

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.02.10.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.08.11 Bulletin 11/32.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : ETS GEORGES RENAULT — FR.

72 Inventeur(s) : LE DU NICOLAS.

73 Titulaire(s) : ETS GEORGES RENAULT.

74 Mandataire(s) : PATRICE VIDON.

54 OUTIL DE VISSAGE A ARRET MECANIQUE.

57 L'invention a pour objet un outil de vissage d'un élé-
ment de fixation à un couple de serrage de référence, ledit
outil comprenant un carter (21) et un organe terminal rotatif
(340) destiné à coopérer avec ledit élément de fixation, ledit
carter (21) logeant :

- au moins un moteur pneumatique (22) comprenant un
rotor (23) susceptible d'entraîner en rotation ledit organe
terminal;

- au moins un train épicycloïdal comprenant une entrée
(35) couplée audit rotor (23), une sortie (34) destinée à en-
traîner en rotation ledit organe terminal (340), et une cou-
ronne (38) montée mobile en rotation à l'intérieur dudit
carter (21);

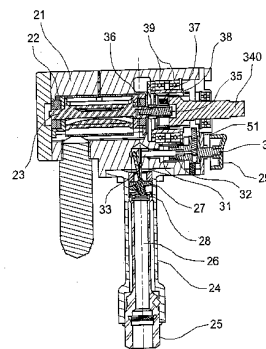
- une gâchette externe (29) couplée à des moyens d'ac-
tionnement (30) d'une vanne (27) d'alimentation en air com-
primé dudit moteur (22);

- des moyens de coupure de l'alimentation dudit moteur
(22) lorsque le couple de serrage de référence est atteint;

- caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moyen d'arrêt en rotation (45, 46) de ladite cou-
ronne (38) couplé à au moins un élément élastiquement défor-
mable (47) de telle sorte que ledit moyen d'arrêt (45, 46)
libère en rotation ladite couronne (38) lorsque le couple de
serrage de référence est atteint;

- des moyens de transmission destinés à transmettre un
mouvement de rotation de ladite couronne (38) aux moyens
de coupure sous forme d'un mouvement de nature à entraî-
ner une fermeture de ladite vanne d'alimentation (27).



Outil de vissage à arrêt mécanique

1. Domaine de l'invention

Le domaine de l'invention est celui de la conception et de la réalisation d'outils, par exemple portatifs, permettant le vissage d'éléments de fixation.

5 L'invention concerne en particulier, mais non exclusivement, les outils de vissage pneumatiques. Elle porte plus particulièrement sur une technique d'arrêt automatique du vissage de l'élément de fixation dès que le couple de serrage souhaité est atteint.

2. Art antérieur et inconvénients

10 Les outils de vissage pneumatiques sont très couramment utilisés pour assurer le vissage d'éléments de fixation à un couple de serrage donné dit de référence. Afin que l'élément de fixation ne soit pas serré au-delà de ce couple de référence, les outils de vissage sont équipés de dispositifs qui permettent d'arrêter automatiquement le vissage dès que le couple de serrage souhaité est atteint. Un
15 tel dispositif est appelé dispositif d'arrêt.

Il existe deux catégories de dispositifs d'arrêt :

- les dispositifs d'arrêt pneumatiques ;
- les dispositifs d'arrêt mécaniques.

Au rang des dispositifs d'arrêt pneumatiques figurent les dispositifs
20 externes et les dispositifs internes à l'outil de vissage.

Le couple délivré par un moteur pneumatique est proportionnel à sa pression d'alimentation. Les dispositifs d'arrêt pneumatiques externes comprennent donc un manomètre, placé sur le réseau d'alimentation en air comprimé de l'outils de vissage, qui permet de limiter la pression d'alimentation
25 du moteur à la pression correspondant au couple de serrage souhaité. Ainsi, l'opérateur en charge du vissage actionne son outil de vissage jusqu'à ce que le moteur cale.

Le couple délivré par un moteur pneumatique est proportionnel à la différence entre l'admission et l'échappement, c'est-à-dire entre l'entrée et la
30 sortie d'air du moteur. Les dispositifs d'arrêt pneumatiques internes sont conçus

pour couper l'alimentation du moteur dès que la différence entre la pression d'admission et la pression d'échappement atteint une valeur donnée correspondant au couple de serrage souhaité.

La mise en œuvre de ces techniques permet de limiter le couple de serrage d'un élément de fixation au couple de serrage de référence.

Toutefois, le couple de serrage délivré par un outil de vissage ne dépend pas seulement de la valeur de la pression d'alimentation ou de la valeur de la différence entre la pression d'admission et d'échappement du moteur pneumatique. Au contraire, la valeur du couple délivré par un moteur pneumatique est également influencée par ses frottements internes, sa lubrification, ses fuites, et son état d'usure.

Ces facteurs ne sont pourtant pas pris en considération dans la mise en œuvre des dispositifs d'arrêt pneumatiques actuels. Il en résulte que le niveau de précision de ces dispositifs n'est pas parfait en sorte qu'au cours du vissage d'un élément de fixation, le couple de serrage atteint peut être :

- inférieur au couple de serrage souhaité, ce qui peut avoir une incidence sur la durabilité de l'assemblage réalisé (risque de desserrage) ;
- supérieur au couple de serrage souhaité, ce qui peut fragiliser l'assemblage réalisé (rupture de l'élément de fixation) et dégrader les éléments assemblés.

En outre, ces dispositifs d'arrêts pneumatiques sont placés sur le conduit d'échappement et/ou d'alimentation de l'outils et induisent des pertes de charges néfastes aux performances de l'outils (perte de couple, perte de vitesse).

Un dispositif d'arrêt mécanique selon l'art antérieur est illustré à la figure 1.

Ainsi que cela est représenté sur cette figure 1, un tel dispositif d'arrêt mécanique comprend un limiteur de couple à billes 10 disposer entre la sortie S d'une réduction R et un organe terminal rotatif 13 destiné à coopérer avec un élément de fixation (non représenté). L'entrée de la réduction est liée à la sortie 11 d'un moteur pneumatique 12.

Dès que le dispositif de vissage est mis en route, la vanne d'alimentation 14 s'ouvre en sorte que le moteur pneumatique 12 est alimenté. Le moteur transmet, par l'intermédiaire de la réduction R comprenant une transmission par trains épicycloïdaux 15 et du limiteur de couple à billes 12 un couple à l'organe terminal rotatif 13 qui entraîne le vissage d'un élément de fixation avec lequel il coopère. Au fur et à mesure que l'élément de fixation est vissé, le couple de serrage augmente. Lorsque le couple de serrage est tel que l'effort imprimé par le ressort 16 sur les billes 17 par l'intermédiaire de la cage 18 n'est plus suffisant pour permettre au limiteur de couple 10 de transmettre le couple du moteur 12 par l'intermédiaire de la réduction R à l'organe terminal 13, le limiteur de couple 10 patine et l'organe terminal 13 est immobilisé. Le limiteur de couple comprend un élément mobile 19 présentant un perçage 20 qui tourne durant le vissage jusqu'à ce que le limiteur de couple glisse. Il comprend également une came. Lorsque le limiteur de couple glisse, la came agit sur l'élément mobile 19 et le fait se translater. Une tige 21 traversant le moteur 12 vient alors se loger dans le perçage 20. Le déplacement de cette tige 21 provoque la fermeture de la vanne 14. L'alimentation du moteur est alors coupée en sorte que le moteur s'arrête de tourner.

Un tel dispositif d'arrêt mécanique présente les avantages, comparativement aux dispositifs d'arrêt pneumatiques décrits plus haut, d'être plus précis et plus fiable. En effet, le couple de serrage maximum délivré par un outil de vissage mettant en œuvre un tel dispositif d'arrêt n'est pas influencé par les frottements internes, la lubrification, les fuites, et l'état d'usure du moteur. En outre, sa mise en œuvre n'induit pas de pertes de charges qui pourraient être néfaste au fonctionnement de l'outil de vissage.

Un tel dispositif d'arrêt présente toutefois quelques inconvénients. En particulier, le réglage de la valeur du couple de serrage auquel il est souhaité de visser l'élément de fixation est difficile à réaliser. En effet, le couple de serrage limite est défini par la force de compression exercée par le ressort 16 sur la cage 18 en contact avec les billes 17. Il convient donc d'agir sur le niveau de vissage de

l'élément formant écrou 22 pour augmenter ou réduire le niveau de compression du ressort 16 est ainsi augmenter ou réduire le couple de serrage de référence. Il est pour cela nécessaire de dévisser la bague 23 et orienter l'arbre 13 en rotation pour avoir accès au ressort 16 et à l'écrou 22. On comprend donc qu'il est en

5 définitive assez difficile, pour l'utilisateur d'un outil de vissage mettant en œuvre un tel dispositif d'arrêt, de régler la valeur du couple auquel il souhaite visser un élément de fixation. En effet, le changement de couple implique un nouveau réglage de l'outil. Pour cela, il est nécessaire de rentrer un tournevis spécial dans le limiteur de couple, de modifier la tension du ressort et de contrôler sur un

10 capteur que le couple souhaité est bien atteint et si nécessaire modifier une nouvelle fois le réglage jusqu'à obtenir le couple souhaité. Un tel réglage est long à mettre en œuvre et nécessite une certaine compétence. Par conséquent, il ne peut être réalisé en cours d'utilisation de l'outil. Par ailleurs, le ressort mis en œuvre dans cette technique est tournant. Cette technique exclut la mise en œuvre de

15 moyens de réglage avec plusieurs réglages de tension du ressort et donc plusieurs niveaux de couple sélectionnable facilement par l'utilisateur durant un assemblage d'éléments avec des vis différentes.

3. Objectifs de l'invention

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art

20 antérieur.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir, dans au moins un mode de réalisation, une technique d'arrêt du vissage d'un élément de fixation au moyen d'un outil de vissage dès que le couple de serrage de référence est atteint, qui soit précise, c'est-à-dire qui permette d'atteindre systématiquement le

25 couple de serrage souhaité et de limiter le serrage à ce couple.

En particulier, un objectif de l'invention est de fournir, dans au moins un mode de réalisation, une telle technique qui ne soit pas, ou qui soit à tout le moins peu sensible aux variations de pression au niveau du moteur.

L'invention vise encore la fourniture, dans au moins un mode de

30 réalisation de l'invention, d'une telle technique qui ne soit pas sensible aux

frottements internes, à la lubrification, aux fuites, et l'état d'usure du moteur d'un outil de vissage pneumatique.

Un autre objectif de l'invention est de proposer, dans au moins un mode de réalisation, une telle technique qui offre à son utilisateur la possibilité de choisir
5 facilement la valeur du couple de serrage de référence.

Plus précisément, un autre objectif de l'invention est de fournir, dans au moins un mode de réalisation, une telle technique qui permette à un utilisateur de choisir facilement, en cours d'utilisation, le couple de serrage de références parmi plusieurs couples de serrage de références préétablis.

10 L'invention a également pour objectif de fournir une technique de coupure qui ne pénalise pas les performances de coupure en termes de vitesse de rotation et couple de vissage.

L'invention a encore pour objectif de fournir une telle technique qui soit simple, fiable et peu coûteuse à mettre en œuvre.

15 4. Exposé de l'invention

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints à l'aide d'un outil de vissage d'un élément de fixation à un couple de serrage de référence, ledit outil comprenant un carter et un organe terminal rotatif destiné à coopérer avec ledit élément de fixation, ledit carter logeant :

- 20 - au moins un moteur pneumatique comprenant un rotor susceptible d'entraîner en rotation ledit organe terminal ;
- au moins un train épicycloïdal comprenant une entrée couplée audit rotor, une sortie destinée à entraîner en rotation ledit organe terminal, et une couronne montée mobile en rotation à l'intérieur dudit carter ;
- 25 - une gâchette externe couplée à des moyens d'actionnement d'une vanne d'alimentation en air comprimé dudit moteur ;
- des moyens de coupure de l'alimentation dudit moteur lorsque le couple de serrage de référence est atteint,

Selon l'invention, l'outil comprend :

- 30 - un moyen d'arrêt en rotation de ladite couronne couplé à au moins un élément

élastiquement déformable de telle sorte que ledit moyen d'arrêt libère en rotation ladite couronne lorsque le couple de serrage de référence est atteint ;

- des moyens de transmission destinés à transmettre un mouvement de rotation de ladite couronne aux moyens de coupe sous forme d'un mouvement de

5 nature à entraîner une fermeture de ladite vanne d'alimentation.

Ainsi, l'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle et inventive qui consiste à mettre en œuvre, dans un outil de vissage, un moyen d'arrêt en rotation de la couronne couplé à au moins un élément élastiquement déformable de telle sorte que ledit moyen d'arrêt libère en rotation ladite couronne lorsque le

10 couple de serrage de référence est atteint. La valeur du couple de serrage de référence est ainsi définie par le niveau de compression de l'élément élastiquement déformable. En effet, la mise en rotation de la couronne se fait en agissant contre l'effort imprimé par l'élément élastiquement déformable au poussoir. Ainsi, dès que le couple de serrage de référence est atteint, la couronne

15 tourne dans le vide. Ceci permet de simplifier l'outil de vissage et d'augmenter sa fiabilité et sa précision.

La cinématique mise en œuvre selon l'invention implique que l'élément élastiquement déformable, dont la compression définit le couple de serrage de référence, est indépendant des organes tournant intégrés dans le carter,

20 contrairement à la technique selon l'art antérieur.

En outre, un élément élastique, qui peut par exemple être constitué par un ressort ou une barre de torsion, est un élément stable. La mise en œuvre d'un tel élément déformable présente donc l'avantage de faciliter le réglage mécanique de la valeur du couple de serrage de référence.

25 La technique selon l'invention est ainsi compatible avec la mise en œuvre de modules de réglage avec plusieurs réglages de tension de l'élément élastiquement déformable et donc plusieurs niveaux de couple sélectionnables facilement par l'utilisateur durant un assemblage d'éléments avec des vis différentes. Le réglage du couple de serrage de référence peut ainsi être facilement

30 réalisé sans nécessiter l'emploi d'outil spécifique.

Le fait de prévoir la mise en œuvre de moyens de coupure de l'alimentation du moteur permet, dès que le couple de serrage de référence est atteint, d'arrêter le vissage (désaccouplement du moteur et de l'organe terminal), et l'alimentation du moteur en sorte que le moteur n'est plus animé.

5 L'invention permet donc de profiter des avantages conférés par un dispositif d'arrêt mécanique (fiabilité, précision) tout en offrant une grande simplicité et polyvalence de réglage de la valeur du couple auquel le vissage d'un élément de fixation sera serré.

Les moyens d'actionnement sont mis en œuvre par exemple par
10 l'utilisateur en appuyant sur la gâchette pour assurer la mise en route de l'outil. La mise en œuvre des moyens de coupure permet de stopper le vissage automatiquement dès que le couple de serrage de référence est atteint. Ainsi, dès que le couple de serrage de référence est atteint, l'alimentation du moteur est arrêtée quand bien même l'utilisateur agit sur les moyens d'actionnement de
15 manière à obtenir le vissage de l'élément de fixation.

Selon une solution avantageuse, lesdits moyens de transmission comprennent une première pièce mobile sous l'effet de la couronne, lesdits moyens de coupure comprenant une deuxième pièce mobile, agissant sur ladite vanne d'alimentation en fonction de la position de la première pièce mobile.

20 Selon un mode de réalisation préféré, ladite première pièce mobile est une pièce pivotante et en ce que ladite deuxième pièce mobile est une pièce coulissante.

Dans ce cas, ladite première pièce mobile présente avantageusement un trou destiné à être amené en correspondance avec la pièce coulissante, la pièce
25 coulissante étant apte à coulisser dans ledit trou.

Préférentiellement, ladite pièce coulissante est apte à coulisser dans le trou sous l'effet d'un ressort couplé à la vanne d'alimentation et tendant à amener celle-ci dans une position de fermeture.

Selon une autre caractéristique avantageuse, ladite pièce coulissante est
30 apte, lorsqu'elle est décalée angulairement du trou de la première pièce mobile, à

amener ladite vanne d'alimentation en position d'ouverture, à l'encontre dudit ressort couplé à la vanne d'alimentation et sous l'effet de ladite première pièce mobile.

Préférentiellement, ladite couronne comprend sur une première face une
5 came prévue pour agir sur ladite première pièce mobile de façon à entraîner une fermeture de ladite vanne d'alimentation.

Cette mise en œuvre permet de piloter facilement la fermeture de l'alimentation en air comprimé du moteur par une rotation de la couronne dans la position débrayée.

10 Selon une caractéristique avantageuse, ladite couronne présente sur une deuxième face un élément de retenue, ledit moyen d'arrêt étant destiné à venir en appui contre ledit élément de retenue.

Dans ce cas, ledit élément de retenu comprend préférentiellement une came de retenue.

15 Ainsi, tant que le couple de serrage est faible, la couronne est bloquée en rotation du fait que le poussoir est en butée contre la came de retenue en sorte que le mouvement du moteur est transmis à l'organe terminal. Dès que le couple de serrage atteint le niveau souhaité, le couple de réaction de la couronne atteint un niveau tel que le basculeur ou le poussoir associés à l'élément déformable ne
20 suffisent plus à maintenir en rotation ladite couronne. Le basculeur ou le poussoir recule(nt) devant la poussée de la came de retenue en sorte que la couronne se met à tourner. Dès lors, le moteur et l'organe terminal sont découplés. Plus aucun couple n'est alors transmis à l'organe terminal et le serrage est achevé.

Selon un aspect préféré de l'invention, ledit moyen d'arrêt comprend un
25 piston monté mobile en translation à l'intérieur dudit carter en direction de ladite couronne.

Selon un autre aspect préféré de l'invention, ledit moyen d'arrêt comprend un basculeur monté en rotation à l'intérieur dudit carter, ledit piston agissant sur ledit basculeur.

Cette mise en œuvre permet de mieux contrôler les frottements et d'améliorer la précision de l'outil de vissage.

Selon une caractéristique avantageuse, ledit élément élastiquement déformable agit sur ladite couronne selon un axe parallèle à l'axe de rotation de
5 ladite couronne.

Ceci permet de réduire la taille de l'outil selon l'invention.

Selon une autre caractéristique avantageuse, ledit élément élastiquement déformable agit sur ladite couronne selon un axe perpendiculaire à l'axe de rotation de ladite couronne.

10 Dans ces deux cas, le niveau de pression de l'élément élastiquement déformable sur la couronne, et donc celui de la valeur du couple de serrage de référence, peuvent ainsi être réglés facilement en comprimant plus ou moins l'élément élastiquement déformable contre la couronne. Le réglage de la valeur du couple de serrage de référence est ainsi plus simple que dans les techniques de
15 l'art antérieur dans la mesure où l'élément élastiquement déformable réagit à un couple de réaction d'un composant mécanique fixe durant le vissage et non à un couple transmis par un organe en rotation.

Ledit élément élastiquement déformable comprend préférentiellement un ressort hélicoïdal.

20 Ledit élément élastiquement déformable comprend avantageusement une barre de torsion.

Un outil de vissage selon l'invention comprend préférentiellement des moyens de réglage de la valeur dudit couple de référence, lesdits moyens de réglage comprenant une vis permettant de régler la tension de l'élément
25 déformable depuis l'extérieur du carter.

Le vissage et le dévissage de cette vis permettent de modifier de manière très simple la compression de l'élément déformable et donc la valeur du couple de serrage de référence directement depuis l'extérieur de l'outil de vissage sans procéder à son démontage.

Selon une autre approche avantageuse, un outil de vissage selon l'invention comprend des moyens de réglage de la valeur dudit couple de référence, lesdits moyens de réglage comprenant une came multiposition, chacune desdites position de ladite came multiposition correspondant à une valeur
5 différente de couple de serrage de référence.

La technique selon l'invention permet ainsi la mise en œuvre d'un module avec plusieurs réglages de tension de l'élément élastiquement déformable et donc plusieurs niveaux de couple de référence sélectionnables facilement par l'utilisateur durant la réalisation d'un assemblage au moyen de vis de tailles
10 différentes.

5. Liste des figures

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
15 des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un outil de vissage selon l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue en coupe d'un outil de vissage selon l'invention ;
- les figures 3 est une autre vue en coupe partielle de l'outil de vissage illustré à la figure 7 ;
- 20 - la figure 4 est une vue de l'outil de vissage illustré à la figure 7 dans laquelle le carter n'est pas représenté
- la figure 5 et la figure 6, qui est une vue en coupe selon l'axe A-A de la figure 5, illustrent une variante dans laquelle le poussoir comprend un basculeur monté en rotation à l'intérieur du carter ;
- 25 - la figure 7 illustre un outil fort couple selon l'invention et par ailleurs équipé d'un moteur supplémentaire pour accélérer la phase de prévisage et des étages de réduction supplémentaires pour augmenter le couple de vissage.

6. Description d'un mode de réalisation de l'invention

30 6.1. Rappel du principe de l'invention

Le principe général de l'invention consiste à mettre en œuvre, dans un outil de vissage, un moyen d'arrêt en rotation de la couronne couplé à au moins un élément élastiquement déformable et des moyens de transmission susceptibles d'être déplacés par la couronne de telle sorte que ledit moyen d'arrêt libère en
5 rotation ladite couronne lorsque le couple de serrage de référence est atteint et que les moyens de transmission agissent sur des moyens de coupure qui amènent la vanne d'alimentation en position de fermeture.

La valeur du couple de serrage de référence est ainsi définie par le niveau de compression de l'élément élastiquement déformable. En effet, la mise en
10 rotation de la couronne se fait en agissant contre l'effort imprimé par l'élément élastiquement déformable au poussoir. Ainsi, dès que le couple de serrage de référence est atteint, la couronne tourne dans le vide. Ceci permet de simplifier l'outil de vissage et d'augmenter sa fiabilité et sa précision, comparé aux solutions de l'art antérieur utilisant la pression d'alimentation comme référence pour un
15 couple de serrage donné.

En outre, cet élément élastiquement déformable n'est pas tournant. En effet, la cinématique mise en œuvre selon l'invention implique que l'élément élastiquement déformable, dont la compression définit le couple de serrage de référence, est indépendant des organes tournant intégrés dans le carter,
20 contrairement à la technique selon l'art antérieur.

La technique selon l'invention est ainsi compatible avec la mise en œuvre de modules de réglage avec plusieurs réglages de tension de l'élément élastiquement déformable et donc plusieurs niveaux de couple sélectionnables facilement par l'utilisateur durant un assemblage d'éléments avec des vis
25 différentes. Le réglage du couple de serrage de référence peut ainsi être facilement réalisé sans nécessiter l'emploi d'outil spécifique.

Le fait de prévoir la mise en œuvre de moyens de coupure de l'alimentation du moteur permet, dès que le couple de serrage de référence est atteint, d'arrêter le vissage, et l'alimentation du moteur en sorte que le moteur
30 n'est plus animé.

L'invention permet donc de profiter des avantages conférés par un dispositif d'arrêt mécanique (fiabilité, précision) tout en offrant une grande simplicité et polyvalence de réglage de la valeur du couple auquel le vissage d'un élément de fixation sera serré.

5 **6.2. Exemple d'un outil de vissage selon l'invention**

6.2.1. Architecture

On présente en relation avec les figures 2, 3 et 4, un mode de réalisation d'un outil de vissage selon l'invention.

Ainsi que cela est représenté sur la figure 2, un tel outil de vissage
10 comprend un carter 21. Le carter 21 loge un moteur pneumatique 22 comprenant un rotor 23.

Le carter 21 présente une poignée 24 dont l'extrémité est pourvue d'une terminaison de raccordement 25 à un réseau d'alimentation en air comprimé. Cette poignée 24 loge une canalisation d'écoulement d'air comprimé 26.

15 La canalisation 26 loge des moyens d'alimentation en air comprimé comprenant une vanne 27.

La vanne 27 est mobile entre :

- une position fermée dans laquelle elle prévient le passage de l'air comprimé depuis la canalisation 26 vers le moteur 22 ;
- 20 - une position ouverte dans laquelle elle est inclinée de manière à permettre le passage de l'air comprimé en direction du moteur 22.

Un ressort de rappel 28 est logé à l'intérieur de la canalisation 26 et tend à maintenir la vanne 27 dans sa position fermée.

Cet outil de vissage comprend des moyens de coupure des moyens
25 d'alimentation. Ces moyens de coupure comprennent une tige 33 qui est montée mobile en translation à l'intérieur du carter 21. Cette tige 33 présente une extrémité en contact avec la vanne 27. Cette tige 33 est montée sur des moyens d'actionnement constitués par un élément pousseur 30. Une gâchette externe 29, solidarisée à l'élément pousseur 30, constitue un moyen de commande manuelle
30 destiné à être actionné par un utilisateur. L'élément pousseur 30 est monté mobile

en translation à l'intérieur d'un logement 31 formé dans le carter 21 entre une position relâchée dans laquelle la gâchette 29 est éloignée du carter 21 et une position enfoncée dans laquelle la gâchette 29 est rapprochée du carter 21. Un ressort de compression 32 tend à maintenir l'élément pousseur 30 dans la position relâchée.

La tige 33 est montée mobile entre une position d'ouverture et de fermeture de la vanne 27.

Le passage de la gâchette 29 de sa position relâchée à sa position enfoncée permet, par l'intermédiaire de l'élément pousseur 30, d'un culbuteur 51 et de la tige 33, de placer la vanne 27 dans sa position ouverte et d'alimenter le moteur 22 en air comprimé. Le passage de la gâchette 29 de sa position enfoncée à sa position relâchée permet d'assurer le retour de la vanne 27 dans sa position fermée, et de couper l'alimentation du moteur 22.

Cet outil de vissage comprend un organe terminal rotatif 340 destiné à coopérer avec un élément de fixation (non représenté) en vue d'assurer son vissage. L'organe terminal 340 est relié au moteur 22 par des moyens de transmission comprenant un train épicycloïdal. Dans une variante, plusieurs trains épicycloïdaux pourront être montés en série.

Ce train épicycloïdal comprend une entrée définie par un solaire 35 qui est solidarisé sur l'arbre de sortie 36 du moteur 22. Ce solaire 35 est en prise avec des satellites 37 qui sont en prise avec une couronne 38 et sont montés sur un porte-satellites qui est constitué par une sortie du train épicycloïdal (cas de la figure 3 par exemple) ou directement par l'organe terminal 340 qui définit alors la sortie du train épicycloïdal (cas des figures 2 et 4 par exemple). La couronne 38 est montée mobile en rotation à l'intérieur du carter 21 au moyen de roulements à billes 39.

La couronne 38 présente une face 40. Cette face 40 définit une portée et présente un élément de retenue comprenant une came de retenue 41. La couronne 38 présente une autre face 42 parallèle à la face 40 et depuis laquelle s'étend perpendiculairement une autre portée 43. La portée 43 présente une came 44.

Le carter 21 loge des moyens prévus pour que le rotor 23 et l'organe terminal 340 soient désaccouplés dès que le couple de réaction de la couronne 38 dépasse le couple de référence, c'est-à-dire le couple qui conduit à produire le niveau de couple auquel il est souhaité de serrer l'élément de fixation. Ces
5 moyens comprennent un moyen d'arrêt en rotation de la couronne 38. Ces moyens d'arrêt en rotation comprennent un poussoir ou un basculeur. Selon un mode de réalisation envisageable (non représenté), le poussoir (non représenté) peut être constitué d'un piston monté mobile en coulissement à l'intérieur d'un logement formé dans le carter 21 et débouchant en dehors du carter 21. Une bille est placée
10 à une des extrémités du poussoir. Un élément élastiquement déformable comprenant un ressort de compression 47 est placé à l'autre extrémité du poussoir. Ce ressort 47 agit sur le poussoir de manière à maintenir la bille en appui contre la portée définie par la face 40 de la couronne 38. L'élément élastiquement déformable agit donc sur la couronne 38 selon un axe parallèle à
15 l'axe de rotation de la couronne 38. Dans une variante, il pourra agir selon un axe perpendiculaire à l'axe de rotation de la couronne 38.

Le poussoir est mobile entre :

- une position active dans laquelle la bille est en butée contre la came de retenue 41 en sorte que la couronne 38 est immobilisée en rotation : le
20 rotor 23 et l'organe terminal 340 sont alors accouplés et l'organe terminal 340 est entraîné en rotation ;
- une position passive dans laquelle la bille a remonté le long de la came de retenue 41 et n'est plus en butée contre elle en sorte que la couronne 38 devient mobile en rotation : le rotor 23 et l'organe terminal 340 sont alors
25 désaccouplés et l'organe terminal 340 n'est plus entraîné en rotation.

Un pousseur comprenant une vis 48 logée dans le logement 65 du carter 21 présente un pied 49 qui est en appui contre le ressort de compression 47, et une tête 50. La tête 50 définit un prolongement qui débouche en dehors du carter 21. Le vissage et le dévissage de cette vis 48 à l'intérieur du carter 21 permettent
30 respectivement d'augmenter et de réduire l'effort de compression que le ressort 47

exerce sur la bille 46. La vis 47 constitue donc un moyen de réglage des moyens d'accouplement pour définir la valeur du couple de serrage de référence.

Cet outil de vissage comprend des moyens de coupure de l'alimentation du moteur 23. Ces moyens de coupure sont notamment reliés à des moyens de transmission comprenant une première pièce mobile sous la forme d'un culbuteur 51, traversé par un trou 53, et monté mobile en rotation autour d'un axe 52 sur l'élément pousseur 30 entre :

- une position de vissage dans laquelle il transmet un effort imprimé par la gâchette 29 à la tige 33 (constituant une deuxième pièce mobile) qui tend alors à amener la vanne 27 dans une position d'ouverture à l'encontre de l'action du ressort 28 sur la vanne 27 ;
- une position pivotée prise lorsqu'il coopère avec la came 44, dans laquelle le trou 53 est amené en correspondance avec l'extrémité de la tige 33 ; la tige 33 coulisse alors dans le trou 53 du culbuteur 51 (les dimensionnements respectifs de la tige et du trou étant prévus à cet effet), repoussée par la vanne 27 sous l'effet du ressort 28, ce dernier amenant la vanne 27 dans la position de fermeture.

Les moyens de transmission transmettent donc la rotation de la couronne 38 aux moyens de coupure de façon à entraîner une fermeture de la vanne d'alimentation 27. En l'occurrence, le culbuteur est une première pièce mobile pivotante et la tige 33 est une deuxième pièce mobile coulissante, agissant sur la vanne en fonction de la position du culbuteur. Le mouvement de rotation de la couronne est donc transformé au niveau des moyens de coupure en un mouvement de translation.

Le culbuteur 51 est maintenu en appui contre la portée 43 de la couronne 38 et contre un butoir 54 sous l'effet d'un ressort de compression 55.

6.2.2. Fonctionnement

Lorsqu'un utilisateur appuie sur la gâchette 29 pour la placer dans sa position enfoncée dans laquelle elle est rapprochée du carter 21, l'élément poussoir 30 coulisse à l'intérieur du carter 21 en sorte que la tige 33 est placée

dans sa position d'ouverture dans laquelle elle agit sur la vanne 27 de manière telle que celle-ci passe dans sa position ouverte. Dans le même temps, l'extrémité du culbuteur 51 est mise en contact avec la portée 43 de la couronne 38.

Le moteur 22 est alimenté en air comprimé. Le ressort 47 agit sur le
5 poussoir 45 de manière à le maintenir dans une position selon laquelle la bille 46 est pressée contre la portée de la face 40. En outre, la bille 46 est en appui contre la came de retenue 41. Ainsi, la couronne 38 est bloquée en rotation.

Le rotor 23 est animé d'un mouvement de rotation en sens horaire. Le
solaire 35, solidaire du rotor 23, entraîne les satellites 37 en sens anti-horaire. Les
10 satellites 37 entraînent en sens horaire le porte-satellite, c'est-à-dire l'organe terminal 340. L'élément de fixation peut alors être vissé.

Au fur et à mesure que l'élément de fixation est vissé, le couple de serrage augmente. Lorsque le couple de serrage dépasse une certaine valeur, c'est-à-dire le couple de serrage de référence, l'effort imprimé par le ressort 47 sur la bille 46
15 ne suffit plus à bloquer en rotation la couronne 38 par l'intermédiaire de la came de retenue 41. La bille 46 remonte le long de la came de retenue 41, en comprimant le ressort 47, et le poussoir 45 passe dans une position autorisant la mise en rotation de la couronne 38. La sortie 34 du train épicycloïdal s'immobilise ainsi que, par conséquent, l'organe terminal. La came 44 vient au contact du
20 culbuteur 51. Le culbuteur 51, alors en appui contre la came 44, pivote autour de l'axe 52 sous l'effet de la rotation de la couronne. Il passe dans une position pivotée en sorte que le trou 53 qui le traverse est amené en correspondance avec l'extrémité de la tige 33. La tige 33 peut alors se translater à l'intérieur du trou, supprimant l'effort imprimé par le poussoir sur la tige et, par conséquent, l'action
25 de la tige sur la vanne tendant à imposer une position inclinée à celle-ci. L'effet du ressort 28 tend alors à amener la vanne dans sa position de fermeture ; la tige 33 est donc repoussée, par la vanne, dans le trou à l'intérieur duquel elle coulisse jusqu'à une position de fermeture (l'élément poussoir 30 restant quant à lui en position du fait que la gâchette est maintenue appuyée par l'opérateur).
30 L'alimentation du moteur 22 est coupée. Le moteur 22 s'arrête.

Le réglage de la valeur du couple de serrage de référence au-delà duquel le vissage est arrêté est obtenu en agissant sur la tête 50 de la vis 48 par exemple au moyen d'un outil comme un tournevis. Dans une variante, il pourra être prévu que la tête 50 soit remplacée par une mollette. Plus la vis 48 est vissée à l'intérieur du
5 carter 21, plus le couple de serrage de référence est important, et inversement.

Le retour à l'état initial s'opère de la façon suivante.

Lorsque l'alimentation du moteur est coupée de la façon décrite précédemment, l'opérateur relâche naturellement la gâchette 29 pour procéder à un nouveau vissage.

10 Le relâchement de la gâchette entraîne le retour de l'élément pousseur à sa position par défaut (correspondante à la position relâchée de la gâchette), ceci sous l'effet du ressort 32. Le déplacement de l'élément pousseur (vers la gauche sur les figures 3 et 4), tandis que la tige 33 reste en position, entraîne le désengagement de la tige 33 à partir du perçage 53 du culbuteur. Le culbuteur
15 peut alors pivoter, ce qu'il fait sous l'effet du ressort 55, pour revenir à sa position par défaut (correspondante à la position relâchée de la gâchette).

Lorsque l'utilisateur appuie à nouveau sur la gâchette, l'alimentation du moteur de l'outil provoque une rotation de la couronne jusqu'à amener celle-ci dans la position selon laquelle la bille 46 est en butée contre la came de retenue 41
20 de façon à immobiliser la couronne en rotation.

6.2.3. Variantes

6.2.3.1 Mise en œuvre d'un basculeur

Dans une variante, illustrée à la figure 6, qui illustre une vue en coupe selon l'axe A-A de la figure 5, le poussoir est constitué par un ensemble
25 comprenant un piston 61, une tige 62 et un basculeur 63 monté mobile en rotation à l'intérieur du carter autour d'un axe 64, et dans lequel le piston 61 agit par l'intermédiaire de la tige 62 sur le basculeur 63 de façon telle qu'une bille 46 placée à l'extrémité du basculeur 63 vienne en appui contre la couronne 38 sous l'effet du ressort 47.

L'intérêt de cette alternative est d'améliorer la précision du couple de maintien de la couronne 38 en éliminant les frottements latéraux agissant sur le piston et par conséquent améliorer la précision sur le couple de serrage.

Le fonctionnement de l'outil avec un tel poussoir est identique à celui décrit précédemment.

6.2.3.2 Remplacement du ressort par une barre de torsion

Le ressort 47 peut être remplacé par barre de torsion qui agit directement sur le rappel du basculeur 63.

Dans ce cas, la came 41 a un développement radial, le basculeur à son axe de rotation parallèle ou en ligne avec l'axe de la barre de torsion, et l'axe de la barre de torsion est parallèle à l'axe de la couronne.

6.2.4. Module de réglages multi-couple

La vis 48 peut être remplacée par une came multiposition qui sont susceptibles d'agir sur le poussoir. Dans ce cas, chacune des positions de la came multiposition permet de modifier la compression des moyens de rappel correspondant à une valeur différente de couple de serrage de référence. L'ensemble peut être logé dans un module qui peut être rapporté sur l'outil.

Dans une variante, plusieurs trains d'engrenages épicycloïdaux pourront être disposés entre la sortie du moteur pneumatique et l'organe terminal.

6.2.5. Intégration dans un outil fort couple bi-moteur

La figure 7 illustre une variante dans laquelle l'outil de vissage comprend en plus du moteur pneumatique 22 destiné au vissage, un moteur pneumatique de prévissage 71 lié à un régulateur 72. Dans ce cas, en début de vissage, le moteur de prévissage entraîne en rotation à vitesse élevée l'organe terminal via une réduction principale 73. Lorsque la tête de la vis de fixation entraînée au moyen de l'organe terminal entre en contact avec les pièces à assembler, la vitesse du moteur de prévissage chute. Le régulateur ouvre alors l'alimentation du moteur de vissage. Celui-ci entraîne à rotation l'organe terminal via une réduction primaire 74 et la réduction principale jusqu'à ce que le couple de serrage de référence soit atteint.

REVENDICATIONS

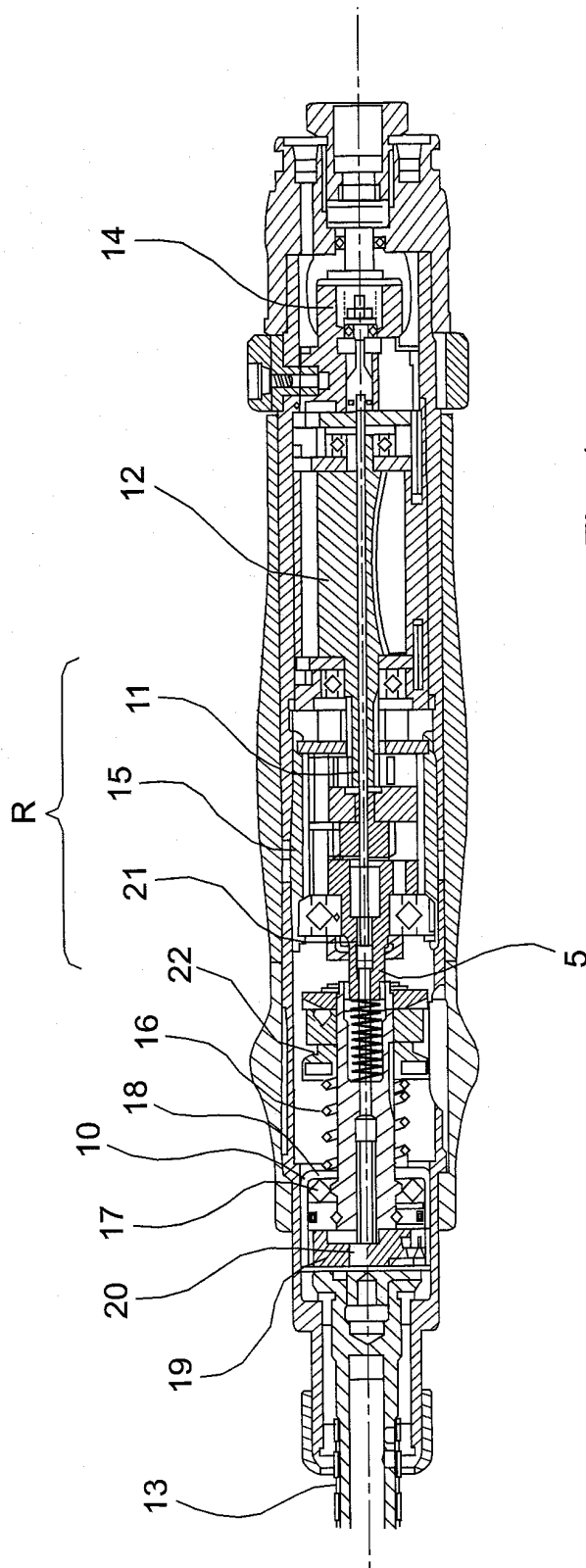
1. Outil de vissage d'un élément de fixation à un couple de serrage de référence, ledit outil comprenant un carter (21) et un organe terminal rotatif (340) destiné à coopérer avec ledit élément de fixation, ledit carter (21) logeant :
 - 5 - au moins un moteur pneumatique (22) comprenant un rotor (23) susceptible d'entraîner en rotation ledit organe terminal ;
 - au moins un train épicycloïdal comprenant une entrée (35) couplée audit rotor (23), une sortie (34) destinée à entraîner en rotation ledit organe terminal (340), et une couronne (38) montée mobile en rotation à l'intérieur dudit
10 carter (21) ;
 - une gâchette externe (29) couplée à des moyens d'actionnement (30) d'une vanne (27) d'alimentation en air comprimé dudit moteur (22) ;
 - des moyens de coupure de l'alimentation dudit moteur (22) lorsque le couple de serrage de référence est atteint ;
- 15 caractérisé en ce qu'il comprend :
 - un moyen d'arrêt en rotation (45, 46) de ladite couronne (38) couplé à au moins un élément élastiquement déformable (47) de telle sorte que ledit moyen d'arrêt (45, 46) libère en rotation ladite couronne (38) lorsque le couple de serrage de référence est atteint ;
 - 20 - des moyens de transmission destinés à transmettre un mouvement de rotation de ladite couronne (38) aux moyens de coupure sous forme d'un mouvement de nature à entraîner une fermeture de ladite vanne d'alimentation (27).
2. Outil de vissage selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de transmission comprennent une première pièce mobile (51) sous l'effet
25 de la couronne, lesdits moyens de coupure comprenant une deuxième pièce mobile (33), agissant sur ladite vanne d'alimentation en fonction de la position de la première pièce mobile.
3. Outil de vissage selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite première pièce mobile (51) est une pièce pivotante et en ce que ladite deuxième
30 pièce mobile (33) est une pièce coulissante.

4. Outil de vissage selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite première pièce mobile (51) présente un trou (53) destiné à être amené en correspondance avec la pièce coulissante, la pièce coulissante étant apte à coulisser dans ledit trou.
- 5 5. Outil de vissage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite pièce coulissante est apte à coulisser dans le trou (53) sous l'effet d'un ressort (28) couplé à la vanne d'alimentation et tendant à amener celle-ci dans une position de fermeture.
6. Outil de vissage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite pièce
10 coulissante est apte, lorsqu'elle est décalée angulairement du trou (53) de la première pièce mobile (51), à amener ladite vanne d'alimentation en position d'ouverture, à l'encontre dudit ressort couplé à la vanne d'alimentation et sous l'effet de ladite première pièce mobile (51).
7. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 2 à 6,
15 caractérisé en ce que ladite couronne (38) comprend sur une première face (42) une came (44) prévue pour agir sur ladite première pièce mobile (51) de façon à entraîner une fermeture de ladite vanne d'alimentation (27).
8. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
20 caractérisé en ce que ladite couronne (38) présente sur une deuxième face (40) un élément de retenue (41), ledit moyen d'arrêt (45, 46) étant destiné à venir en appui contre ledit élément de retenue (41).
9. Outil de vissage selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit élément de retenu comprend une came de retenue (41).
10. Outil de vissage selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit moyen
25 d'arrêt (45, 46) comprend un piston (45, 61) monté mobile en translation à l'intérieur dudit carter (21) en direction de ladite couronne (38).
11. Outil de vissage selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit moyen d'arrêt (45, 46) comprend un basculeur (63) monté en rotation à l'intérieur dudit carter (21), ledit piston (61) agissant sur ledit basculeur (63).
- 30 12. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11,

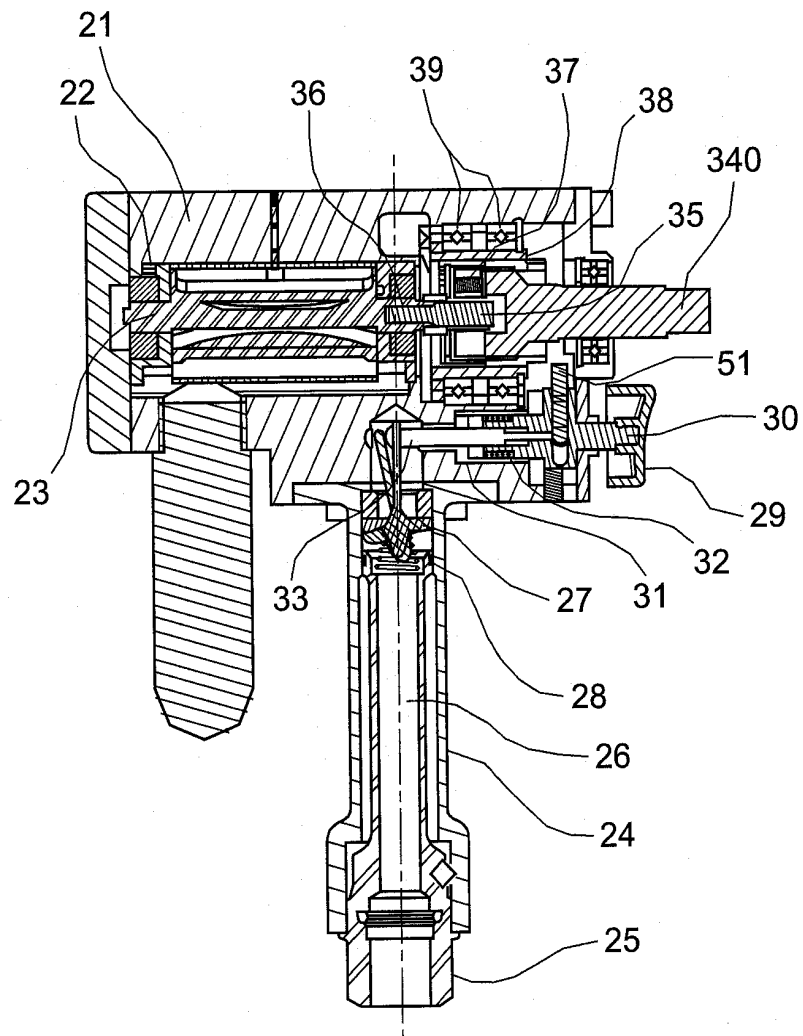
caractérisé en ce que ledit élément élastiquement déformable (47) agit sur ladite couronne (38) selon un axe parallèle à l'axe de rotation de ladite couronne (38).

13. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ledit élément élastiquement déformable (47) comprend un
5 ressort hélicoïdal.
14. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que ledit élément élastiquement déformable (47) comprend une barre de torsion.
15. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 14,
10 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de réglage de la valeur dudit couple de référence, lesdits moyens de réglage comprenant une vis (48) permettant de régler la tension de l'élément déformable depuis l'extérieur du carter..
16. Outil de vissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de réglage de la valeur dudit couple
15 de référence, lesdits moyens de réglage comprenant une came multiposition, chacune desdites position de ladite came multiposition correspondant à une valeur différente de couple de serrage de référence.

1/5

Fig. 1

2/5

Fig. 2

3/5

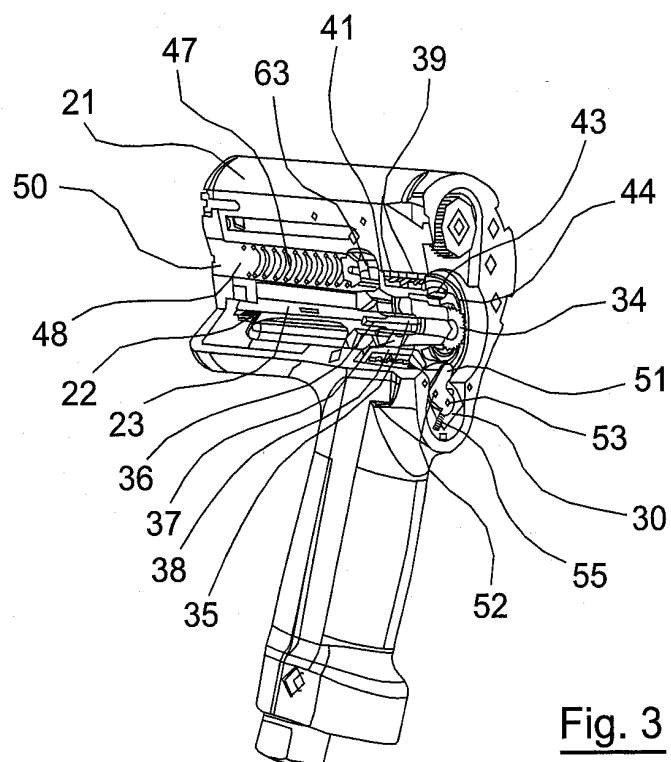


Fig. 3

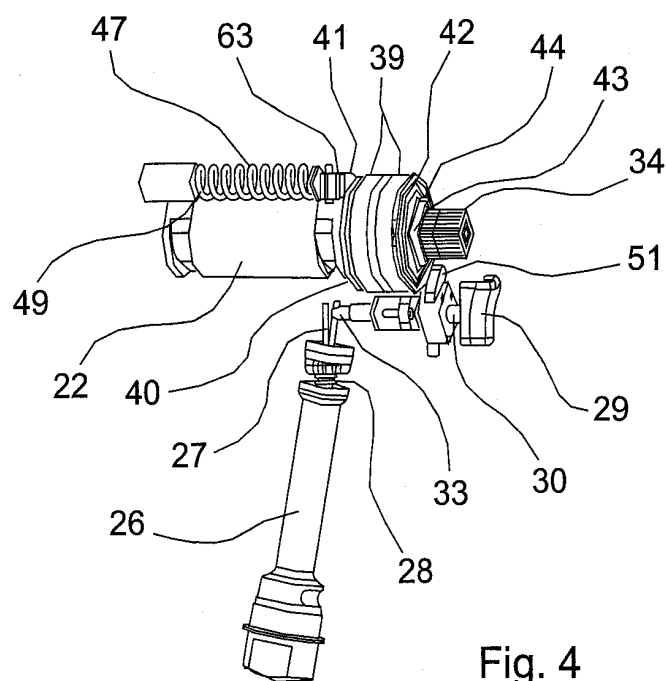
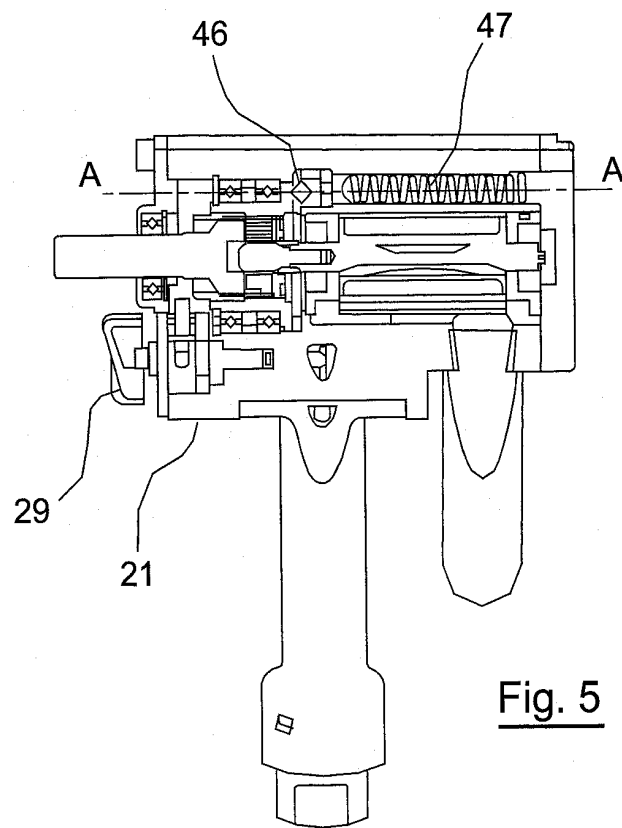
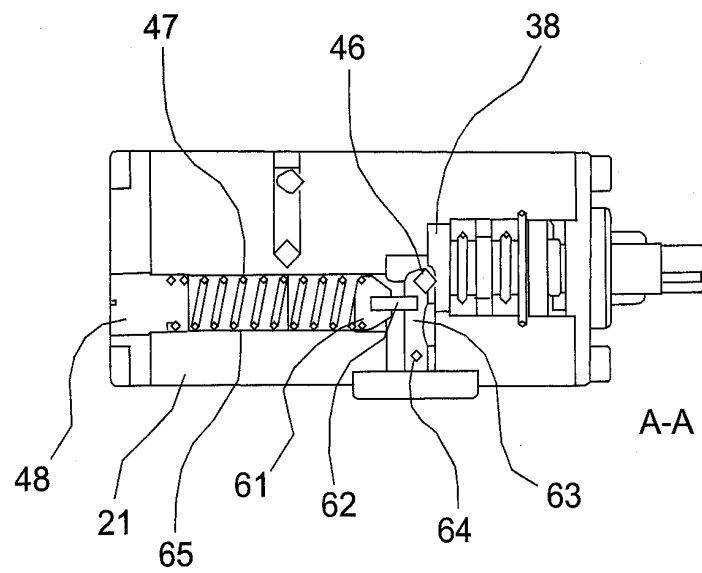
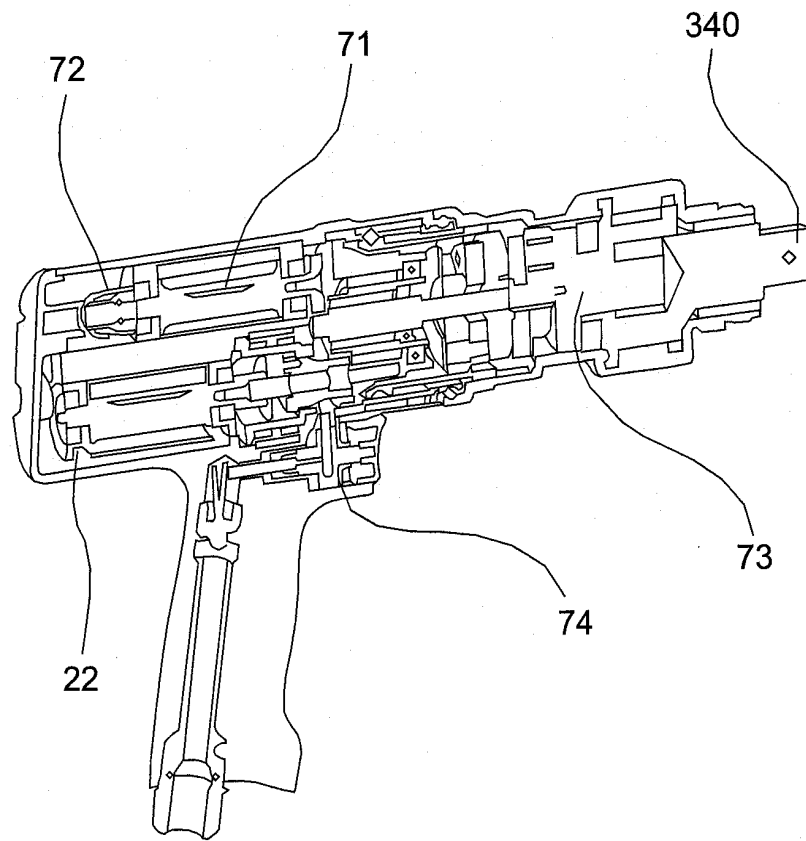


Fig. 4

4/5

Fig. 5Fig. 6

5/5

Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 732486
FR 1000522

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	US 5 005 682 A (YOUNG RAYMOND L [US] ET AL) 9 avril 1991 (1991-04-09) * colonne 6, ligne 14 - ligne 58; figures 1,2 *	1,2, 7-10,12, 13,15	B25B21/00
Y	US 3 683 959 A (TSUJI SHU ET AL) 15 août 1972 (1972-08-15) * colonne 2, ligne 46 - colonne 3, ligne 9; figure 1 *	1,2, 7-10,12, 13,15	
A	US 3 970 151 A (WORKMAN JR WILLIAM) 20 juillet 1976 (1976-07-20) * colonne 3, ligne 37 - colonne 4, ligne 44; figure 1 *	1-7,12, 13	
A	GB 1 370 781 A (BROOM & WADE LTD) 16 octobre 1974 (1974-10-16) * page 2, ligne 126 - page 3, ligne 36; figures 1A,1B *	1,2,12, 13	
A	US 2 764 272 A (REYNOLDS HAROLD C) 25 septembre 1956 (1956-09-25) * colonne 2, ligne 67 - colonne 3, ligne 6; figures *	1-3,12, 13,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B25B B23P
A	US 3 613 853 A (LINTHICUM HARLEY E ET AL) 19 octobre 1971 (1971-10-19) * colonne 2, ligne 9 - ligne 30; figures 1-4 *	1,15	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 juillet 2010		Majerus, Hubert	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1000522 FA 732486**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-07-2010**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5005682	A	09-04-1991	AUCUN	

US 3683959	A	15-08-1972	CH 487706 A	31-03-1970
			DE 1816218 A1	21-08-1969
			GB 1264242 A	16-02-1972
			GB 1264243 A	16-02-1972
			SE 353856 B	19-02-1973
			US 3543902 A	01-12-1970

US 3970151	A	20-07-1976	CA 1037796 A1	05-09-1978
			DE 2617640 A1	13-01-1977
			FR 2316048 A1	28-01-1977
			GB 1516461 A	05-07-1978
			JP 966869 C	26-07-1979
			JP 52008599 A	22-01-1977
			JP 54000359 B	09-01-1979
			SE 438462 B	22-04-1985
			SE 7602142 A	04-01-1977

GB 1370781	A	16-10-1974	AUCUN	

US 2764272	A	25-09-1956	AUCUN	

US 3613853	A	19-10-1971	BE 755635 A1	15-02-1971
			CH 505428 A	31-03-1971
			DE 2033227 A1	08-04-1971
			FR 2060577 A5	18-06-1971
			GB 1287162 A	31-08-1972
			JP 49043305 B	20-11-1974
			NL 7007473 A	04-03-1971
