

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 754 528 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**18.11.1998 Bulletin 1998/47**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B25B 23/144**

(21) Numéro de dépôt: **96420207.1**

(22) Date de dépôt: **20.06.1996**

**(54) Tournevis dynamométrique à alarme sonore et/ou visuelle**

Drehmoment-Schraubendreher mit akustischem und/oder visuellem Alarm

Torque screwdriver with sound and/or visual alarm

(84) Etats contractants désignés:  
**BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE**

(30) Priorité: **18.07.1995 FR 9509048**

(43) Date de publication de la demande:  
**22.01.1997 Bulletin 1997/04**

(73) Titulaire: **SAM OUTILLAGE**  
**42000 Saint-Etienne (FR)**

(72) Inventeur: **Heyraud, Georges**  
**43140 Saint Didier en Velay (FR)**

(74) Mandataire:  
**Perrier, Jean-Pierre et al**  
**Cabinet GERMAIN & MAUREAU**  
**12 rue de la République**  
**42000 St-Etienne (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 335 809**                      **EP-A- 0 393 852**  
**DE-A- 1 603 984**                      **US-A- 2 205 510**  
**US-A- 3 678 744**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

**EP 0 754 528 B1**

## Description

L'invention est relative à un tournevis dynamométrique électromécanique selon le préambule de la revendication 1.

On connaît déjà des tournevis dynamométriques dans lesquels un moyen de rappel élastique, tel que Rondelles Belleville ou ressort hélicoïdal, à tarage réglable par une vis micrométrique, détermine le seuil de déclenchement d'un limiteur de couple interposé entre la poignée et l'embout du tournevis, et comportant des galets, des billes ou des rampes complémentaires. De tels tournevis dynamométriques sont en particulier décrits dans les brevets français 1 569 991 et FR-A-72 07870.

Cette technique de déclenchement engendre dans le tournevis un choc très perceptible et une chute de couple mais présente deux inconvénients. Le premier résulte de la mise en compression permanente du moyen de rappel élastique qui, dans le temps, peut entraîner la fatigue du matériau constitutif de ce moyen, et provoquer des imprécisions de mesure. Le second inconvénient provient du réglage par vis micrométrique qui est long et difficile pour un opérateur non averti.

On connaît également des tournevis dynamométriques à lecture directe dans lesquels, comme dans US-A-3678744, la torsion d'une barre axiale interposée entre la poignée et l'extrémité d'un tube entraîneur, monté libre en rotation dans la poignée, provoque le déplacement angulaire d'un repère par rapport à un disque ou secteur gradué, amplifiant l'échelle de lecture.

Pour obtenir une bonne lecture du couple fourni par le tournevis, le diamètre du secteur gradué doit être important, ce qui conduit à un encombrement excessif du tournevis. Par ailleurs, ce type de tournevis ne possède pas de moyens alertant l'opérateur que le couple désiré est atteint, et impose donc une lecture permanente du secteur gradué.

La présente invention a pour objet de remédier aux inconvénients de ces deux types de tournevis, tout en combinant leurs avantages.

Selon l'invention, un tournevis dynamométrique comporte, d'une part, un tube entraîneur monté libre en rotation dans un corps tubulaire de poignée, et présentant, à son extrémité libre, un embout de réception d'un organe amovible d'entraînement en rotation, d'autre part, une tige de torsion disposée pour l'essentiel à l'intérieur du tube entraîneur et dont une extrémité est liée à ce tube alors que son autre extrémité, disposée dans le corps de poignée, est liée à ce corps, et, de plus, des moyens qui, liés au corps de poignée, coopèrent avec des moyens liés au tube entraîneur pour indiquer que le couple de serrage est atteint.

Dans le tournevis dynamométrique selon l'invention, l'extrémité de la tige de torsion, disposée dans le corps de poignée, est liée à celui-ci avec interposition de moyens d'isolation électrique, de manière à constituer avec le tube entraîneur l'une des branches d'un circuit

électrique aboutissant à une pile disposée à l'intérieur du corps de poignée, tandis que l'autre branche du circuit électrique, alimentée par la même pile, comprend le corps de poignée portant un plot interne, de contact électrique et de position réglable, ce plot étant apte à coopérer avec au moins l'une des faces d'une rainure sensiblement longitudinale, ménagée dans un manchon conducteur solidaire du tube entraîneur et isolé électriquement du corps, pour déclencher des moyens d'alarme disposés sur l'une des branches du circuit.

Grâce à cet agencement, le seuil de déclenchement est défini par le contact du plot avec l'une des faces de la rainure du manchon lié au tube entraîneur. Ce contact ferme le circuit électrique qui alimente alors les moyens d'alarme, sonores ou lumineux. La valeur du couple détecté, dépendant de l'angle de torsion de la barre, est réglée par modification de la course angulaire entre le plot au repos et la face en vis-à-vis de la rainure.

La suppression de tout ressort et mécanisme limiteur de couple simplifie la construction et garanti la fiabilité de la mesure, tandis que le recours à une alarme libère l'opérateur de toute surveillance d'un cadran.

Dans une forme d'exécution de l'invention, le plot de contact est porté par un poussoir externe qui, déplaçable dans une lumière du corps tubulaire, est muni d'un repère coopérant avec des graduations ménagées sur la face externe du corps, au moins l'une des faces, respectivement de contact de la rainure et de la lumière, étant longitudinale, tandis que l'autre est constitué par un fragment d'hélice à grand pas pour augmenter la résolution de l'échelle de lecture de la graduation.

Cette disposition permet, dans un outil ayant un encombrement diamétral réduit, et alors que l'angle de torsion maximal est faible, et par exemple inférieur à 30° pour limiter le taux de fatigue de la lame de torsion, d'obtenir une amplification de l'intervalle entre les graduations de l'échelle de lecture et, en conséquence, d'augmenter la précision du positionnement du plot et la précision de la mesure.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit en référence aux dessins schématiques annexés représentant à titre d'exemple plusieurs formes d'exécution du tournevis dynamométrique selon l'invention.

Figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une première forme d'exécution du tournevis,

Figure 2 est vue partielle du tournevis de figure 1, suivant un plan de coupe décalé à 90° pour laisser apparaître la rainure du manchon,

Figure 3 est une vue partielle en élévation et en plan par dessus du tournevis de figure 2, faisant apparaître le poussoir et la graduation,

Figure 4 est une vue partielle en coupe suivant IV-IV de figure 2,

Figure 5 est une vue en coupe suivant V-V de figure 3 montrant, à échelle agrandie, la structure du

poussoir,

Figures 6, 7 et 8 sont des vues partielles et en plan par dessus montrant des variantes de réalisation du manchon coopérant avec le plot de contact,

Figure 9 est une vue partielle et en plan par dessus montrant une variante de réalisation de la lumière ménagée à l'extrémité du corps tubulaire,

Figure 10 est une vue partielle en coupe montrant à échelle agrandie une variante de réalisation du poussoir destiné à coopérer avec le corps tubulaire de la figure 9 et le manchon de la figure 7,

Figure 11 est une vue partielle en plan par dessus montrant une autre forme d'exécution du plot de contact,

Figure 12 est une vue à échelle agrandie et en coupe transversale suivant XII-XII de figure 11,

Figure 13 est une vue en coupe longitudinale d'une autre forme d'exécution du tournevis,

Figure 14 est une vue en coupe suivant XIV-XIV,

Figure 15 est une vue partielle selon la flèche XV de figure 13,

Figure 16 est une vue partielle de côté en coupe montrant une variante de réalisation des moyens de contact,

Figures 17 et 18 sont des vues en élévation, respectivement en plan par dessus et en bout d'un fragment de tube entraîneur équipé de la gouttière de figure 15.

Dans la forme d'exécution représentée aux figures 1 à 5, le tournevis dynamométrique est composé d'un corps tubulaire métallique 2, recouvert localement par une poignée de confort 3 et par l'extrémité d'un bouchon creux 4, et d'une tube entraîneur 6, de section polygonale ou cylindrique. L'extrémité libre de ce tube est pourvue d'un logement 7 dont le profil interne est adapté pour recevoir des écrous six pans ou toute autre forme d'empreinte. Ce tube entraîneur est métallique et est solidaire, à son autre extrémité, d'un manchon métallique 8 qui est monté libre en rotation à l'intérieur de l'extrémité avant du corps 2, avec interposition de rondelles isolantes 9. Ce montage tolère le coulisement longitudinal du manchon 8 et du tube 6 pour absorber la légère réduction de longueur de la barre de torsion, lorsqu'elle est tordue.

Ce tournevis dynamométrique est donc équipé d'une barre de torsion constitué par une lame ressort 10 dont la presque totalité de la longueur est disposée à l'intérieur du tube entraîneur 6. Cette lame, de section carrée, rectangulaire ou cylindrique, est munie à son extrémité antérieure d'une tête élargie 10a liée en rotation, et en translation, par exemple, par soudage ou sertissage à l'extrémité antérieure du tube 6.

L'extrémité postérieure de la lame est également dotée d'une tête élargie 10b, de plus grandes dimensions que celle 10a, se logeant dans la fente extrême 12 d'une douille 13 en matière isolante, et notamment en matière synthétique. Une goupille transversale 14

assure la liaison en rotation et translation de la tête 10b avec le corps tubulaire 2. Cette goupille traverse la douille 13 de part en part et s'engage, par ses extrémités, dans les alésages appropriés du corps 2. Dans sa traversée de la tête 10b, elle est isolée de cette tête par une bague 15 en matériau isolant, visible aux figures 1 et 2. Lorsque la douille 13 est réalisée en deux parties assemblables suivant un plan médian longitudinal, la bague 15 est composée de deux éléments solidaires chacun de l'une des parties de la douille 13.

La douille 13 sert de logement à une pile bâton 16 dont l'une des bornes, en l'occurrence la borne positive, définit la première branche d'un circuit électrique comprenant la lame de torsion 10, le tube entraîneur 6, le manchon 8, tandis que la borne négative de la pile vient en contact avec une autre branche composée d'une lame conductrice 17 alimentant un avertisseur sonore 18, d'une barrette conductrice 19 allant de l'avertisseur sonore 18 à l'extrémité postérieure du corps métallique 2.

Les moyens de fermeture des deux branches de ce circuit électrique sont constitués par des moyens qui permettent de déterminer le couple de serrage à partir duquel l'avertisseur sonore 18 doit entrer en fonction. Ces moyens sont dans la forme d'exécution représentée, constitués par un plot de contact 20 réalisé en métal conducteur et lié électriquement au corps 2, et par l'une des faces 21, 22 d'une gouttière 11 disposée sensiblement longitudinalement dans le manchon 8.

Dans la forme d'exécution représentée, et comme montré plus particulièrement aux figures 3 et 5, le plot de contact 20 est monté coulissant dans une lumière longitudinale 23 ménagée à l'extrémité antérieure du corps 2, et est solidaire, par une vis radiale 24, d'un poussoir 25 réalisé en matière synthétique. Ce poussoir comporte deux ailes élastiques 26 (figure 5) qui permettent de rattraper les jeux fonctionnels et glissent, à frottement doux, contre la face extérieure du corps. L'actionnement de la vis 24 permet d'ajuster le serrage des ailes élastiques 26 et le jeu du poussoir, et éventuellement de bloquer le poussoir dans une position pour fixer temporairement le couple à une valeur déterminée.

Comme le montre la figure 3, le poussoir 25 est doté au moins d'un repère 27 coopérant avec une graduation 28. Dans l'exemple représenté, il comporte deux repères coopérant avec deux graduations réalisées l'une en Newton-mètre, l'autre en pied-livre.

Lorsque ce tournevis est utilisé, le couple de serrage est transmis du corps à la lame de torsion 10, et de la lame de torsion au tube entraîneur 6. Lorsque le couple résistant augmente, le corps pivote par rapport au tube entraîneur 6, ce qui provoque le rapprochement du plot de contact 20 avec la face 21 de la gouttière 11, puis le contact entre ces deux éléments. Le circuit électrique étant fermé, l'énergie de la pile alimente l'avertisseur sonore 18 dont la sortie sonore est orientée suivant les flèches 31 dans une cavité 4a du bouchon

creux 4, obturé par une grille 4b.

Suivant une caractéristique importante de l'invention, au moins l'une des faces de la gouttière 11, et en l'occurrence la face 21, est constituée par un fragment d'hélice à grand pas pour augmenter la résolution de l'échelle de lecture de la graduation. Cette hélice permet de répartir, sur la plus grande partie de la longueur du manchon 8, l'échelle de lecture. De ce fait, celle-ci comporte des intervalles entre graduations beaucoup plus espacés que si cette graduation était répartie circulairement sur un secteur gradué s'étendant sur un arc  $\alpha$  correspondant à l'angle maximal de torsion, et montré à la figure 4, ayant une valeur inférieure à 30°.

Un autre avantage de cette construction est qu'elle est compacte et qu'elle améliore la fiabilité de la précision de la mesure.

On notera par ailleurs que les différents éléments composant ce tournevis forment des sous-ensembles pouvant être pré-assemblés, puis assemblés entre eux lors du montage de la poignée, ce qui réduit les frais de montage.

La figure 3 montre que la lumière 23 pour le coulisement du plot 20 comporte localement une boutonnière 23a permettant l'introduction verticale du plot de contact 20. Comme montré à la figure 1, cette lumière est occultée par la poignée de confort 3, lorsque celle-ci est mise en place sur le corps tubulaire 2, empêchant aussi le démontage intempestif du poussoir.

Quant au bouchon 4 coiffant partiellement l'extrémité postérieure du corps 2, il est lié à ce corps par au moins une vis radiale 30, de manière à permettre sa démontabilité pour remplacer la pile 16.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 1, la gouttière 11 du manchon 8 n'est équipée que d'une seule face hélicoïdale 21 ne permettant le contrôle que des couples de serrage de vis à pas à droite et ne permettant pas de déterminer un couple de déblocage.

En effet, selon cette forme d'exécution, la rotation dans le sens du déblocage amène rapidement le plot 20 au contact de la face 22 de la gouttière 11 et, quel que soit le couple, déclenche l'alarme pour inciter à arrêter la rotation, et éviter la destruction des moyens de contact, en cas d'erreur de sens de rotation.

Pour permettre la mesure des couples de blocage et de déblocage, le manchon 8 doit être équipé, comme montré à la figure 6, d'une gouttière 11 comportant deux faces hélicoïdales opposées, respectivement 21a et 22a dont les hélices sont opposées et n'ont pas forcément le même pas, donc pas la même échelle de lecture.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 7, la gouttière 11 du manchon 8 est dotée, au moins d'un côté, d'une rampe étagée 32. Cette rampe est associée à une échelle de lecture 28 du corps 2 comportant des zones correspondant aux étages de la rampe et faisant avancer, par sauts successifs, la valeur du couple. Une telle rampe étagée peut aussi être utilisée avec un dispositif du type représenté aux figures 9 et 10 dans

lequel le plot contact 20 est solidaire d'un doigt de positionnement 33 et d'un poussoir 34 à rappel par ressort 35. Ce doigt de positionnement 33 est destiné à pénétrer, sous l'action du ressort de rappel 35, dans des alésages 36 répartis le long de la lumière 23 du corps tubulaire 2. Là encore, le réglage du seuil de déclenchement s'effectue par sauts successifs en appuyant sur le poussoir 34 pour faire échapper le doigt de positionnement 33 de l'alésage 36 correspondant, et permettre le coulisement du poussoir 34 et du plot 20. Ce poussoir spécial peut également être doté de lèvres élastiques qui, du type de celles montrées figure 5, se combinent avec le ressort ou remplacent ce dernier.

Dans la forme d'exécution du manchon 8, représentée à la figure 8, la gouttière 11 est dotée de deux faces latérales et longitudinales 21b, 22b, tandis que c'est la lumière 23c du corps 2 qui est en hélice pour obtenir une meilleure résolution de l'échelle de lecture. Cette forme d'exécution permet d'obtenir les mêmes avantages et résultats que celle décrite en référence aux figures 1 à 5.

Dans la forme d'exécution représentée aux figures 11 à 12 et correspondant à un tournevis dynamométrique monocouple, le manchon 8 comporte une gouttière 11 avec des faces latérales et longitudinales 21b, 22b, comme montré à la figure 8, et le plot de contact 20a est cylindrique et calé de manière excentrée sur une vis 40 vissée radialement dans le corps 2, et associée à un écrou de blocage 42. On conçoit aisément qu'en faisant pivoter la vis, on modifie la position de la face du plot venant en contact avec la face latérale de la rainure en vis-à-vis, et, en conséquence, la course à vide de la poignée par rapport au manchon. L'écrou de réglage est coiffé par un capuchon 41 assurant l'inviolabilité du réglage.

Dans la forme d'exécution représentée aux figures 13 à 15, le tournevis dynamométrique se différencie du précédent par le fait que, en complément de l'avertisseur sonore 18, il est doté d'au moins un avertisseur lumineux 43, et par exemple de trois leds disposés à 120°. Par ailleurs, l'avertisseur sonore 18 et les avertisseurs lumineux 43 sont disposés dans la partie centrale du corps 2, et plus précisément, dans une cavité 44 ménagée dans la partie postérieure 13a de la douille isolante comprenant aussi une partie antérieure 13b. Comme montré figure 15, cette dernière comporte la fente 12 recevant une tête élargie 10b de la lame de torsion et, à l'opposé de cette fente, un cône de réflexion sonore 51. La partie 13a est montée coulissante dans le corps 2 et est séparée de la partie 13b par un espace. Dans ces conditions, l'avertisseur 18 disposé avec sa sortie de son 31 tournée en direction de la tête élargie 10b de la lame de torsion, est plaqué par un ressort hélicoïdal 45, interposé entre lui et la partie 13b de la douille, contre une pile bâton 16, logée dans la partie 13a de cette douille.

Plus précisément, la pile est en contact avec une lame 46, solidaire de l'avertisseur 18, et un bouchon

conducteur 47, rapporté et fixé dans l'extrémité du corps 2, soit par filetage, soit par ergots baïonnette.

L'avertisseur sonore 18 est relié par un circuit électrique 48 aux avertisseurs lumineux 43, et de là, à la tête élargie 10b de la lame de flexion. Cette liaison est assurée par un conducteur 59 qui passe par une rainure 60 communiquant avec la fente 12 (figure 15).

Des ouvertures radiales 50 et 52 ménagées, respectivement, dans le corps 2 et dans la poignée de confort 53 enveloppant le corps 2, permettent au signal sonore, renvoyé par le cône 51, d'être perçu à l'extérieur du manche. Certaines de ces ouvertures servent au positionnement des avertisseurs lumineux 43.

Dans ces conditions, lorsque le couple de serrage est atteint, l'opérateur est prévenu à la fois par l'alarme sonore et par l'alarme visuelle.

Il est évident que ce tournevis peut indifféremment être équipé d'une alarme sonore ou d'une alarme visuelle, sans que l'on sorte du cadre de l'invention.

Dans la forme d'exécution représentée aux figures 13 et 14, le tube entraîneur 6 a une section hexagonale intérieure et extérieure, de sorte que le logement 7 ménagé à son extrémité est aussi hexagonal et est apte à recevoir des embouts amovibles 55 comportant une gorge 56 apte à coopérer avec les deux ergots 57, traversant radialement le tube 6, d'un jonc de retenue 58.

La forme d'exécution représentée aux figures 16 à 18 se différencie des précédentes par la forme de la gouttière 11. En effet, celle-ci est réalisée dans une pièce métallique qui présente, en section transversale, la forme d'un "U", dont les ailes évasées 64, 65 délimitent les faces de contact 21, 22 et dont l'âme 66 est fixée, par exemple par soudure par points 67, sur l'une des facettes du profilé hexagonal constituant le tube 6.

Dans cette forme d'exécution, les ailes 64, 65 sont chacune solidaire d'un retour coudé extérieur, respectivement 64a et 65a, dont le but est de faciliter le positionnement de la pièce 63 sur le tube 6 lors du soudage en 67, et qui ne sont donc pas liés à ce tube.

Grâce à cela et à la réalisation de la pièce 63 dans une tôle de faible épaisseur, les ailes de la gouttière ainsi constituée, présentent une faculté de déformation élastique leur permettant d'éviter la détérioration des moyens de contact, en cas d'erreurs de manipulation du tournevis.

La figure 16 montre que le tube 6 est porté par une bague 68 qui est montée libre en rotation à l'extrémité libre du corps 2. Cette bague est réalisée en matière synthétique, isolante électriquement, et recouvre l'extrémité antérieure du corps 2 pour éviter, pendant la mesure, la fermeture du circuit électrique entre le corps 2 et le tube 6, par des éléments conducteurs extérieurs. Dans le même but, la face extérieure du corps 2 est recouverte à son extrémité antérieure par une pellicule adhésive 71 en matière isolante, portant les graduations des échelles de lecture.

Enfin, l'extrémité postérieure du tube 6 est dotée d'une partie cylindrique 69, montée libre en rotation

dans un palier 70 de la douille isolante 13c. Excepté ces différences constructives, ce tournevis est similaire aux formes d'exécution précédentes et fonctionne de la même façon.

Il ressort de ce qui précède que le tournevis dynamométrique selon l'invention permet, indépendamment de son faible encombrement, de sa fiabilité et de sa simplicité de construction, de réaliser toute une gamme de tournevis pouvant satisfaire tous les besoins, aussi bien pour la mesure de couples de serrage, que de couples de déserrage.

## Revendications

1. Tournevis dynamométrique électromécanique comportant, d'une part, un tube entraîneur (6) monté libre en rotation dans un corps tubulaire de poignée (2), et présentant à son extrémité libre un embout (7) de réception d'un écrou ou organe amovible (55) d'entraînement en rotation, d'autre part, une tige de torsion (10) disposée pour l'essentiel à l'intérieur du tube entraîneur (6) et dont une extrémité (10a) est liée à ce tube alors que son autre extrémité (10b), disposée dans le corps de poignée (2), est liée à ce corps, et, de plus, des moyens qui, liés au corps de poignée, coopèrent avec des moyens liés au tube entraîneur pour indiquer que le couple de serrage est atteint, **caractérisé en ce que** l'extrémité postérieure (10b) de la tige de torsion (10) est disposée dans le corps (2) de poignée, et est liée à celui-ci avec interposition de moyens (13, 15) d'isolation électrique, de manière à constituer avec le tube entraîneur (6) l'une des branches d'un circuit électrique aboutissant à une pile (16) disposée à l'intérieur du corps de poignée (2), tandis que l'autre branche du circuit électrique, alimentée par la même pile (16), comprend le corps de poignée (2) portant un plot interne (20), de contact électrique et de position réglable, ce contact étant apte à coopérer avec au moins l'une des faces en vis à vis (21, 22) d'une gouttière (11) sensiblement longitudinale, solidaire du tube entraîneur (6) et isolée électriquement du corps (2), pour déclencher des moyens d'alarme (18, 43) disposés sur l'une des branches du circuit.
2. Tournevis dynamométrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tige de torsion (10) est constituée par une lame ressort présentant, dans sa partie postérieure dépassant du tube entraîneur (6) et à l'intérieur du corps de poignée (2), une tête élargie (10b) se logeant dans la fente extrême (12) d'une douille (13) en matière isolante disposée dans le corps (2) et servant de logement à la pile (16), cette tête étant liée au corps, en rotation et translation, par une goupille transversale (14) la traversant avec interposition d'une bague (15) en matériau isolant.

3. Tournevis dynamométrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'extrémité antérieure de la lame (10) est dotée d'une tête élargie (10a) liée à l'extrémité antérieure du tube entraîneur (6). 5
4. Tournevis dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le plot de contact (20) est porté par un poussoir externe (25) qui, déplaçable dans une lumière (23) du corps tubulaire (2), est muni d'au moins un repère (27) coopérant avec des graduations (28) ménagées sur la face externe du corps (2), au moins l'un des faces, respectivement de la gouttière (11) et de la lumière (23-2), étant longitudinale, tandis que l'autre est hélicoïdale pour augmenter la résolution de l'échelle de lecture de la graduation. 10 15
5. Tournevis dynamométrique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le poussoir (25) est réalisé en matière synthétique élastique et comporte deux ailes latérales (26) venant en appui sur le corps (2), de part et d'autre de la lumière (23), et dont la pression élastique d'application sur ce corps est déterminée par le serrage d'une vis (24) assurant la liaison de ce poussoir (25) avec le plot (20) de contact. 20 25
6. Tournevis dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la gouttière (11) ménagée dans le manchon (8) comporte, au moins d'un côté, une rampe étagée (32), tandis que le plot de contact (20) est porté par un poussoir externe (34) qui, déplaçable dans une lumière longitudinale (23) du corps, est muni d'un doigt (33) de positionnement dans des alésages (36) répartis sur la lumière, en coïncidence avec les étages de la rampe (32), et de moyens (35, 26) assurant le rappel élastique et radial du poussoir (34) vers l'extérieur pour favoriser l'engagement du doigt (33) de positionnement dans l'un des alésages (36) de la lumière. 30 35 40
7. Tournevis dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la gouttière (11) ménagée dans le manchon (8) présente des faces latérales (21b, 22b) parallèles, tandis que le plot de contact (20a) est cylindrique et est calé de manière excentrique sur une vis (40), vissée radialement dans le corps (2) et calable en position par un écrou (42). 45 50
8. Tournevis dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les moyens d'alarme sont constitués par un avertisseur sonore (18) disposé dans un bouchon creux (4) coiffant l'extrémité postérieure du corps (2) et interposé sur la branche du circuit électrique allant de 55

l'une des bornes de la pile (16) au corps (2).

9. Tournevis dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les moyens d'alarme sont constitués par un avertisseur sonore (18) et par, au moins un avertisseur lumineux (43), disposés ensemble sur la branche du circuit électrique allant de l'une des bornes de la pile (16) à la lame de flexion (10) et logés ensemble dans le corps tubulaire (2).
10. Tournevis dynamométrique selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la douille isolante est composée d'une part, d'une partie postérieure (13a) qui, montée coulissante dans le corps (2), comporte une cavité (44) de réception de l'avertisseur sonore, et d'autre part, d'une partie antérieure (13b) solidaire de la lame de torsion (10), ces deux parties étant séparées par un espace communiquant avec l'extérieur par des ouvertures radiales (50 et 52), ménagées respectivement dans le corps (2) et dans la poignée de confort (53), et dont certaines servent de logement à l'avertisseur lumineux (43).
11. Tournevis dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la gouttière (11) est réalisée dans une pièce métallique (63) présentant, en section transversale, la forme générale d'un "U" dont les ailes évasées (64, 65) délimitent les faces de contact (21, 22) et dont l'âme (66) est liée au tube entraîneur (6).
12. Tournevis dynamométrique selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les ailes (64, 65) de la pièce (63) formant la gouttière sont élastiquement déformables.
13. Tournevis dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'isolement de la partie postérieure du tube entraîneur et de la gouttière (11) par rapport au corps (2) est assuré par une bague antérieure (68), en matériau isolant, recouvrant l'extrémité antérieure de ce corps, la face extérieure de ce corps étant elle-même isolée par une pellicule adhésive (71) portant les graduations des échelles de lecture.

#### Claims

1. An electromechanical torque screwdriver having, on the one hand, a driving tube (6) mounted free for rotation in a tubular handle body (2), and having at its free end an end piece (7) for receiving a rotational driving nut or removable member (55), on the other hand, a torque rod (10) disposed largely within the driving tube (6) and of which one end (10a) is connected to this tube whilst its other end

(10b), disposed in the handle body (2), is connected to this body, and, furthermore, means which, being connected to the handle body, cooperate with means connected to the driving tube to indicate that the tightening torque has been reached, **characterised in that** the rear end (10b) of the torque rod (10) is disposed within the handle body (2), and is connected thereto with the interposition of electrically insulating means (13,15), so as to constitute with the driving tube (6) one of the branches of an electrical circuit abutting a battery (16) disposed within the handle body (2), whilst the other branch of the electrical circuit, supplied by the same battery (16), includes the handle body (2) carrying an internal electrical contact stud (20) of which the position may be adjusted, this contact being adapted to cooperate with at least one of the opposing faces (21,22) of a substantially longitudinal groove (11), connected to the driving tube (6) and electrically insulated from the body (2), in order to trigger alarm means (18,43) disposed on one of the branches of the circuit.

2. A torque screwdriver according to Claim 1, **characterised in that** the torque rod (10) is constituted by a blade spring having, in its rear portion beyond the driving tube (6) and within the handle body (2), an enlarged head (10b) housed in the end slot (12) of a sleeve (13) of insulating material disposed in the body (2) and serving to house the battery (16), this head being coupled to the body rotationally and in translation by a transverse pin (14) passing through the head with the interposition of a ring (15) of insulating material.
3. A torque screwdriver according to Claim 2, **characterised in that** the forward end of the blade (10) is provided with an enlarged head (10a) coupled to the forward end of the driving tube (6).
4. A torque screwdriver according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the contact stud (20) is carried by an external button (25) which is movable in a slot (23) of the tubular body (2) and is provided with at least one reference (27) cooperating with graduations (28) made on the external face of the body (2), at least one of the faces respectively of the groove (11) and of the slot (23-2) being longitudinal, whilst the other is helicoidal so as to increase the resolution of the reading scale graduation.
5. A torque screwdriver according to Claim 4, **characterised in that** the button (25) is made of a resilient synthetic material and has two lateral arms (26) bearing on the body (2) at either side of the slot (23), and the resilient force of which applied on this body is determined by the adjustment of a screw

(24) connecting the button (25) to the contact stud (20).

6. A torque screwdriver according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the groove (11) formed in the sleeve (8) has, at least on one side, a stepped ramp (32), whilst the contact stud (20) is carried by an external button (34) which is movable in a longitudinal slot (23) of the body and is provided with a finger (33) for positioning it in openings (36) distributed over the slot in coincidence with the steps of the ramp (32), and means (35,26) ensuring the resilient and radial return of the button (34) towards the exterior in order to favour the engagement of the positioning finger (33) in one of the openings (36) of the slot.
7. A torque screwdriver according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the groove (11) formed in the sleeve (8) has parallel lateral faces (21b,22b), whilst the contact stud (20a) is cylindrical and is eccentrically fixed on a screw (40) radially screwed into the body (2) and lockable in position by means of a nut (42).
8. A torque screwdriver according to any one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the alarm means is constituted by a sound alarm (18) disposed in a hollow cap (4) covering the rear end of the body (2) and interposed on the branch of the electrical circuit leading from one of the terminals of the battery (16) to the body (2).
9. A torque screwdriver according to any one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the alarm means is constituted by a sound alarm (18) and by at least one visual alarm (43), disposed together on the branch of the electrical circuit leading from one of the terminals of the battery (16) to the flexible blade (10) and housed together in the tubular body (2).
10. A torque screwdriver according to Claim 8, **characterised in that** the insulating sleeve comprises, on the one hand, a rear portion (13a) which is slidably mounted in the body (2) and has a cavity (44) for receiving the sound alarm, and on the other hand, a front portion (13b) connected to the torque blade (10), these two portions being separated by a space communicating with the exterior through radial openings (50 and 52), formed respectively in the body (2) and in the comfortable handle (53), certain of which serve to house the visual alarm (43).
11. A torque screwdriver according to any one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the groove (11) is made from a metallic part (63) which is gen-

erally "U"-shaped in transverse section, the arms (64,65) of which are flared and delimit the contact faces (21,22) and the base (66) of which is joined to the driving tube (6).

12. A torque screwdriver according to Claim 11, **characterised in that** the arms (64,65) of the part (63) forming the groove are resiliently deformable.
13. A torque screwdriver according to any one of Claims 1 to 12, **characterised in that** the insulation of the rear portion of the driving tube and of the groove (11) with respect to the body (2) is effected by a front ring (68) of insulating material covering the front end of this body, the external face of the body itself being insulated by an adhesive film (71) carrying the graduations of the reading scales.

#### Patentansprüche

1. Elektromechanischer Drehmoment-Schraubendreher, umfassend zum einen ein drehbar in einem rohrartigen Griffkörper (2) angebrachtes Krafteinleitungsrohr (6), welches an seinem freien Ende ein Endstück (7) zur Aufnahme einer Mutter oder eines lösbaren Organs (55) zur Drehkrafteinleitung aufweist, zum anderen ein im wesentlichen innerhalb des Krafteinleitungsrohrs (6) angeordnetes Torsionsstangenelement (10), dessen eines Ende (10a) mit dem Rohr verbunden ist, wogegen dessen anderes, in dem Griffkörper (2) angeordnetes Ende (10b) mit diesem Körper verbunden ist, sowie ferner Mittel, welche mit dem Griffkörper verbunden sind und mit Mitteln zusammenwirken, die mit dem Krafteinleitungsrohr verbunden sind, um anzuzeigen, daß das Anzugsdrehmoment erreicht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das hintere Ende (10b) des Torsionsstangenelements (10) in dem Griffkörper (2) angeordnet ist und mit diesem unter Zwischenschaltung elektrischer Isolationsmittel (13, 15) verbunden ist, derart, daß es mit dem Krafteinleitungsrohr (6) einen der Zweige eines elektrischen Schaltkreises bildet, welcher an eine innerhalb des Griffkörpers (2) angeordnete Zelle (16) angeschlossen ist, während der von derselben Zelle (16) gespeiste andere Zweig des elektrischen Schaltkreises den Griffkörper (2) umfaßt, der ein positionseinstellbares inneres Kontaktstück (20) zum elektrischen Kontakt trägt, wobei dieser Kontakt zur Zusammenwirkung mit mindestens einer der gegenüberliegenden Seiten (21, 22) einer im wesentlichen längs verlaufenden Rinne (11) ausgebildet ist, welche in Verbindung mit dem Krafteinleitungsrohr (6) steht und elektrisch von dem Körper (2) isoliert ist, um in einem der Zweige des Schaltkreises angeordnete Alarmmittel (18, 43) auszulösen.
2. Drehmoment-Schraubendreher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Torsionsstangenelement (10) von einem Federblatt gebildet ist, welches an seinem über das Krafteinleitungsrohr (6) hinausragenden hinteren Teil innerhalb des Griffkörpers (2) einen vergrößerten Kopf (10b) aufweist, der in dem Endschlitz (12) einer in dem Körper (2) angeordneten und zur Aufnahme der Zelle (16) dienenden Buchse (13) aus isolierendem Material aufgenommen ist, wobei dieser Kopf drehfest und längsbewegungsfest durch einen ihn unter Zwischenfügung eines Rings (15) aus isolierendem Material durchsetzenden Querstift (14) mit dem Körper verbunden ist.
3. Drehmoment-Schraubendreher nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vordere Ende des Blatts (10) mit einem vergrößerten Kopf (10a) versehen ist, welcher mit dem vorderen Ende des Krafteinleitungsrohrs (6) verbunden ist.
4. Drehmoment-Schraubendreher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktstück (20) von einem äußeren Schieber (25) getragen ist, welcher in einem Fenster (23) des rohrartigen Körpers (2) verstellbar ist und mit mindestens einer Markierung (27) versehen ist, die mit an der Außenseite des Körpers (2) ausgebildeten Maßteilungen (28) zusammenwirkt, wobei mindestens eine der Seiten der Rinne (11) bzw. des Fensters (23-2) in Längsrichtung verläuft, während die andere schraubenförmig verläuft, um die Skalenauflösung zum Ablesen der Maßteilung zu erhöhen.
5. Drehmoment-Schraubendreher nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schieber (25) aus elastischem Kunststoffmaterial gefertigt ist und zwei beidseits des Fensters (23) an dem Körper (2) anliegende Seitenschenkel (26) aufweist, deren elastischer Anlagedruck an dem Körper durch den Anzug einer die Verbindung des Schiebers (25) mit dem Kontaktstück (20) sichernden Schraube (24) bestimmt ist.
6. Drehmoment-Schraubendreher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in der Hülse (8) ausgebildete Rinne (11) auf mindestens einer Seite eine gestufte Rampe (32) aufweist, während das Kontaktstück (20) von einem äußeren Schieber (34) getragen ist, welcher in einem Längsfenster (23) des Körpers verstellbar ist und mit einem Positionierungsfinger (33) zur Positionierung in über das Fenster verteilten, sich mit den Stufen der Rampe (32) deckenden Öffnungen (36) sowie mit Mitteln (35, 26) versehen ist, welche die elastische und radiale Rückstellung des Schiebers (34) nach außen hin gewährleisten, um den

Eingriff des Positionierungsfingers (33) in eine der Öffnungen (36) des Fensters zu unterstützen.

7. Drehmoment-Schraubendreher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in der Hülse (8) ausgebildete Rinne (11) parallele Seitenflächen (21b, 22b) aufweist, während das Kontaktstück (20a) zylindrisch ist und exzentrisch an einem Schraubkörper (40) fixiert ist, welcher radial in den Körper (2) eingeschraubt ist und mittels einer Mutter (42) positionsfixierbar ist. 5 10
8. Drehmoment-Schraubendreher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Alarmmittel von einem Signalhorn (18) gebildet sind, welches in einer hohlen Verschlußkappe (4) angeordnet ist, die das hintere Ende des Körpers (2) abdeckt und in den von einem der Anschlüsse der Zelle (16) zum Körper (2) verlaufenden Zweig des elektrischen Schaltkreises eingefügt ist. 15 20
9. Drehmoment-Schraubendreher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Alarmmittel von einem Signalhorn (18) und mindestens einem Lichtsignalgeber (43) gebildet sind, die zusammen in dem von einem der Anschlüsse der Zelle (16) zu dem Federblatt (10) verlaufenden Zweig des elektrischen Schaltkreises angeordnet sind und zusammen in dem rohrartigen Körper (2) untergebracht sind. 25 30
10. Drehmoment-Schraubendreher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die isolierende Hülse zum einen aus einem hinteren Teil (13a) aufgebaut ist, welcher verschiebbar in dem Körper (2) angeordnet ist und einen Hohlraum (44) zur Aufnahme des Signalhorns aufweist, und zum anderen aus einem vorderen Teil (13b), welcher mit dem Torsionsblatt (10) verbunden ist, wobei die beiden Teile durch einen Raum getrennt sind, der mit dem Äußeren über radiale Öffnungen (50 und 52) in Verbindung steht, welche jeweils in dem Körper (2) und in dem Komfortgriff (53) ausgebildet sind und von denen einige zur Aufnahme von Lichtsignalgebern (43) dienen. 35 40 45
11. Drehmoment-Schraubendreher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rinne (11) in einem Metallteil (63) ausgebildet ist, welches im Querschnitt die Grundform eines "U" besitzt, dessen aufgeweitete Schenke (64, 65) die Kontaktflächen (21, 22) begrenzen und dessen Steg (66) mit dem Krafteinleitungsrohr (6) verbunden ist. 50 55
12. Drehmoment-Schraubendreher nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schenke (64, 65) des die Rinne bildenden Teils (63) elastisch ver-

formbar sind.

13. Drehmoment-Schraubendreher nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isolierung des hinteren Teils des Krafteinleitungsrohrs und der Rinne (11) gegenüber dem Körper (2) durch einen vorderen Ring (68) aus isolierendem Material gewährleistet ist, welcher das vordere Ende des Körpers abdeckt, wobei die Außenseite des Körpers ihrerseits durch einen Haftüberzug (71) isoliert ist, welcher die Maßteilungen der Ableseskalen trägt.

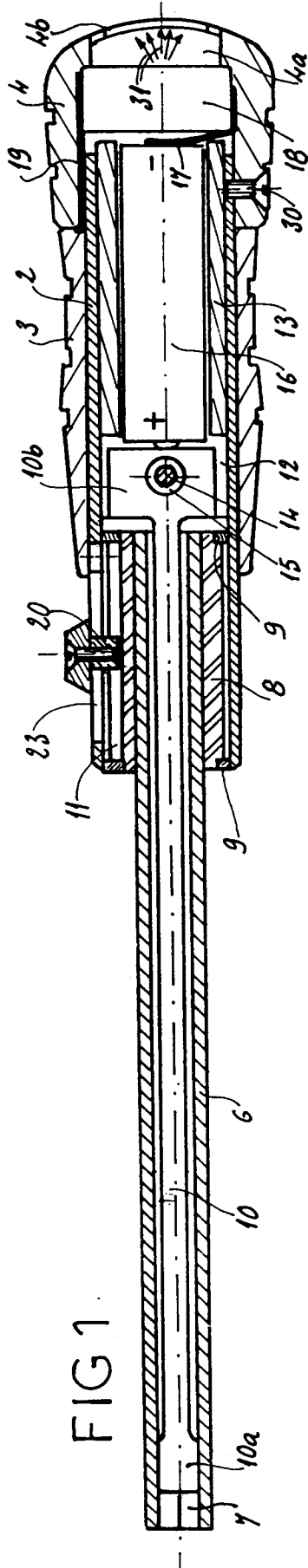


FIG 1

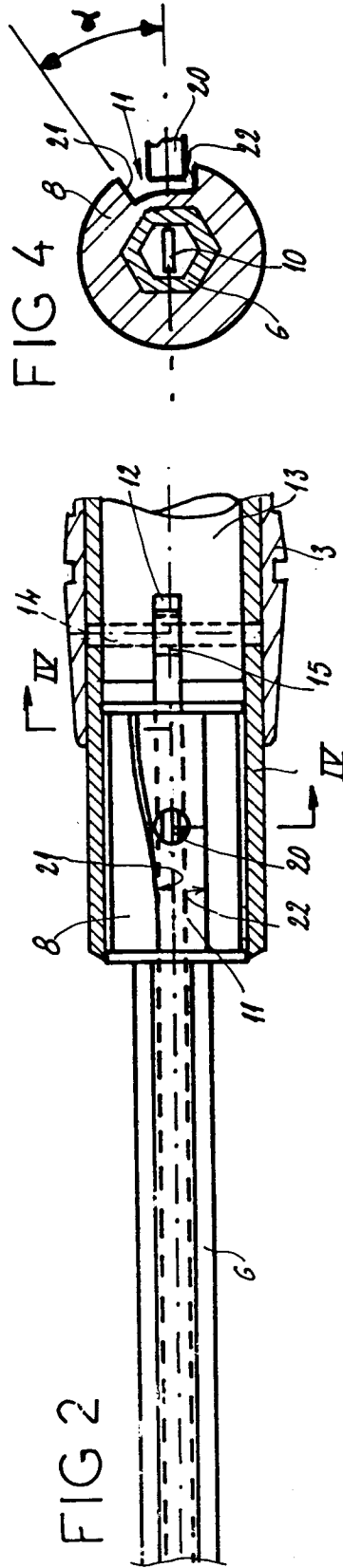


FIG 2

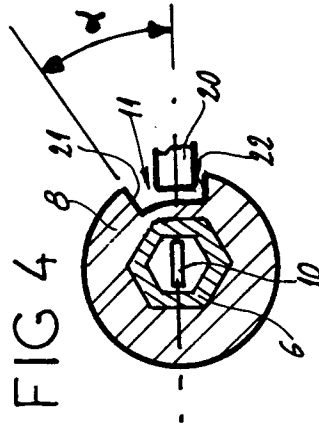


FIG 4

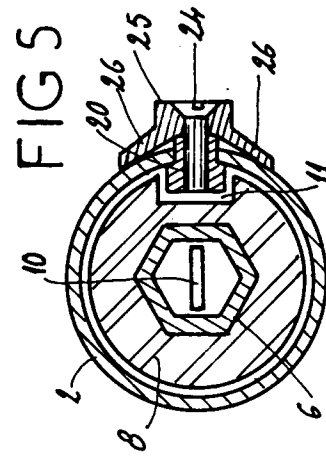


FIG 5

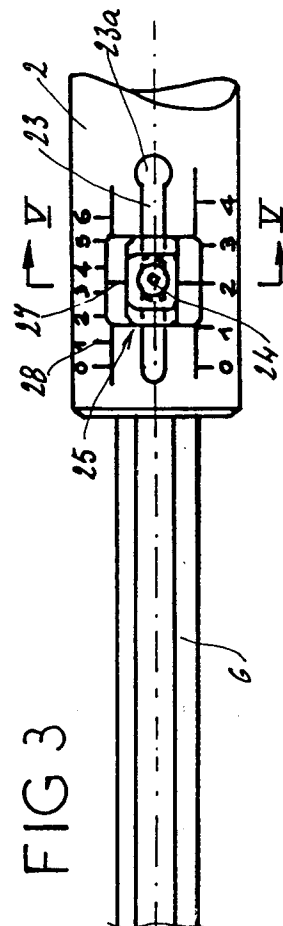
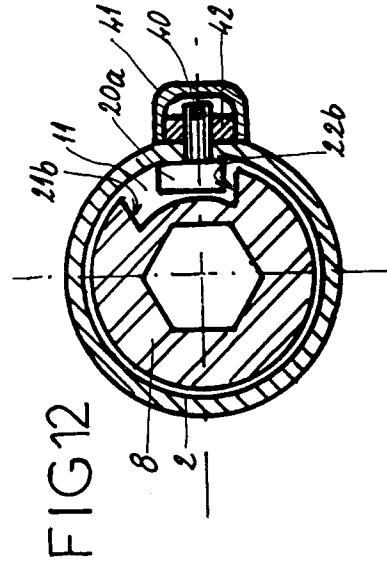
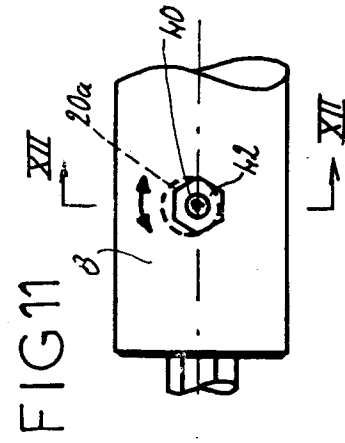
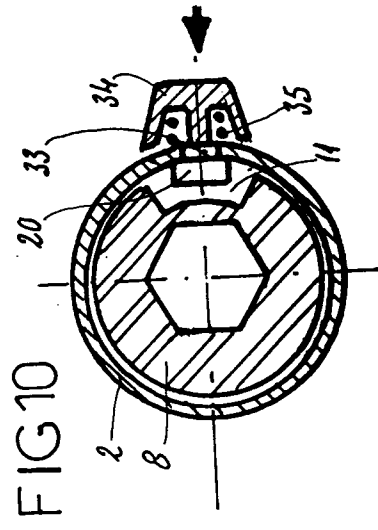
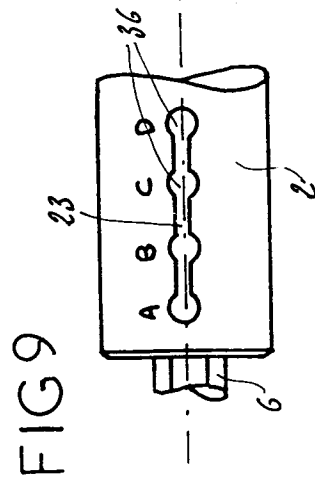
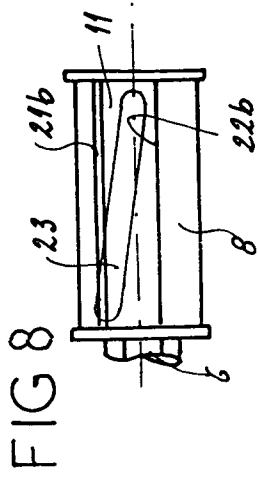
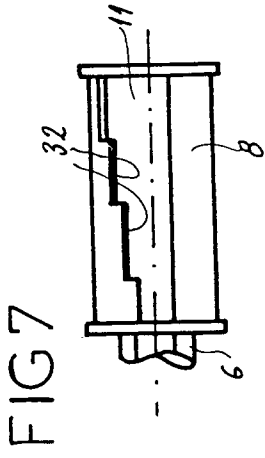
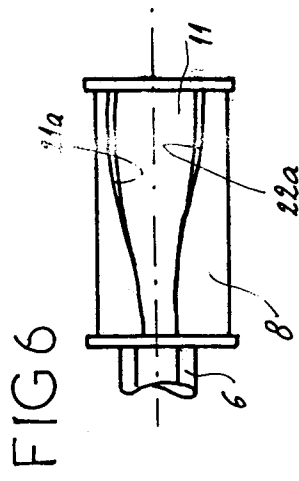


FIG 3



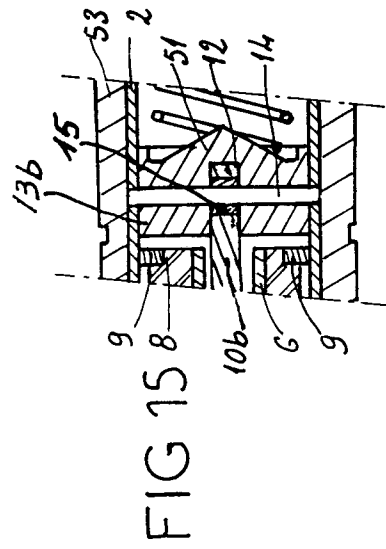
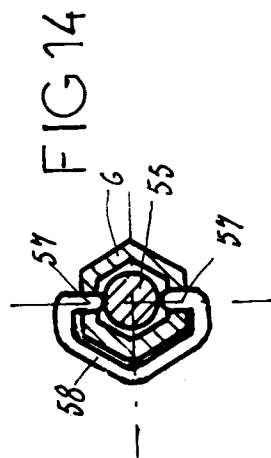
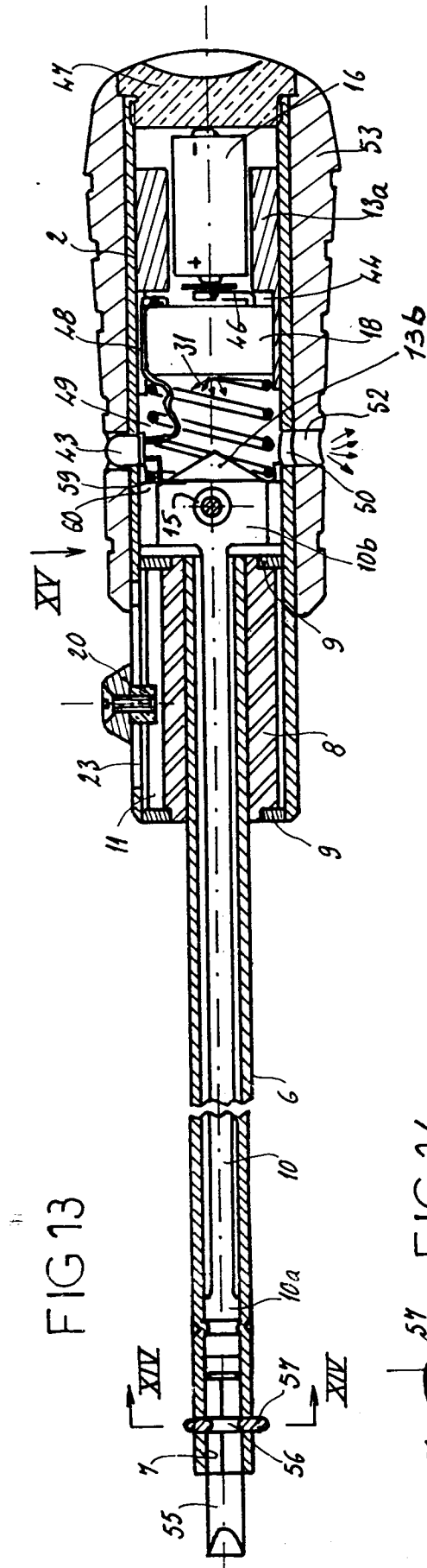


FIG 16

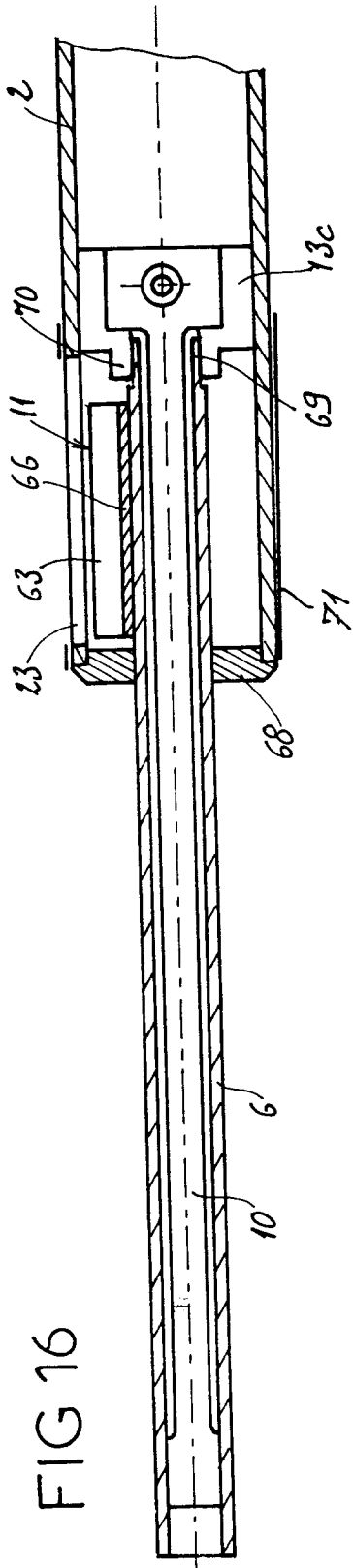


FIG17

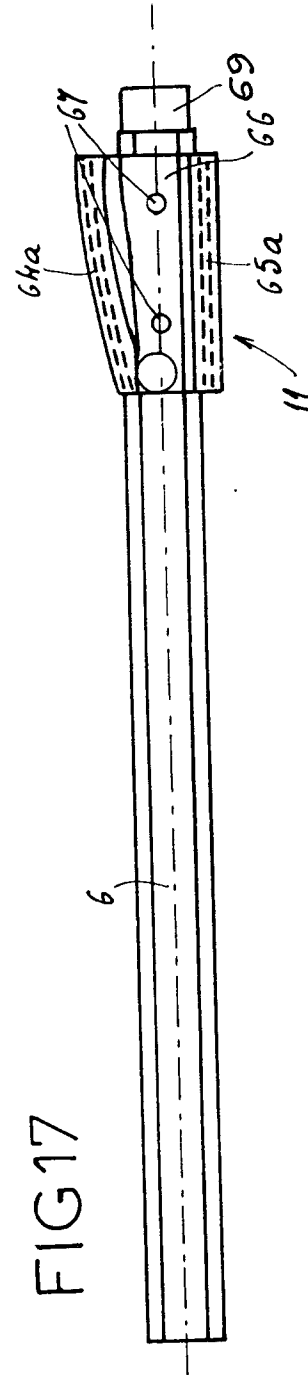


FIG18

