



⑪



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 694 231 A8

⑤① Int. Cl.⁷: G 04 B 027/02
G 04 C 003/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑪ Numéro de la demande: 02249/01

⑫ Date de dépôt: 02.06.2000

③① Priorité: 07.06.1999 US 09/327.769

⑫ Brevet délivré le: 30.09.2004

④⑤ Fascicule du brevet publié le: 30.09.2004

④⑧ Date de publication de la correction: 31.12.2004

⑦③ Titulaire(s):
TIMEX CORPORATION
Park Road Extension, P.O.Box 310
Middlebury, CT 06762-0310 (US)

⑦② Inventeur(s):
Gerhard Stotz, Kirchsteige 43
75239 Eisingen (DE)

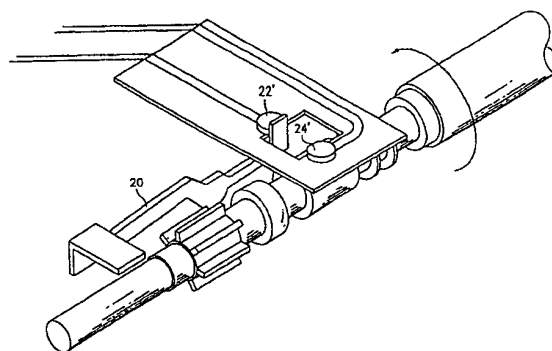
⑦④ Mandataire:
Kirk & Cie SA, 122, rue de Genève, Case postale 65
1226 Thônex (Genève) (CH)

⑧⑥ Demande internationale:
PCT/US 2000/015435 (En)

⑧⑦ Publication internationale:
WO 2000/075734 14.12.2000

⑤④ Dispositif électronique, notamment pièce d'horlogerie électronique, à modes multiples.

⑤⑦ Le dispositif électronique comprend un mécanisme de commutation comprenant une tige de réglage mobile en rotation et pouvant occuper plusieurs positions axiales. La tige de réglage comprend au moins une dent. Le mécanisme de commutation comprend également des premier et second contacts électriques (22, 24) et un bras (20) ayant une première extrémité, une seconde extrémité et une portion intermédiaire pouvant s'engager avec la dent. Lorsque la tige de réglage est dans l'une de première et seconde positions axiales correspondant respectivement à des premier et second modes de fonctionnement du dispositif électronique, et qu'elle est tournée dans un premier sens, la portion intermédiaire coopère avec la dent pour former de manière intermittente une connexion électrique entre la seconde extrémité et le premier contact électrique (22) pour produire des premières impulsions électriques intermittentes. Lorsque la tige de réglage est tournée dans l'autre sens, une connexion électrique est formée de manière intermittente entre la seconde extrémité et le second contact électrique (24) pour produire des secondes impulsions électriques intermittentes.



Description

Ce brevet est connexe du brevet US 6 146 010 déposé le 8 mars 1999 par Michel G. Plancon et intitulé «Electro-mécanisme combiné à remontoir et à poussoir».

D'une manière générale, cette invention concerne des dispositifs électroniques tels que des pièces d'horlogerie numériques, des pièces d'horlogerie combinées analogiques et numériques et des pièces d'horlogerie analogiques à réglage électronique. Plus particulièrement, cette invention concerne un mécanisme amélioré de commutation pour les pièces d'horlogerie numériques, les pièces d'horlogerie combinées analogiques et numériques et les pièces d'horlogerie analogiques avec réglage électronique.

En général, une pièce d'horlogerie analogique comprend un boîtier, un mouvement disposé dans le boîtier ayant un moteur pas-à-pas qui entraîne des trains d'engrenage pour faire avancer les aiguilles indiquant l'heure, un cadran, un dispositif pour éclairer le cadran, une tige pouvant tourner disposée de manière coulissante dans le mouvement, un actionneur du type remontoir disposé sur la tige à l'extérieur du boîtier pour faire tourner et faire glisser manuellement la tige, et un pignon de réglage disposé sur la tige et prévu pour s'engager avec le train d'engrenage quand la tige est tirée de sa position de «fonctionnement normal» vers sa position de «réglage». L'actionneur du type remontoir, la tige et le pignon de réglage peuvent être désignés par le terme «mécanisme de réglage à remontoir». Quand il est dans la position de «réglage» le mécanisme de réglage à remontoir est manœuvré manuellement pour que le pignon de réglage sur la tige s'engage avec les dents d'un engrenage de réglage qui est en prise avec le train d'engrenage. De cette manière, les aiguilles indiquant l'heure peuvent être tournées en faisant tourner l'actionneur du type remontoir afin de régler l'heure. Un exemple d'un tel agencement est donné dans le brevet US No 5 083 300 du 21 janvier 1992 déposé par Schwartz au bénéfice du titulaire de la présente invention.

Ceux versés dans l'art savent qu'un mécanisme de réglage du type à remontoir peut coopérer avec un dispositif pour éclairer le cadran, ce mécanisme étant réalisé de manière à ce que, quand la tige est poussée de la position de «fonctionnement normal» vers la position de «commutation», le cadran soit éclairé. Le brevet US No 5 644 553 du 1^{er} juillet 1977 déposé par Cuinet, décrit un exemple d'une telle combinaison de remontoir et de poussoir. Le contenu des brevets US No 5 083 300 et 5 644 553 est inclus ici en totalité par référence.

Par ailleurs, une pièce d'horlogerie numérique comprend un affichage, une lampe pour éclairer l'affichage, des commutateurs que l'on peut actionner manuellement (appelés dans la suite poussoirs) et un circuit intégré. Comme cela est bien connu, la pièce d'horlogerie numérique peut fonctionner en différents modes, par exemple en mode affichage de l'heure de la journée (TOD), en mode chronomètre (CHRONO) et en mode alarme (ALARM), en mode mesure du temps écoulé (TIMER) et dans un autre fuseau horaire (T2). Généralement, on actionne un

des poussoirs de la pluralité des poussoirs pour passer d'un mode de fonctionnement à un autre. Un autre ou plusieurs autres poussoirs de la pluralité de poussoirs peuvent être actionnés pour changer l'information affichée dans un mode de fonctionnement particulier. Par exemple, dans le mode ALARM, un premier poussoir est actionné pour sélectionner une valeur numérique sur l'affichage. Un second poussoir est actionné pour faire passer la valeur numérique par une série prédéterminée de nombres (par exemple 0-9) qui apparaissent sur l'affichage. Pour sélectionner un nombre dans la série et afficher cette valeur numérique sur l'affichage, on libère le second poussoir. Le premier poussoir est actionné à nouveau pour annuler la valeur numérique sélectionnée et pour sélectionner une valeur numérique suivante sur l'affichage. De cette manière, on peut spécifier une heure particulière de la journée à laquelle une alarme audible est actionnée. Comme exemples de telles pièces d'horlogerie électroniques à modes multiple et à fonctions multiples, on peut citer celles décrites dans le brevet US No 4 783 773 du 8 novembre 1988 déposé par Houlihan et al., le brevet US No 4 780 864 du 25 octobre 1988 déposé par Houlihan et al. et le brevet US No 4 283 784 du 11 août 1981 déposé par Horan. Le contenu de ces brevets US Nos 4 783 773, 4 780 864 et 4 283 784 est inclus ici par référence, dans sa totalité.

A mesure qu'augmente le nombre de modes, de fonctionnement disponibles et le nombre d'informations qui peuvent être affichées et réglées dans chaque mode de fonctionnement, on assiste à une augmentation concomitante du nombre de poussoirs nécessaires pour mettre en œuvre ces modes et/ou régler l'information affichée dans ces modes. Or, l'augmentation du nombre de modes augmente la complexité d'utilisation et l'augmentation du nombre de poussoirs peut porter préjudice à l'esthétique de la pièce d'horlogerie. Par exemple, la complexité d'utilisation peut augmenter par suite de la nécessité d'identifier lesquels des poussoirs doivent être actionnés mettre en œuvre les différents modes de fonctionnement et/ou afficher l'information fournie par un des modes de fonctionnement. Cette complexité accrue peut être frustrante pour l'utilisateur de la pièce d'horlogerie.

L'auteur de la présente invention a réalisé que les opérations de réglage effectuées avec un mécanisme de réglage à remontoir dans le cas des pièces d'horlogerie analogiques, sont plus naturelles pour les utilisateurs des pièces d'horlogerie que les opérations de réglage effectuées avec la pluralité des poussoirs des pièces d'horlogerie numériques conventionnelles.

Le brevet US No 3 874 162 du 1^{er} avril 1975 déposé par Boxberger et al. (brevet '162) et le brevet US No 4 031 341 du 21 juin 1977 déposé par Wuthrich et al. décrivent des agencements combinant des poussoirs et un commutateur rotatif pour sélectionner le mode de fonctionnement de montres numériques électroniques. Par exemple, le brevet '162 décrit un agencement de tige avec un dispositif d'encliquetage et de commutation avec quatre positions d'encliquetage en rotation, permettant d'avancer ou de retarder le compteur des heures, celui des minu-

tes et celui des secondes, de sélectionner un mode de fonctionnement ou d'arrêter la montre numérique.

Dans le brevet US No 4 209 976 du 1^{er} juillet 1980 déposé par Flumm (brevet '976), on décrit un mécanisme de commutation rotatif ayant une seule roue dentée d'engrenage montée sur une tige capable de tourner et de se déplacer axialement, un moyen de commutation et un circuit pour effectuer la correction de l'heure. Le moyen de commutation comprend un premier et un second contact de commutation et une lame de commutation centrale disposée entre les deux contacts. La lame de commutation centrale est positionnée de manière précise à l'intérieur de la périphérie des dents de la roue dentée d'engrenage unique. Lorsqu'on fait tourner la tige, les dents de la roue dentée d'engrenage unique déplacent la lame de commutation centrale qui vient alors en contact avec le premier ou le second contact de commutation. Le circuit de correction de l'heure détecte le contact de la lame de commutation avec un des contacts de commutation et en réponse à cela, incrémente ou décrémente le temps affiché, en fonction des contacts effectués. Par exemple, le fait que la lame vienne contre le premier contact par suite d'une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de la tige incrémente le temps affiché, alors que le fait que la lame vienne contre le second contact par suite d'une rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, décrémente le temps affiché.

Un inconvénient constaté du brevet '976 est qu'un alignement précis est nécessaire entre la roue dentée d'engrenage unique, la lame de commutation centrale, le premier contact et le second contact pour actionner le circuit de correction de l'heure. En d'autres termes, un mauvais alignement dans la configuration décrite de ces composants dû, par exemple, à des variations des dimensions résultant des tolérances de fabrication, serait susceptible de provoquer une défaillance du mécanisme de commutation de ce brevet '976.

Contrairement à l'art antérieur, la présente invention fournit un mécanisme de commutation à remontoir qui fait appel à un minimum de composants associés, une pluralité de positions axiales de réglage et une configuration des composants permettant d'améliorer le contrôle manuel des opérations associées avec la correction de l'heure. En outre, la présente invention minimise les effets des tolérances de fabrication des composants utilisés pour activer le circuit de correction de l'heure.

On fournit ainsi, grâce à la présente invention, un dispositif électronique à modes multiples comprenant un mécanisme de commutation à remontoir qui surmonte les difficultés susmentionnées et qui permet d'obtenir les avantages souhaitables qui suivent.

Le premier objet avantageux de cette invention est de fournir un dispositif électronique, en particulier une pièce d'horlogerie numérique, une pièce d'horlogerie combinée analogique et numérique ou une pièce d'horlogerie analogique avec un réglage électronique comprenant un mécanisme amélioré de commutation à remontoir permettant de surmonter les problèmes susmentionnés ainsi que d'autres problèmes.

Un autre objet avantageux de cette invention est de fournir un tel dispositif électronique, dans lequel

le mécanisme de commutation à remontoir a un nombre prédéterminé de positions axiales de réglage et un nombre prédéterminé de positions de réglage en rotation, permettant d'effectuer sélectivement des opérations de réglage du dispositif électronique.

Un autre objet avantageux de cette invention est de fournir un tel dispositif électronique, dans lequel le mécanisme de commutation à remontoir permet de générer des signaux de réglage en réponse à des mouvements axiaux et des mouvements de rotation spécifiques d'une tige de réglage du mécanisme de commutation à remontoir.

D'autres objets et avantages de cette invention deviendront plus apparents à la lecture de la description qui suit et à l'examen des dessins annexés.

Les problèmes susmentionnés ainsi que d'autres sont surmontés et les objets et avantages de l'invention sont atteints grâce au dispositif électronique à modes multiples défini dans les revendications annexées.

Le dispositif électronique à modes multiples selon l'invention est par exemple une pièce d'horlogerie du type comportant un boîtier, un moyen pour indiquer l'heure de la journée, un circuit intégré et un mécanisme de commutation. Le circuit intégré remplit des fonctions liées à la mesure du temps et, en particulier et au moins, celle de donner l'heure de la journée. Le circuit intégré peut fonctionner en plusieurs modes. Au moins un de ces plusieurs modes inclut des opérations de réglage de l'heure de la journée.

De préférence, le mécanisme de commutation comprend une tige de réglage qui est montée dans une ouverture aménagée dans le boîtier et, plus particulièrement, montée pour pouvoir effectuer un mouvement de rotation et pour pouvoir être positionnée à volonté dans une pluralité de positions de positions axiales de réglage en réponse au mouvement axial de la tige de réglage. La tige de réglage comprend au moins une dent, solidaire de cette tige. Le mécanisme de commutation comprend également un bras de commutation espacé de la tige de réglage. Le bras de commutation comprend une première extrémité tenue de manière fixe à l'intérieur d'une cavité d'une portion de corps du mécanisme de commutation, une seconde extrémité et une portion intermédiaire entre les première et seconde extrémités. La portion intermédiaire s'engage avec la ou les dents de la tige de réglage. Le mécanisme de commutation comprend, en outre, un premier contact électrique et un second contact électrique espacé du premier contact électrique.

Quand la tige de réglage est dans une première position d'une pluralité de positions axiales de réglage, la pièce d'horlogerie électronique opère dans un premier mode et la portion intermédiaire peut s'engager, de manière intermittente, avec la ou les dents. Quand elle est engagée, la seconde extrémité du bras de commutation est déplacée, ce qui provoque une connexion électrique entre la seconde extrémité et au moins un d'entre le premier et le second contacts électriques. De manière similaire, quand la tige de réglage est dans une seconde position d'une pluralité de positions axiales de réglage, la pièce d'horlogerie électronique opère dans au moins un second mode et la portion intermédiaire est engagée, de

manière intermittente, avec la ou les dents. L'engagement intermittent provoque la déviation de la seconde extrémité du bras de commutation, ce qui produit une connexion électrique entre la seconde extrémité et au moins un d'entre le premier et le second contacts électriques.

Quand la tige de réglage est dans une d'entre la première et la seconde positions axiales et qu'on la fait tourner dans une première direction, la portion intermédiaire s'engage, de manière intermittente, avec la ou les dents en provoquant, comme décrit précédemment, une déviation de la seconde extrémité du bras de commutation. Les déviations produisent des connexions électriques intermittentes entre la seconde extrémité et le premier contact électrique. Quand on fait tourner la tige de réglage dans une seconde direction, la portion intermédiaire s'engage, de manière intermittente, avec la ou les dents, en provoquant une déviation de la seconde extrémité du bras de commutation, ce qui produit des connexions électriques intermittentes entre la seconde extrémité et le second contact électrique. Les connexions électriques intermittentes entre la seconde extrémité et le premier contact électrique produisent de premières impulsions électriques intermittentes et les connexions électriques intermittentes entre la seconde extrémité et le second contact électrique produisent de secondes impulsions électriques intermittentes.

Dans une forme d'exécution préférée, les premiers et seconds signaux électriques intermittents sont fournis à des moyens de réglage opérant dans au moins un mode d'une pluralité de modes du dispositif électronique. Par exemple, les premières impulsions électroniques intermittentes peuvent incrémenter une valeur dans une série prédéterminée de valeurs lors de la ou des opérations de réglage, alors que les secondes impulsions électriques intermittentes peuvent décrémenter une valeur dans une série prédéterminée de valeurs lors de la ou des opérations de réglage. Dans la forme d'exécution préférée, le mécanisme de commutation à remontoir est un mécanisme combiné permettant de pousser, de tirer et de tourner un mécanisme de commutation, pour générer des signaux de réglage lors d'opérations de réglage d'une pièce d'horlogerie électronique à modes multiples.

Ce qui différencie nettement la présente invention de l'art antérieur et la rend brevetable est le fait que la construction de la tige de réglage et du bras de commutation permet un engagement sélectif entre la tige de réglage et le bras de commutation pendant que la tige de réglage est dans une pluralité de positions axiales de réglage.

Les traits caractéristiques ci-dessus ainsi que d'autres traits caractéristiques de l'invention deviendront plus clairs à la lecture détaillée qui suit des formes d'exécution préférées, faite en se reportant aux dessins annexés, dans lesquels:

la fig. 1 est un schéma de principe d'un circuit intégré et d'autres composants d'un dispositif électronique à modes multiples et à fonctions multiples, réalisé conformément à la présente invention;

la fig. 2 est une vue en plan depuis l'arrière (côté mouvement) du dispositif électronique de la fig. 1;

la fig. 3 est une vue agrandie et explosée montrant la construction en couches d'un mécanisme de commutation à remontoir, réalisé conformément à la présente invention;

5 la fig. 4 est une vue en perspective illustrant une première couche du mécanisme de commutation à remontoir, avec certains composants enlevés pour rendre l'illustration plus claire;

10 la fig. 5 est une vue en perspective illustrant une seconde couche du mécanisme de commutation à remontoir, avec certains composants ajoutés pour rendre l'illustration plus claire;

15 la fig. 6 est une vue en perspective du mécanisme de commutation à remontoir de la fig. 5, avec addition de certains autres composants encore;

la fig. 7A est une vue latérale partielle agrandie du mécanisme de commutation à remontoir, réalisé conformément à une forme d'exécution de la présente invention;

20 la fig. 7B est une vue en plan agrandie du mécanisme de commutation à remontoir de la fig. 7A, illustrant la génération incrémentielle d'impulsions électriques;

25 les figs. 8A-8D sont des vues latérales partielles agrandies du mécanisme de commutation à remontoir, réalisé conformément à une autre forme d'exécution de la présente invention et qui illustrent une pluralité de positions axiales de réglage et de positions de rotation du mécanisme de commutation;

30 les figs. 8E-8G sont des vues latérales partielles agrandies du mécanisme de commutation à remontoir, réalisé conformément à une autre forme d'exécution encore de la présente invention;

35 les figs. 9A et 9B sont des vues latérales partielles agrandies du mécanisme de commutation à remontoir, réalisé conformément à une autre forme d'exécution de la présente invention;

40 les figs. 9C et 9D sont des vues latérales partielles agrandies du mécanisme de commutation à remontoir, réalisé selon une autre forme d'exécution encore de la présente invention; et

45 la fig. 10 est une vue agrandie et en perspective du mécanisme de commutation à remontoir, réalisé selon une forme d'exécution de la présente invention.

Des composants portant la même identification apparaissant dans les différentes figures susmentionnées peuvent ne pas être mentionnés lors de la description de chaque figure.

Description détaillée de formes d'exécution préférées

55 La présente invention divulgue un mécanisme amélioré de commutation à remontoir pour des dispositifs électroniques à modes multiples et à fonctions multiples et, en particulier, un mécanisme de commutation par poussée, traction et rotation, destiné à des pièces d'horlogerie numériques, des pièces d'horlogerie combinées analogiques et numériques, ainsi qu'à des pièces d'horlogerie analogiques avec un réglage électronique. Ces pièces d'horlogerie numériques, ces pièces d'horlogerie combinées analogiques et numériques, ainsi que ces pièces d'horlogerie analogiques avec réglage électronique sont na-

turellement bien connues dans l'art. Par exemple, de telles pièces d'horlogerie sont décrites dans le brevet US No 4 783 773 du 8 novembre 1988 déposé par Houlihan et al., le brevet US No 4 780 864 du 25 octobre 1988 déposé par Houlihan et al. et le brevet US No 4 283 784 du 11 août 1981 déposé par Horan. Le contenu des brevets US Nos 4 783 773, 4 780 864 et 4 283 784 est inclus ici par référence, dans sa totalité.

La fig. 1 est un schéma de principe montrant les composants d'un circuit 1 d'une pièce d'horlogerie électronique à modes multiples et à fonctions multiples réalisée conformément à la présente invention. Pour des raisons de simplicité et de clarté et comme la construction générale et les opérations de mesure du temps par les pièces d'horlogerie électroniques sont bien connues dans l'art, comme cela est démontré par les brevets US susmentionnés, la fig. 1 est un schéma simplifié dans lequel tous les composants du circuit 1 ne sont pas représentés.

Sur la fig. 1, le circuit 1 comprend un micro-ordinateur programmable 2 sous la forme, par exemple, d'une puce de circuit intégré collée à une carte à circuit imprimé (CCI), non représentée. Le micro-ordinateur 2 comprend un microprocesseur (μP) 2a programmé pour effectuer des opérations permettant de remplir la fonction de mesure du temps de la pièce d'horlogerie électronique et un dispositif de mémoire (MEM) 2b. On comprendra que le circuit 1 comporte également un circuit 3 de mesure du temps qui génère un signal de temps 4 représentatif de l'heure de la journée. Le micro-ordinateur 2 reçoit le signal de temps 4 et dans au moins un mode de fonctionnement, traite le signal 4 pour amener un signal de sortie via un bus 5 vers un affichage, comme par exemple un affichage à cristaux liquides (ACL) 6. L'ACL 6 affiche l'heure de la journée et/ou d'autres nombres, lettres ou symboles, conformément aux instructions du micro-ordinateur 2. Comme cela est généralement connu, le bus 5 du dispositif d'affichage est constitué par plusieurs conducteurs parallèles permettant d'activer différents segments de l'ACL 6. Il est par ailleurs entendu que dans une autre forme d'exécution, l'ACL 6 peut être remplacé par un cadran avec des aiguilles qui tournent pour indiquer l'heure de la journée.

Durant les opérations de réglage d'au moins une fonction de la pièce d'horlogerie, l'information affichée sur l'affichage 6 peut être réglée ou réajustée. Conformément à la présente invention, un mécanisme de commutation 7 peut fonctionner pour fournir des signaux 8 au micro-ordinateur 2 lors d'opérations de réglage prédéterminées. Les signaux fournis 8 sont dirigés vers le μP 2a pour être traités, afin d'augmenter ou de diminuer, par exemple, une valeur affichée sur l'affichage 6, à l'intérieur d'une séquence prédéterminée de valeurs. Dans une forme d'exécution, la séquence prédéterminée de valeurs peut être enregistrée dans la MEM 2b. Le μP 2a extrait la séquence de valeurs enregistrée avant la réception des signaux d'entrée 8. Dans une autre forme d'exécution, les signaux d'entrée 8 peuvent également être traités pour régler ou réajuster une ou des valeurs dans le circuit de mesure du temps 3. A noter qu'un signal de contrôle 9 peut être fourni au

circuit de mesure du temps 3 par le microprocesseur 2 (c'est-à-dire le μP 2a) pour régler une ou plusieurs valeurs dans le circuit de mesure du temps 3.

Sur la fig. 2, une pièce d'horlogerie électronique à modes multiples et à fonctions multiples 10 comporte un cadre 14 de mouvement d'horlogerie se trouvant dans un boîtier (non représenté). Le cadre 14 du mouvement comprend une cavité contenant les circuits 1 de la fig. 1. La construction générale et les opérations de mesure du temps par la pièce d'horlogerie électronique à modes multiples et à fonctions multiples 10 sont bien connues dans l'art, tel qu'il est décrit dans les demandes de brevet US susmentionnées et elles ne seront donc pas décrites ici plus en détail.

Comme cela est représenté sur la fig. 2, la pièce d'horlogerie électronique 10 comprend un mécanisme de commutation 7, qui est un mécanisme de commutation à remontoir indiqué dans son ensemble par la référence 12, permettant d'activer sélectivement différentes fonctions liées à la mesure du temps de la pièce d'horlogerie 10 et, en particulier d'effectuer des opérations de réglage et ou de réajustement dans le mode de fonctionnement en cours de la pièce d'horlogerie 10. Le mécanisme de commutation à remontoir 12 est monté sur le cadre 14 du mouvement en utilisant des moyens conventionnels tels que, par exemple, des vis et le cadre 14 de mouvement est alors placé dans le boîtier de montre de la pièce d'horlogerie 10.

Le mécanisme de commutation à remontoir 12 comporte, de préférence, une tige de réglage 16 et un dispositif de commutation. La tige de réglage 16 passe par un alésage du boîtier de montre. Un ressort d'encliquetage 42 s'engage avec une pluralité de rainures de forme annulaire (décrites en détail ci-après) de la tige de réglage 16 pour permettre un positionnement dans une pluralité de positions axiales de réglage et pour éviter que la tige de réglage 16 ne puisse être extraite par accident complètement du boîtier. A une première extrémité de la tige de réglage 16, qui se trouve dans le boîtier, il y a une plaque à ressort 18. La plaque à ressort 18 s'engage avec la première extrémité de la tige 16 et pousse ou «sollicite» la tige 16 pour permettre d'obtenir une position axiale de réglage de «poussée» d'une manière similaire à celle d'un bouton-poussoir. A une seconde extrémité de la tige de réglage 16 qui se trouve à l'extérieur du boîtier de montre, on trouve, de préférence, un bouton ou un remontoir (non représenté) qui est manipulé manuellement pour faire glisser la tige 16 axialement dans une pluralité de positions axiales de réglage.

La pluralité de positions axiales de réglage peut comprendre, par exemple, une position de «fonctionnement normal», une position de «poussée» ou de «commutation», une première position en traction ou de «réglage de l'heure» et une seconde position en traction ou de «réglage d'un autre paramètre». Dans la position de «fonctionnement normal», les opérations de réglage de la pièce d'horlogerie 10 ne peuvent pas être effectuées et la pièce d'horlogerie 10 assure sa fonction de mesure du temps et d'affichage de l'heure. Dans la position de «poussée», la tige de réglage 16 coopère avec un dispositif indicateur de

position indiqué dans son ensemble par 28 et décrit en détail ci-après, pour activer une fonction de la pièce d'horlogerie, comme par exemple d'éclairage de l'affichage. Dans la première et dans la seconde positions en traction, on peut effectuer les opérations de réglage ou réajustement de la pièce d'horlogerie 10.

Le dispositif de commutation comprend, de préférence, un bras de commutation à ressort 20, un premier contact électrique 22 et un second contact électrique 24. A une première extrémité le bras de commutation à ressort 20 est fixé, de préférence de manière permanente (par exemple par soudage, par vissage ou par un autre moyen de fixation) à une portion de corps 30 du mécanisme de commutation 12 et il est aligné avec un axe de rotation de la tige de réglage 16 (représenté sur la fig. 2 en tant qu'axe A). Le bras de commutation à ressort 20 est également aligné de manière à ce qu'une seconde extrémité, qui est opposée à la première extrémité, soit disposée entre le premier contact électrique 22 et le second contact électrique 24.

Conformément à la présente invention et comme représenté sur les figs. 7A et 7B, la tige de réglage 16 comprend une première portion 16a qui peut avoir, selon la forme d'exécution préférée, une pluralité de dents 26 formées d'une pièce avec la tige et disposées autour du diamètre externe de la tige de réglage 16. Lorsque l'on fait tourner la tige de réglage, la pluralité des dents 26 formées d'une pièce avec la tige coopèrent avec le bras de commutation à ressort 20 pour provoquer un engagement intermittent entre le bras de commutation à ressort 20 et le premier contact électrique 22 ou le second contact électrique 24. Suite à cet engagement, une connexion électrique s'établit entre le bras de commutation à ressort 20 et un d'entre les premier et second contacts électriques (respectivement 22 et 24) pour produire une impulsion électrique. L'impulsion électrique peut être utilisée par le circuit 1 (fig. 1) comme signal d'entrée (par exemple signal d'entrée 8) pour effectuer une opération de réglage prédéterminé.

Dans la présente invention, lorsque la tige de réglage 16 est tournée d'une manière continue par exemple dans une première direction, celle des aiguilles d'une montre, les dents 26 de la tige de réglage 16 s'engagent avec le bras de commutation à ressort 20 et le dévient d'une position neutre dans un plan commun avec l'axe de rotation (axe A) vers une position dans laquelle la seconde extrémité du bras de commutation à ressort 20 s'engage avec le premier contact électrique 22 (fig. 7B). La poursuite de la rotation et les engagements intermittents résultants produisent une série de premières impulsions électriques (comme décrit ci-après) qui peuvent être utilisées en tant que signal de commande pour une opération de réglage prédéterminée.

Selon un aspect de la présente invention, illustré sur les fig. 7A et 7B, le bras de commutation à ressort 20 a une portion intermédiaire 20a qui fait saillie du bras de commutation à ressort 20 dans un espace 26a entre des dents respectives d'une pluralité de dents 26. A mesure que la tige de réglage 16 tourne de manière continue, les dents 26 font dévier de manière répétée la portion intermédiaire 20a dans la direction de rotation. On comprendra que le bras de

commutation à ressort 20 est flexible et qu'il est capable de se comporter comme un ressort. Dans ces conditions, la seconde extrémité du bras de commutation à ressort 20 est déviée par les dents 26 tournant de manière continue dans la même direction que la portion intermédiaire 20a. Par exemple, lorsque la tige de réglage 16 est tournée de manière continue dans le sens des aiguilles d'une montre, la portion intermédiaire 20a est déviée de manière répétée, de sorte que la seconde extrémité du bras de commutation à ressort 20 s'engage, de manière répétée, avec le premier contact électrique 22.

Selon la présente invention, le nombre de dents de la pluralité des dents 26 formées d'une pièce avec la tige de réglage 16 est optimisé de manière à ce qu'après que le bras de commutation à ressort 20 a été dévié par une des dents 26 pour s'engager avec un des contacts électriques 22 et 24, le bras de commutation 20 est libéré et par l'effet de sa flexibilité, ce bras de commutation à ressort 20 retourne à sa position neutre dans le plan commun avec l'axe A. Lorsque le bras de commutation à ressort 20 est libéré, la connexion électrique entre le bras de commutation à ressort 20 et un des contacts électriques 22 ou 24 est interrompue. Si on continue à tourner la tige de réglage, la dent suivante des dents 26 dévie le bras de commutation à ressort 20 pour qu'il s'engage avec un des contacts électriques 22 ou 24 et forme une connexion électrique. La configuration des dents 26 peut également permettre à la dent suivante des dents 26 de servir de butée d'arrêt pour le bras de commutation à ressort 20 lorsque celui-ci est libéré de la dent précédente et revient à sa position neutre. De préférence, le nombre de dents 26 permettant d'obtenir cet effet de butée est de sept. La configuration à sept dents 26 permet d'éviter un dépassement de la position neutre par le bras de commutation à ressort 20.

En outre, il est prévu dans le cadre de la présente invention que la tige de réglage 16 porte des dents 26 ayant d'autres configurations. Par exemple, la sélection du nombre de dents 26 peut correspondre à une vitesse de réglage souhaitée, c'est-à-dire la vitesse avec laquelle les valeurs du paramètre réglé sont incrémentées ou décrémentées pour une certaine vitesse de rotation de la tige de réglage 16. Plus le nombre de dents 26 est élevé, plus les valeurs sont incrémentées ou décrémentées rapidement. A cet égard, il y a lieu de se reporter au brevet US 6 146 010 déposé par Michel Plancon, dans lequel on divulgue une pluralité de configurations de dents d'un système de roue d'encliquetage et des «signatures» des signaux électriques résultants (voir, par exemple les figs. 9A-9D, 10A-10H et 11A-11D et les portions de la description s'y rapportant). Le contenu de ce brevet US 6 146 010 est indus ici par référence dans sa totalité.

Ceux versés dans l'art comprendront que les composants décrits ci-dessus coopèrent pour former, de manière répétée, une connexion électrique entre le bras de commutation à ressort 20 et les contacts électriques 22 et 24. Cet effet est obtenu par la rotation continue de la tige de réglage 16, l'engagement et le désengagement répétés des dents respectives et la production par le bras de commutation à res-

sort 20 et les contacts électriques 22 et 24 d'une série de signaux électriques ou un signal électrique pulsé. Dans ces conditions, plus le nombre de dents 26 est élevé, plus la fréquence du signal pulsé est élevée.

Comme cela a été décrit ci-dessus, la tige de réglage 16 peut effectuer un mouvement axial et venir se placer dans une pluralité de positions axiales de réglage. Ainsi, dans une forme d'exécution, la longueur de chacune des dents 26 est telle que les dents 26 sont capables de s'engager avec la portion intermédiaire 20a du bras de commutation à ressort 20 dans une pluralité de positions axiales de réglage, différentes opérations de réglage étant possibles dans chaque position de cette pluralité de positions. Concernant cet aspect, on va maintenant se reporter aux figs. 8A-8D dans lesquelles sont illustrées, à titre d'exemple, quatre positions de réglage de la tige de réglage 16.

Plus particulièrement, les figs. 8A-8D montrent la tige de réglage 16 dans une position de «poussée» ou de «commutation» (fig. 8A), dans la position «normale de fonctionnement» (fig. 8B), dans une première position tirée ou de «réglage de l'heure» (fig. 8C) et dans une seconde position tirée de «réglage d'un autre paramètre» (fig. 8D). Sur les fig. 8A et 8B, les dents allongées 26' ne s'engagent pas avec la portion intermédiaire 20a du bras de commutation à ressort 20. Par conséquent, dans les positions axiales de «commutation» et de «fonctionnement normal», une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans les sens inverse à celui des aiguilles d'une montre de la tige de réglage 16 ne produit pas de signaux électriques. Par contre et comme illustré sur les fig. 8C et 8D, les longueurs des dents allongées 26' sont telles que dans les positions axiales de «réglage de l'heure» ou de «réglage d'un autre paramètre», les dents allongées 26' s'engagent avec la portion intermédiaire 20a à mesure que la tige de réglage 16 est tournée pour provoquer la déviation et la génération des signaux électriques pulsés, comme décrit ci-dessus.

Dans une autre forme d'exécution (fig. 8E-8G), les dents 26 de la tige de réglage 16 peuvent comporter n séries de dents situées autour d'une longueur de la tige de réglage 16. De préférence, n est un nombre entier dans l'intervalle allant d'environ 2 à 4, et ce nombre correspond au nombre de positions axiales de réglage prévues pour la pièce d'horlogerie. Sur les figs. 8E-8G, les n séries de dents comprennent deux séries de dents 26'' séparées par au moins une portion lisse 16d de la tige de réglage 16. Conformément à la présente invention, la configuration des n séries de dents 26'' permet un engagement sélectif des dents 26'' et de la portion intermédiaire 20a avec la pluralité de positions axiales de réglage. Par exemple, sur la fig. 8E, on a représenté une position axiale de «commutation» pour cette forme d'exécution de la présente invention. Sur la fig. 8E, une première série de dents 26'' s'engagent avec la portion intermédiaire 20a du bras de commutation à ressort 20 lorsqu'on fait tourner la tige de réglage 16 pour générer les premiers et seconds signaux électriques, comme décrit ci-dessus. Sur la fig. 8F, on a représenté une position axiale de régle-

ge de «fonctionnement normal», dans laquelle la portion intermédiaire 20a est disposée au-dessus de la portion lisse 16d de la tige de réglage 16. Dans ces conditions, dans la position axiale de «fonctionnement normal», il n'y a aucun engagement ou déviation des dents 26'', la portion intermédiaire 20a est absente, ainsi que les connexions électriques nécessaires pour former le signal électrique pulsé. Dans la position de «réglage de l'heure» illustrée sur la fig. 8G, la rotation de la tige de réglage 16 provoque la déviation de la portion intermédiaire 20a par les dents 26''. A ce moment, des signaux électriques sont générés en réponse à la rotation de la tige de réglage 16.

On comprendra que d'autres configurations des n séries des dents 26'' sont capables de générer des signaux électriques dans les différentes positions parmi les positions axiales. La présente invention décrit en essence la capacité de mettre en œuvre sélectivement des positions de réglage par rotation dans une pluralité de positions axiales de réglage.

Selon un autre aspect de la présente invention, la portion intermédiaire 20a du bras de commutation à ressort 20 est configurée pour générer sélectivement des signaux électriques dans un nombre prédéterminé de positions axiales de réglage de la tige de réglage 16. Dans cette forme d'exécution, les dents 26 formées d'une pièce avec la tige ont une longueur suffisante pour permettre un engagement avec la portion intermédiaire 20a uniquement dans une des positions axiales de réglage à la fois. Toutefois, la portion intermédiaire 20a est configurée de manière à permettre un engagement dans un certain nombre de positions axiales de réglage. Par exemple et si on se reporte aux figs. 9A-9D, la portion intermédiaire 20a comporte des portions en saillie 20b et des portions lisses 20c. Comme représenté sur les figs. 9A et 9B, les portions en saillie 20b et les portions lisses 20c peuvent être alignées dans des positions axiales de réglage consécutives pour permettre un engagement effectif entre les dents 26 et une partie de la portion intermédiaire 20a quand la tige de réglage 16 est dans la position axiale de «réglage de l'heure» et dans la position axiale de «réglage d'un autre paramètre» mais pas quand la tige de réglage 16 est dans les positions axiales de «commutation» et de «fonctionnement normal».

Dans une autre forme d'exécution illustrée sur les figs. 9C et 9D, la portion intermédiaire 20a comprend des portions en saillie 20b alternant avec des portions lisses 20c. Les portions en saillie 20b, les portions lisses 20c, les dents 26 formées d'une pièce avec la tige, le mouvement axial de la tige de réglage 16 et le mouvement de rotation de la tige de réglage 16 permettent d'obtenir sélectivement des positions de réglage par rotation à des positions appropriées d'une pluralité de positions axiales de réglage.

Par exemple, sur la fig. 9C, la tige de réglage 16 est placée dans la position axiale de «fonctionnement normal» («fonctionnement»). Dans cette forme d'exécution, un mouvement de rotation de la tige de réglage 16 (quand la tige de réglage 16 est dans la position de «fonctionnement») ne produit pas l'engagement décrit ci-dessus des dents 26 et de la por-

tion intermédiaire 20a. Cela signifie que dans la position de «fonctionnement normal», les dents 26 se trouvent au niveau de la ou des portions lisses 20c de la tige de réglage 16. Dans ces conditions, le bras de commutation à ressort 20 n'est pas dévié par le mouvement de rotation de la tige de réglage 16 pour s'engager soit avec le premier contact électrique 22, soit avec le second contact électrique 24. Toutefois, quand la tige de réglage 16 est déplacée axialement vers, par exemple, la position axiale de «réglage de l'heure», les dents 26 formées d'une pièce avec la tige de réglage 16 vont s'engager avec la ou les portions en saillie 20b (fig. 9D). Dans cette position, quand la tige de réglage 16 est tournée dans la première direction, les dents 26 dévient la ou les portions en saillie 20b et le bras de commutation à ressort 20 s'engage avec le premier contact électrique 22. De manière similaire, quand la tige de réglage 16 est tournée dans la seconde direction, les dents 26 de la tige de réglage 16 dévient la ou les portions en saillie 20b et le bras de commutation à ressort 20 s'engage avec le second contact électrique 24.

Il est bien évident que la portion intermédiaire 20a du bras de commutation à ressort 20 peut être configurée pour ajouter des portions en saillie pouvant s'engager 20b à des positions axiales de réglage appropriées. Par exemple, les figs. 9C et 9D montrent également une position de «réglage d'un autre paramètre» (également appelée «seconde position de traction») et la position axiale de «poussée» ou de «commutation». Comme représenté, la position de «commutation» comprend des portions en saillie 20b alors que la position de «réglage d'un autre paramètre» comprend une des portions lisses 20c. Dans ces conditions, les positions de réglage en rotation peuvent être obtenues dans la position de commutation mais ne peuvent pas être obtenues dans la position de «réglage d'un autre paramètre». Il est bien évident toutefois, que dans une autre forme d'exécution (non représentée), la position de «réglage d'un autre paramètre» peut inclure une des portions en saillie 20b. Dans cette autre forme d'exécution, toute rotation de la tige de réglage 16 provoquerait l'engagement du bras 20 dans la position de «réglage d'un autre paramètre».

Comme noté ci-dessus, dans chaque position de la pluralité des différentes positions axiales de réglage, différents paramètres de fonctionnement peuvent être réglés. On peut également considérer chacune des positions de la pluralité de positions axiales dans lesquelles la tige de réglage s'engage avec la portion intermédiaire comme constituant un «mode» différent, comme par exemple le mode «CHRONO» ou le mode «TIMER» ou encore le mode «TOD» de la pièce d'horlogerie. Le fait important est que ceci constitue une amélioration significative par rapport à l'art antérieur, en ce que l'art antérieur décrit seulement la possibilité d'engager un bras flexible dans un mode et ne procure donc pas la flexibilité d'utilisation accrue assurée ici.

Si on se reporte à nouveau à la fig. 2, le dispositif indicateur de position 28 coopère avec la tige de réglage 16 pour indiquer au circuit 1 laquelle des positions axiales a été sélectionnée à ce moment. Le

dispositif indicateur de position 28 comprend un levier de fonction 32 qui s'engage avec la tige de réglage 16 et, en coopération avec celle-ci, indique laquelle des positions axiales a été choisie à ce moment. Par exemple, la tige de réglage 16 comprend une seconde portion 16b ayant un diamètre diminué ou une fente qui retient une portion de doigt 32a du levier de fonction 32. Quand la tige de réglage 16 est déplacée axialement d'une distance prédéterminée, la portion de doigt 32a et, par conséquent, le levier de fonction 32 tourne ou glisse en réponse à ce déplacement. En détectant le déplacement du levier de fonction 32 (comme décrit ci-après), le circuit 1 de la pièce d'horlogerie 10 détermine celle des positions axiales de réglage de la tige de réglage 16 qui a été choisie à ce moment.

En d'autres termes et comme représenté sur les figs. 2, 3, 5 et 6, le circuit 1 comprend une carte à circuit imprimé (CCI) 34 connectée à la puce de circuit intégré 2 (fig. 1). La CCI 34 comprend une pluralité de bornes de contact 38 connectées à la puce à circuit intégré 2 par l'intermédiaire des conducteurs 36 du circuit imprimé. Conformément à la présente invention et si on se reporte maintenant à la fig. 5, un bras indicateur 32b du levier de fonction 32 vient en contact avec une borne de contact respective d'une pluralité de bornes de contact 38 d'une manière prédéterminée quand la tige de réglage 16 est dans une position prédéterminée choisie parmi les positions axiales de réglage décrites ci-dessus. Par exemple, la borne de contact 38a peut correspondre à la position de «fonctionnement normal», la borne de contact 38b peut correspondre à la première position de réglage de «traction» et la borne de contact 38c peut correspondre à la position de réglage de «poussée». Dans cette forme d'exécution de la présente invention, à mesure que la tige de réglage 16 se déplace axialement, le bras indicateur 32b vient en contact électrique avec la pluralité des bornes de contact 38. Le circuit 1 fonctionne donc d'après la position de la tige de réglage 16 qui a été choisie parmi la pluralité des positions axiales de réglage. Quand la tige de réglage 16 est manipulée axialement (par exemple tirée de la position de «fonctionnement normal» vers la première position de «traction») le levier de fonction 32 tourne ou glisse et le bras indicateur 32b passe de la borne de contact 38a (position de «fonctionnement normal») vers la borne de contact 38b (première position de «traction»). Un contact électrique s'établit à la borne 38b pour indiquer ou informer la puce de circuit intégré 2 de la pièce d'horlogerie 10 que la tige de réglage 16 est maintenant dans la première position «de traction». Comme décrit ci-dessus, quand la tige de réglage 16 est dans la position de «poussée», le bras indicateur 32b vient en contact électrique avec la borne de contact 38c et la puce de circuit intégré 2 peut détecter que la tige de réglage 16 est dans la position de «poussée». En réponse à cela, la puce de circuit intégré 2 active un élément de la pièce d'horlogerie 10, par exemple et comme décrit ci-dessus, le dispositif pour éclairer l'affichage.

Il est entendu que les positions de réglage spécifiques et, en particulier, les fonctions remplies ne sont données qu'à titre d'exemple. En d'autres termes, il

n'y a pas lieu d'interpréter ce qui précède comme une limitation du domaine de la présente invention. Par exemple, dans la version décrite ici, la première position de «poussée» correspond à la position de «commutation» qui, lorsqu'elle est actionnée, provoque un éclairage de l'affichage 6. Dans le cadre de la présente invention la fonction «commutation», c'est-à-dire l'éclairage de l'affichage 6 peut être activée, par exemple quand on passe dans une seconde position de «poussée».

Il ressort clairement de la description faite ci-dessus des composants de la présente invention, que la direction de rotation ainsi que le degré de rotation de la tige de réglage 16 apportent des positions de réglage en rotation supplémentaires à chaque position de la pluralité des positions axiales de réglage de la pièce d'horlogerie électronique 10. Ainsi, lors de la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de la tige de réglage 16 dans une opération de réglage d'un paramètre prédéterminé, la valeur affichée par la pièce d'horlogerie 10 est augmentée durant cette opération de réglage de manière incrémentielle en passant par une série prédéterminée de valeurs. Le degré d'augmentation incrémentielle (ou décrémente) correspond, de préférence, directement au degré de rotation dans le sens des aiguilles d'une montre (ou dans le sens inverse) de la tige de réglage 16. Egalement, la construction ou la configuration choisie pour les dents 26 de la tige de réglage 16 et pour la portion intermédiaire 20a du bras de commutation à ressort 20 influent sur la vitesse d'augmentation ou de diminution incrémentielle d'une valeur dans une série prédéterminée de valeurs. En d'autres termes, la vitesse de rotation de la tige de réglage 16 ou/et la configuration des dents (par exemple le nombre de dents) va/vont dicter la vitesse avec laquelle la valeur affichée est remplacée par une valeur suivante dans une série prédéterminée de valeurs. De manière similaire, lors de la rotation de la tige de réglage 16 dans le sens inverse à celui des aiguilles d'une montre, la vitesse à laquelle une valeur affichée par la pièce d'horlogerie 10 durant l'opération de réglage choisie va diminuer de manière incrémentielle en passant par une série prédéterminée de valeurs va correspondre directement à la vitesse de rotation de la tige de réglage 16 dans le sens inverse à celui des aiguilles d'une montre. Les techniques de détection et la remise à jour incrémentielle des valeurs sont décrites en détail ci-après.

Si on se reporte maintenant à la fig. 3, celle-ci est une vue explosée et en perspective des composants décrits ci-dessus du mécanisme de commutation à remontoir 12. En particulier, la fig. 3 montre comment ces composants sont assemblés dans une construction en couches et tenus en position, par exemple par une vis 40, à l'intérieur d'une portion de corps 30 du mécanisme de commutation à remontoir 12 et du cadre 14 du mouvement de la pièce d'horlogerie 10. La fig. 3 illustre également une configuration préférée de la tige de réglage 16, cette tige de réglage 16 comprenant une première portion 16a ayant une pluralité de dents 26, une seconde portion 16b ayant une fente pour retenir la portion de doigt 32a du levier de fonction 32 et une troisième portion 16c ayant une pluralité de rainures de forme annulai-

re qui, comme décrit ci-après, coopèrent avec le ressort d'encliquetage 42 pour fournir la pluralité de positions axiales de réglage de la tige de réglage 16.

Sur la fig. 4, on a représenté une forme d'exécution préférée de la portion de corps 30. La portion de corps 30 comprend une pluralité de cavités 30a et de formes ou de saillies 30b pour retenir les composants du mécanisme de commutation à remontoir 12. En particulier, la fig. 4 montre une première couche de l'agencement du mécanisme de commutation 12 comprenant la plaque à ressort 18 insérée dans une des cavités 30a de la portion de corps 30 du boîtier.

Si on se reporte maintenant à la fig. 5, celle-ci montre une couche suivante de l'agencement du mécanisme de commutation à remontoir 12. La couche suivante comprend la CCI 34, le levier de fonction 32 et les premier et second contacts électriques 22 et 24. Comme représenté, dans la forme d'exécution préférée, la CCI 34 est disposée autour des saillies 30b de la portion de corps 30, alors que le levier de fonction 32 est aligné pour former une connexion électrique avec la borne de contact 38a de «fonctionnement normal».

Si on se reporte à la fig. 6, celle-ci montre une couche finale de l'agencement du mécanisme de commutation à remontoir 12, où la tige de réglage 16 est insérée par un alésage 30c dans la portion de corps 30 et le bras de commutation à ressort 20 est monté de manière fixe en étant aligné parallèlement à l'axe de rotation de la tige de réglage 16 (axe A) et dans le même plan que celui-ci. Comme décrit ci-dessus, la seconde extrémité du bras de commutation à ressort 20 est alignée entre le premier et le second contacts électriques 22 et 24.

La couche finale comprend un ressort d'encliquetage 42. Le ressort d'encliquetage 42 coopère avec les rainures annulaires de la troisième portion 16c (fig. 3) de la tige de réglage 16, pour retenir la tige de réglage 16 dans une pluralité de positions axiales de réglage. En particulier, le ressort d'encliquetage 42 coopère avec la troisième portion 16c de la tige de réglage 16 pour empêcher un retrait accidentel et complet de la tige de réglage 16 du boîtier de montre.

Si on se reporte maintenant à la fig. 10, celle-ci est une vue partielle et en perspective d'une autre forme d'exécution du mécanisme de commutation à remontoir 12. En particulier, les premier et second contacts électriques 22 et 24 sont représentés sous la forme de contacts électriques rigides 22' et 24', formés sur la CCI 34. La fig. 10 illustre également un avantage constaté de la présente invention par rapport aux mécanismes de commutation de l'art antérieur. En particulier, la distance de mouvement possible pour la seconde extrémité du bras de commutation à ressort 20 est plus importante que la distance de mouvement de la portion intermédiaire 20a au point de la déviation due à l'engagement des dents 26 avec la portion intermédiaire 20a. En réalisant la connexion électrique souhaitée à la seconde extrémité du bras de commutation à ressort 20, on rend la présente invention moins sensible aux variations du positionnement des premier et second contacts électriques 22 et 24, ou, dans la dernière for-

me d'exécution, des contacts 22' et 24'. Dans ces conditions, le mécanisme de commutation de la présente invention est moins sensible aux défaillances dues aux variations dimensionnelles résultant des tolérances de fabrication qui peuvent influencer sur le positionnement relatif des contacts électriques et du bras de commutation à ressort 20.

Cet avantage d'une sensibilité diminuée de la présente invention aux variations dimensionnelles résultant des tolérances de fabrication est renforcé grâce à l'alignement parallèle du bras de commutation à ressort 20 et de la tige de réglage 16 avec l'axe de rotation de la tige de réglage 16. On comprendra que cet alignement diminue les inconvénients constatés des configurations des mécanismes de commutation de l'art antérieur tel qu'il est décrit dans le brevet US susmentionné déposé par Flumm (brevet US No 4 209 976).

Bien que l'invention ait été décrite dans le contexte de formes d'exécution préférées, il est entendu qu'un certain nombre de modifications à cette description peuvent venir à l'esprit de l'homme de l'art. En effet, les enseignements de cette invention, telle qu'elle est décrite ici, ne sont pas destinés à être limités à un nombre particulier de dents ou à des configurations particulières des dents de la tige de réglage. Plutôt, le nombre et la configuration des dents sont dictés par la fréquence ou la vitesse avec laquelle les valeurs des fonctions concernées doivent être remises à jour par incrémentation.

Alors que l'invention a été décrite et illustrée plus particulièrement à l'aide de formes d'exécution préférées de celle-ci, il est entendu que ceux versés dans l'art pourront réaliser des changements de formes ou de détails sans sortir du domaine de l'invention ou se départir de son esprit.

Par exemple, la présente invention a été décrite plus particulièrement dans le cas de pièces d'horlogerie. Toutefois, ceux versés dans l'art comprendront que la présente invention est également applicable à des dispositifs (également revendiqués ici) autres que des pièces d'horlogerie de montres et, en particulier et sans que cette liste ne soit exhaustive, à des horloges, des thermostats comme par exemple les thermostats et des dispositifs de sécurité comme par exemple des dispositifs muraux ou tenus à la main destinés à un usage domestique ou au bureau. Dans ces conditions, il est entendu que la description, faite à propos de pièces d'horlogerie, peut être étendue au moins à un quelconque des autres dispositifs susmentionnés. En d'autres termes, la présente invention est applicable à un dispositif électronique quelconque dans lequel un mécanisme de commutation, tel qu'il est décrit ici, génère des signaux électriques intermittents durant les opérations de réglage, comme décrit ci-dessus.

Revendications

1. Dispositif électronique à modes multiples du type comprenant un boîtier, un cadre, un circuit intégré capable de fonctionner dans une pluralité de modes et un mécanisme de commutation, le mécanisme de commutation comprenant:

une tige de réglage montée dans une ouverture

aménagée dans le boîtier et dans le cadre, la tige de réglage pouvant effectuer un mouvement de rotation et pouvant être positionnée à volonté dans une pluralité de positions axiales de réglage en réponse au mouvement axial de la tige de réglage, la tige de réglage comprenant au moins une dent, disposée sur cette tige;

un bras de commutation unique, espacé de la tige de réglage et aligné parallèlement avec celle-ci, le bras de commutation ayant une première extrémité tenue de manière fixe à l'intérieur d'une cavité du cadre, une seconde extrémité et une portion intermédiaire entre les première et seconde extrémités pour s'engager avec la ou les dents de la tige de réglage;

un premier contact électrique et un second contact électrique espacé du premier contact électrique; dispositif électronique dans lequel, quand la tige de réglage est dans une première position de la pluralité de positions axiales de réglage, le - dispositif électronique opère dans un premier mode et la portion intermédiaire peut s'engager, de manière intermittente, avec la ou les dents;

dans lequel, quand la tige de réglage est dans une seconde position de la pluralité de positions axiales de réglage, le dispositif électronique opère dans au moins un second mode et la portion intermédiaire peut s'engager, de manière intermittente, avec la ou les dents;

et dans lequel, quand ladite tige de réglage est dans l'une des première et seconde positions axiales et qu'elle est tournée dans une première direction, la portion intermédiaire s'engage; de manière intermittente, avec la ou les dents en provoquant une déviation de la seconde extrémité du bras de commutation dans une première direction de déviation, ce qui provoque des connexions électriques intermittentes entre la seconde extrémité et le premier contact électrique, et quand la tige de réglage est tournée dans une seconde direction, la portion intermédiaire s'engage, de manière intermittente, avec la ou les dents en provoquant une déviation de la seconde extrémité du bras de commutation dans une direction opposée à la première direction de déviation, ce qui provoque des connexions électriques intermittentes entre la seconde extrémité et le second contact électrique;

grâce à quoi les connexions électriques intermittentes entre la seconde extrémité et le premier contact électrique produisent des premières impulsions électriques intermittentes correspondantes et les connexions électriques intermittentes entre la seconde extrémité et le second contact électrique produisent des secondes impulsions électriques intermittentes correspondantes.

2. Dispositif électronique à modes multiples selon la revendication 1, dans lequel le dispositif électronique à modes multiples est une pièce d'horlogerie électronique à modes multiples comprenant un moyen pour indiquer l'heure de la journée, et le circuit intégré fournit au moins l'heure de la journée.

3. Dispositif électronique à modes multiples selon la revendication 2, dans lequel le premier mode est un mode de réglage d'information qui permet le réglage de l'heure de la journée.

4. Dispositif électronique à modes multiples selon la

revendication 2, dans lequel le circuit intégré réagit à chaque connexion électrique de la seconde extrémité du bras de commutation avec le premier contact électrique pour augmenter l'heure de la journée affichée sur le moyen indicateur de la pièce d'horlogerie et réagit à chaque connexion électrique de la seconde extrémité du bras de commutation avec le second contact électrique pour décrémenter l'heure de la journée, affichée sur le moyen indicateur de la pièce d'horlogerie.

5. Dispositif électronique à modes multiples selon la revendication 1, dans lequel la portion intermédiaire du bras de commutation comprend au moins une portion en saillie, et dans lequel la ou les dents de la tige de réglage est ou sont suffisamment allongées pour s'engager, de manière intermittente, avec la ou les portions en saillie quand la tige de réglage est dans au moins la première et la seconde positions axiales de réglage.

6. Dispositif électronique à modes multiples selon la revendication 1, dans lequel la portion intermédiaire du bras de commutation comprend au moins une portion en saillie et la tige de réglage comprend au moins deux séries de dents disposées suivant une longueur de la tige de réglage et espacées par au moins une portion lisse et dans lequel, quand la tige de réglage est dans au moins une position axiale de réglage, la ou les portions en saillie s'engage ou s'engagent, de manière intermittente avec une des séries de dents, ce qui produit soit des premières soit des secondes impulsions électriques et, quand la tige de réglage est au moins dans une autre position axiale de réglage, la ou les portions en saillie coopère ou coopèrent avec la ou les portions lisses pour empêcher la production des premières et des secondes impulsions électriques.

7. Dispositif électronique à modes multiples selon la revendication 6, dans lequel la tige de réglage comprend n séries de dents et $n-1$ portions lisses, où n est un nombre entier dans l'intervalle allant d'environ 2 à 4.

8. Dispositif électronique à modes multiples selon la revendication 1, dans lequel la portion intermédiaire du bras de commutation comprend au moins une portion en saillie suffisamment allongée pour s'engager, de manière intermittente, avec la ou les dents quand la tige de réglage est dans au moins la première et la seconde positions axiales de réglage.

9. Dispositif électronique à modes multiples selon la revendication 1, dans lequel la portion intermédiaire du bras de commutation comprend au moins deux portions en saillies séparées par une portion lisse et dans lequel, quand la tige de réglage est dans au moins une position axiale de réglage, la ou les dents s'engage ou s'engagent, de manière intermittente, avec une des portions en saillie et quand la tige de réglage est dans au moins une autre position axiale de réglage, la ou les dents coopère ou coopèrent avec la portion lisse pour empêcher un engagement entre la ou les dents et une des portions en saillie.

10. Dispositif électronique à modes multiples selon la revendication 1, dans lequel la tige de réglage comprend une pluralité de dents disposées sur celle-ci pour s'engager avec la portion intermédiaire du bras de commutation.

11. Dispositif électronique à modes multiples selon

la revendication 1, dans lequel le premier contact électrique et le second contact électrique sont des contacts électriques rigides disposés sur le circuit.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

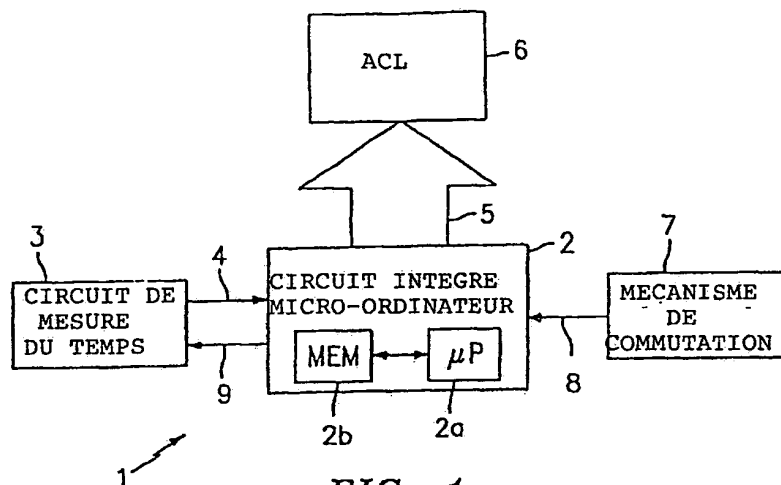


FIG. 1

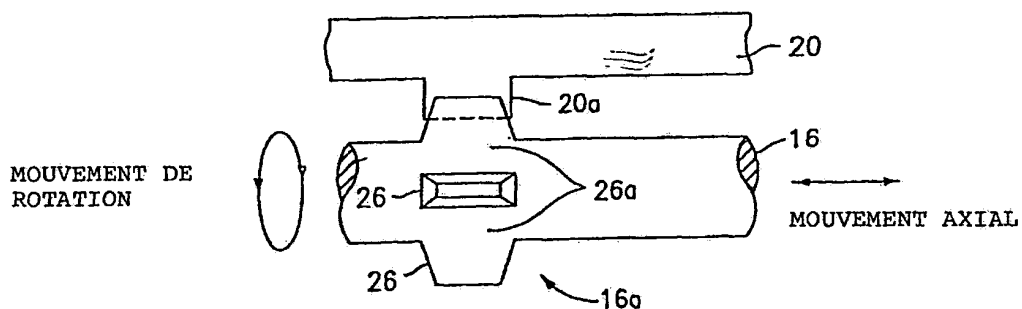


FIG. 7A

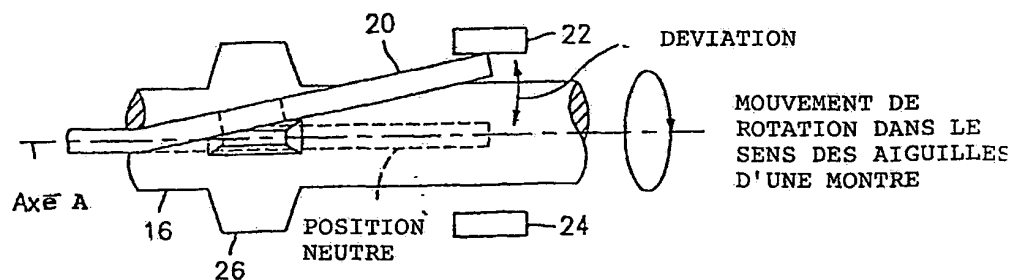


FIG. 7B

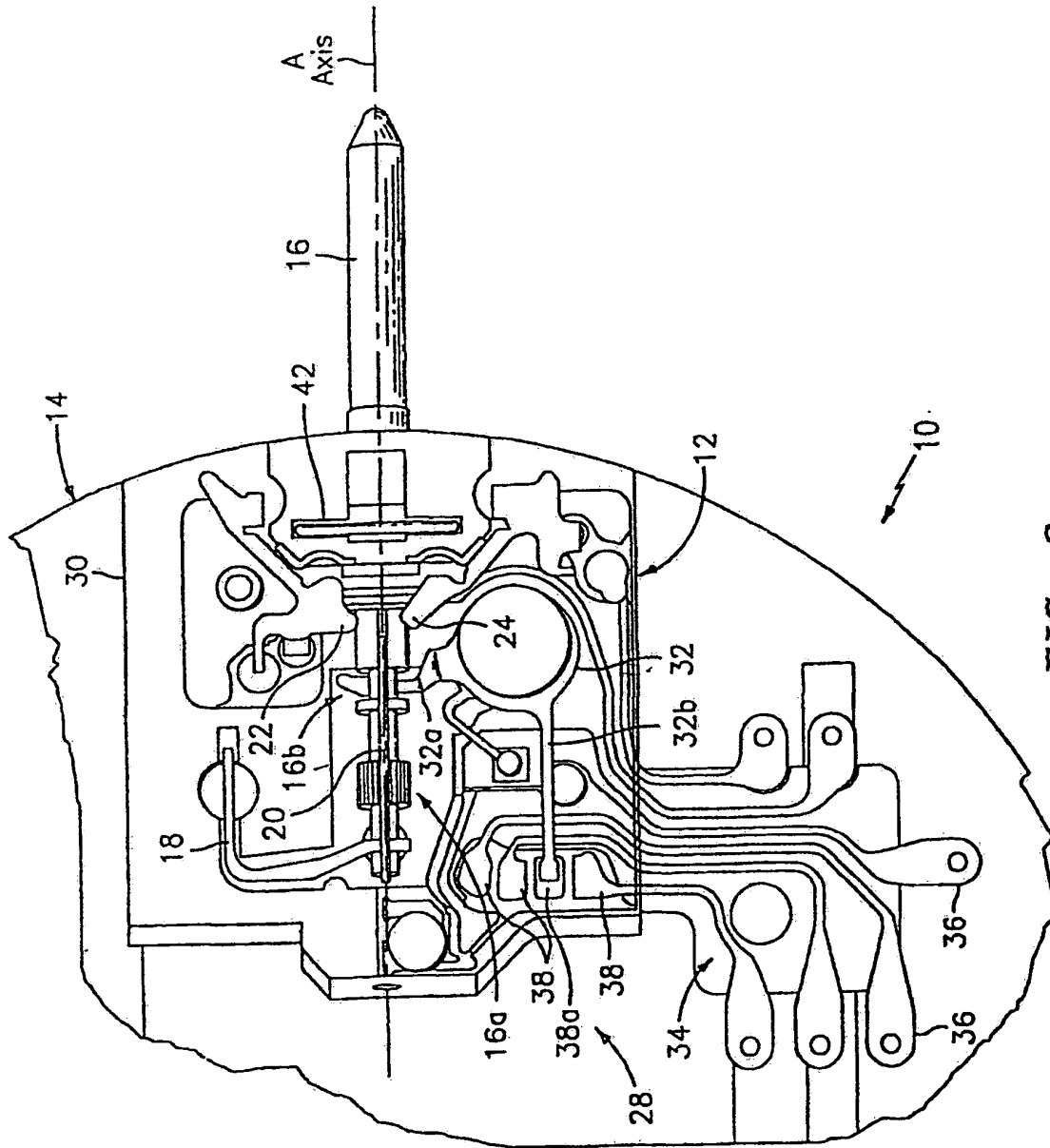


FIG. 2

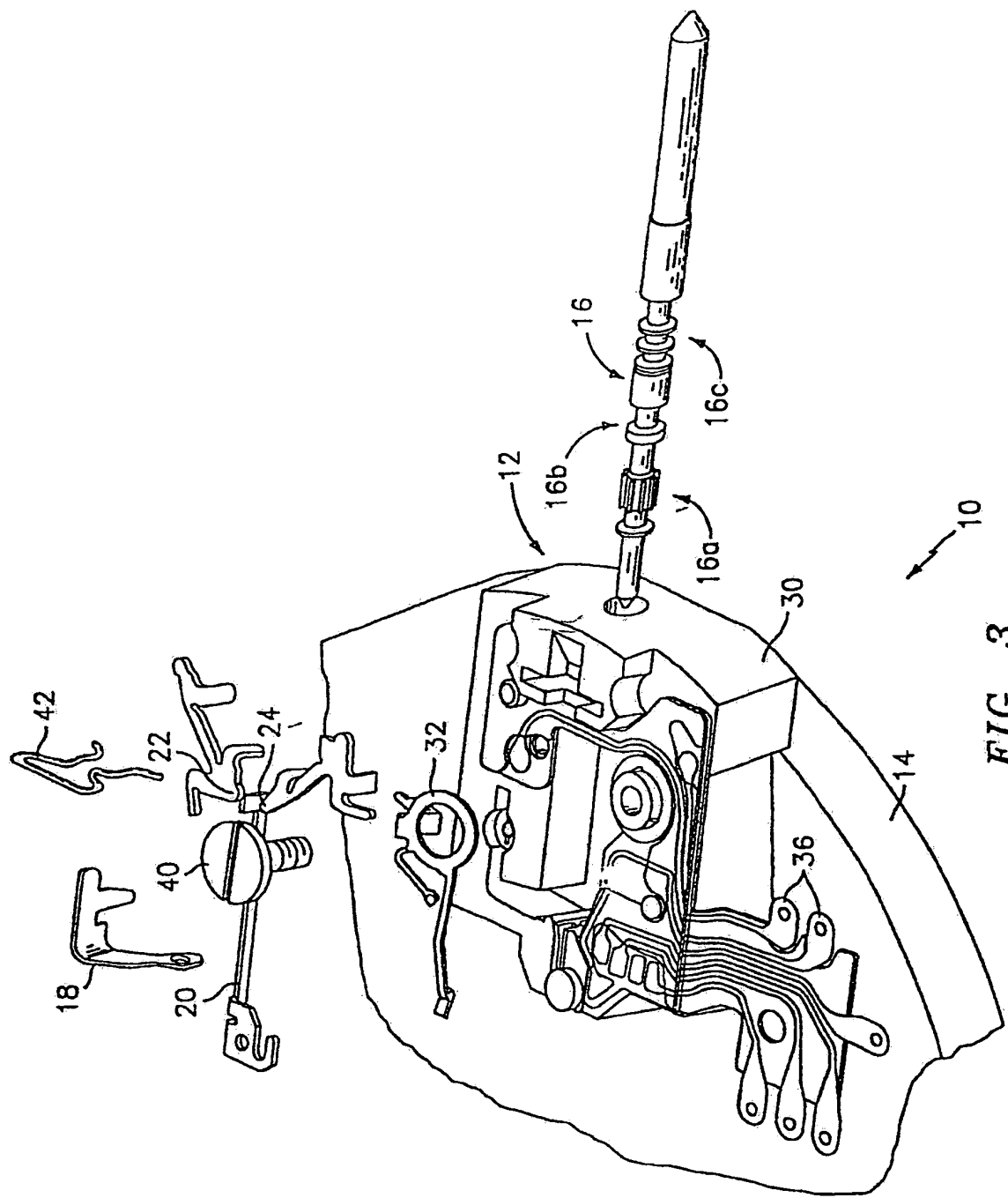


FIG. 3

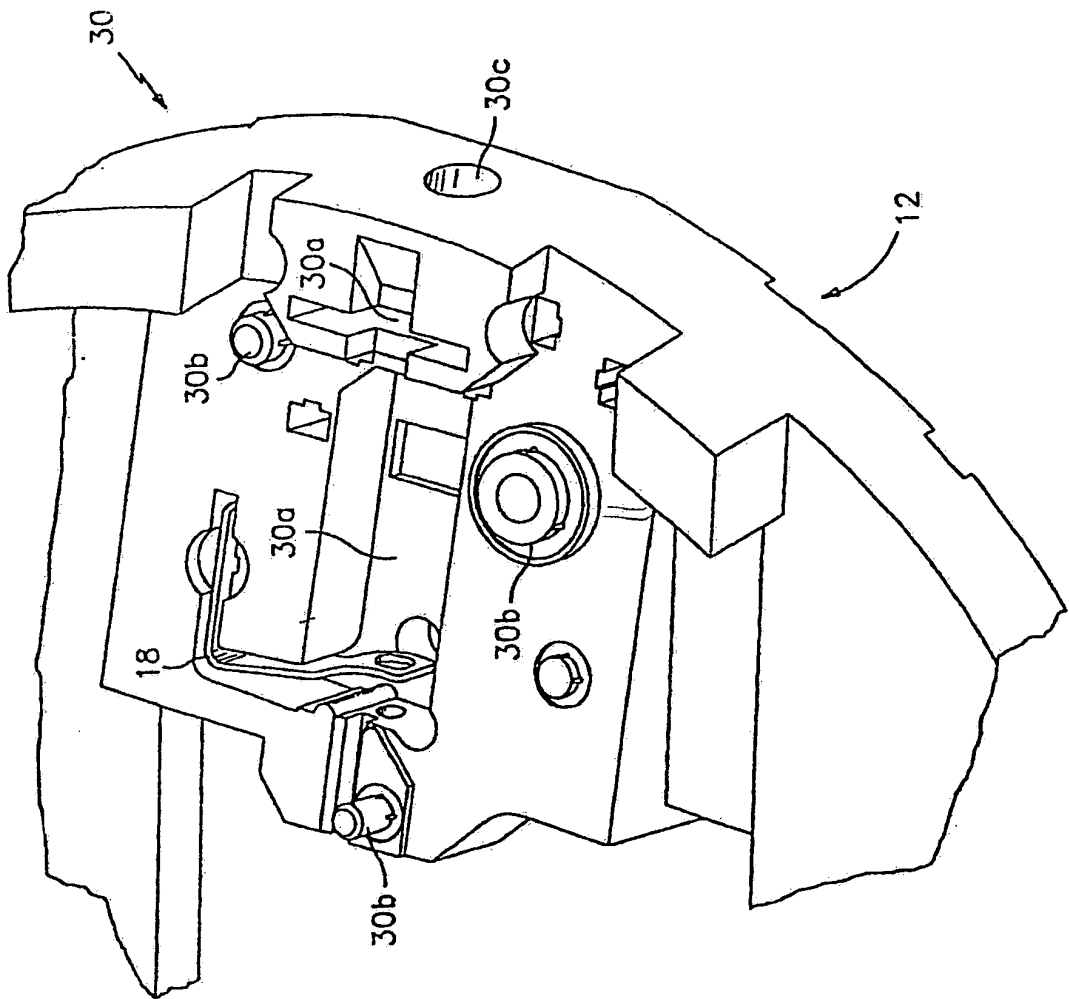


FIG. 4

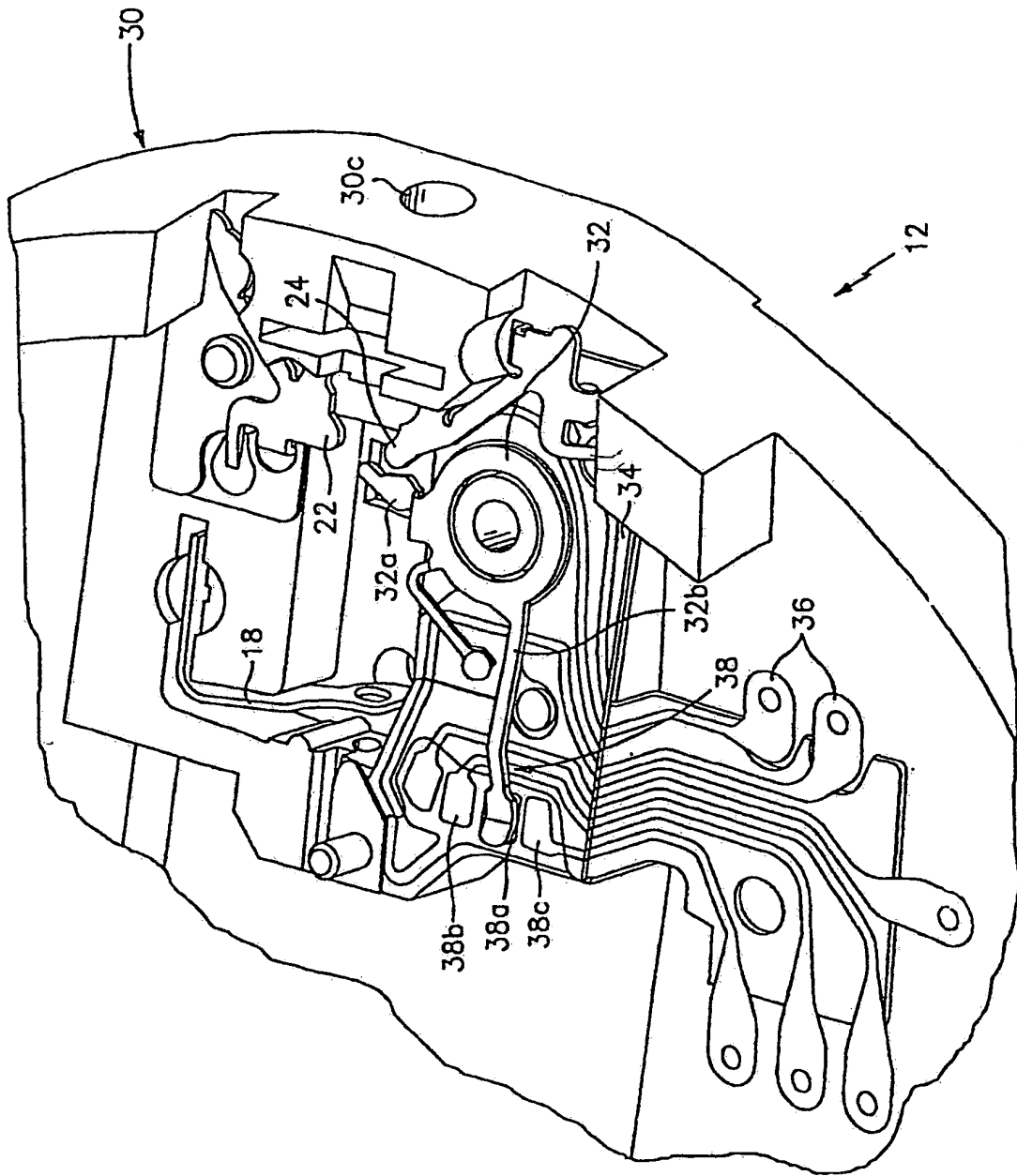


FIG. 5

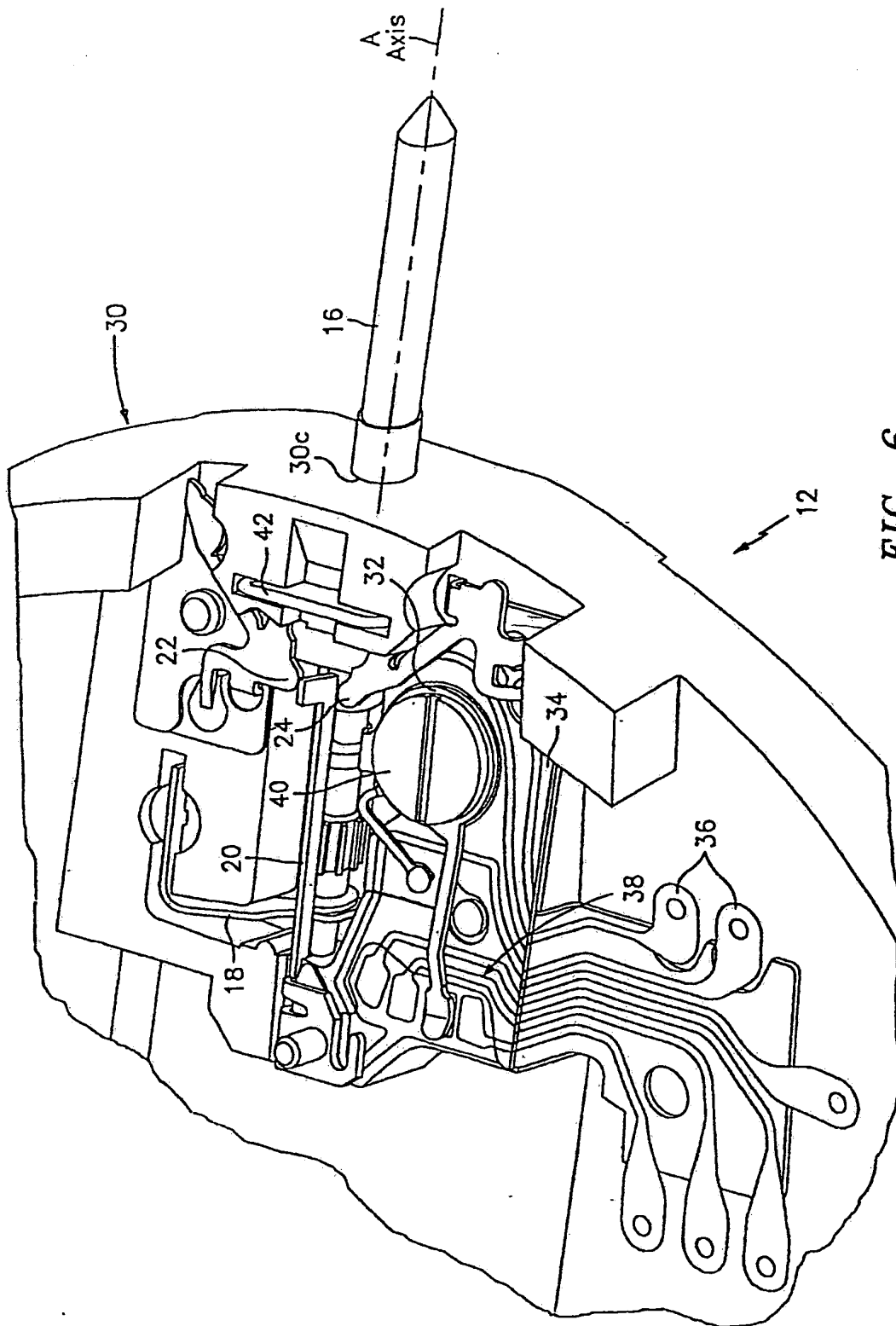
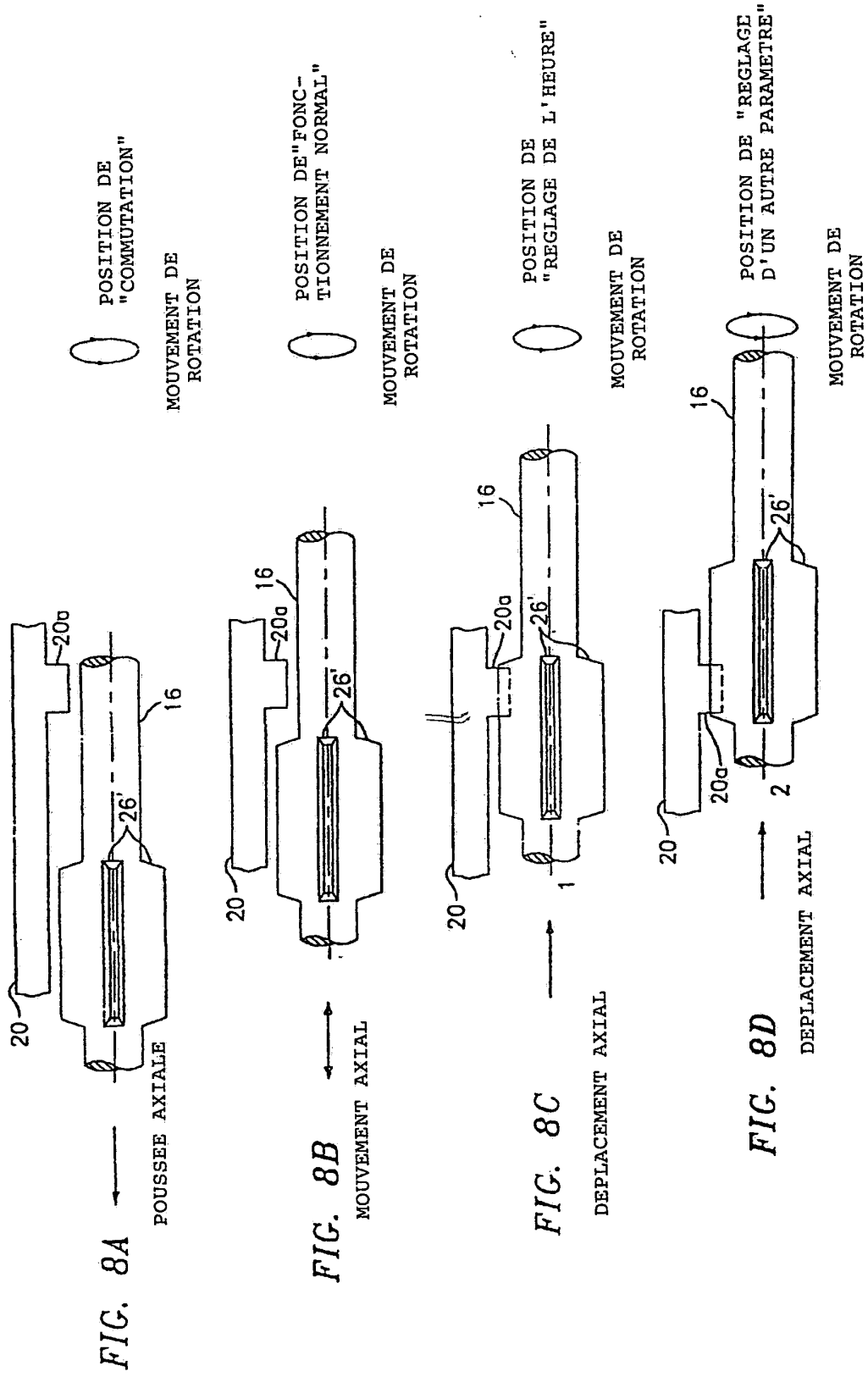
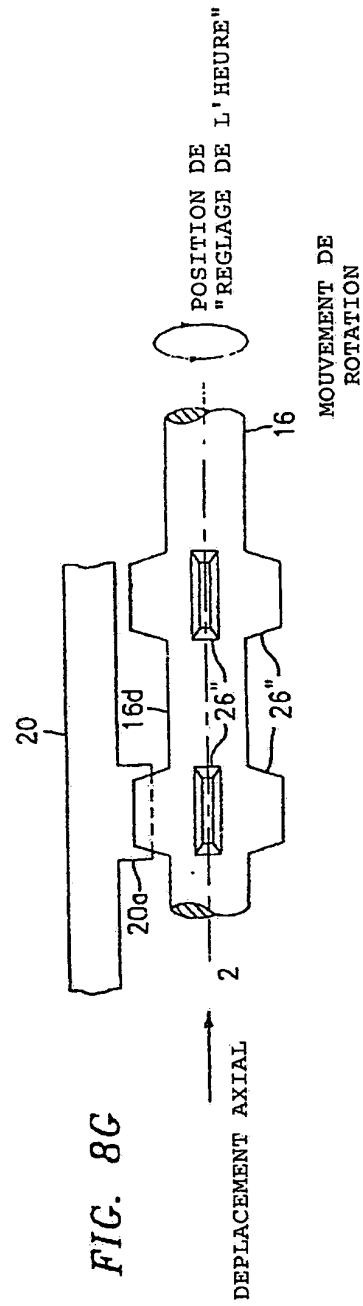
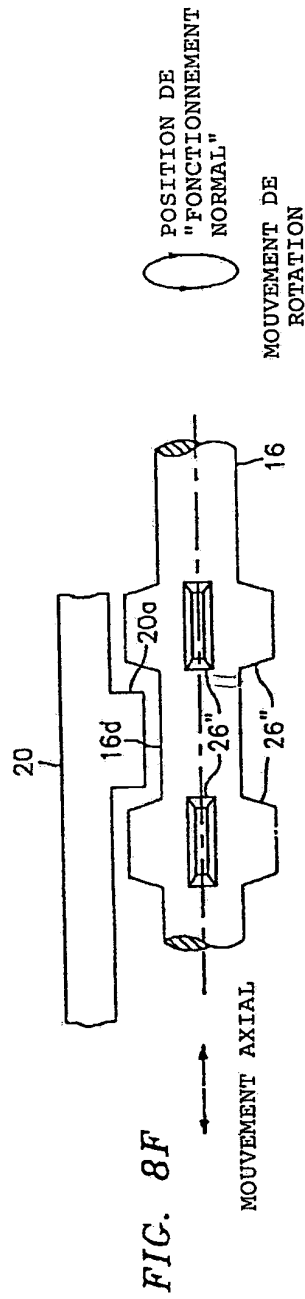
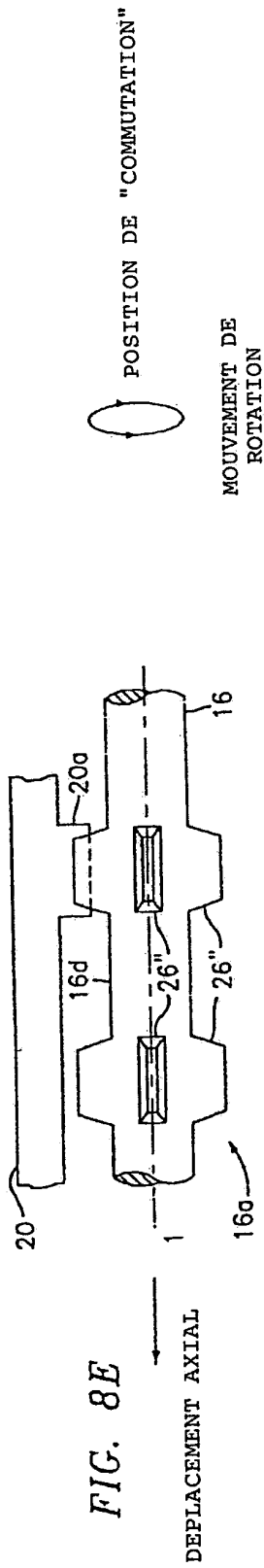
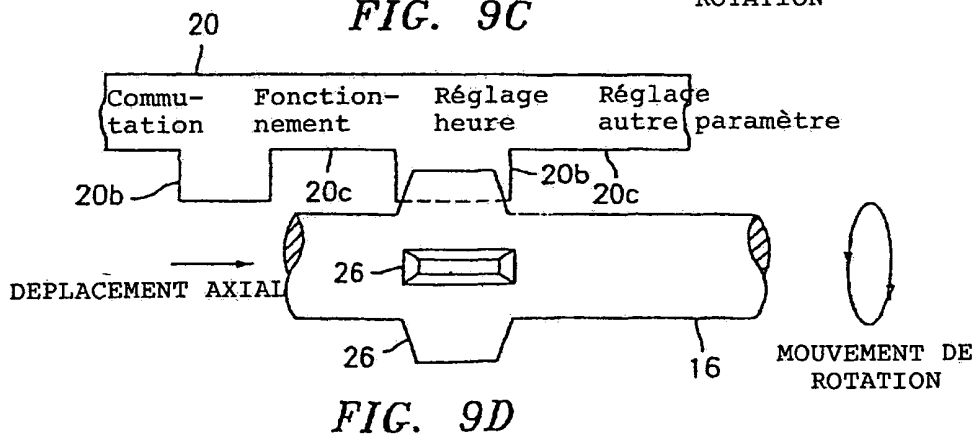
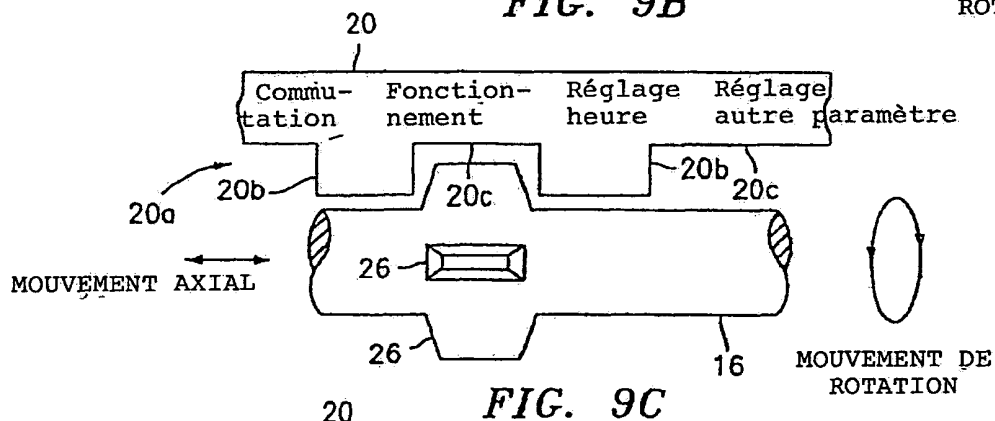
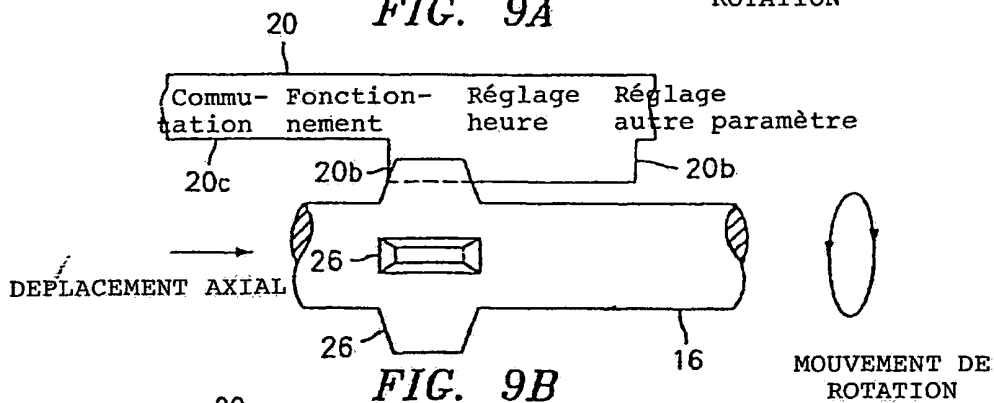
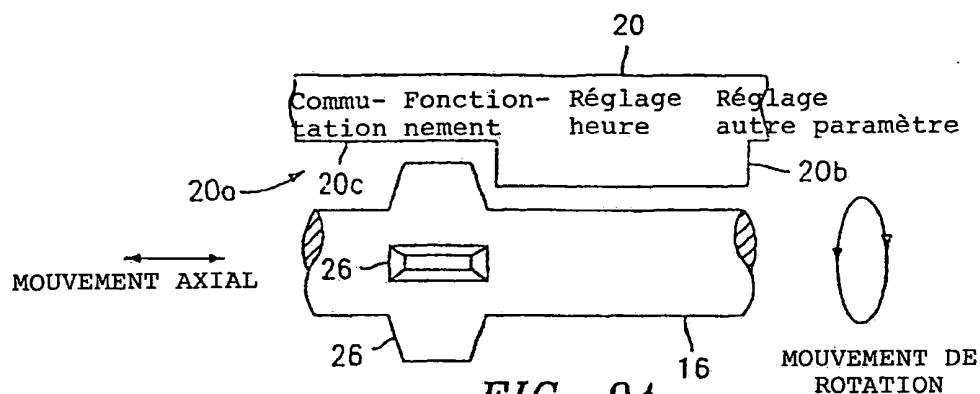


FIG. 6







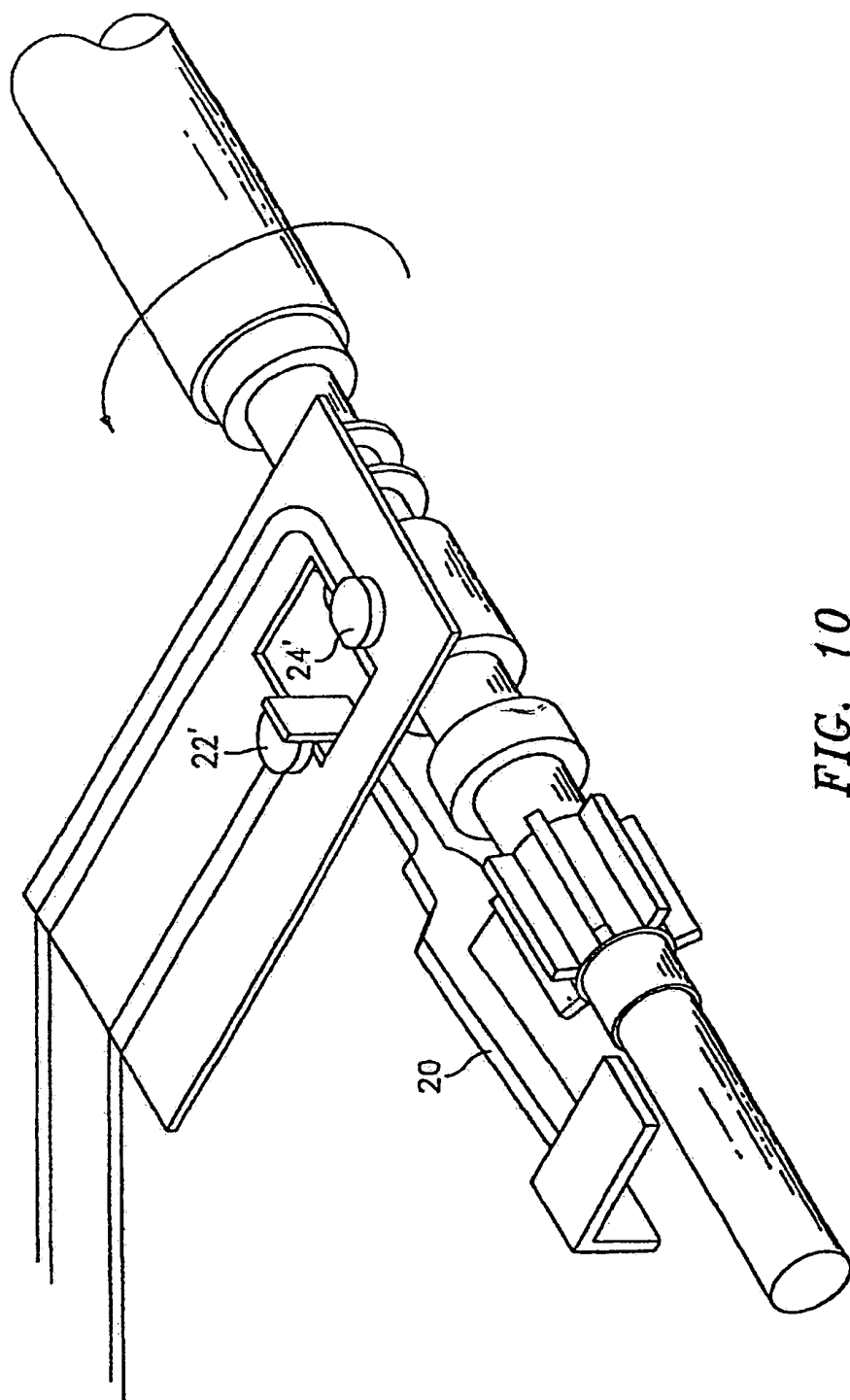


FIG. 10