



(11) **EP 1 954 447 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.11.2012 Bulletin 2012/47

(51) Int Cl.:
B25B 13/48 (2006.01) B25B 21/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06830243.9**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2006/069145

(22) Date de dépôt: **30.11.2006**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2007/063106 (07.06.2007 Gazette 2007/23)

(54) **OUTIL DE VISSAGE A TETE D'ANGLE, INCLUANT UN CAPTEUR DE COUPLE MONTE SUR L'ARBRE DE SORTIE, ET MODULE DE TRANSMISSION CORRESPONDANT**

WINKELKOPF-SCHRAUBENDREHWERKZEUG MIT EINEM AN DER AUSGANGSWELLE ANGEBRACHTEN DREHMOMENTSSENSOR UND ENTSPRECHENDES KRAFTÜBERTRAGUNGSMODUL

ANGLE-HEAD SCREWDRIVING TOOL INCORPORATING A TORQUE SENSOR MOUNTED ON THE OUTPUT SHAFT, AND CORRESPONDING TRANSMISSION MODULE

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB SE

(30) Priorité: **01.12.2005 FR 0512212**

(43) Date de publication de la demande:
13.08.2008 Bulletin 2008/33

(73) Titulaire: **ETABLISSEMENTS GEORGES RENAULT**
44230 SAINT-SEBASTIEN-SUR-LOIRE (FR)

(72) Inventeurs:
• **LE DU, Nicolas**
F-29300 Quimperle (FR)
• **LEME, Jean-Clair**
F-44400 Reze (FR)
• **ALLENOU, Benoît**
F-44700 Orvault (FR)

(74) Mandataire: **Larcher, Dominique**
Cabinet Vidon,
16 B, rue Jouanet,
BP 90333
Technopole Atalante
35703 Rennes Cedex 7 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 636 458 EP-A- 1 439 035
EP-A1- 0 180 915 DE-A1- 1 928 972
DE-A1- 3 714 150 DE-A1- 19 938 707
FR-A- 2 602 167 FR-A- 2 816 861
GB-A- 1 218 012 US-A- 4 204 442
US-A- 4 287 795 US-A- 4 648 282
US-A- 4 827 810 US-A- 5 170 851
US-A1- 2004 169 016 US-B1- 6 832 531

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 954 447 B1

Description

[0001] Le domaine de l'invention est celui de l'outillage. Plus précisément, l'invention concerne l'outillage industriel, et plus particulièrement les outillages prévus pour exercer un vissage avec un couple déterminé.

[0002] Dans le domaine de l'invention, les outils de vissage sont très largement utilisés dans le secteur industriel, que les outils soient fixes (ce qui comprend les outils montés sur machines ou sur les manipulateurs) ou portatifs.

[0003] Ces outils peuvent intégrer des moyens moteurs électriques ou pneumatiques selon les applications envisagées. Un tel outil est connu du document US4648282A1.

[0004] Selon une mise en oeuvre répandue de ces outils, ceux-ci sont reliés par une connectique appropriée à un contrôleur électronique (sous forme d'un coffret) permettant de programmer un nombre important de cycles de fonctionnement (par exemple 250 cycles), chaque cycle pouvant être composé de 20 phases de fonctionnement.

[0005] Ces cycles peuvent être programmés directement à partir d'un clavier que comporte le coffret électronique ou par un logiciel de programmation associé (le ou les coffrets étant alors reliés au système de programmation par un réseau de type terrain, Ethernet ou autres).

[0006] Ces systèmes permettant d'assurer une traçabilité des opérations effectuées par l'outil, en assurant par exemple l'enregistrement de résultats tels que le couple final de vissage, l'angle final de vissage, la date et l'heure des opérations ou encore les courbes représentatives de la qualité (bonne ou mauvaise, en fonction de paramètres prédéterminés) du vissage effectué.

[0007] L'outil lui-même peut également comporter des moyens d'indications de la qualité de vissage, par exemple en fournissant un compte-rendu « Bon/Mauvais » visualisable à l'aide de leds.

[0008] On comprend que les systèmes de ce type permettent d'effectuer une gamme étendue d'opérations de paramétrage et de contrôle.

[0009] Selon une autre technique connue, l'outil est relié au secteur électrique de façon à alimenter une électronique de commande intégrée à l'outil. Dans ce cas, l'outil dispose d'un petit afficheur et de quelques boutons de commande.

[0010] On comprend que, dans l'une ou l'autre des technologies décrites précédemment, les données concernant le couple de serrage sont essentielles pour commander correctement les outils et pour pouvoir obtenir un suivi des résultats de vissage.

[0011] En effet, les données sur le couple de serrage sont utilisées à de nombreuses reprises, pour assurer bien entendu la qualité de l'assemblage à réaliser par vissage, mais également pour permettre une traçabilité des opérations et pour procéder à un traitement statistique des données de serrage.

[0012] Actuellement, les capteurs de couple mis en

oeuvre dans les outils de vissage sont constitués par des jauges de contraintes (généralement montées en pont).

[0013] Comme illustré par la figure 1, ces jauges de contraintes sont montées sur un support constitué par un élément cylindrique 1 dont on mesure, par l'intermédiaire des jauges, la déformation en torsion, cette déformation étant traduite en une mesure du couple de serrage.

[0014] Classiquement, cet élément cylindrique est associé à un réducteur à train épicycloïdal dont la structure est rappelée ci-après.

[0015] Une réduction à train épicycloïdal à un étage comprend :

- un tube avec une couronne interne appelée couronne de réduction ;
- un ou plusieurs pignons satellites ;
- un porte-satellite ;
- un solaire.

[0016] Une visseuse telle que celle illustrée par la figure 1, selon laquelle le capteur de couple est intégré sur la couronne de réduction, correspond à la technique la plus courante pour mesurer le couple de vissage.

[0017] Selon cette technique, le mouvement de la couronne de réduction est ensuite transmis à l'arbre de sortie via un engrenage à couple conique 2.

[0018] Or, suivant l'état d'usure ou de lubrification de cet engrenage, il se produit à ce niveau une perte de couple qui engendre une dérive entre le couple mesuré sur la couronne et le couple appliqué sur la vis à serrer.

[0019] Ceci conduit les utilisateurs de ce type d'outil à effectuer des contrôles fréquents et coûteux sur ces outils.

[0020] Selon une autre technique connue, illustrée par la figure 2, la mesure du couple de serrage d'une visseuse est obtenue par l'intermédiaire d'un capteur de couple 3 intégré sur l'arbre de sortie de la tête d'angle, en sortie de l'accouplement conique 2.

[0021] Par ailleurs, selon cette technique, la technologie du capteur de couple est du type mettant en oeuvre :

- des jauges de contraintes collées sur l'arbre de sortie ;
- un circuit électronique embarqué sur l'arbre de sortie ;
- un transformateur tournant.

[0022] Le transformateur tournant fournit au circuit embarqué une tension qui une fois redressée alimente le pont de jauges de contraintes, qui lui-même produit un signal de sortie sous la forme d'une tension qui est transformée en signal fréquence par le circuit embarqué pour ensuite être récupéré via le transformateur tournant.

[0023] Ce type de capteur est décrit dans le document de brevet publié sous le numéro DE-1 9804695.

[0024] Cette solution permet de mesurer le couple réellement appliqué sur la vis dans la mesure où il n'y a pas

d'organe perturbateur entre la vis et le capteur.

[0025] De plus, la technologie de capteur utilisée dans cette solution s'affranchit des problèmes d'usure et de continuité du signal rencontrés classiquement avec des collecteurs tournants (du fait de la mise en oeuvre de balais en contact tournant avec les pistes du collecteur, générant un frottement entraînant nécessairement une usure des balais).

[0026] En revanche, la présence de ce capteur en sortie de tête d'angle a pour inconvénient d'augmenter de façon importante la hauteur de tête et, par conséquent, de réduire l'accessibilité de l'outil dans des zones étroites.

[0027] De façon générale, lors de la conception d'une visseuse à tête d'angle, on cherche le meilleur compromis notamment entre les paramètres suivants :

- viabilité, en particulier en ce qui concerne le couple réellement appliqué sur la vis par rapport au couple mesuré. Des pertes de couple peuvent en effet apparaître du fait de l'usure de l'accouplement conique, son rendement variant alors en fonction de l'usure. Or, une incertitude existe quant à l'état d'usure de l'accouplement conique de la visseuse, cette incertitude étant palliée en pratique par des contrôles quotidiens (la prédiction et/ou la compensation automatique du niveau d'usure n'existant pas actuellement) ;
- précision de la mesure du couple de serrage ;
- durabilité de la visseuse.

[0028] L'invention a notamment pour objectif de pallier les inconvénients de l'art antérieur.

[0029] Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer une visseuse d'angle qui soit plus fiable que les solutions existantes, notamment en ce qu'elle permet de mesurer le couple réellement appliqué sur une vis.

[0030] L'invention a également pour objectif de fournir une telle visseuse qui offre un niveau satisfaisant et durable de précision de la mesure du couple.

[0031] L'invention a aussi pour objectif de fournir une telle visseuse qui évite d'entraîner une augmentation sensible de la hauteur de la tête d'angle.

[0032] Un autre objectif de l'invention est de fournir une telle visseuse qui puisse être fabriquée plus aisément que les visseuses classiques, notamment en ce qu'elle peut être fabriquée avec un minimum de contraintes logistiques, en ayant recours à des centres de production et/ou de compétences distants.

[0033] Encore un autre objectif de l'invention est de fournir une telle visseuse qui permette d'envisager des gains notables en termes de maintenance.

[0034] Encore un autre objectif de l'invention est de fournir une telle visseuse qui soit simple de conception et facile à mettre en oeuvre.

[0035] Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite sont atteints grâce à l'invention selon la revendication 1.

[0036] De cette façon, une visseuse selon l'invention permet d'intégrer un capteur de couple sur l'arbre de sortie pour mesurer précisément (le capteur étant placé au plus près de la vis) le couple réellement appliqué à la vis, tout en conservant une hauteur de tête comparable à l'outil standard décrit dans l'état de la technique (dans lequel le capteur de couple est monté sur la couronne de réduction).

[0037] De plus, une telle visseuse évite la mise en oeuvre d'un accouplement conique directement dans la tête d'angle, ce type de mise en oeuvre induisant des inconvénients en termes de durabilité (autre son encombrement).

[0038] L'invention propose donc une conception de tête d'angle plus durable que les solutions existantes, ceci par la mise en oeuvre d'un entraînement de l'arbre de sortie par l'intermédiaire d'engrenages parallèles, plutôt que par un accouplement conique. En effet, les engrenages parallèles sont plus simples à fabriquer, à contrôler et à régler. De plus, ils offrent un contact entre les dents plus homogène et une surface de contact plus importante. Il en résulte une durabilité supérieure à celle d'un accouplement conique.

[0039] Parallèlement, l'accouplement conique placé en sortie d'arbre moteur tourne certes plus vite mais est soumis à un couple notablement plus faible que quand il est placé dans la tête d'angle. Il est par conséquent moins sujet à l'usure et/ou à la rupture.

[0040] Selon une solution avantageuse, lesdits moyens de transmission comprennent un train d'engrenages intermédiaires parallèles dont les axes sont parallèles audit arbre de sortie.

[0041] On peut ainsi adapter aisément la réduction entre l'arbre moteur et l'arbre de sortie, ceci par le choix des engrenages.

[0042] On rappelle qu'une réduction a pour but d'augmenter le couple final par rapport au couple moteur, et, par conséquent, de diminuer en sortie d'outil la vitesse de rotation par rapport à celle de l'axe moteur. On détermine donc le ratio de réduction en fonction du couple de vissage que l'on souhaite atteindre et du couple moteur disponible.

[0043] En outre, la présence et la longueur du train d'engrenages permettent de déporter plus largement l'encombrement de l'accouplement conique par rapport à la tête d'angle, ce qui assure une bonne accessibilité de l'outil dans des espaces réduits.

[0044] Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits moyens de transmission sont montés au sein d'un module désolidarisable d'un corps intégrant ledit arbre moteur et des moyens moteurs.

[0045] Selon l'une ou l'autre de ces caractéristiques, préférentiellement selon une combinaison de celles-ci, on obtient une visseuse de conception modulaire où les trois constituants principaux de l'outil (moteur, réduction et capteur) peuvent être fabriqués indépendamment et réunis à la fin du montage par quelques vis.

[0046] Une telle conception permet de séparer les

composants de technologie différentes et permet leur réalisation dans des centres de production séparés.

[0047] De plus, les avantages pour la maintenance sont évidents, les composants défectueux pouvant être changés rapidement.

[0048] Préférentiellement, lesdits moyens de transmission sont associés à des roulements à billes étanches.

[0049] Un tel module est donc étanche et peut être parfaitement indépendant du bloc moteur et/ou du couple module capteur de couple.

[0050] Selon une solution avantageuse, ledit capteur de couple comprend au moins une jauge de contrainte collée sur ledit arbre de sortie.

[0051] Préférentiellement, ledit capteur de couple comprend un circuit électronique embarqué sur ledit arbre de sortie.

[0052] Selon une autre caractéristique, ledit capteur de couple comprend un transformateur tournant.

[0053] Avantageusement, ledit arbre de sortie est guidée dans une partie inférieure de ladite tête d'angle par au moins un roulement à deux rangées de billes.

[0054] Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, ledit engrenage est guidée dans une partie supérieure de ladite tête d'angle par au moins un roulement à billes de part et d'autre de la denture dudit engrenage, ledit arbre de sortie étant guidée dans une partie inférieure de ladite tête d'angle par au moins un roulement à deux rangées de billes.

[0055] Préférentiellement, ledit ou lesdits roulements de guidage dudit engrenage sont des roulements étanches.

[0056] De cette façon, on évite les risques de fuite de graisse possible du train d'engrenages et/ou de l'engrenage couplé à l'arbre de sortie vers le capteur (ce qui limite le risque de perturbations de la mesure).

[0057] Avantageusement, ledit organe comprend un carter, ledit outil comprenant des moyens d'arrêt permettant de diffuser dans ledit carter des contraintes axiales s'exerçant sur ledit arbre de sortie.

[0058] L'invention concerne également un module de transmission destiné à être intégré dans un outil de vissage comprenant :

- un arbre moteur ;
- une tête d'angle comprenant un arbre de sortie dont l'axe de rotation est sensiblement orthogonal à l'axe dudit arbre moteur ;
- des moyens de transmission reliant ledit arbre moteur audit arbre de sortie ;
- au moins un capteur de couple intégré sur ledit arbre de sortie,

caractérisé en ce qu'il intègre lesdits moyens de transmission, ceux-ci comprenant au moins un engrenage intermédiaire dont l'axe est destiné à s'étendre parallèlement audit arbre de sortie et destiné à coopérer avec un engrenage porté par ledit arbre de sortie, et au moins un

accouplement conique destiné à relier, directement ou indirectement, ledit arbre moteur et ledit ou lesdits engrenages.

[0059] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un outil de vissage à tête d'angle selon un premier mode de réalisation de l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un outil de vissage à tête d'angle selon un deuxième mode de réalisation de l'art antérieur ;
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention ;
- la figure 4 est une vue de l'invention selon le mode de réalisation illustré par la figure 3, montrant le montage en modules séparables de l'outil ;
- les figures 5 et 6 sont des vues d'un outil de vissage selon l'invention, respectivement de dessus et en coupe longitudinale ;
- la figure 7 est une autre vue d'un outil de vissage selon l'invention ; montrant les modules de transmission et de capteur séparés ;
- la figure 8 est une vue de dessus du module de capteur.

[0060] En référence à la figure 3, l'invention s'applique à un outil de vissage comprenant un arbre moteur 4 et une tête d'angle 5 dont l'arbre de sortie 51 présente un axe de rotation 511 sensiblement orthogonal à l'axe de l'arbre moteur 4.

[0061] L'arbre moteur 4 et l'arbre de sortie 5 sont reliés en rotation par des moyens de transmission.

[0062] Selon le principe de l'invention, ces moyens de transmission comprennent un accouplement conique 2 reliant l'arbre moteur 4 directement ou indirectement avec un engrenage intermédiaire dont l'axe de rotation est parallèle à l'axe de rotation de l'arbre de sortie, cet engrenage intermédiaire coopérant avec l'arbre de sortie par l'intermédiaire d'un autre engrenage porté par l'arbre de sortie.

[0063] On comprend qu'ainsi, on rapproche l'accouplement conique du bloc moteur intégrant l'arbre. Cet accouplement conique est, en d'autres termes, prévu au voisinage de l'extrémité de l'arbre moteur (ou est porté par cette extrémité) de façon que l'encombrement de celui-ci ne soit pas préjudiciable à l'accessibilité de la tête d'angle dans des espaces réduits.

[0064] Encore en d'autres termes, l'accouplement conique est éloigné de la tête d'angle, un ou plusieurs engrenages d'axe parallèle à l'arbre de sortie étant intercalés entre l'arbre de sortie et l'accouplement conique.

[0065] Selon le mode de réalisation de l'invention illustré par la figure 3, l'accouplement conique 2 est monté à une extrémité de l'arbre moteur 4 (constitué ici d'un

corps principal 41 et d'un prolongement 42), et un train d'engrenages parallèles 6 est monté entre l'accouplement conique 2 et un engrenage 512 destiné à entraîner en rotation l'arbre de sortie 51.

[0066] On comprend que l'outil de vissage ainsi constitué comprend une chaîne de réduction couplant le moteur et l'arbre de sortie et que cette chaîne de réduction a pour organe d'entrée l'accouplement conique. Le couple s'exerçant sur les éléments de la chaîne allant croissant en se rapprochant de l'arbre de sortie, le positionnement de l'accouplement conique directement en sortie d'arbre moteur permet de réduire au maximum le couple supporté par l'accouplement conique.

[0067] L'outil utilise une technologie de capteur de couple décrite précédemment en référence à l'état de la technique (c'est-à-dire du type de celle décrite dans le document publié sous le numéro DE-1 980 4695). On rappelle qu'un tel capteur comprend :

- des jauges de contraintes collées sur l'arbre de sortie ;
- un circuit électronique embarqué sur l'arbre de sortie ;
- un transformateur tournant.

[0068] Le transformateur tournant fournit au circuit embarqué une tension qui une fois redressée alimente le pont de jauges de contraintes, qui lui-même produit un signal de sortie sous la forme d'une tension qui est transformée en signal fréquence par le circuit embarqué pour ensuite être récupéré via le transformateur tournant.

[0069] Un capteur de couple d'une autre technologie pourra toutefois être mis en oeuvre selon un autre mode de réalisation envisageable.

[0070] En référence à la figure 4, le capteur de couple est conçu sous la forme d'un module indépendant 7 fixé par deux vis sur un module de transmission 8 de l'outil.

[0071] L'arbre de ce capteur comporte des cannelures mâles pour la transmission du couple, ces cannelures étant destinées à s'emboîter dans l'engrenage à denture parallèle 512 (figure 3) permettant la transmission du couple.

[0072] Cet engrenage 512 est lui-même entraîné par un train d'engrenages à denture parallèle, tel que mentionné précédemment.

[0073] Cette disposition permet de conserver une hauteur de tête comparable à l'outil standard, et s'avère bien plus compact que l'outil illustré par la figure 2.

[0074] La réduction comporte donc des engrenages 6 formant une réduction dont le ratio est adapté au niveau de couple que l'on souhaite atteindre en sortie d'outil.

[0075] Les engrenages 6 et l'accouplement conique 2, sont intégrés au module 8, lui-même séparable du bloc moteur 40 comme cela va être expliqué plus en détail par la suite.

[0076] On note que le prolongement 42 de l'axe moteur est intégré au module 8, celui-ci présentant une extrémité destinée à venir se loger dans l'extrémité du corps prin-

cipal 4, de l'arbre moteur de façon à rendre le corps principal et le prolongement solidaires en rotation. Ce module 8 est muni de roulements à billes étanches permettant de contenir la graisse nécessaire à la lubrification des engrenages. Ce module 8 est aussi étanche et indépendant.

[0077] La fixation du module sur le bloc moteur 40 est réalisée par trois vis 9 réparties à 120° et inclinées de 15° par rapport à l'axe moteur (un nombre supérieur de vis pouvant bien entendu être envisagé). Cette disposition permet de réduire l'encombrement extérieur de cette fixation, et autorise un montage et démontage facile, ne nécessitant ni clé spéciale ni fort couple de serrage ni collage supposant l'utilisation d'un chauffage au pistolet à air chaud de l'outil au moment du démontage.

[0078] Les figures 5 à 8 illustrent une variante de réalisation d'un outil de vissage selon l'invention.

[0079] Tel que cela apparaît sur les figures 6 et 7, l'engrenage de sortie 512 est supporté de part et d'autre de sa denture (5122) par deux roulements à billes 52, reprenant intégralement les contraintes de transmission s'exerçant sur l'engrenage 512, ces contraintes étant générées par le train d'engrenages intermédiaires 6. Par conséquent, l'engrenage 512 ne transmet aucun effort de flexion à l'arbre de sortie (des éventuels efforts de flexion sur l'arbre de sortie étant de nature à perturber la mesure du couple) via les cannelures femelles 5121 (de l'engrenage 512) et les cannelures mâles 513.

[0080] On note que la présence de deux roulements à billes 52 (au lieu d'un seul) évite un montage en porte-à-faux de l'engrenage 512, évitant par conséquent un effet « rotule » qui serait présent dans le cas d'un roulement unique.

[0081] En d'autres termes, ce montage d'un roulement de part et d'autre de l'engrenage 512 améliore la rigidité du guidage (en étant distants l'un de l'autre) et assure une répartition homogène des contraintes sur les roulements, tout en s'inscrivant dans un encombrement réduit.

[0082] Un tel montage limite donc les efforts transmis à l'arbre de sortie par l'engrenage 512 au seul couple de vissage.

[0083] L'arbre de sortie est supporté en sa partie inférieure par un roulement à bille qui peut alternativement être un roulement rigide à billes (cas de la figure 3) ou un roulement à double rangés de billes 53 (figure 7). Préférentiellement, ce roulement est un roulement à double rangée de billes qui permet de reprendre intégralement les efforts de flexion générés par la douille de sortie sur le carré d'entraînement 514 et donc éliminent les perturbations extérieures sur le capteur, ce qui ne serait pas le cas avec un roulement avec un contact oblique.

[0084] Selon une autre caractéristique, on prévoit des moyens d'arrêt 531, 532 permettant de diffuser dans le carter 70 du module capteur des contraintes axiales s'exerçant depuis l'extérieur sur le carré. On évite ainsi de transmettre ces efforts à la partie active du capteur.

[0085] Ces moyens comprennent, selon le présent mode de réalisation, un anneau d'arrêt 531 est monté

dans une gorge ménagée sur l'arbre 51, cet anneau venant en appui contre la bague intérieure du roulement 53. Parallèlement, un deuxième anneau d'arrêt 532 est montée dans une gorge ménagée à l'intérieur du carter 70, cet anneau venant en appui contre la bague extérieure du roulement 53.

[0086] De plus, on note que les roulements à billes 52 sont étanches. Il n'y a pas de fuite de graisse possible du train d'engrenages 6 et/ou de l'engrenage 512 vers le capteur (ce qui limite le risque de perturbations de la mesure).

[0087] De la même façon, on prévoit que le roulement 53 est étanche, évitant ainsi les remontées éventuelles de fluide extérieur vers le capteur.

[0088] La technologie d'alimentation du pont de jauges 72 et du circuit électronique embarqué 74 et de récupération du signal est basée sur l'utilisation d'un transformateur tournant 73. Il n'y a donc pas d'usure de balais possible.

[0089] Tel qu'indiqué précédemment, le module capteur 7 est conçu comme un module indépendant et fixé par deux vis 71 au reste l'outil. Il en résulte des avantages évidents pour la fabrication et la maintenance, le module capteur et ses organes internes étant ainsi aisément accessibles et/ou remplaçables.

[0090] Plus précisément, le module 7 comprend un carter 70 présentant deux ailes 701 délimitant entre elles une forme concave destinée à accueillir l'extrémité 81 de forme correspondante du module de transmission. Ces ailes 701 procurent une assise sur le module de transmission, et contribuent à assurer la stabilité de la fixation du module capteur sur le module de transmission en cas de choc latéral ou longitudinal.

[0091] On note que de plus que les trous 711 de réception des vis de fixation 71 sont sensiblement centrés par rapport à la longueur L du carter 70 du module, contribuant, avec la forme générale du carter, à la stabilité de la fixation du module capteur sur le module de transmission.

[0092] Par ailleurs, l'alimentation du module capteur et la récupération du signal fréquence est réalisée par seulement deux fils ne nécessitant pas de protection électro-magnétique particulière compte-tenu de la technologie du capteur utilisée. Ces deux fils passent dans un conduit ménagé dans l'épaisseur du carter du module de transmission pour des raisons de protection mécanique. Les fils sont reliés à une alimentation et à un module de traitement du signal fréquence, tous deux présents dans la poignée de l'outil.

Revendications

1. Outil de vissage comprenant :

- un arbre moteur (4) ;
- une tête d'angle (5) comprenant un arbre de sortie (51) dont l'axe de rotation (511) est sen-

siblement orthogonal à l'axe dudit arbre moteur (4) ;

- des moyens de transmission reliant ledit arbre moteur (4) audit arbre de sortie (51), comprenant au moins un engrenage intermédiaire (6) ;
- au moins un capteur de couple intégré sur ledit arbre de sortie (51),

caractérisé en ce que ledit engrenage intermédiaire (6) est d'axe sensiblement parallèle audit arbre de sortie (51) et coopère avec un engrenage (512) destiné à entraîner en rotation ledit arbre de sortie (51), et au moins un accouplement conique (2) reliant, directement ou indirectement, ledit arbre moteur (4) et ledit ou lesdits engrenages intermédiaires (6), lesdits moyens de transmission étant montés au sein d'un module (8) désolidarisable d'un organe (7) intégrant ledit capteur de couple, ledit engrenage (512) étant guidé dans une partie supérieure de ladite tête d'angle par au moins un roulement (52) de part et d'autre de la denture (5122) dudit engrenage (512).

2. Outil de vissage selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** lesdits moyens de transmission comprennent un train d'engrenages intermédiaires parallèles (6) dont les axes sont parallèles audit arbre de sortie (51).

3. Outil de vissage selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de transmission sont montés au sein d'un module (8) désolidarisable d'un corps (40) intégrant ledit arbre moteur (4) et des moyens moteurs.

4. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de transmission sont associés à des roulements à billes étanches.

5. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ledit capteur de couple comprend au moins une jauge de contrainte collée sur ledit arbre de sortie.

6. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ledit capteur de couple comprend un circuit électronique embarqué sur ledit arbre de sortie.

7. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ledit capteur de couple comprend un transformateur tournant.

8. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** ledit arbre de sortie (51) est guidée dans une partie inférieure de ladite tête d'angle par au moins un roulement (53)

à deux rangées de billes.

9. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit ou lesdits roulements de guidage dudit engrenage (512) sont des roulements étanches.
10. Outil de vissage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ledit organe (7) comprend un carter (70), ledit outil comprenant des moyens d'arrêt (531), (532) permettant de diffuser dans ledit carter (70) des contraintes axiales s'exerçant sur ledit arbre de sortie (51).

Claims

1. Screwing tool comprising:

- a driving shaft (4);
- an angle-head (5) comprising an output shaft (51), the axis of rotation (511) of which is substantially orthogonal to the axis of the said driving shaft (4);
- transmission means which connect the said driving shaft (4) to the said output shaft (51) and comprise at least one intermediate gear (6);
- at least one torque sensor incorporated onto the said output shaft (51),

characterised in that the said intermediate gear (6) has an axis which is substantially parallel to the said output shaft (51), and said intermediate gear cooperates with a gear (512) which is intended to drive the said output shaft (51) in rotation, and at least one conical coupling (2) which directly or indirectly connects the said driving shaft (4) and the said intermediate gear or gears (6), the said transmission means being mounted within a module (8) which can be unfastened from a component (7) that incorporates the said torque sensor, the said gear (512) being guided in an upper part of the said angle-head by at least one bearing (52) on either side of the teeth (5122) of the said gear (512).

2. Screwing tool according to claim 1, **characterised in that** the said transmission means comprise a train of parallel intermediate gears (6), the axes of which are parallel to the said output shaft (51).
3. Screwing tool according to either of claims 1 or 2, **characterised in that** the said transmission means are mounted within a module (8) which can be unfastened from a body (40) that incorporates the said driving shaft (4) and also driving means.
4. Screwing tool according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the said transmission means are

associated with leakproof ball bearings.

5. Screwing tool according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** the said torque sensor comprises at least one strain gauge which is steaked to the said output shaft.
6. Screwing tool according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** the said torque sensor comprises an electronic circuit on board the said output shaft.
7. Screwing tool according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the said torque sensor comprises a rotating transformer.
8. Screwing tool according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** the said output shaft (51) is guided in a lower part of the said angle-head by at least one bearing (53) with two rows of balls.
9. Screwing tool according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** the said guide bearing or bearings of the said gear (512) are leakproof bearings.
10. Screwing tool according to claim 8, **characterised in that** the said component (7) comprises a casing (70), the said tool comprising stop means (531), (532) which make it possible to distribute, within the said casing (70), axial stresses that are exerted upon the said output shaft (51).

Patentansprüche

1. Schraubwerkzeug, umfassend:

- eine Motorwelle (4);
- einen Winkelkopf (5), umfassend eine Ausgangswelle (51), deren Rotationsachse (511) im Wesentlichen orthogonal zur Achse der Motorwelle (4) ist;
- Übertragungsmittel, die die Motorwelle (4) mit der Ausgangswelle (51) verbinden, umfassend mindestens ein Zwischengetriebe (6);
- mindestens einen auf die Ausgangswelle (51) integrierten Drehmomentaufnehmer,

dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischengetriebe (6) eine im Wesentlichen parallele Achse zur Ausgangswelle (51) besitzt und mit einem Getriebe (512) zusammenwirkt, das dazu bestimmt ist, die Ausgangswelle (51) rotatorisch anzutreiben, wobei mindestens eine konische Kupplung (2) die Motorwelle (4) direkt oder indirekt mit dem oder den Zwischengetriebe(n) (6) verbindet, wobei die Übertragungsmittel innerhalb eines Moduls (8) montiert sind, das von einem den Drehmomentaufnehmer beherbergenden Element (7) ablösbar ist, wobei das

Getriebe (512) in einem oberen Teil des Winkelkopfes von mindestens einem Wälzlager (52) beiderseits der Zahnung (5122) des Getriebes (512) geführt wird.

5

2. Schraubwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsmittel einen Räderwerk paralleler Zwischengetriebe (6) umfasst, deren Achsen zur Ausgangswelle (51) parallel sind. 10
3. Schraubwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsmittel innerhalb eines Moduls (8) montiert sind, das von einem die Motorwelle (4) und Antriebsmittel beherbergenden Körper (40) ablösbar ist. 15
4. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsmittel mit abgedichteten Kugellagern verbunden sind. 20
5. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehmomentaufnehmer mindestens einen Dehnungsmessstreifen aufweist, der auf die Ausgangswelle geklebt ist. 25
6. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehmomentaufnehmer eine auf der Ausgangswelle vorgesehene elektronische Schaltung aufweist. 30
7. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehmomentaufnehmer einen Drehtransformator aufweist. 35
8. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangswelle (51) in einem unteren Teil des Winkelkopfes von mindestens einem Wälzlager (53) mit zwei Kugelnreihen geführt wird. 40
9. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder die Führungswälzlager des Getriebes (512) abgedichtete Wälzlager sind. 45
10. Schraubwerkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Element (7) ein Gehäuse (70) aufweist, wobei das Werkzeug Haltemittel (531), (532) aufweist, die es ermöglichen, in dem Gehäuse (70) auf die Ausgangswelle (51) einwirkende axiale Spannungen zu verteilen. 50

55

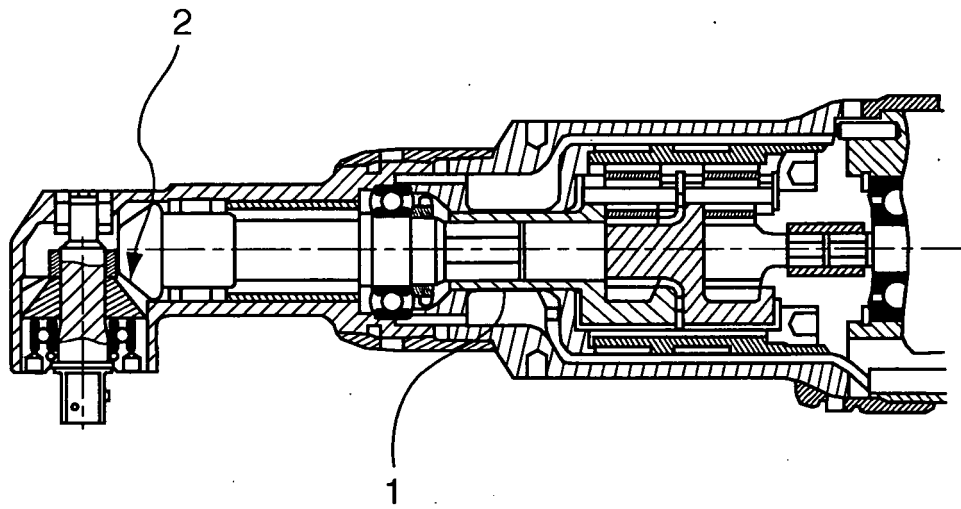


Fig. 1

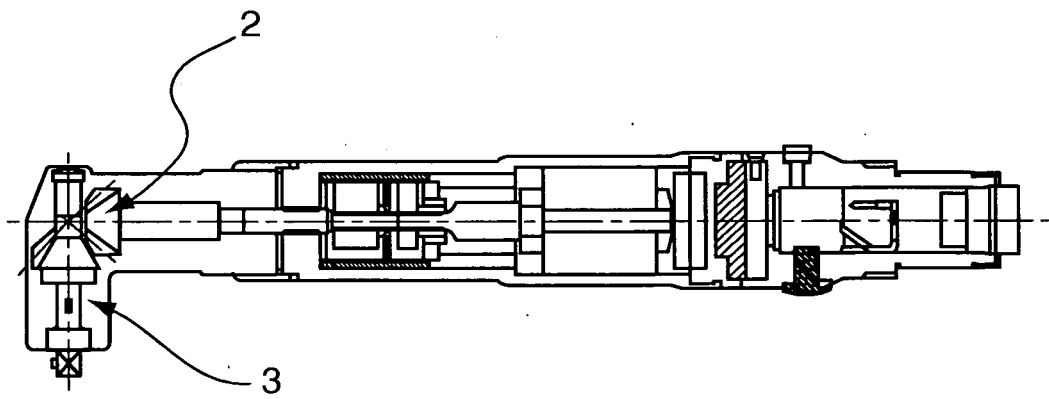


Fig. 2

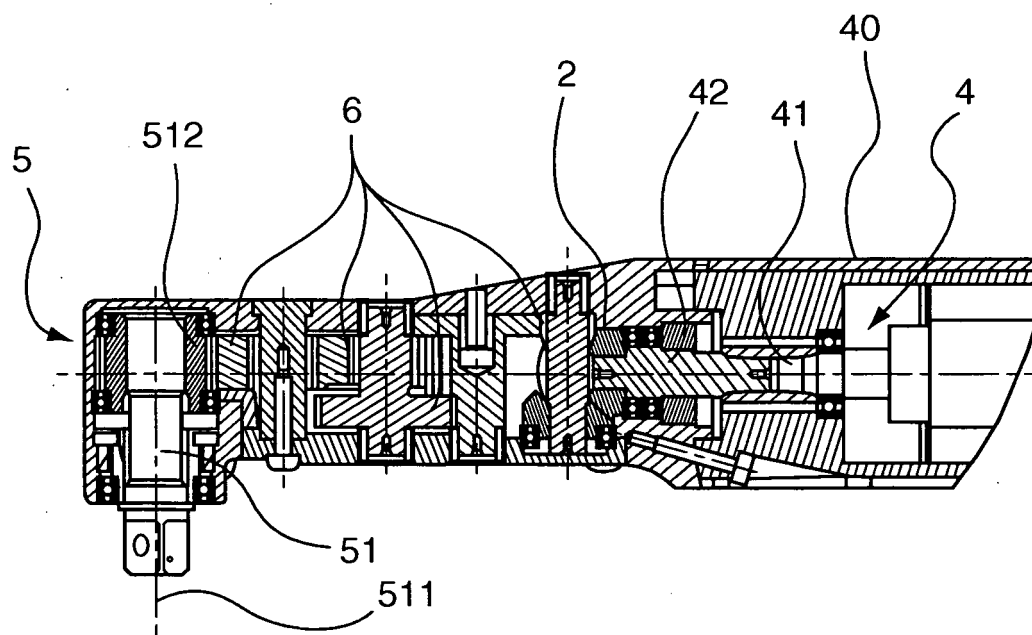


Fig. 3

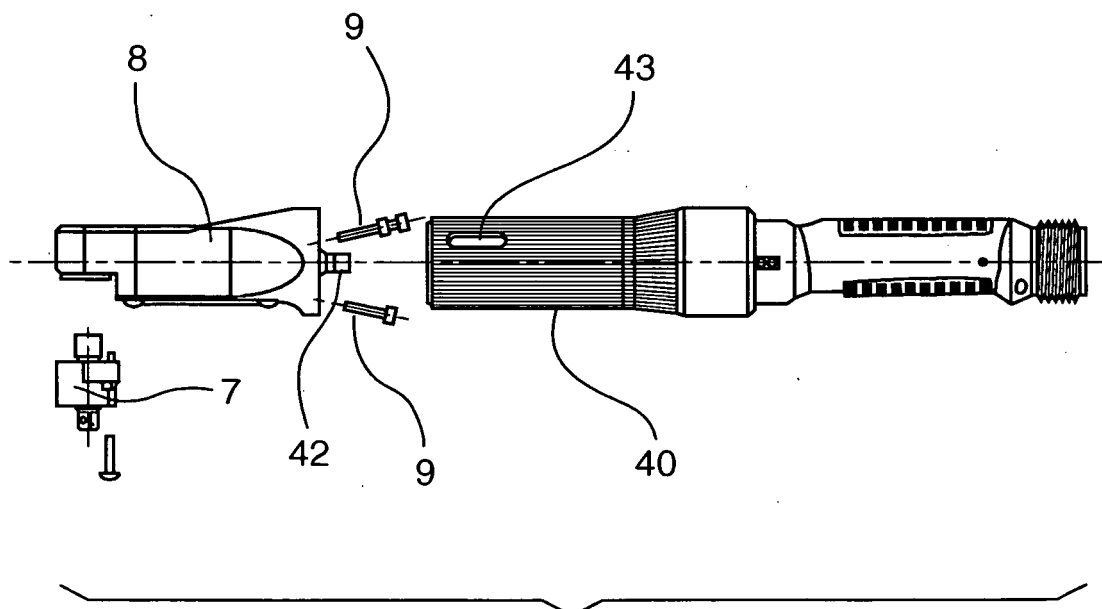


Fig. 4

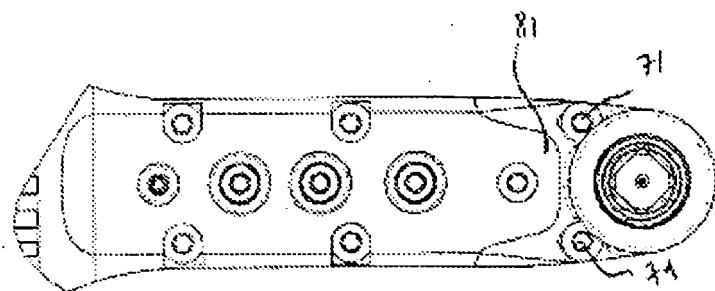


Fig. 5

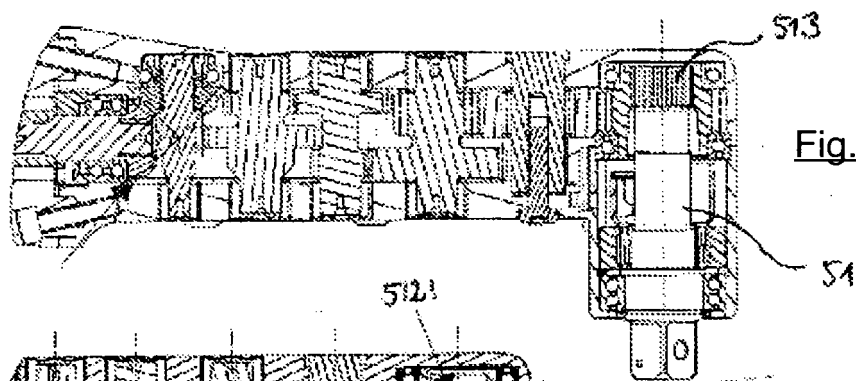


Fig. 6

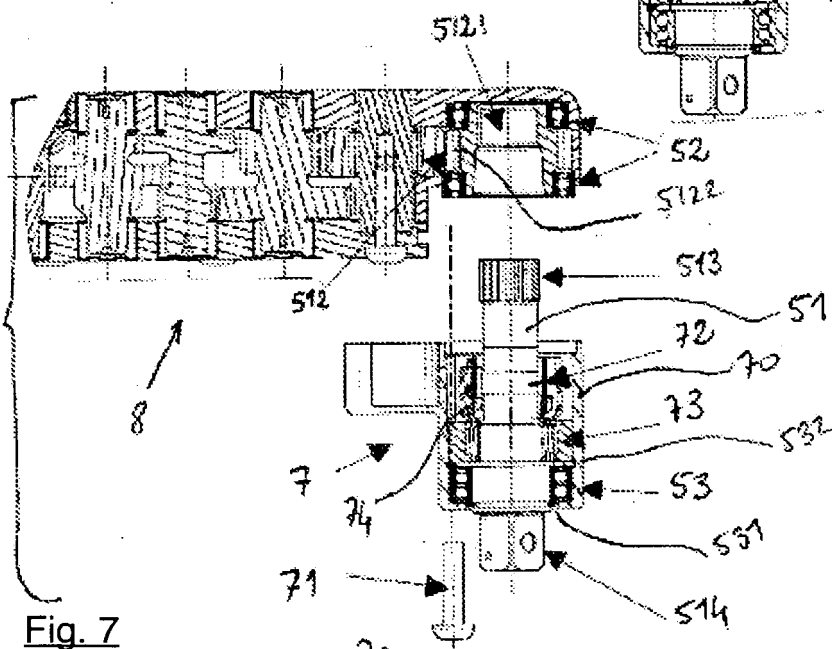


Fig. 7

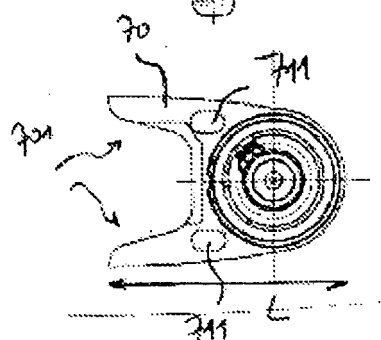


Fig. 8

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 4648282 A1 [0003]
- DE 19804695 [0023] [0067]