



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.07.2023 Bulletin 2023/27

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B25B 21/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22213533.7**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B25B 21/008

(22) Date de dépôt: **14.12.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **ETABLISSEMENTS GEORGES RENAULT**
44800 Saint Herblain (FR)

(72) Inventeur: **BARBAUD, Benjamin**
44800 SAINT HERBLAIN (FR)

(74) Mandataire: **Vidon Brevets & Stratégie**
16B, rue de Jouanet
BP 90333
35703 Rennes Cedex 7 (FR)

(30) Priorité: **30.12.2021 FR 2114700**

(54) **DISPOSITIF DE VISSAGE BI-VITESSE À CHANGEMENT DE VITESSE PAR CONTRÔLE DE L'ACCÉLÉRATION**

(57) La présente invention concerne un dispositif de vissage comprenant :

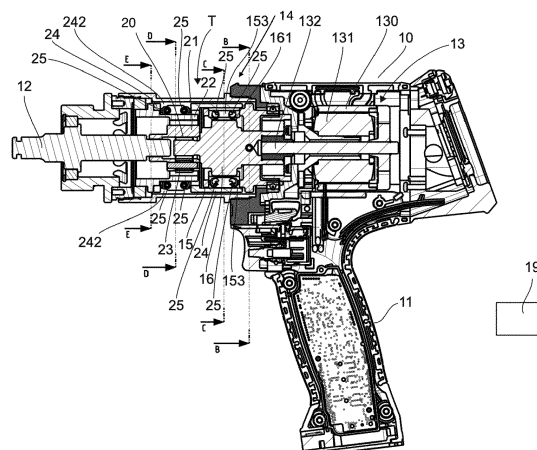
- un carter ;
 - un moteur muni d'un rotor ;
 - un organe de sortie susceptible d'entraîner en rotation un élément d'entraînement d'un élément à visser ;
 - une transmission reliant ledit rotor audit organe de sortie, ladite transmission comprenant au moins un train d'engrenages additionnel susceptible d'être enclenché/désenclenché ;
 - des moyens de contrôle dudit moteur ;
- ledit dispositif comprenant des moyens d'enclenchement dudit train d'engrenages additionnel, lesdits moyens d'enclenchement pouvant prendre au moins :
- un état d'enclenchement dans lequel ledit train addi-

tionnel est enclenché, et

- un état de désenclenchement dans lequel ledit train d'engrenages additionnel n'est pas enclenché, le rapport de réduction de ladite transmission entre ledit rotor et ledit organe de sortie étant différent selon que ledit train d'engrenages additionnel est ou non enclenché, ledit rapport de réduction étant supérieur lorsque ledit train d'engrenages additionnel est enclenché,

où lesdits moyens de contrôle dudit moteur sont configurés pour générer une accélération ou une décélération prédéterminée dudit rotor, ladite accélération ou décélération prédéterminée agissant sur lesdits moyens d'enclenchement pour les faire passer d'un à l'autre de leurs états.

[Fig 1]



Description

1. Domaine de l'invention

[0001] Le domaine de l'invention est celui de la conception et de la fabrication d'outils portatifs destinés à être mis en œuvre pour réaliser des opérations de vissage/dévissage.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de vissage/dévissage offrant plusieurs vitesses de vissage/dévissage. Ce dispositif est plus particulièrement destiné aux visseuses à serrage continu dont le couple excède 150 N.m (visseuses fort couple).

2. Art antérieur

[0003] Des dispositifs de vissage sont couramment utilisés dans divers secteurs industriels pour procéder à la réalisation d'opérations de vissage et/ou dévissage d'assemblages.

[0004] Une opération de vissage comprend généralement deux phases successives, à savoir :

- une phase de prévisage au cours de laquelle l'élément à serrer est entraîné à une vitesse rapide jusqu'à ce qu'un certain niveau de couple de pré-serrage soit atteint, puis
- une phase de serrage plus lente jusqu'à ce qu'un couple de serrage objectif et/ou un angle de serrage objectif soient atteints.

[0005] Les dispositifs de vissage à moteur électrique sont classiquement associés à des moyens de contrôle et comprennent un capteur de couple de serrage et/ou d'angle de serrage.

[0006] Ces moyens de contrôle permettent de programmer des stratégies de vissage, c'est-à-dire les paramètres des phases de prévisage et de serrage, notamment les vitesses de rotation du moteur en phases de prévisage et de serrage, ainsi que la valeur de couple et/ou d'angle objectifs de fin de serrage. Ainsi, au cours de la réalisation d'une opération de vissage, les moyens de contrôle pilotent le moteur pour entraîner l'élément à serrer à la vitesse de prévisage pendant la phase de prévisage puis à la vitesse de serrage pendant la phase de serrage jusqu'à ce que le couple et/ou l'angle objectifs soient atteints.

[0007] Les visseuses à serrage continu, c'est-à-dire les visseuses qui lors du serrage appliquent sur la vis un couple ininterrompu et croissant, intègrent une transmission entre le moteur et l'organe de sortie entraînant la vis. Cette transmission est en général constituée d'un ou plusieurs trains épicycloïdaux. Ces trains épicycloïdaux permettent d'avoir un couple de serrage disponible suffisant sur l'arbre de sortie. Ce couple est le résultat de la multiplication du couple moteur par le ratio de réduction de la transmission et son rendement.

[0008] Pour pouvoir atteindre des couples de serrage

importants, par exemple supérieurs à 150 N.m, les constructeurs de visseuses sont donc amenés à avoir un ratio de réduction important en ayant plusieurs trains épicycloïdaux dans la transmission. Ceci a comme inconvénient que la fréquence de rotation de l'arbre de sortie de la visseuse devient relativement faible avec comme conséquence un temps de vissage long pénalisant la productivité.

[0009] Ainsi les constructeurs de visseuses fort couple ont imaginé d'avoir un dispositif intégré à la transmission permettant de court-circuiter l'un des trains épicycloïdaux durant le prévisage. Le ratio de réduction mis en œuvre durant le prévisage devient donc plus faible que dans la montée en couple durant le serrage avec comme bénéfice une fréquence de rotation forte durant le prévisage et un couple fort durant la montée en couple durant le serrage. Ce train épicycloïdal susceptible d'être court-circuité ou désenclencher est appelé train additionnel.

[0010] Les vitesses de prévisage et de serrage appliquées pendant les phases de prévisage et de serrage supposent donc de mettre en œuvre, un train d'engrenages additionnel enclenchable-désenclenchable qui permet de définir des ratios de réductions différents entre le rotor et l'organe de sortie selon qu'il est ou non activé. Ainsi, le train d'engrenage additionnel n'est pas activé en phase de pré-serrage de sorte que la vitesse de prévisage soit rapide. A l'inverse, le train additionnel est activé pendant la phase de serrage de sorte que la vitesse de serrage soit plus lente et que le couple de serrage atteignable par le dispositif de vissage soit plus élevé.

[0011] Le train d'engrenages additionnel est enclenché automatiquement de manière mécanique à la fin de la phase de pré-serrage. Pour cela, dans les solutions de l'état de l'art, la transmission intègre un élément élastique qui permet, lorsque le couple de serrage atteint, au cours de la phase de prévisage, un seuil de couple prédéterminé de changement de vitesse, d'activer automatiquement le train d'engrenages additionnel.

[0012] Ce type de mécanisme est avantageux en ce qu'il permet d'assurer de manière simple et efficace un changement de vitesse de vissage de manière automatique. Toutefois, ce type de technologie peut encore être améliorée.

[0013] En effet, le seuil de couple de serrage prédéterminé de changement de vitesse à partir duquel le train additionnel s'active automatiquement n'est pas paramétrable dans la mesure où il dépend du dimensionnement de l'élément élastique intégré à la transmission. Par conséquent, ce type de technologie ne permet pas de procurer des visseuses polyvalentes adaptables à différentes opérations de vissage nécessitant un changement de vitesse après l'atteinte d'un seuil de pré-serrage de valeurs différentes.

3. Objectifs de l'invention

[0014] L'invention a notamment pour objectif d'apporter une solution efficace à au moins certains de ces différents problèmes.

[0015] En particulier, selon au moins un mode de réalisation, un objectif de l'invention est de fournir un dispositif de vissage/dévissage bi-vitesse qui soit polyvalent en termes de changement de vitesse.

[0016] Notamment, l'invention a pour objectif, selon au moins un mode de réalisation, de fournir un tel dispositif de vissage/dévissage bi-vitesse qui permet de passer d'une vitesse à l'autre indépendamment de la valeur du couple de serrage atteinte.

[0017] Un autre objectif de l'invention est, selon au moins un mode de réalisation, de fournir un mécanisme bi-vitesse qui soit simple de conception et soit polyvalent.

[0018] Notamment, un objectif de l'invention est de procurer, dans au moins un mode de réalisation, un mécanisme bi-vitesse facilement intégrable dans divers dispositifs de vissage/dévissage.

4. Présentation de l'Invention

[0019] Pour ceci, l'invention propose un dispositif de vissage comprenant :

- un carter ;
- un moteur muni d'un rotor ;
- un organe de sortie susceptible d'entraîner en rotation un élément d'entraînement d'un élément à visser ;
- une transmission reliant ledit rotor audit organe de sortie, ladite transmission comprenant au moins un train d'engrenages additionnel susceptible d'être enclenché/désenclenché ;
- des moyens de contrôle dudit moteur ;

ledit dispositif comprenant des moyens d'enclenchement dudit train d'engrenages additionnel, lesdits moyens d'enclenchement pouvant prendre au moins :

- un état d'enclenchement dans lequel ledit train additionnel est enclenché, et
- un état de désenclenchement dans lequel ledit train d'engrenages additionnel n'est pas enclenché,

le rapport de réduction de ladite transmission entre ledit rotor et ledit organe de sortie étant différent selon que ledit train d'engrenages additionnel est ou non enclenché, ledit rapport de réduction étant supérieur lorsque ledit train d'engrenages additionnel est enclenché.

[0020] Selon l'invention, lesdits moyens de contrôle dudit moteur sont configurés pour générer une accélération ou une décélération prédéterminée dudit rotor, ladite accélération ou décélération prédéterminée agissant sur lesdits moyens d'enclenchement pour les faire passer d'un à l'autre de leurs états.

[0021] Ainsi, selon cet aspect, l'invention repose sur une approche originale selon laquelle l'enclenchement d'une vitesse à l'autre se fait, indépendamment de la valeur du couple de serrage atteinte, en fonction de l'accélération-décélération du moteur.

[0022] L'invention offre ainsi une grande polyvalence dans le choix de l'instant auquel le changement de vitesse s'opère puisqu'il suffit pour cela de jouer sur la valeur de l'accélération/décélération du moteur, ceci étant possible en agissant simplement sur le pilotage du moteur. Le changement de vitesse est donc selon l'invention complètement indépendant du couple de serrage délivré par le dispositif.

[0023] Selon une caractéristique possible, lesdits moyens d'enclenchement comprennent un organe de sélection mobile en rotation par rapport audit rotor entre au moins deux positions d'enclenchement/désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel, ladite accélération ou décélération prédéterminée agissant sur ledit organe de sélection pour le faire passer d'un à l'autre de ses positions.

[0024] Selon une caractéristique possible, un dispositif selon l'invention comprend des moyens de liaison en rotation dudit organe de sélection avec ledit rotor, lesdits moyens de liaison en rotation assurant, lorsque ledit organe de sélection occupe l'une de ses positions, une liaison en rotation dudit organe de sélection avec ledit rotor tant que ledit moteur délivre une accélération-décélération inférieure à un seuil prédéterminé d'accélération-décélération de changement de vitesse, la délivrance par ledit moteur d'une accélération/décélération supérieure audit seuil prédéterminé d'accélération-décélération de changement de vitesse induisant la rotation dudit organe de sélection depuis l'une vers l'autre de ses positions.

[0025] Selon une caractéristique possible, lesdits moyens de liaison en rotation comprennent au moins un élément de blocage solidaire en rotation dudit rotor et apte à venir se loger alternativement dans deux logements de forme complémentaire ménagés dans ledit organe de sélection, ledit élément de blocage étant mobile selon un axe orthogonal à l'axe dudit rotor, contre l'effet de moyens de rappel élastiques, entre au moins :

- une position de liaison en rotation dans lequel ledit élément de blocage est logé dans l'un ou l'autre desdits logements si bien que ledit rotor et ledit organe de sélection sont liés en rotation, et
- une position de libération dans lequel ledit élément de blocage n'est logé dans aucun desdits logement si bien que ledit rotor et ledit organe de sélection ne sont pas liés en rotation.

[0026] Selon une caractéristique possible :

- lesdits moyens de liaison en rotation sont aptes à transmettre un couple limite C_l prédéterminé au-delà duquel ledit rotor et ledit organe de sélection ne sont

plus liés en rotation et ne peuvent plus transmettre de couple,

- ledit organe de sélection présente une inertie Jos suivant son axe de rotation ;
- la valeur de ladite accélération-décélération de changement de vitesse étant égale au quotient dudit couple limite CI par ladite inertie Jos.

[0027] Selon une caractéristique possible, ledit un train épicycloïdal comprend un solaire solidaire en rotation dudit rotor, un porte-satellites solidaire en rotation dudit organe de sortie, et une couronne dentée intérieure engrenant avec des satellites portés par ledit porte-satellites, ladite couronne étant :

- mobile en rotation par rapport audit carter dans ledit état de désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel, et
- bloquée en rotation par rapport audit carter dans ledit état d'enclenchement dudit train d'engrenages additionnel.

[0028] Selon une caractéristique possible, un dispositif selon l'invention comprend une première paire d'embrayages unidirectionnels comprenant ledit carter et ladite couronne intérieure.

[0029] Selon une caractéristique possible, un dispositif selon l'invention comprend une deuxième paire d'embrayages unidirectionnels comprenant ledit rotor et une bague d'entraînement en rotation,

- ladite deuxième paire d'embrayages unidirectionnels mettant en prise ledit rotor avec ladite bague d'entraînement en rotation lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état de désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel et que ledit rotor tourne en sens vissage, ladite première paire d'embrayages unidirectionnels laissant libre en rotation ladite couronne dentée intérieure,
- ladite deuxième paire d'embrayages unidirectionnels ne mettant pas en prise ledit rotor avec ladite bague d'entraînement lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état d'enclenchement dudit train d'engrenages additionnel et que ledit rotor tourne en sens vissage, ladite première paire d'embrayages unidirectionnels bloquant en rotation ladite couronne dentée intérieure.

[0030] Selon une caractéristique possible :

- ladite deuxième paire d'embrayages unidirectionnels ne met pas en prise ledit rotor avec ladite bague d'entraînement lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état de désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel et que ledit rotor tourne en sens dévissage, ladite première paire d'embrayages unidirectionnels bloquant en rotation ladite couronne dentée intérieure,

- ledit deuxième embrayage unidirectionnel ne met pas en prise ledit rotor avec ladite bague d'entraînement lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état d'enclenchement dudit train d'engrenages additionnel et que ledit rotor tourne en sens dévissage, ladite première paire d'embrayages unidirectionnels laissant libre en rotation ladite couronne dentée intérieure.

[0031] Selon une caractéristique possible, un dispositif selon l'invention comprend au moins un organe de verrouillage en rotation, solidaire en rotation dudit rotor, et mobile entre :

- une position de blocage en rotation, prise lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état de désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel, dans laquelle il coopère avec un logement de blocage ménagé dans ladite bague d'entraînement de telle sorte que ladite bague et ledit rotor soient liés en rotation, et
- une position de déblocage en rotation, prise lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état de sélection dudit train d'engrenages additionnel, dans laquelle il ne coopère pas avec ledit logement de blocage ménagé dans ladite bague d'entraînement de telle sorte que ladite bague et ledit rotor ne sont pas liés en rotation.

[0032] Selon une caractéristique possible :

- lorsque ledit organe de verrouillage en rotation occupe ladite position de blocage en rotation et que ledit rotor tourne en sens vissage, ledit premier embrayage unidirectionnel laisse libre en rotation ladite couronne dentée intérieure,
- lorsque ledit organe de verrouillage en rotation occupe ladite position de déblocage en rotation et que ledit rotor tourne en sens vissage, ledit premier embrayage unidirectionnel bloque en rotation ladite couronne dentée intérieure. Selon une caractéristique possible :
- lorsque ledit organe de verrouillage en rotation occupe ladite position de blocage en rotation et que ledit rotor tourne en sens dévissage, ledit premier embrayage unidirectionnel laisse libre en rotation ladite couronne dentée intérieure,
- lorsque ledit organe de verrouillage en rotation occupe ladite position de déblocage en rotation et que ledit rotor tourne en sens dévissage, ledit premier embrayage unidirectionnel bloque en rotation ladite couronne dentée intérieure.

5. Description des figures

[0033] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante de modes de réalisation particuliers, donnée à titre de

simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

[Fig 1] la figure 1 illustre une vue en coupe longitudinale d'un dispositif selon l'invention selon un premier mode de réalisation ;
 [Fig 2] la figure 2 illustre une coupe selon l'axe B-B de la figure 1 lorsque les moyens de sélection sont dans une première position de sélection-désélection du train d'engrenages additionnel ;
 [Fig 3] la figure 3 illustre une coupe selon l'axe C-C de la figure 1 lorsque les moyens de sélection sont dans une première position de sélection-désélection du train d'engrenages additionnel ;
 [Fig 4] la figure 4 illustre une coupe selon l'axe D-D de la figure 1 lorsque les moyens de sélection sont dans une première position de sélection-désélection du train d'engrenages additionnel ;
 [Fig 5] la figure 5 illustre une coupe selon l'axe E-E de la figure 1 lorsque les moyens de sélection sont dans une première position de sélection-désélection du train d'engrenages additionnel ;
 [Fig 6] la figure 6 illustre une coupe selon l'axe B-B de la figure 1 lorsque les moyens de sélection sont dans une deuxième position de sélection-désélection du train d'engrenages additionnel ;
 [Fig 7] la figure 7 illustre une coupe selon l'axe C-C de la figure 1 lorsque les moyens de sélection sont dans une deuxième position de sélection-désélection du train d'engrenages additionnel ;
 [Fig 8] la figure 8 illustre une coupe selon l'axe D-D de la figure 1 lorsque les moyens de sélection sont dans une deuxième position de sélection-désélection du train d'engrenages additionnel ;
 [Fig 9] la figure 9 illustre une coupe selon l'axe E-E de la figure 1 lorsque les moyens de sélection sont dans une deuxième position de sélection-désélection du train d'engrenages additionnel ;
 [Fig 10] la figure 10 illustre une vue en perspective d'un organe de sélection d'un dispositif selon l'invention selon un premier mode de réalisation ;
 [Fig 11] la figure 11 illustre une vue en perspective d'un arbre d'entraînement d'un dispositif selon l'invention selon un premier mode de réalisation ;
 [Fig 12] la figure 12 illustre une vue en perspective d'une bague d'entraînement en rotation d'un dispositif selon l'invention selon un premier mode de réalisation ;
 [Fig 13] la figure 13 illustre une vue en perspective d'une couronne d'un dispositif selon l'invention selon un premier mode de réalisation ;
 [Fig 14] la figure 14 illustre une vue en perspective de galets ;
 [Fig 15] la figure 15 illustre une vue en coupe longitudinale d'un dispositif selon l'invention selon un deuxième mode de réalisation lorsque les moyens de sélection sont dans leur position de désélection du train d'engrenages additionnel ;

[Fig 16] la figure 16 illustre une coupe selon l'axe B-B de la figure 15 ;
 [Fig 17] la figure 17 illustre une coupe selon l'axe C-C de la figure 15 ;
 [Fig 18] la figure 18 illustre une coupe selon l'axe D-D de la figure 15 ;
 [Fig 19] la figure 19 illustre une coupe selon l'axe E-E de la figure 15 ;
 [Fig 20] la figure 20 illustre une coupe selon l'axe F-F de la figure 15 ;
 [Fig 21] la figure 15 illustre une vue en coupe longitudinale d'un dispositif selon l'invention selon un deuxième mode de réalisation lorsque les moyens de sélection sont dans leur position de sélection du train d'engrenages additionnel ;
 [Fig 22] la figure 22 illustre une coupe selon l'axe B-B de la figure 21 ;
 [Fig 23] la figure 23 illustre une coupe selon l'axe C-C de la figure 21 ;
 [Fig 24] la figure 24 illustre une coupe selon l'axe D-D de la figure 21 ;
 [Fig 25] la figure 25 illustre une coupe selon l'axe E-E de la figure 21 ;
 [Fig 26] la figure 26 illustre une coupe selon l'axe F-F de la figure 21 ;
 [Fig 27] la figure 27 illustre une vue en perspective d'un organe de verrouillage selon le deuxième mode de réalisation ;
 [Fig 28] la figure 10 illustre une vue en perspective d'une couronne d'un dispositif selon l'invention selon un premier mode de réalisation ;
 [Fig 29] la figure 29 illustre une vue en perspective d'un arbre d'entraînement d'un dispositif selon l'invention selon un premier mode de réalisation ;
 [Fig 30] la figure 30 illustre une vue en perspective d'un organe de sélection en rotation d'un dispositif selon l'invention selon un premier mode de réalisation ;
 [Fig 31] la figure 31 illustre une vue en perspective d'une bague d'entraînement d'un dispositif selon l'invention selon un deuxième mode de réalisation ;
 [Fig 32] la figure 32 illustre un procédé de pilotage d'un dispositif selon l'invention.

6. Description de modes de réalisation particuliers

6.1. Premier mode de réalisation

6.1.1. Architecture

[0034] On présente, en relation avec les figures 1 à 14, un exemple d'un premier mode de réalisation d'un dispositif de vissage/dévissage selon l'invention.

[0035] Ainsi que cela est représenté, un tel dispositif de vissage/dévissage comprend classiquement un carter 10. Il s'agit ici d'un carter de type poignée-pistolet dans lequel l'axe de la poignée 11 forme un angle avec l'axe de l'organe de sortie 12. Il pourrait alternativement

s'agir d'un carter dans lequel l'axe de la poignée est confondu avec l'axe de l'organe de sortie.

[0036] Le carter 10 loge un moteur électrique 13 comprenant un stator 130 et un rotor 131 muni d'un arbre moteur 132.

[0037] Le dispositif comprend un organe de sortie 12 placé à l'extrémité du carter 10. Cet organe de sortie 12 est susceptible d'entraîner en rotation un élément d'entraînement d'un élément à visser, notamment une douille de vissage ou autre.

[0038] Le dispositif comprend une transmission T reliant l'arbre 132 du rotor 131 à l'organe de sortie 12 de sorte à entraîner ce dernier en rotation.

[0039] La transmission T comprend un mécanisme bi-vitesse 14 qui comprend deux chaînes de transmission ayant des rapports de transmission différents. Pour cela, la transmission T comprend un train d'engrenages additionnel susceptible d'être enclenché/désenclenché. Comme il sera décrit plus en détail par la suite, ce train additionnel comprend ici un train épicycloïdal qui peut être désactivé en rendant sa couronne intérieure libre en rotation ou bien activé en bloquant en rotation sa couronne.

[0040] Le mécanisme bi-vitesse 14 comprend des moyens d'enclenchement du train d'engrenage additionnel, ces moyens pouvant prendre au moins :

- un état d'enclenchement dans lequel le train additionnel est enclenché, et
- un état de désenclenchement dans lequel le train d'engrenages additionnel est désenclenché.

[0041] Le rapport de réduction de la transmission entre le rotor et l'organe de sortie est différent selon que le train d'engrenages additionnel est ou non enclenché, le rapport de réduction étant supérieur lorsque le train d'engrenages additionnel est enclenché. De cette façon, pour une fréquence de rotation donnée du rotor, la fréquence de rotation de l'organe de sortie est plus élevée lorsque le train d'engrenages additionnel n'est pas activé et plus lente lorsqu'il est activé si bien que le couple de serrage susceptible d'être délivré par le dispositif est plus élevé lorsque le train d'engrenages additionnel est activé.

[0042] Les moyens d'enclenchement comprennent un organe de sélection 15 mobile entre au moins une première et une deuxième positions de sélection/désélection du train d'engrenages additionnel.

[0043] Dans ce mode de réalisation, le sens de rotation du rotor a un impact sur l'enclenchement du train d'engrenages additionnel. En effet :

- lorsque le rotor tourne dans le sens du vissage et que l'organe de sélection se trouve dans une première de ses positions, le train d'engrenage additionnel est désactivé : le dispositif permet de réaliser un prévisage à vitesse rapide ;
- lorsque le rotor tourne dans le sens du dévissage et que l'organe de sélection se trouve dans une pre-

mière de ses positions, le train d'engrenage additionnel est activé : le dispositif permet de réaliser un dévissage à vitesse lente ;

- lorsque le rotor tourne dans le sens du vissage et que l'organe de sélection se trouve dans une deuxième de ses positions, le train d'engrenage additionnel est activé : le dispositif permet de réaliser un serrage à vitesse lente et couple plus important ;
- lorsque le rotor tourne dans le sens du dévissage et que l'organe de sélection se trouve dans une deuxième de ses positions, le train d'engrenage additionnel est désactivé : le dispositif permet de réaliser un dévissage à vitesse rapide.

[0044] Ce mécanisme bi-vitesse comprend un arbre d'entraînement 16 lié en rotation avec l'arbre 132 du rotor 131. Ces deux composants pourraient dans une variante constituer une seule pièce.

[0045] L'organe de sélection 15 est traversé par un alésage longitudinal intérieur 150 logeant l'arbre d'entraînement 16. L'organe de sélection 15 est monté mobile en rotation autour de l'arbre d'entraînement 16 entre deux positions extrêmes correspondant à ses deux positions de sélection.

[0046] Dans chacune de ces deux positions extrêmes, l'organe de sélection 15 est lié en rotation à l'arbre d'entraînement 16 par des moyens de liaison en rotation. Pour cela, l'arbre d'entraînement 16 est traversé par un perçage transversal 160 ménagé le long d'un axe perpendiculaire à son axe longitudinal. Ce perçage 160 loge un moyen de rappel élastique qui comprend dans ce mode de réalisation un ressort de compression 17. A chaque extrémité du ressort de compression 17 est placé un élément de blocage. Ces éléments de blocage sont dans ce mode de réalisation réalisés par des billes de blocage 18.

[0047] L'organe de sélection 15 comprend à la périphérie de l'alésage intérieur 150 logeant l'arbre d'entraînement 16, deux paires de logements de blocage 151 diamétralement opposées. Les logements 151 de chaque paire sont reliés par une gorge 152.

[0048] Les billes de blocage 18 sont mobiles selon un axe orthogonal à l'axe de l'arbre d'entraînement 16, contre l'effet des moyens de rappel élastiques 17, entre au moins :

- une position de liaison en rotation dans lequel les billes 18 sont logées dans deux des logements de blocage 151 diamétralement opposés si bien que l'arbre d'entraînement 16 et l'organe de sélection 15 sont liés en rotation (cf. figures 2 et 6), et
- une position de libération dans lequel les billes 18 ne sont logées dans aucun des logement de blocage 151, mais se trouvent dans les gorges 152, si bien que l'arbre d'entraînement 16 et l'organe de sélection 15 ne sont pas liés en rotation.

[0049] Lorsque l'organe de sélection 15 se trouve dans

sa première position, les billes de blocage 18 se trouvent logées dans deux premiers des logements opposés 151 (cf. figure 2). Lorsque l'organe de sélection 15 se trouve dans sa deuxième position, les billes 18 se trouvent dans deux autres des logements opposés 151 (cf. figure 6).

[0050] Lorsque les billes se trouvent dans leur position de blocage en rotation, les moyens de liaison en rotation sont en mesure de transmettre un couple limite CI prédéterminé au-delà duquel les billes passent dans leur position de libération dans laquelle l'arbre d'entraînement et l'organe de sélection ne sont plus liés en rotation et ne peuvent plus transmettre de couple. Ce couple prédéterminé dépend notamment de la raideur du ressort 17, de la taille des billes, de la géométrie des logements de blocage et des rainures. Ce couple peut être classiquement déterminé par le calcul ou empiriquement.

[0051] Le dispositif comprend classiquement des moyens de mesure du couple de serrage délivré par le dispositif au niveau de l'organe de sortie. Ces moyens de mesure peuvent par exemple comprendre un capteur de couple placé dans la transmission entre le rotor et l'organe de sortie ou bien un capteur de courant consommé par le moteur.

[0052] Le dispositif comprend classiquement des moyens de contrôle du moteur 19. Ces moyens permettent de piloter le moteur en contrôlant notamment son alimentation électrique. Ils peuvent être totalement ou partiellement localisés à l'intérieur du carter ou bien en dehors de celui-ci.

[0053] Les moyens de contrôle 19 du moteur permettent, en agissant sur l'accélération/décélération du rotor 131 du moteur 13, de faire passer les moyens d'enclenchement d'un à l'autre de leurs états, i.e. de faire passer l'organe de sélection 15 de l'une à l'autre de ses positions par rapport à l'arbre d'entraînement 16.

[0054] Pour permettre aux moyens d'enclenchement de passer de l'une à l'autre de leur position, l'accélération/décélération générée par le moteur doit être supérieure au quotient du couple limite CI transmissible par les moyens de liaison en rotation par l'inertie Jos de l'organe de sélection selon son axe de rotation. Cette accélération/décélération est appelée accélération/décélération de changement de vitesse dans la mesure où elle permet d'enclencher/désenclencher le train d'engrenages additionnel et ainsi de modifier le rapport de réduction de la transmission entre le rotor et l'organe de sortie.

[0055] Au cours de la réalisation d'une opération de vissage/dévissage, le moteur produit classiquement des accélérations et variations d'accélération, notamment au démarrage. Il convient donc que l'accélération/décélération qui induit le passage des moyens d'enclenchement de l'un à l'autre de leurs états soit suffisamment discriminante, i.e. éloignée et plus précisément supérieure, aux accélérations classiquement susceptibles de se produire, par exemple au démarrage ou à l'arrêt, pour ne pas engendrer de manière intempestive des passages involontaires des moyens de sélection de l'un à l'autre de leurs états.

[0056] La transmission comprend un train épicycloïdal comprenant un solaire 20 solidaire en rotation de l'arbre d'entraînement 16, un porte-satellites 21 solidaire en rotation de l'organe de sortie 12, et une couronne dentée intérieure 22 engrenant avec des satellites 23 portés par le porte-satellites 21. Dans des variantes, le porte-satellites pourra être lié en rotation avec l'entrée d'un autre train épicycloïdal ou d'une cascade de trains épicycloïdaux, dont la sortie sera liée en rotation à l'organe de sortie.

[0057] Le mécanisme bi-vitesse comprend une bague d'entraînement en rotation 24 de la couronne 22.

[0058] Cette bague d'entraînement en rotation 24 comprend deux crabots mâles 240 coopérant avec deux crabots femelles 220 ménagés dans la couronne 22 si bien que la couronne 22 et la bague d'entraînement en rotation 24 sont liées en rotation suivant l'axe du rotor 131. Un jeu existe toutefois entre les crabots mâles et femelles pour permettre le déblocage des embrayages unidirectionnels.

[0059] La bague d'entraînement en rotation 24 est traversée par un alésage intérieur longitudinal 241 logeant d'un côté l'organe de sélection 15 et de l'autre côté la couronne 22. La paroi périphérique de la bague d'entraînement 24 est traversée par deux lumières 242 diamétralement opposées situées au niveau de la couronne 22.

[0060] L'organe de sélection 15 est traversé à sa périphérie par deux lumières 153 diamétralement opposées.

[0061] La couronne 22 présente, à sa périphérie, deux paires de rampes de blocage 221 diamétralement opposées.

[0062] Le dispositif comprend une première paire d'embrayages unidirectionnels et une deuxième paire d'embrayages unidirectionnels. Les embrayages unidirectionnels de chaque paire sont antagonistes, i.e. ils fonctionnent dans des directions opposées.

[0063] La première paire d'embrayages unidirectionnels comprend la couronne 22, le carter 10, et des galets 25 logés, entre la couronne 22 et un alésage formé dans le carter 10, dans les lumières 242 de la bague d'entraînement en rotation 24 au niveau des rampes 221 de la couronne 22. La bague d'entraînement en rotation 24 permet, selon sa position, d'activer ou non les embrayages unidirectionnels de cette paire.

[0064] L'arbre d'entraînement 16 présente, à sa périphérie, deux paires de rampes de blocage 161 diamétralement opposées.

[0065] La deuxième paire d'embrayages unidirectionnels comprend la bague d'entraînement 24, l'arbre d'entraînement 16, et des galets 25 logés, entre l'arbre d'entraînement 16 et l'alésage intérieur 241 de la bague d'entraînement 24, dans les lumières 153 de l'organe de sélection 15, au niveau des rampes de blocage 161 de l'arbre d'entraînement 16. L'organe de sélection 15 permet, selon sa position, d'activer ou non les embrayages unidirectionnels de cette paire.

[0066] La position et l'inclinaison des rampes 161 de

l'arbre d'entraînement 16 ainsi que la position et l'inclinaison des rampes 221 de la couronne 22 sont choisies de manière telle que :

- la deuxième paire d'embrayages unidirectionnels met en prise l'arbre d'entraînement 16 avec la bague d'entraînement 24 lorsque les moyens d'enclenchement occupent l'état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel et que le rotor 131 tourne en sens vissage, la première paire d'embrayages unidirectionnels laissant libre en rotation la couronne dentée intérieure 22 (cf. figures 3 et 4), la couronne 22 tourne alors à la même vitesse que l'arbre d'entraînement : prévissage rapide ;
- la deuxième paire d'embrayages unidirectionnels ne met pas en prise l'arbre d'entraînement 16 avec la bague d'entraînement 24 lorsque les moyens d'enclenchement occupent l'état d'enclenchement du train d'engrenages additionnel et que le rotor 131 tourne en sens vissage, la première paire d'embrayages unidirectionnels bloquant en rotation ladite couronne dentée intérieure 22 (cf. figures 7 et 8) : serrage et à couple plus élevé ;
- la deuxième paire d'embrayages unidirectionnels met en prise l'arbre d'entraînement 16 avec la bague d'entraînement 24 lorsque les moyens d'enclenchement occupent l'état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel et que le rotor 131 tourne en sens dévissage, la première paire d'embrayages unidirectionnels bloquant en rotation la couronne dentée intérieure 22 (cf. figures 3 et 4), la première paire d'embrayages unidirectionnels laissant libre en rotation la couronne dentée intérieure 22 : dévissage rapide,
- la deuxième paire d'embrayages unidirectionnels ne met pas en prise l'arbre d'entraînement 156 avec la bague d'entraînement 24 lorsque les moyens d'enclenchement occupent l'état d'enclenchement du train d'engrenages additionnel et que le rotor 131 tourne en sens dévissage, (cf. figures 7 et 8) : dévissage lent.

[0067] Dans des variantes, un ou plusieurs trains d'engrenages permanents, i.e. non désactivables, par exemple épicycloïdaux, pourront être disposés entre le porte-satellites 21 et l'organe de sortie 12.

[0068] Lorsque le train d'engrenages additionnel est désenclenché, le rapport de réduction de la transmission est égal à 1 dans la mesure où l'arbre d'entraînement 16 et le porte-satellites tournent à la même fréquence de rotation, ou bien au rapport de réduction du train d'engrenages permanent ou à leur produit si plusieurs trains permanents sont mis en œuvre.

[0069] Lorsque le train d'engrenages additionnel est enclenché, le rapport de réduction de la transmission est égal au rapport de réduction du train épicycloïdal additionnel, ou bien à son produit avec le ou les rapports de réduction du ou des trains d'engrenages permanents le

cas échéant mis en œuvre.

6.1.2. Fonctionnement

[0070] On décrit ci-après une opération de vissage comprenant une phase de pré-serrage à vitesse rapide suivie d'une phase de serrage à vitesse plus lente.

[0071] Avant de démarrer une opération de vissage/dévissage, l'opérateur qui en a la charge programme dans le contrôleur, par exemple au moyen d'un écran tactile, d'un clavier, d'un smartphone ou autre, la valeur du seuil de couple prédéterminé de changement de vitesse $C_{\text{changementVitesse}}$ dont l'atteinte en sortie du dispositif de vissage au cours d'une phase de prévissage engendre un changement de vitesse et le passage en phase de serrage. L'opérateur peut également programmer la valeur du couple objectif auquel il souhaite que l'assemblage à visser soit serré à l'issue de la phase de serrage.

[0072] Au démarrage du dispositif de vissage en vue de réaliser une telle opération de vissage/dévissage, les moyens de commande pilotent le moteur de manière telle qu'il génère, dans le sens du vissage, une accélération de changement de vitesse $\dot{w}$ dont la valeur est supérieure

au quotient du couple limite C_I prédéterminé $(\dot{w} > \frac{C_I}{J_{os}})$, au-delà duquel les billes passent dans leur position de libération dans laquelle l'arbre d'entraînement et l'organe de sélection ne sont plus liés en rotation, par l'inertie J_{os} de l'organe de sélection. De cette manière, les moyens d'enclenchement du train d'engrenages additionnel sont placés dans leur état de désenclenchement. Les moyens de contrôle commandent ensuite le moteur de sorte à le faire tourner dans le sens du vissage pour réaliser la phase de prévissage.

[0073] Dans l'état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel, la deuxième paire d'embrayages unidirectionnels, compte tenu de la position relative de l'organe de sélection 15 par rapport à l'arbre d'entraînement 16, met en prise l'arbre d'entraînement 16 avec la bague d'entraînement en rotation 24 lorsque le rotor du moteur est entraîné en rotation dans le sens du vissage qui dans ce mode de réalisation est le sens antihoraire lorsque le dispositif de vissage est vu depuis l'organe de sortie en direction de l'arrière de la visseuse.

[0074] La bague d'entraînement en rotation 24 tourne donc en sens antihoraire et entraîne en rotation dans ce sens la couronne 22, la deuxième paire d'embrayages unidirectionnels ne mettant pas en prise la couronne 22 avec le carter si bien que la couronne est libre de tourner.

[0075] La couronne 22 engrène avec les satellites 23 tout comme le solaire 20 solidaire en rotation de l'arbre d'entraînement 16. La couronne 22 tourne ainsi à la même fréquence de rotation que le solaire 20. Il en résulte que le porte satellites 21 tourne à la même fréquence que l'arbre d'entraînement 16. Ainsi, l'organe de sortie 12 est entraîné en rotation dans le sens du vissage à

vitesse rapide.

[0076] Les moyens de contrôle commandent le moteur de manière telle que l'organe de sortie soit entraîné en rotation à vitesse rapide au cours de la phase de prévisage jusqu'à ce que le couple de serrage délivré par le dispositif de vissage atteigne le seuil de couple prédéterminé de changement de vitesse CchangementVitesse.

[0077] Lorsque les moyens de contrôle détectent au moyen du capteur de couple que ce seuil est atteint, les moyens de contrôle freinent le moteur afin d'engendrer une décélération de changement de vitesse dont la valeur est supérieure au quotient du couple limite C_l prédéterminé par l'inertie J_{os} de l'organe de sélection. De cette manière, les moyens de sélection sont déplacés dans leur état d'enclenchement du train d'engrenages additionnel.

[0078] Lorsque cette décélération est générée, les billes 18 sortent de leurs logements 151 pour circuler dans les gorges 152 jusqu'à se loger dans les autres logements de blocage 151 de l'organe de sélection 15. Les moyens de sélection se trouvent alors dans leur état d'enclenchement du train d'engrenages additionnel.

[0079] Les moyens de contrôle pilotent ensuite le moteur de sorte qu'il atteigne sa fréquence de rotation nominale en générant toutefois une accélération $\dot{\omega}$ inférieure à l'accélération de changement de vitesse afin de garantir que les moyens de sélection restent dans leur état d'enclenchement du train d'engrenages additionnel ; en d'autres termes, l'accélération $\dot{\omega}$ doit être telle que

$$\dot{\omega} < \frac{C_l}{J_{os}}$$
 Les moyens de contrôle commandent ensuite le moteur de sorte à le faire tourner dans le sens du vissage pour réaliser la phase de serrage.

[0080] Dans état d'enclenchement du train d'engrenages additionnel, lorsque le rotor tourne en sens vissage, la deuxième paire d'embrayages unidirectionnels ne met pas en prise l'arbre d'entraînement 16 avec la bague d'entraînement en rotation 24 si bien que cette dernière est immobile en rotation. La première paire d'embrayages unidirectionnels met en prise le carter 10 avec la couronne 22 si bien que cette dernière est immobilisée en rotation.

[0081] L'arbre d'entraînement 16 entraîne en rotation dans le sens anti horaire le solaire 20 qui engrène avec les satellites 23 solidaires du porte-satellites 21 qui tourne pour entraîner en rotation l'organe de sortie 12 en sens vissage suivant une vitesse plus lente en offrant un couple disponible plus élevé.

[0082] Les moyens de contrôle pilotent ainsi le moteur jusqu'à ce qu'ils détectent, au moyen du capteur de couple, l'atteinte du couple de serrage objectif auquel il est souhaité de serrer l'assemblage en cours de vissage.

[0083] Le capteur de couple peut être une mesure de courant. Il pourrait être envisagé de provoquer l'enclenchement dés-enclenchement du train additionnel sur la base d'un autre motif que la mesure de couple, par exem-

ple une mesure de temps.

[0084] Lorsque le couple objectif est atteint, les moyens de contrôle freinent le moteur préférentiellement avec une décélération inférieure à la décélération de changement de vitesse jusqu'à ce que la fréquence de rotation du moteur devienne nulle. Toutefois, un freinage avec une décélération plus forte n'aurait pas d'effet compte tenu que le couple de glissement de l'organe de sélection 15 par rapport à l'arbre d'entraînement 16 est sensiblement plus fort lorsque les billes n'ont plus l'opportunité de passer dans une gorge 152.

[0085] A fréquence de rotation égale du moteur pendant les phases de pré-serrage rapide et de serrage lent, la différence de vitesse de l'organe de sortie tient au fait que pendant la phase de prévisage, la couronne est libre en rotation alors qu'elle est immobile en rotation pendant la phase de serrage. En d'autres termes, le train d'engrenages additionnel est désenclenché pendant la phase de prévisage mais enclenché pendant la phase de serrage. Ainsi, les chaînes de transmission sollicitées pendant ces deux phases ont des rapports de transmission différents.

[0086] Dans ce mode de réalisation, le moteur tourne en sens antihoraire pour une opération de vissage et en sens horaire pour une opération de dévissage vue depuis l'organe de sortie en direction de l'arrière de la visseuse.

[0087] Si une accélération est requise pour que les moyens de sélection passent de leur état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel à leur l'état de d'enclenchement du train d'engrenages additionnel, une décélération sera nécessaire pour passer de leur état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel à leur l'état de d'enclenchement du train d'engrenages additionnel à leur état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel à leur l'état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel, et inversement.

[0088] Par ailleurs, l'entraînement du moteur en sens dévissage alors que les moyens d'enclenchement du train d'engrenages additionnel sont placés dans leur état de désenclenchement permet de réaliser un entraînement en rotation de l'organe de sortie dans le sens du dévissage en vitesse lente.

[0089] L'entraînement du moteur en sens dévissage alors que les moyens d'enclenchement du train d'engrenages additionnel sont placés dans leur état de d'enclenchement permet de réaliser un entraînement en rotation de l'organe de sortie dans le sens du dévissage en vitesse rapide.

6.2. Deuxième mode de réalisation

6.2.1. Architecture

[0090] On présente, en relation avec les figures 15 à 31, un exemple d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de vissage/dévissage selon l'invention.

[0091] Ainsi que cela est représenté, un tel dispositif

de vissage/dévissage comprend classiquement un carter 10. Il s'agit ici d'un carter de type poignée-pistolet dans lequel l'axe de la poignée 11 forme un angle avec l'axe de l'organe de sortie 12. Il pourrait alternativement s'agir d'un carter dans lequel l'axe de la poignée est confondu avec l'axe de l'organe de sortie.

[0092] Le carter 10 loge un moteur électrique 13 comprenant un stator 130 et un rotor 131 muni d'un arbre moteur 132.

[0093] Le dispositif comprend un organe de sortie 12 placé à l'extrémité du carter 10. Cet organe de sortie 12 est susceptible d'entraîner en rotation un élément d'entraînement d'un élément à visser, notamment une douille de vissage ou autre.

[0094] Le dispositif comprend une transmission T reliant l'arbre 132 du rotor 131 à l'organe de sortie 12 de sorte à entraîner ce dernier en rotation.

[0095] La transmission comprend un mécanisme bi-vitesse qui comprend deux chaînes de transmission ayant des rapports de transmission différents. Pour cela, la transmission T comprend un train d'engrenages additionnel susceptible d'être enclenché/désenclenché. Comme il sera décrit plus en détail par la suite, ce train additionnel comprend ici un train épicycloïdal qui peut être désactivé en rendant sa couronne intérieure libre en rotation ou bien activé en bloquant en rotation sa couronne.

[0096] Le mécanisme bi-vitesse comprend des moyens d'enclenchement du train d'engrenage additionnel, ces moyens pouvant prendre au moins :

- un état d'enclenchement dans lequel le train additionnel est enclenché, et
- un état de désenclenchement dans lequel le train d'engrenages additionnel est désenclenché,

[0097] Le rapport de réduction de la transmission entre le rotor et l'organe de sortie est différent selon que le train d'engrenages additionnel est ou non enclenché, le rapport de réduction étant supérieur lorsque le train d'engrenages additionnel est enclenché. De cette façon, pour une fréquence de rotation donnée du rotor, la fréquence de rotation de l'organe de sortie est plus élevée lorsque le train d'engrenages additionnel n'est pas activé et plus lente lorsqu'il est activé si bien que le couple de serrage susceptible d'être délivré par le dispositif est plus élevé lorsque le train d'engrenages additionnel est activé.

[0098] Les moyens d'enclenchement comprennent un organe de sélection 15 mobile entre au moins :

- une position de sélection du train d'engrenages additionnel, et
- une position de désélection du train d'engrenages additionnel ;

[0099] Dans ce mode de réalisation, le sens de rotation du rotor a un impact sur l'enclenchement du train d'engrenages additionnel.

[0100] Ce mécanisme bi-vitesse comprend un arbre d'entraînement 16 lié en rotation avec l'arbre 132 du rotor. Ces deux composants pourraient dans une variante constituer une seule pièce.

[0101] L'organe de sélection 15 est traversé par un alésage longitudinal intérieur 150 logeant l'arbre d'entraînement 16. L'organe de sélection 15 est monté mobile en rotation autour de l'arbre d'entraînement 16 entre deux positions extrêmes correspondant à ses deux positions de sélection.

[0102] Dans chacune de ces deux positions extrêmes, l'organe de sélection 15 est lié en rotation à l'arbre d'entraînement 16 par des moyens de liaison en rotation. Pour cela, l'arbre d'entraînement 16 est traversé par un premier perçage transversal 160 ménagé le long d'un axe perpendiculaire à son axe longitudinal. Ce perçage 160 loge un moyen de rappel élastique qui comprend dans ce mode de réalisation un ressort de compression 17. A chaque extrémité du ressort de compression est placé un élément de blocage. Ces éléments de blocage sont dans ce mode de réalisation réalisés par des billes de blocage 18.

[0103] L'organe de sélection 15 comprend à la périphérie de l'alésage intérieur 150 logeant l'arbre d'entraînement 16, deux paires de logements de blocage 151 diamétralement opposées. Les logements 151 de chaque paire sont reliés par une gorge 152.

[0104] Les billes de blocage 18 sont mobiles selon un axe orthogonal à l'axe de l'arbre d'entraînement 16, contre l'effet des moyens de rappel élastiques 17, entre au moins :

- une position de liaison en rotation dans lequel les billes 18 sont logées dans deux des logements de blocage 151 diamétralement opposés si bien que l'arbre d'entraînement 16 et l'organe de sélection 15 sont liés en rotation (cf. figures 16 et 22), et
- une position de libération dans lequel les billes 18 ne sont logées dans aucun des logement de blocage 151, mais se trouvent dans les gorges 152, si bien que l'arbre d'entraînement 16 et l'organe de sélection 15 ne sont pas liés en rotation.

[0105] Lorsque l'organe de sélection 15 se trouve dans la position de désélection du train d'engrenages additionnel, les billes de blocage 18 se trouvent logées dans deux premiers des logements 151 opposés (cf. figure 16). Lorsque l'organe de sélection 15 se trouve dans la position de sélection du train d'engrenages additionnel, les billes 18 se trouvent dans deux autres des logements 151 opposés (cf. figure 22).

[0106] Lorsque les billes se trouvent dans leur position de blocage en rotation, les moyens de liaison en rotation sont en mesure de transmettre un couple limite CI prédéterminé au-delà duquel les billes passent dans leur position de libération dans laquelle l'arbre d'entraînement et l'organe de sélection ne sont plus liés en rotation et ne peuvent plus transmettre de couple. Ce couple pré-

déterminé dépend notamment de la raideur du ressort 17, de la taille des billes, de la géométrie des logements de blocage et des rainures. Ce couple peut être classiquement déterminé par le calcul ou empiriquement.

[0107] Le dispositif comprend classiquement des moyens de mesure du couple de serrage délivré par le dispositif au niveau de l'organe de sortie. Ces moyens de mesure peuvent par exemple comprendre un capteur de couple placé dans la transmission entre le rotor et l'organe de sortie ou bien un capteur de courant consommé par le moteur.

[0108] Le dispositif comprend classiquement des moyens de contrôle du moteur. Ces moyens permettent de piloter le moteur en contrôlant notamment son alimentation électrique.

[0109] Les moyens de contrôle du moteur permettent, en agissant sur l'accélération/décélération du rotor du moteur, de faire passer les moyens d'enclenchement d'un à l'autre de leurs états, i.e. de faire passer l'organe de sélection de l'une à l'autre de ses positions par rapport à l'arbre d'entraînement.

[0110] Pour permettre aux moyens d'enclenchement de passer de l'une à l'autre de leur position, l'accélération/décélération générée par le moteur doit être supérieure au quotient du couple limite CI transmissible par les moyens de liaison en rotation par l'inertie Jos de l'organe de sélection selon son axe de rotation. Cette accélération/décélération est appelée accélération/décélération de changement de vitesse dans la mesure où elle permet d'enclencher/désenclencher le train d'engrenages additionnel et ainsi de modifier le rapport de réduction de la transmission entre le rotor et l'organe de sortie.

[0111] Au cours de la réalisation d'une opération de vissage/dévissage, le moteur produit classiquement des accélérations et variations d'accélération, notamment au démarrage. Il convient donc que l'accélération/décélération qui induit le passage des moyens d'enclenchement de l'un à l'autre de leurs états soit suffisamment discriminante, i.e. éloignée et plus précisément supérieure, aux accélérations classiquement susceptibles de se produire pour ne pas engendrer de manière intempestive des passages involontaires des moyens de sélection de l'un à l'autre de leurs états.

[0112] La transmission comprend un train épicycloïdal comprenant un solaire 20 solidaire en rotation de l'arbre d'entraînement 16, un porte-satellites 21 solidaire en rotation de l'organe de sortie 12, et une couronne dentée intérieure 22 engrenant avec des satellites 23 portés par le porte-satellites 21.

[0113] Le mécanisme bi-vitesse comprend une bague d'entraînement en rotation 24 de la couronne 22.

[0114] Cette bague d'entraînement en rotation 24 comprend deux crabots mâles 240 coopérant avec deux crabots femelles 220 ménagés dans la couronne 22 si bien que la couronne 22 et la bague d'entraînement en rotation 24 sont liées en rotation suivant l'axe du rotor. Un jeu existe toutefois entre les crabots mâles et femelles pour permettre le déblocage des embrayages unidirection-

nels.

[0115] La bague d'entraînement en rotation 24 est traversée par un alésage intérieur longitudinal 241 logeant d'un côté l'organe de sélection 15 et de l'autre côté la couronne 22. La paroi périphérique de la bague d'entraînement 24 est traversée par deux lumières 242 diamétralement opposées situées au niveau de la couronne 22.

[0116] La bague d'entraînement en rotation 24 présente à son extrémité opposée, i.e. du côté de l'organe de sélection, des édentations 243 formant saillie longitudinalement.

[0117] L'organe de sélection 15 comprend, à son extrémité opposée au rotor, deux gorges diamétralement opposées 154. Ces gorges 154 s'étirent à la périphérie extérieure de l'alésage intérieur et leur profondeur radiale va en se resserrant d'une extrémité à l'autre pour former des rampes (ou cames). Les gorges 154 sont symétriques par rapport à l'axe de l'organe de sélection.

[0118] Le dispositif comprend au moins un organe de verrouillage en rotation, deux dans ce mode de réalisation, bien qu'il pourrait y en avoir davantage. Chaque organe de verrouillage comprend un axe 26 à une extrémité duquel est formé un méplat 260.

[0119] L'arbre d'entraînement 16 est traversé par un deuxième trou transversal 162 ménagé parallèlement au premier trou transversal 160. L'extrémité 261 sans méplat des organes de verrouillage se trouve logée dans ce deuxième trou 162. Un moyen de rappel élastique, ici un ressort de compression 27, est placé dans le deuxième trou 162 entre les organes de verrouillage 26. Les organes de verrouillage sont ainsi liés en rotation avec l'arbre d'entraînement 16.

[0120] Le méplat 260 de chaque organe de verrouillage 26 vient prendre appui contre une des rampes des gorges 154 de l'organe de sélection 15 contre laquelle il est maintenu en appui par les moyens de rappel. La partie en saillie 262 se prolongeant à l'extrémité à méplat 260 de chaque organe de verrouillage 26 s'étend longitudinalement en dehors de l'organe de sélection 15.

[0121] Lorsque l'organe de sélection 15 se déplace de l'une à l'autre de ses positions extrêmes par rapport à l'arbre d'entraînement 16, le méplat 260 de chaque organe de verrouillage 26 glisse le long de la rampe correspondante formée dans la gorge 154 dans laquelle il se trouve. De ce fait, chaque organe de verrouillage 26 est mobile entre :

- une position de blocage en rotation, prise lorsque l'organe de sélection 15 occupent sa position de désélection du train d'engrenages additionnel, dans laquelle il forme saillie radialement à la surface de l'organe de sélection 15 et coopère avec un des logements de blocage 244 délimité dans la bague d'entraînement 24 par deux édentations 243 consécutives de telle sorte que ladite bague d'entraînement 24 et ledit rotor 131 sont liés en rotation (cf. figures 15, 17 et 18, et
- une position de déblocage en rotation, prise lorsque

l'organe de sélection 15 occupent la position de sélection du train d'engrenages additionnel, dans laquelle il ne forme pas saillie radialement en dehors de l'organe de sélection 15 et ne coopère avec aucun des logements de blocage 244 délimités dans la bague d'entraînement 24 par deux édentations 243 consécutives de telle sorte que la bague d'entraînement 24 et le rotor 131 ne sont pas liés en rotation (cf. figures 21, 23 et 24).

[0122] La couronne 22 présente, à sa périphérie, deux paires de rampes de blocage 221 diamétralement opposées.

[0123] Le dispositif comprend une paire d'embrayages unidirectionnels comprenant la couronne 22, le carter 10 constituent un embrayage unidirectionnel, et des galets 25 sont logés, entre la couronne 22 et le carter 10, dans les lumières 242 de la bague d'entraînement en rotation 24 au niveau des rampes 221 de la couronne 22. La bague d'entraînement 24 permet, selon sa position, d'activer l'un ou l'autre des embrayages unidirectionnels de cette paire ou bien de les désactiver tous les deux, comme il sera décrit plus en détail par la suite.

[0124] Les rampes 161 sont ménagées à la périphérie de l'arbre d'entraînement 16. Elles sont regroupées par paires opposées par rapport à un plan passant par l'axe longitudinal de l'arbre d'entraînement. Les rampes 161 de chaque paire de rampes sont symétriques par rapport à un plan passant par l'axe longitudinal de l'arbre d'entraînement 16 et perpendiculaire au plan précédent. Les rampes 161 de chaque paire sont jointes par un plateau 1610 qui s'étend dans un plan parallèle à l'axe longitudinal de l'arbre d'entraînement 16. En partant de ce plateau, elles sont inclinées en direction de l'axe longitudinal de l'arbre d'entraînement.

[0125] La position et l'inclinaison des rampes 221 de la couronne 22 sont choisies de manière telle que :

- lorsque les organes de verrouillage en rotation 26 occupent la position de blocage en rotation, la paire d'embrayages unidirectionnels laisse libre en rotation le couronne dentée intérieure 22 (cf. figures 15 à 20),
- lorsque les organes de verrouillage en rotation occupent la position de déblocage en rotation et, la paire d'embrayages unidirectionnels bloque en rotation la couronne dentée intérieure (cf. figures 21 à 26).

[0126] Dans des variantes, un ou plusieurs trains d'engrenages permanents, i.e. non désactivables, par exemple épicycloïdaux, pourront être disposés entre le porte-satellites 21 et l'organe de sortie 12.

[0127] Lorsque le train d'engrenages additionnel est désenclenché, le rapport de réduction de la transmission est égal à 1 dans la mesure où l'arbre d'entraînement 16 et le porte-satellites tournent à la même fréquence de rotation, ou bien au rapport de réduction du train d'en-

grenages permanent ou à leur produit si plusieurs trains permanents sont mis en œuvre.

[0128] Lorsque le train d'engrenages additionnel est enclenché, le rapport de réduction de la transmission est égal au rapport de réduction du train épicycloïdal additionnel, ou bien à son produit avec le ou les rapports de réduction du ou des trains d'engrenages permanents le cas échéant mis en œuvre.

10 6.2.2. Fonctionnement

[0129] On décrit ci-après une opération de vissage comprenant une phase de pré-serrage à vitesse rapide suivie d'une phase de serrage à vitesse plus lente.

[0130] Avant de démarrer une opération de vissage/dévissage, l'opérateur qui en a la charge programme dans le contrôleur, par exemple au moyen d'un écran tactile, d'un clavier, d'un smartphone ou autre, la valeur du seuil de couple prédéterminé de changement de vitesse CchangementVitesse dont l'atteinte en sortie du dispositif de vissage au cours d'une phase de prévissage engendre un changement de vitesse et le passage en phase de serrage. L'opérateur peut également programmer la valeur du couple objectif auquel il souhaite que l'assemblage à visser soit serrer à l'issue de la phase de serrage.

[0131] Au démarrage du dispositif de vissage en vue de réaliser une telle opération de vissage/dévissage, les moyens de commande pilotent le moteur de manière telle qu'il génère, dans le sens du vissage, une accélération de changement de vitesse $\dot{w}$ dont la valeur est supérieure

$\left(\dot{w} > \frac{Cl}{Jos}\right)$

au quotient du couple limite Cl prédéterminé , au-delà duquel les billes passent dans leur position de libération dans laquelle l'arbre d'entraînement et l'organe de sélection ne sont plus liés en rotation, par l'inertie Jos de l'organe de sélection. De cette manière, les moyens d'enclenchement du train d'engrenages additionnel sont placés dans leur état de désenclenchement. Les moyens de contrôle commandent ensuite le moteur de sorte à le faire tourner dans le sens du vissage pour réaliser la phase de prévissage.

[0132] Dans la position de désenclenchement du train d'engrenages additionnel, les organes de verrouillage 26, compte tenu de la position relative de l'organe de sélection 15 par rapport à l'arbre d'entraînement 16, sont en position de blocage si bien que l'arbre d'entraînement 16 et la bague d'entraînement 24 sont liés en rotation.

[0133] Le moteur est entraîné dans le sens du vissage, qui ici est le sens antihoraire lorsque le dispositif est vu depuis l'organe de sortie en direction de l'arrière de la visseuse, et la bague d'entraînement en rotation 24 tourne en sens antihoraire et entraîne en rotation dans ce sens la couronne 22, l'embrayage unidirectionnel ne mettant pas en prise la couronne 22 avec le carter 10 si bien que la couronne 22 est libre de tourner.

[0134] La couronne 22 engrène avec les satellites 23

tout comme le solaire 20 solidaire en rotation de l'arbre d'entraînement 16. La couronne 22 tourne ainsi à la même fréquence de rotation que le solaire 20. Il en résulte que le porte satellites 21 tourne à la même fréquence que l'arbre d'entraînement 16. Ainsi, l'organe de sortie 12 est entraîné en rotation dans le sens du vissage à vitesse rapide.

[0135] Les moyens de contrôle commandent le moteur de manière telle que l'organe de sortie soit entraîné en rotation à vitesse rapide au cours de la phase de prévisage jusqu'à ce que le couple de serrage délivré par le dispositif de vissage atteigne le seuil de couple prédéterminé de changement de vitesse CchangementVitesse.

[0136] Lorsque les moyens de contrôle détectent au moyen du capteur de couple que ce seuil est atteint, les moyens de contrôle freinent le moteur afin d'engendrer une décélération de changement de vitesse dont la valeur est supérieure au quotient du couple limite CI prédéterminé par l'inertie Jos de l'organe de sélection. De cette manière, les moyens de sélection sont déplacés dans leur état d'enclenchement du train d'engrenages additionnel.

[0137] Lorsque cette accélération est générée, les billes 18 sortent de leurs logements 151 pour circuler dans les gorges 152 jusqu'à se loger dans les autres logements de blocage 151 de l'organe de sélection 15. Celui-ci se trouve alors dans sa position de sélection du train d'engrenages additionnel (cf. figures 21 à 26).

[0138] Les moyens de contrôle pilotent ensuite le moteur de sorte qu'il atteigne sa fréquence de rotation nominale en générant toutefois une accélération $\dot{\omega}$ inférieure à l'accélération de changement de vitesse afin de garantir que les moyens de sélection restent dans leur état d'enclenchement du train d'engrenages additionnel ; en d'autres termes, l'accélération $\dot{\omega}$ doit être telle que

$$\dot{\omega} < \frac{CI}{Jos}$$

. Les moyens de contrôle commandent ensuite le moteur de sorte à le faire tourner dans le sens du vissage pour réaliser la phase de prévisage.

[0139] Dans cette position de sélection du train d'engrenages additionnel, lorsque le rotor 131 tourne en sens vissage, les organes de blocage (ou verrouillage) 26 sont dans leur position de déblocage si bien que l'arbre d'entraînement 16 n'est pas lié en rotation avec la bague d'entraînement en rotation 24 si bien que cette dernière est immobile en rotation. L'embrayage unidirectionnel met en prise le carter 10 avec la couronne 22 si bien que cette dernière est immobilisée en rotation.

[0140] L'arbre d'entraînement 16 entraîne en rotation dans le sens horaire le solaire 20 qui engrène avec les satellites 23 solidaires du porte-satellites 21 qui tourne pour entraîner en rotation l'organe de sortie 12 suivant une vitesse plus lente en offrant un couple disponible plus élevé.

[0141] Les moyens de contrôle pilotent ainsi le moteur jusqu'à ce qu'ils détectent, au moyen du capteur de cou-

ple, l'atteinte du couple de serrage objectif auquel il est souhaité de serrer l'assemblage en cours de vissage.

[0142] Le capteur de couple peut être une mesure de courant. Il pourrait être envisagé de provoquer l'enclenchement dés-enclenchement du train additionnel sur la base d'un autre motif que la mesure de couple, par exemple une mesure de temps.

[0143] Lorsque le couple objectif est atteint, les moyens de contrôle freinent le moteur préférentiellement avec une décélération inférieure à la décélération de changement de vitesse jusqu'à ce que la fréquence de rotation du moteur devienne nulle. Toutefois, un freinage avec une décélération plus forte n'aurait pas d'effet compte tenu que le couple de glissement de l'organe de sélection 15 par rapport à l'arbre d'entraînement 16 est sensiblement plus fort lorsque les billes n'ont plus l'opportunité de passer dans une gorge 152.

[0144] A fréquence de rotation égale du moteur pendant les phases de pré-serrage rapide et de serrage lent, la différence de vitesse de l'organe de sortie tient au fait que pendant la phase de prévisage la couronne est libre en rotation alors qu'elle est immobile en rotation pendant la phase de serrage. En d'autres termes, le train d'engrenages additionnel est désenclenché pendant la phase de prévisage mais enclenché pendant la phase de serrage. Ainsi, les chaînes de transmission sollicitées pendant ces deux phases ont des rapports de transmission différents.

[0145] Dans ce mode de réalisation, le moteur tourne en sens antihoraire pour une opération de vissage et en sens horaire pour une opération de dévissage vue depuis l'organe de sortie en direction de l'arrière de la visseuse. Ces sens de rotation pourraient être inversés dans des variantes.

[0146] Si une accélération est requise pour que les moyens de sélection passent de leur état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel à leur l'état de d'enclenchement du train d'engrenages additionnel, une décélération sera nécessaire pour passer de leur état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel à leur l'état de d'enclenchement du train d'engrenages additionnel à leur état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel à leur l'état de désenclenchement du train d'engrenages additionnel , et inversement.

[0147] Par ailleurs, l'entraînement du moteur en sens dévissage alors que les moyens d'enclenchement du train d'engrenages additionnel sont placés dans leur état de désenclenchement permet de réaliser un entraînement en rotation de l'organe de sortie dans le sens du dévissage en vitesse rapide.

[0148] L'entraînement du moteur en sens dévissage alors que les moyens d'enclenchement du train d'engrenages additionnel sont placés dans leur état de d'enclenchement permet de réaliser un entraînement en rotation de l'organe de sortie dans le sens du dévissage en vitesse lente.

6.3. Procédé

[0149] La figure 32 illustre de manière générale un procédé de pilotage d'un dispositif selon l'un ou l'autre des modes de réalisation décrits plus haut.

[0150] Un tel procédé comprend une étape 320 de démarrage de la visseuse par appuis sur la gâchette.

[0151] Le procédé se poursuit par une étape 321 d'accélération du moteur dans le sens du vissage avec une

accélération $\dot{W} > \frac{Cl}{J_{os}}$ de manière telle que l'organe de sélection se déplace dans une position telle que les moyens d'enclenchement du train d'engrenages additionnel se trouvent dans leur état de désenclenchement (étape 322).

[0152] Le procédé se poursuit par une étape 323 de maintien de la rotation du moteur à une fréquence de prévisage.

[0153] Lorsqu'il est détecté que le couple de serrage délivré par la visseuse dépasse un seuil de couple de changement de vitesse Cchangement dVitesse (étape 324), une étape 325 de décélération du moteur est mise

en œuvre avec une décélération $\dot{W} < \frac{Cl}{J_{os}}$.

[0154] Sous l'effet de cette décélération, l'organe de sélection se déplace dans une position telle que les moyens d'enclenchement du train d'engrenages additionnel se trouvent dans leur état de d'enclenchement (étape 326).

[0155] Le procédé se poursuit par une étape 327 d'accélération du moteur dans le sens du vissage avec une

accélération $\dot{W} < \frac{Cl}{J_{os}}$.

[0156] Le moteur est entrainé en rotation jusqu'à ce qu'il soit détecté (étape 328) que le couple de serrage délivré par la visseuse atteint le couple de serrage objectif prédéterminé auquel il est souhaité de serrer l'assemblage en cours de vissage.

[0157] Lorsque ce seuil est atteint, le moteur est arrêté (étape 329).

Revendications

1. Dispositif de vissage comprenant :

- un carter ;
- un moteur muni d'un rotor ;
- un organe de sortie susceptible d'entraîner en rotation un élément d'entraînement d'un élément à visser ;
- une transmission reliant ledit rotor audit organe de sortie, ladite transmission comprenant au moins un train d'engrenages additionnel susceptible d'être enclenché/désenclenché ;
- des moyens de contrôle dudit moteur ;

ledit dispositif comprenant des moyens d'enclenchement dudit train d'engrenages additionnel, lesdits moyens d'enclenchement pouvant prendre au moins :

- un état d'enclenchement dans lequel ledit train additionnel est enclenché, et

- un état de désenclenchement dans lequel ledit train d'engrenages additionnel n'est pas enclenché,

le rapport de réduction de ladite transmission entre ledit rotor et ledit organe de sortie étant différent selon que ledit train d'engrenages additionnel est ou non enclenché, ledit rapport de réduction étant supérieur lorsque ledit train d'engrenages additionnel est enclenché,

caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle dudit moteur sont configurés pour générer une accélération ou une décélération prédéterminée dudit rotor, ladite accélération ou décélération prédéterminée agissant sur lesdits moyens d'enclenchement pour les faire passer d'un à l'autre de leurs états.

2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel lesdits moyens d'enclenchement comprennent un organe de sélection mobile en rotation par rapport audit rotor entre au moins deux positions d'enclenchement/désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel, ladite accélération ou décélération prédéterminée agissant sur ledit organe de sélection pour le faire passer d'un à l'autre de ses positions.

3. Dispositif selon la revendication 2 comprenant des moyens de liaison en rotation dudit organe de sélection avec ledit rotor, lesdits moyens de liaison en rotation assurant, lorsque ledit organe de sélection occupe l'une de ses positions, une liaison en rotation dudit organe de sélection avec ledit rotor tant que ledit moteur délivre une accélération-décélération inférieure à un seuil prédéterminé d'accélération-décélération de changement de vitesse, la délivrance par ledit moteur d'une accélération/décélération supérieure audit seuil prédéterminé d'accélération-décélération de changement de vitesse induisant la rotation dudit organe de sélection depuis l'une vers l'autres de ses positions.

4. Dispositif selon la revendication 3 dans lequel lesdits moyens de liaison en rotation comprennent au moins un élément de blocage solidaire en rotation dudit rotor et apte à venir se loger alternativement dans deux logements de forme complémentaire ménagés dans ledit organe de sélection, ledit élément de blocage étant mobile selon un axe orthogonal à l'axe dudit rotor, contre l'effet de moyens de rappel élastiques, entre au moins :

- une position de liaison en rotation dans lequel ledit élément de blocage est logé dans l'un ou l'autre desdits logements si bien que ledit rotor et ledit organe de sélection sont liés en rotation, et

- une position de libération dans lequel ledit élément de blocage n'est logé dans aucun desdits logement si bien que ledit rotor et ledit organe de sélection ne sont pas liés en rotation.

5. Dispositif selon la revendication 4 dans lequel :

- lesdits moyens de liaison en rotation sont aptes à transmettre un couple limite CI prédéterminé au-delà duquel ledit rotor et ledit organe de sélection ne sont plus liés en rotation et ne peuvent plus transmettre de couple,

- ledit organe de sélection présente une inertie Jos suivant son axe de rotation ;

- la valeur de ladite accélération-décélération de changement de vitesse étant égale au quotient dudit couple limite CI par ladite inertie Jos.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel ledit train épicycloïdal comprend un solaire solidaire en rotation dudit rotor, un porte-satellites solidaire en rotation dudit organe de sortie, et une couronne dentée intérieure engrenant avec des satellites portés par ledit porte-satellites, ladite couronne étant :

- mobile en rotation par rapport audit carter dans ledit état de désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel, et

- bloquée en rotation par rapport audit carter dans ledit état d'enclenchement dudit train d'engrenages additionnel.

7. Dispositif selon la revendication 6 comprenant une première paire d'embrayages unidirectionnels comprenant ledit carter et ladite couronne intérieure.

8. Dispositif selon la revendication 7 comprenant une deuxième paire d'embrayages unidirectionnels comprenant ledit rotor et une bague d'entraînement en rotation,

ladite deuxième paire d'embrayages unidirectionnels mettant en prise ledit rotor avec ladite bague d'entraînement en rotation lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état de désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel et que ledit rotor tourne en sens vissage, ladite première paire d'embrayages unidirectionnels laissant libre en rotation ladite couronne dentée intérieure, ladite deuxième paire d'embrayages unidirectionnels ne mettant pas en prise ledit rotor avec

ladite bague d'entraînement lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état d'enclenchement dudit train d'engrenages additionnel et que ledit rotor tourne en sens vissage, ladite première paire d'embrayages unidirectionnels bloquant en rotation ladite couronne dentée intérieure.

9. Dispositif selon la revendication 8 dans lequel :

ladite deuxième paire d'embrayages unidirectionnels ne met pas en prise ledit rotor avec ladite bague d'entraînement lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état de désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel et que ledit rotor tourne en sens dévissage, ladite première paire d'embrayages unidirectionnels bloquant en rotation ladite couronne dentée intérieure,

ledit deuxième embrayage unidirectionnel ne met pas en prise ledit rotor avec ladite bague d'entraînement lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état d'enclenchement dudit train d'engrenages additionnel et que ledit rotor tourne en sens dévissage, ladite première paire d'embrayages unidirectionnels laissant libre en rotation ladite couronne dentée intérieure.

10. Dispositif selon la revendication 7 comprenant au moins un organe de verrouillage en rotation, solidaire en rotation dudit rotor, et mobile entre :

- une position de blocage en rotation, prise lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état de désenclenchement dudit train d'engrenages additionnel, dans laquelle il coopère avec un logement de blocage ménagé dans ladite bague d'entraînement de telle sorte que ladite bague et ledit rotor soient liés en rotation, et

- une position de déblocage en rotation, prise lorsque lesdits moyens d'enclenchement occupent ledit état de sélection dudit train d'engrenages additionnel, dans laquelle il ne coopère pas avec ledit logement de blocage ménagé dans ladite bague d'entraînement de telle sorte que ladite bague et ledit rotor ne sont pas liés en rotation.

11. Dispositif selon la revendication 10 dans lequel :

- lorsque ledit organe de verrouillage en rotation occupe ladite position de blocage en rotation et que ledit rotor tourne en sens vissage, ledit premier embrayage unidirectionnel laisse libre en rotation ladite couronne dentée intérieure,

- lorsque ledit organe de verrouillage en rotation occupe ladite position de déblocage en rotation

et que ledit rotor tourne en sens vissage, ledit premier embrayage unidirectionnel bloque en rotation ladite couronne dentée intérieure.

12. Dispositif selon la revendication 12 dans lequel : 5

- lorsque ledit organe de verrouillage en rotation occupe ladite position de blocage en rotation et que ledit rotor tourne en sens dévissage, ledit premier embrayage unidirectionnel laisse libre en rotation ladite couronne dentée intérieure, 10
- lorsque ledit organe de verrouillage en rotation occupe ladite position de déblocage en rotation et que ledit rotor tourne en sens dévissage, ledit premier embrayage unidirectionnel bloque en rotation ladite couronne dentée intérieure. 15

20

25

30

35

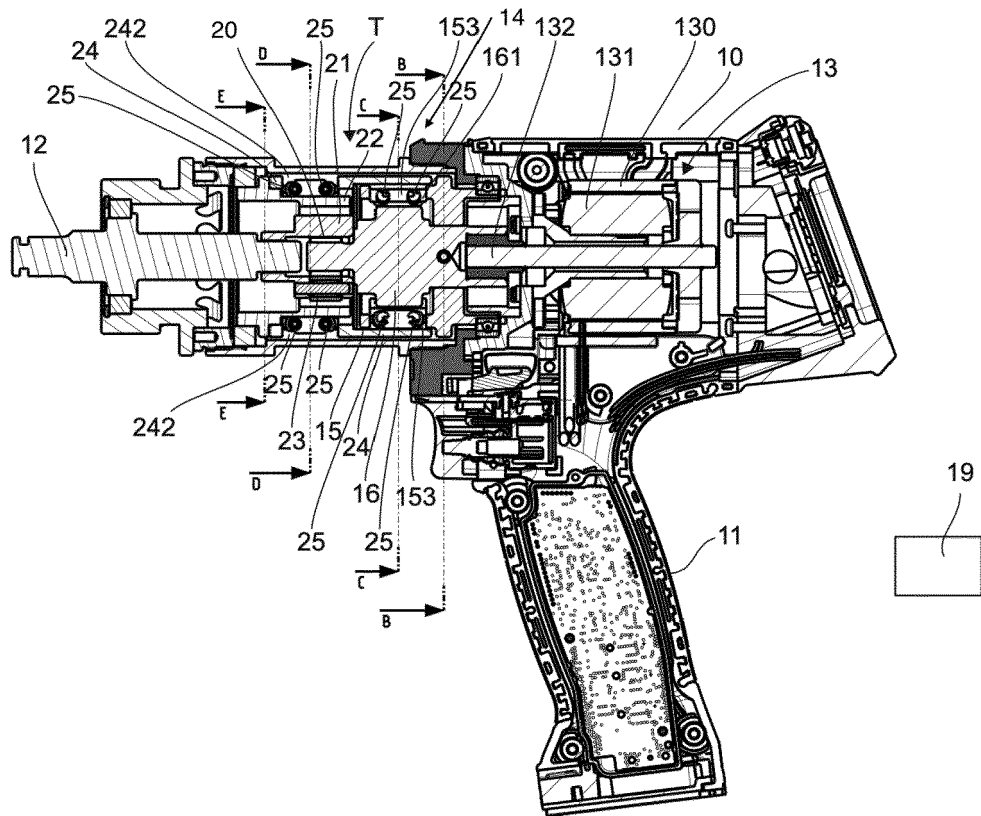
40

45

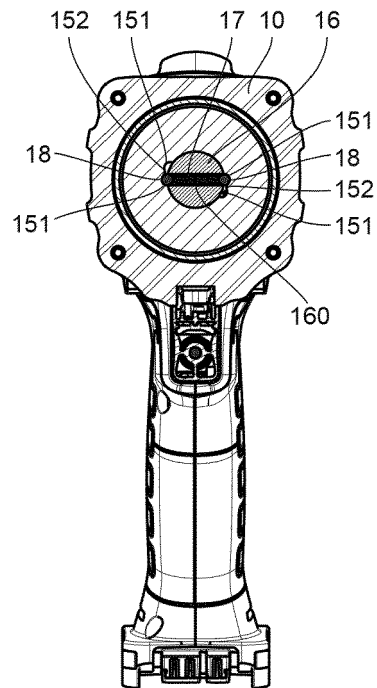
50

55

[Fig 1]

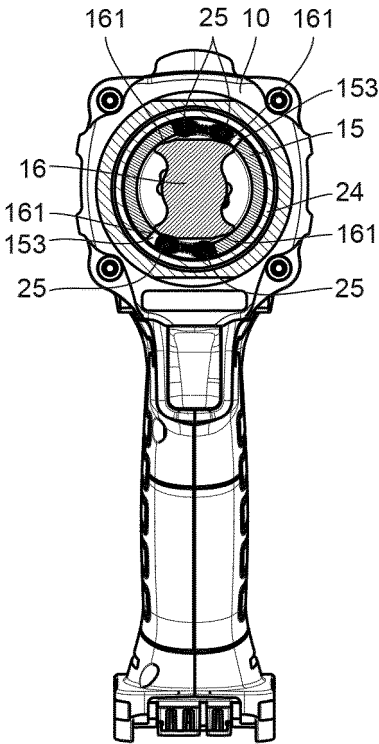


[Fig 2]



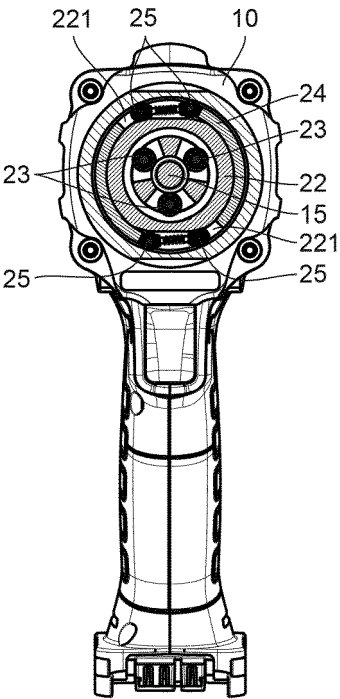
B-B

[Fig 3]



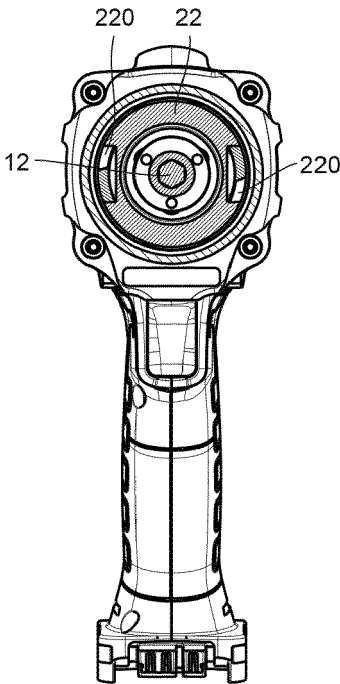
C-C

[Fig 4]



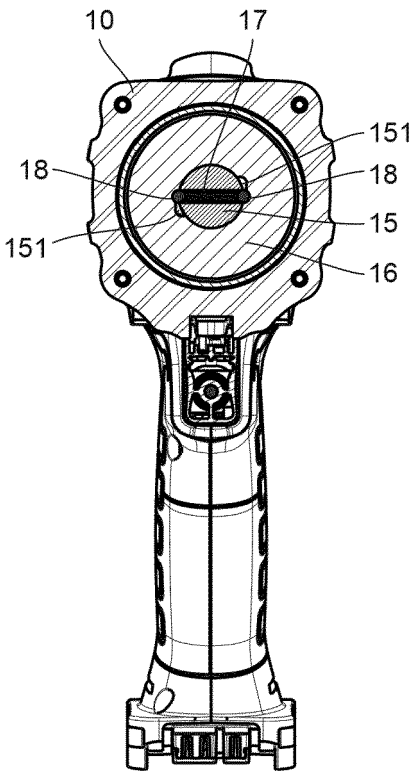
D-D

[Fig 5]

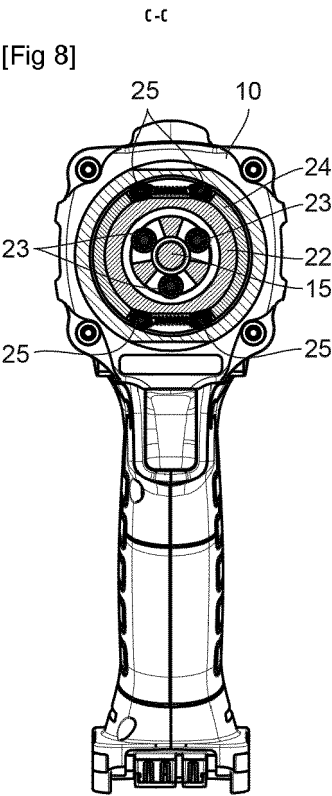
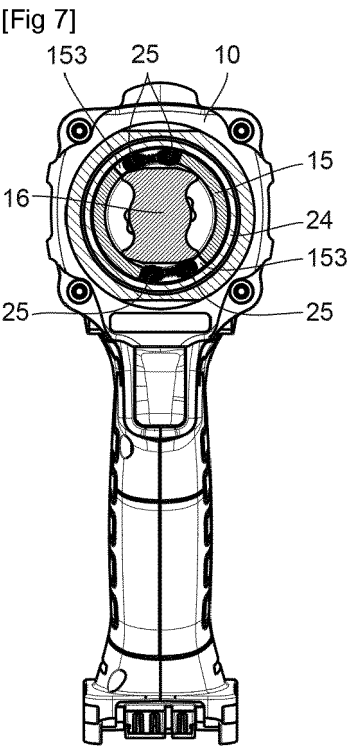


F-F

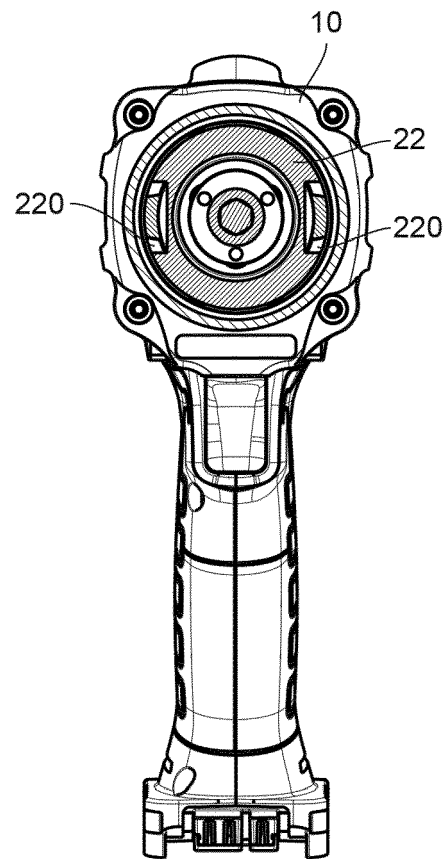
[Fig 6]



B-B

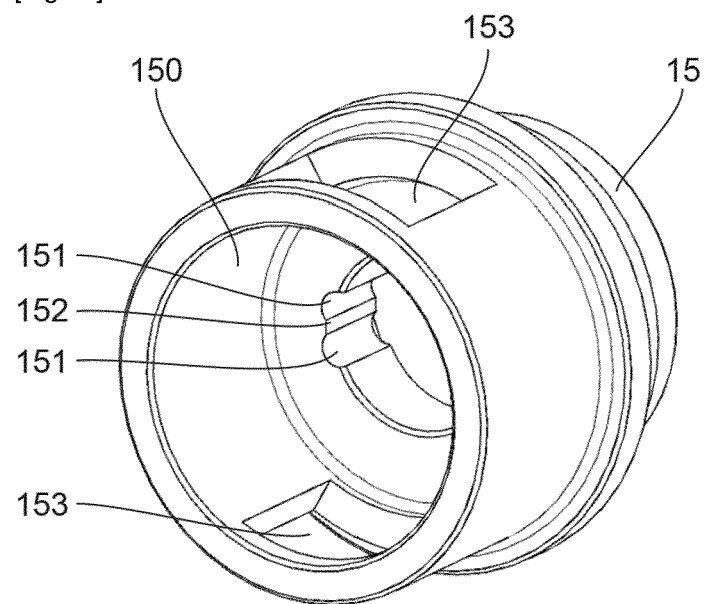


[Fig 9]

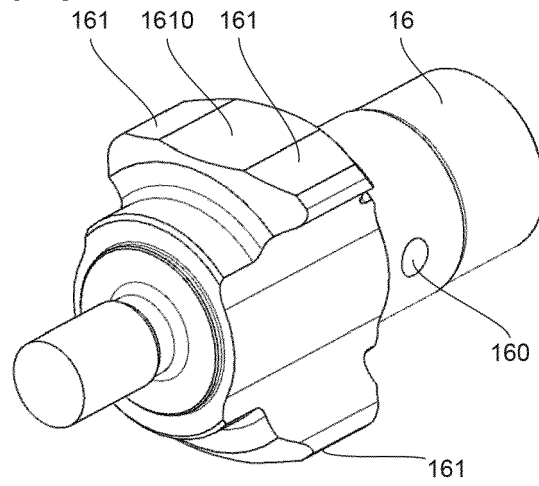


E-E

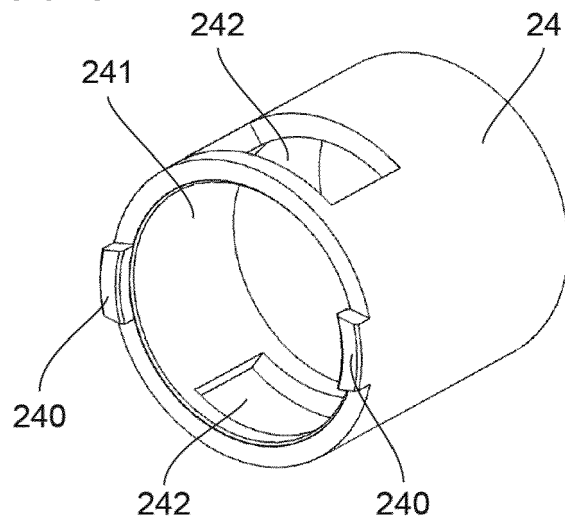
[Fig 10]



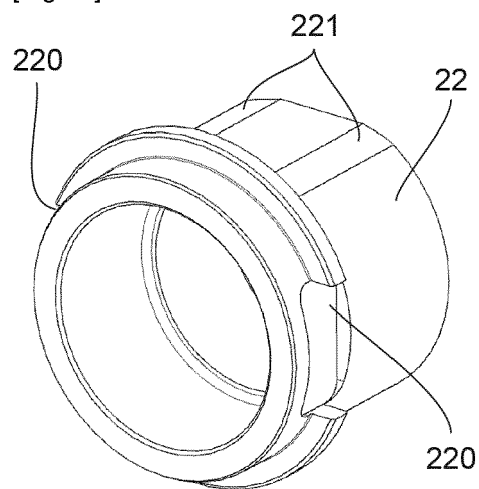
[Fig 11]



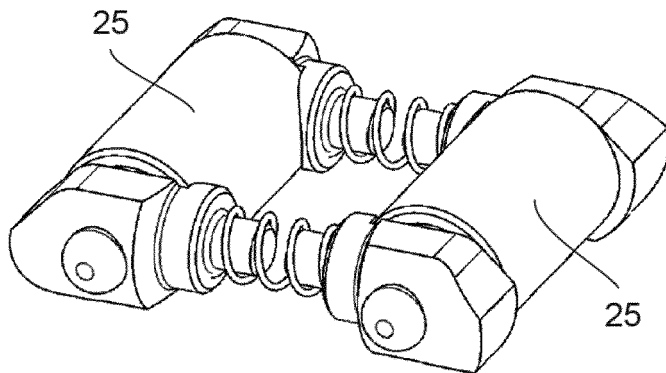
[Fig 12]



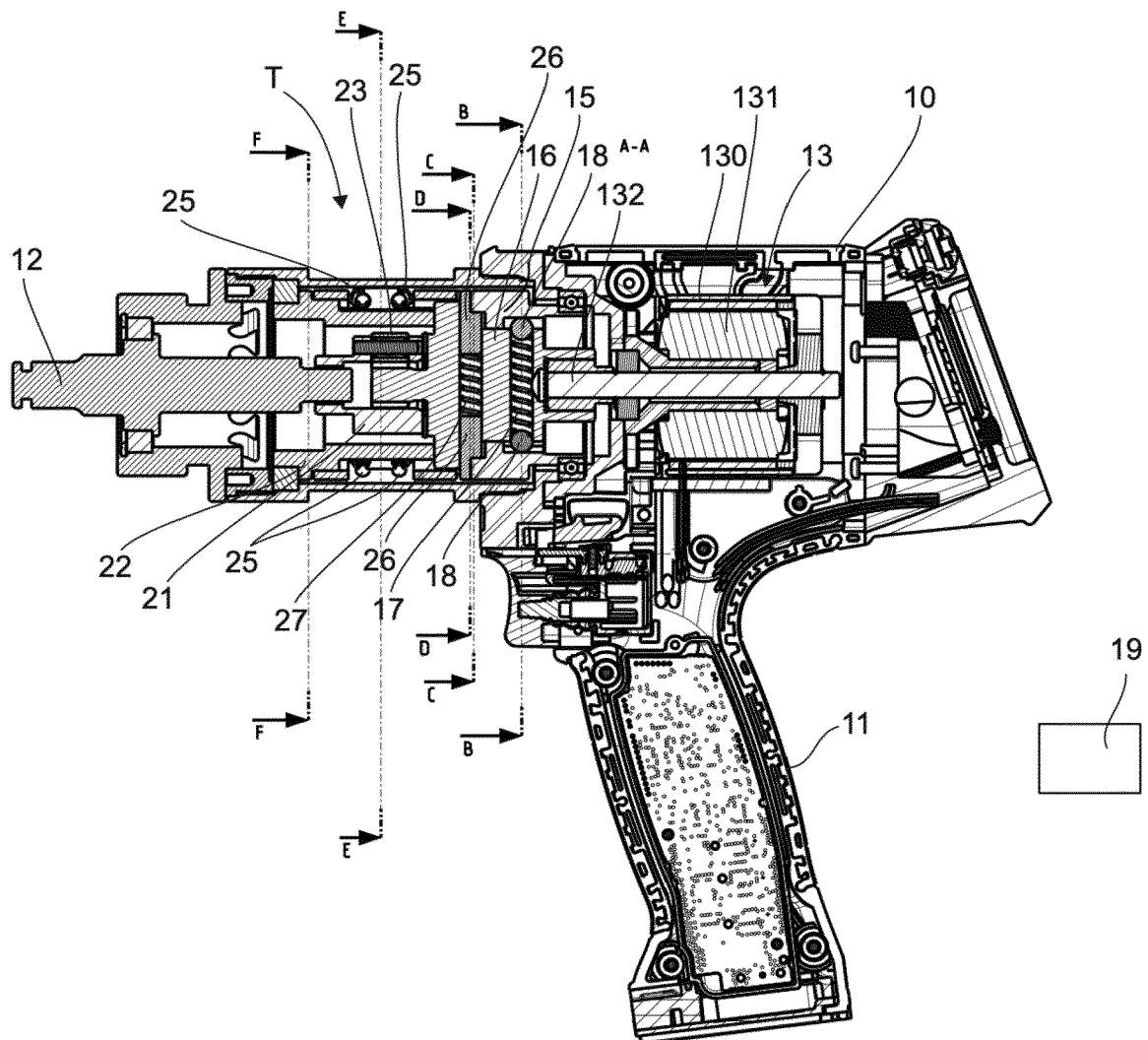
[Fig 13]



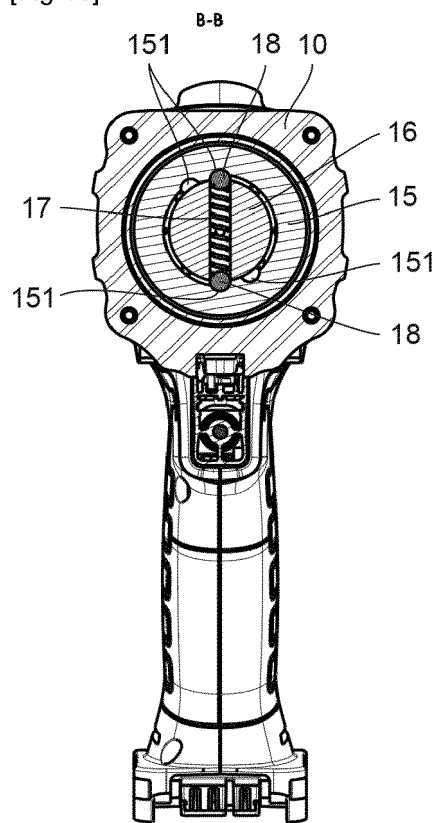
[Fig 14]



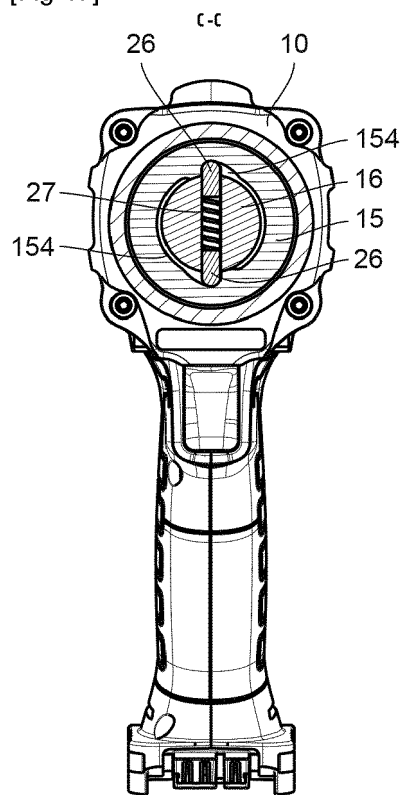
[Fig 15]



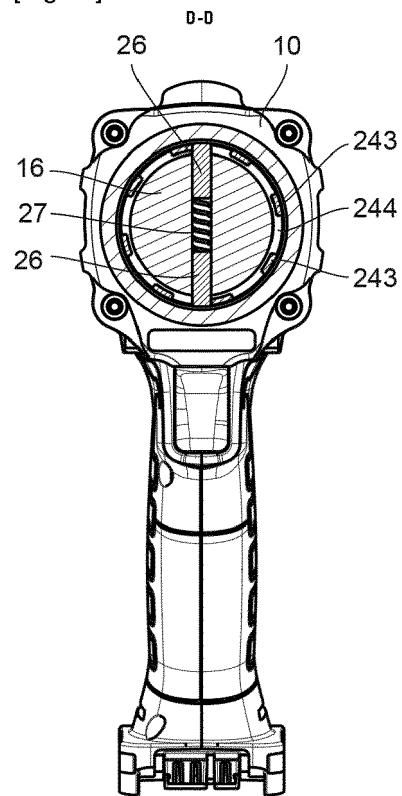
[Fig 16]



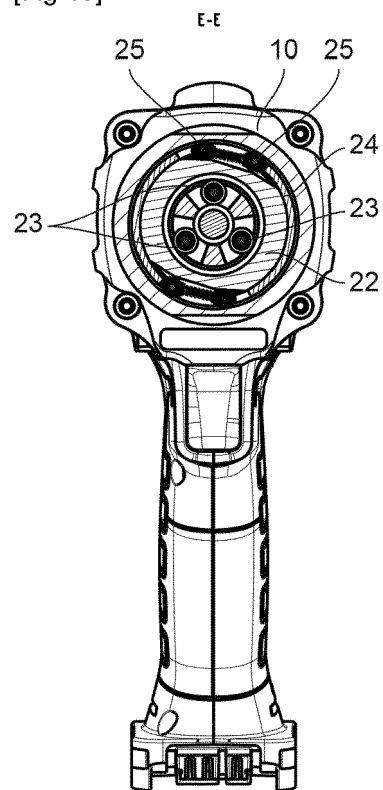
[Fig 17]



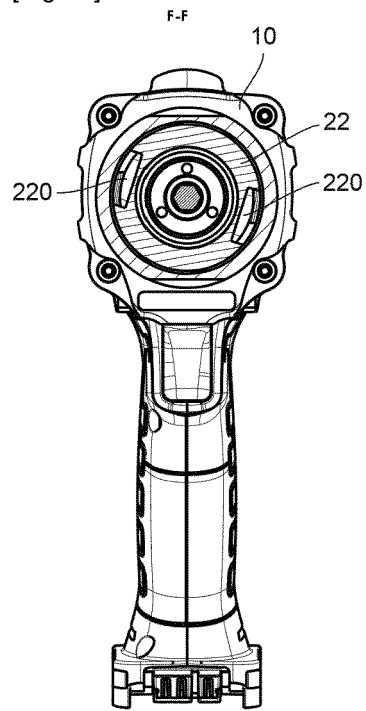
[Fig 18]



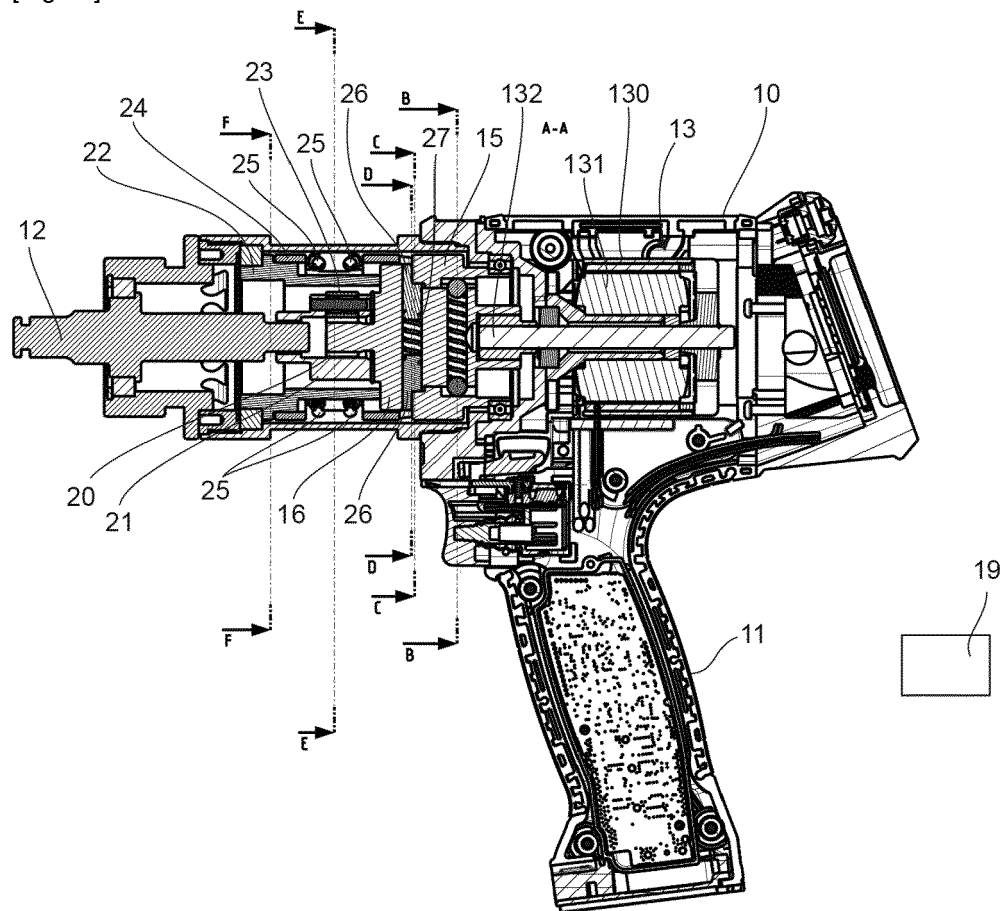
[Fig 19]



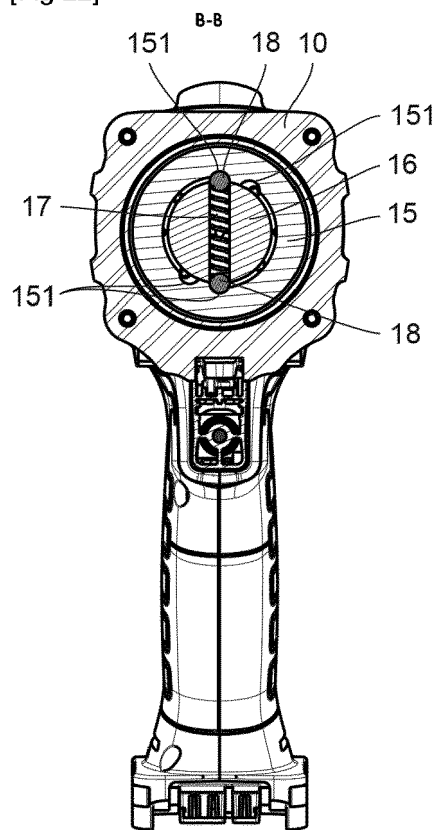
[Fig 20]



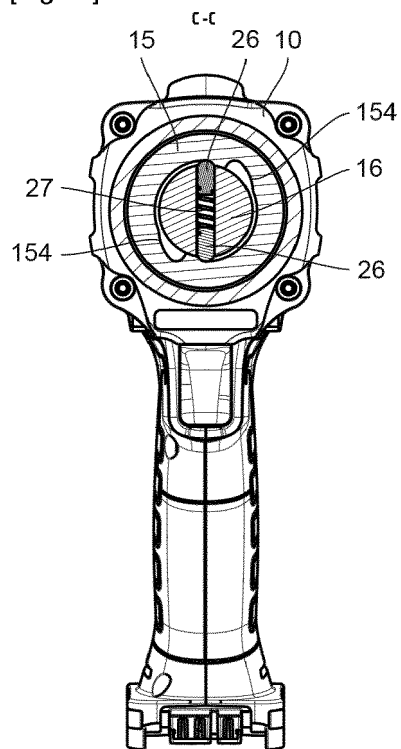
[Fig 21]



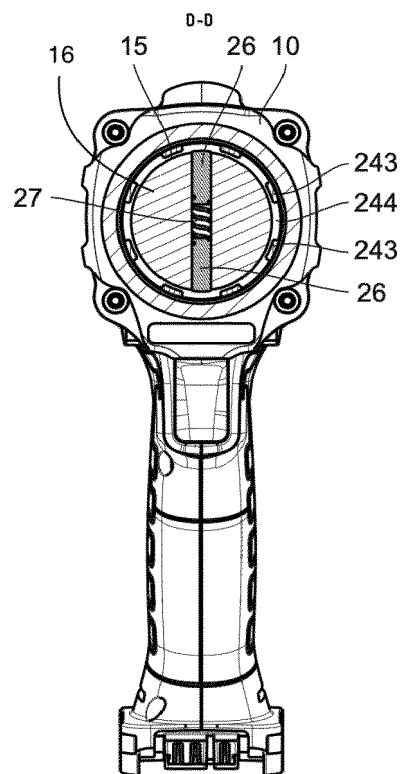
[Fig 22]



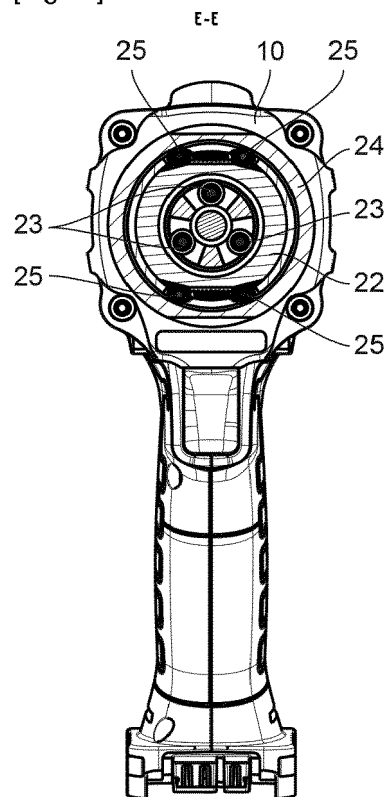
[Fig 23]



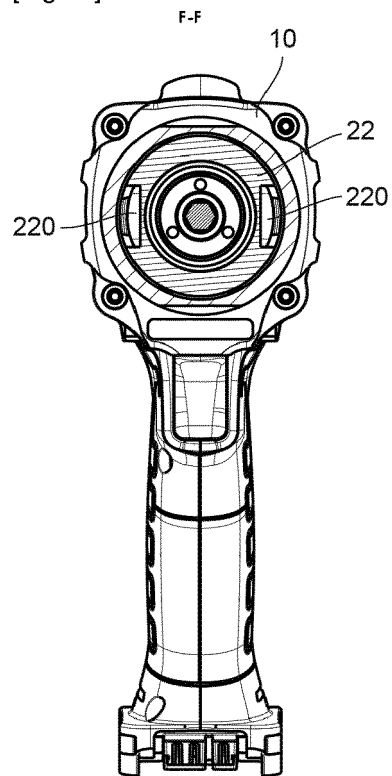
[Fig 24]



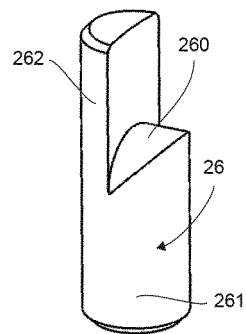
[Fig 25]



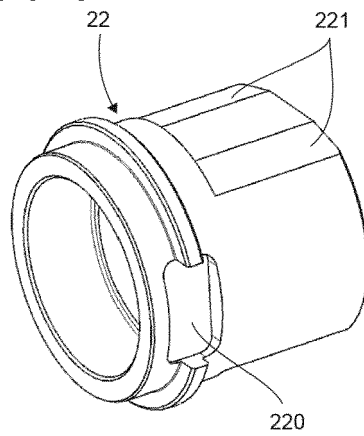
[Fig 26]



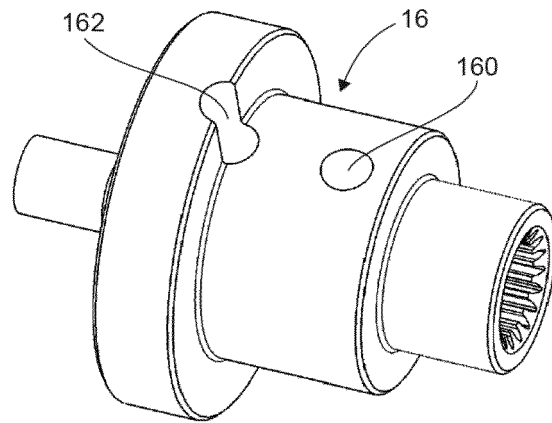
[Fig 27]



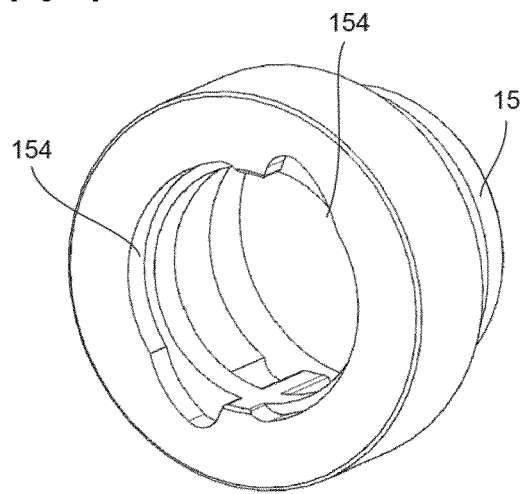
[Fig 28]



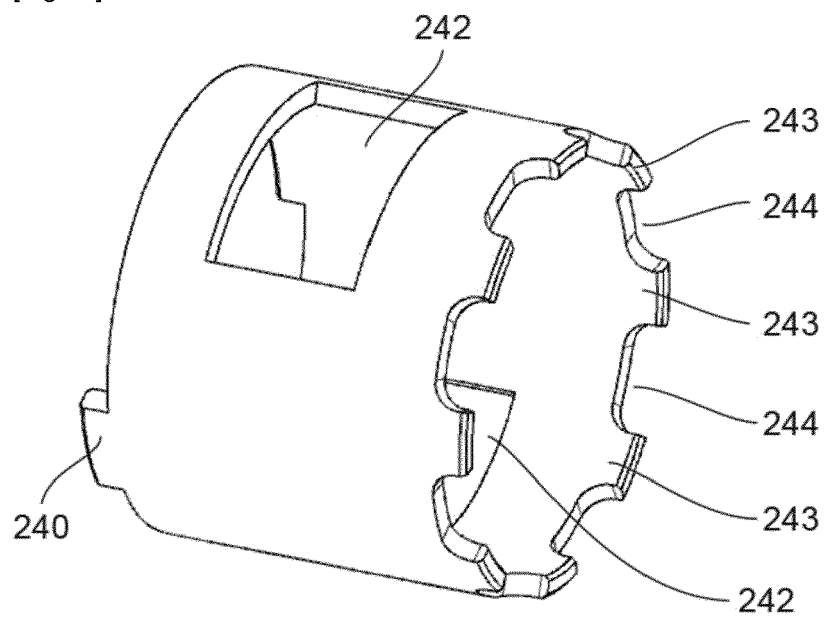
[Fig 29]



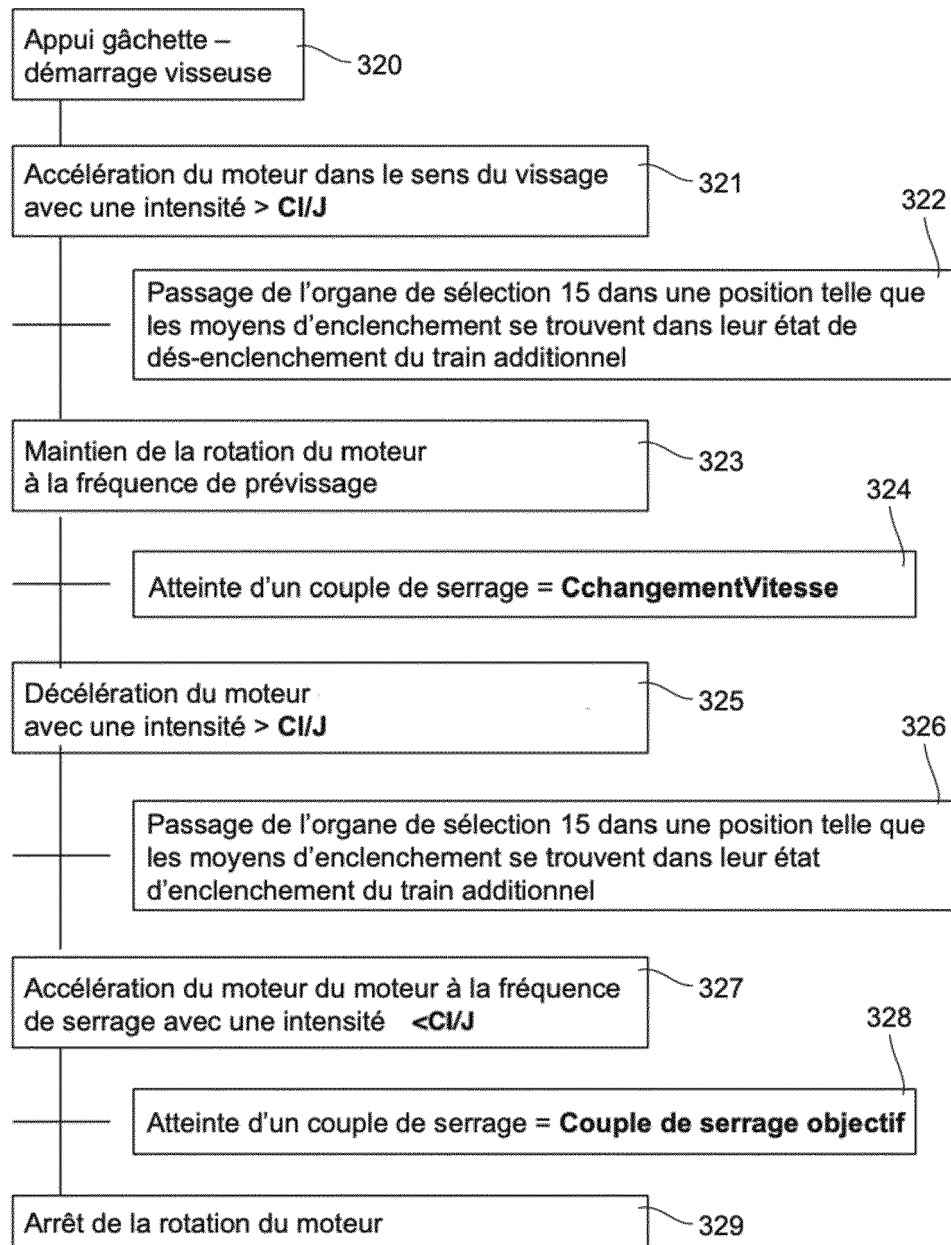
[Fig 30]



[Fig 31]



[Fig 32]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 21 3533

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 2 679 346 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 1 janvier 2014 (2014-01-01)	1-3, 6, 7	INV. B25B21/00
A	* alinéas [0001], [0012] - [0014], [0021], [0046], [0139], [0144], [0165] * * revendication 8 * * figures 3-13 * -----	4, 5, 8-12	
A	FR 3 055 235 A1 (RENAULT GEORGES ETS [FR]) 2 mars 2018 (2018-03-02) * page 13, ligne 20 - page 24, ligne 6 * * figures 7-11 * -----	1-12	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B25B
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 20 avril 2023	Examineur Chariot, David
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 22 21 3533

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-04-2023

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
15	EP 2679346	A1	01-01-2014	CN 103459098 A	18-12-2013
				EP 2679346 A1	01-01-2014
				JP 5514139 B2	04-06-2014
				JP 2012171045 A	10-09-2012
				WO 2012114860 A1	30-08-2012
20	FR 3055235	A1	02-03-2018	EP 3287237 A1	28-02-2018
				FR 3055235 A1	02-03-2018
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0460

EPO FORM P0460

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