



(11) **EP 1 599 918 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
11.08.2010 Bulletin 2010/32

(51) Int Cl.:
H01Q 3/32^(2006.01) H01Q 1/24^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04713571.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2004/050074

(22) Date de dépôt: **23.02.2004**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/077611 (10.09.2004 Gazette 2004/37)

(54) **ANTENNE DE RADIOCOMMUNICATION DU TYPE A DEPOINTAGE EN TILT DU LOBE DE RAYONNEMENT PAR DEPLACEMENT MECANIQUE DE DEPHASEURS VARIABLES**

RADIOKOMMUNIKATIONSANTENNE MIT EINSTELLUNG DES KEULENABSENKWINKELS
DURCH MECHANISCHE BEWEGUNG VON VARIABLEN PHASENSCHIEBERN

RADIOCOMMUNICATION ANTENNA WITH MISALIGNMENT OF RADIATION LOBE BY MEANS OF
VARIABLE PHASE SHIFTER

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **24.02.2003 FR 0302237**

(43) Date de publication de la demande:
30.11.2005 Bulletin 2005/48

(73) Titulaires:
• **Jaybeam Limited**
Wellingborough,
Northamptonshire NN8 6AX (GB)
• **Mat Equipement**
37400 Amboise (FR)

(72) Inventeurs:
• **TREJTNAR, Zdenek**
Weston Favell,
Northamptonshire NN3 3JX (GB)

• **GARTNER, Thierry**
F-37240 Ciran (FR)
• **PALLONE, Anthony**
F-37150 Civray en Touraine (FR)
• **DESNEUX, Arnaud**
F-37390 Chanceaux sur Choisille (FR)

(74) Mandataire: **Catherine, Alain et al**
Cabinet Harlé & Phélip
7 rue de Madrid
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 239 534 WO-A-02/061877
US-A- 5 512 914 US-A1- 2002 126 059
US-B1- 6 445 353

EP 1 599 918 B1

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

Description

[0001] L'invention concerne une antenne de radio-communication pour station de base de réseaux de radiotéléphonie cellulaire, et plus particulièrement antenne à dépointage du lobe de rayonnement par déphaseur variable.

[0002] On appelle « tilt » l'angle que fait dans le plan vertical la direction du maximum de rayonnement de l'antenne par rapport à l'horizontale. Cet angle correspond à un dépointage du lobe de rayonnement, en général provoqué vers le bas.

[0003] Le « tilt » est dit « mécanique » lorsque l'antenne est installée avec une inclinaison par rapport à la verticale. Le « tilt » est dit « électrique » lorsque la structure interne de l'antenne prévoit des déphasages électriques entre les signaux alimentant les différentes sources élémentaires internes à l'antenne, combinées pour obtenir le rayonnement désiré dans le plan vertical.

[0004] Le « tilt » électrique était jusqu'à une période récente un paramètre fixe de l'antenne. Cependant, une nouvelle génération d'antennes existe maintenant qui offre la possibilité de modifier le « tilt » électrique d'une antenne pour offrir aux opérateurs de réseaux cellulaires un paramètre supplémentaire pour le réglage et l'optimisation des cellules.

[0005] La variation de l'angle de « tilt » électrique se fait en disposant à l'intérieur de l'antenne un ou plusieurs déphaseurs variables. L'état actuel de la technique fait que la variation du déphasage est obtenue par déplacement mécanique de pièces ayant une fonction électrique. Les agencements habituels de ces déphaseurs variables permettent de les entraîner tous ensemble au moyen d'un actionneur unique.

[0006] Dans ces antennes à « tilt » électrique variable, on rencontre deux versions :

- Les antennes dont la variation du « tilt » est manuelle, par une commande située sur l'antenne elle-même (antennes dites VET). En général, l'organe de commande est placé au bas de l'antenne et consiste soit en une tige à déplacer, soit en un élément à faire tourner.
- Les antennes dont la variation du « tilt » peut être opérée à distance, par une commande déportée et une liaison de communication entre l'unité de commande et l'antenne elle-même (antennes dites RET). Au niveau de l'antenne un moteur électrique entraîne l'organe de commande et un capteur renseigne l'unité de commande sur la position (par exemple) de l'organe de commande pour gérer le « tilt » imposé à l'antenne.

[0007] Les constructeurs prévoient en général que leurs antennes à commande manuelle (VET) peuvent être transformées en version contrôlable à distance (RET) par adjonction d'un boîtier extérieur optionnel comportant entre autre le moteur et le capteur, qui s'en-

grène sur la commande manuelle.

[0008] L'objet de l'invention consiste à réaliser une antenne à « tilt » électrique variable en rendant extractible un module totalement intégré dans l'antenne pour assurer la transformation d'une antenne VET en une antenne RET et réciproquement. Ce module correspondra soit à la commande manuelle pour une antenne VET soit à la commande motorisée pilotable à distance pour une antenne RET.

[0009] Les avantages d'une telle modularité par rapport à l'adjonction d'un boîtier externe sont :

- Aucune « excroissance » à la base d'une antenne transformée en version RET, de par ce module qui s'intègre à l'antenne. Cela évite l'aspect "verru" que donne un boîtier externe à la base, et élimine la fragilité de l'ensemble antenne équipé de ce boîtier lors de l'installation sur le site.
- Le capteur nécessaire à la commande à distance peut être directement connecté à l'actionneur interne des déphaseurs variables dans l'antenne, puisque ce module pénètre dans l'antenne, au lieu d'y être relié à travers l'organe de commande manuelle déjà présent sur l'antenne. Cela évite la nécessité de prépositionner à la fois l'antenne et le boîtier extérieur sur une même valeur de « tilt » avant de les assembler l'un à l'autre. L'opération est plus simple et ne présente plus de source d'erreur. Elle peut même être envisagée sur site, c'est-à-dire sans démonter l'antenne de son installation.
- Le module en version RET inséré à l'antenne peut lui-même disposer toujours de la possibilité d'une commande manuelle, alors qu'un boîtier externe qui s'engrène sur la commande manuelle existante masque ainsi l'accès à cette commande.

[0010] L'invention concerne donc de façon générale une antenne à « tilt » électrique variable dont la transformation entre une version à commande manuelle et une version à commande à distance (ou réciproquement) s'opère par extraction d'un module interne à l'antenne et remplacement par un autre assurant la nouvelle fonctionnalité cherchée.

[0011] Elle concerne de façon plus précise une antenne de radiocommunication, notamment pour station de base de réseau de radiotéléphonie cellulaire, du type à dépointage du lobe de rayonnement par déphaseur variable comprenant un dispositif d'actionnement comportant un actionneur dont le déplacement assure la commande de déphasage. L'antenne selon l'invention comporte un module, insérable dans l'antenne et extractible de celle-ci, comportant un dispositif mécanique ou électromécanique coopérant avec le dispositif d'actionnement pour commander le déplacement de l'actionneur lorsque le module est monté dans l'antenne.

[0012] Dans une première réalisation, le dispositif mécanique ou électromécanique comprend un bloc actionneur mobile, soit du type à moteur, en particulier pour

l'actionnement à distance, soit du type à actionnement manuel, et le dispositif d'actionnement comprend un moyen connectable de façon amovible au bloc actionneur.

[0013] Par ailleurs, dans ce mode de réalisation, le moyen connectable de façon amovible au bloc actionneur mobile comprend une équerre ayant une première partie et une seconde partie, la première partie étant en permanence solidaire du bloc actionneur et la seconde partie étant connectable de façon amovible à l'actionneur.

[0014] Dans un second mode de réalisation, le dispositif d'actionnement comprend :

- un axe commande, comportant une vis et un arbre comportant des rainures, ledit axe de commande étant terminé à l'extrémité de ladite vis par une gorge,
- un bloc, solidaire d'une partie fixe de l'antenne et comportant un orifice taraudée formant un palier, et
- une butée mobile, solidaire dudit actionneur, ladite butée mobile comportant une encoche destinée à accueillir ladite gorge dudit axe de commande, de telle sorte qu'une rotation de ladite vis, et ainsi de l'axe de commande, dans ledit palier provoque le déplacement dudit actionneur.

[0015] Par ailleurs, dans ce second mode de réalisation :

- le dispositif d'actionnement comprend une pièce cylindrique, comportant un premier pignon d'engrenage et un alésage traversant, la paroi dudit alésage comportant des languettes, ladite pièce cylindrique étant montée coaxialement sur l'arbre de l'axe de commande, et
- le dispositif électromécanique du module comporte un second pignon d'engrenage, actionnable au moyen d'un moteur, s'engrenant avec le premier pignon lorsque le module est monté dans l'antenne, de manière à ce que la rotation de l'axe de commande est induite par une rotation du premier pignon, les languettes de la pièce cylindrique étant engagées dans les rainures de l'arbre de commande, de manière à permettre un mouvement de translation coaxial entre ladite pièce cylindrique et l'axe de commande.

[0016] Dans ce mode, l'actionneur est une plaque, ou plusieurs plaques solidaires entre elles, coulissant à l'intérieur d'une partie fixe de l'antenne.

[0017] Les figures 1, 2 et 3 concernent un premier mode de réalisation de l'antenne selon l'invention. Elles représentent respectivement :

- Figure 1 : une vue en perspective d'une antenne selon l'invention dans sa version à commande manuelle ;

- Figure 2: une vue en perspective d'une antenne selon l'invention dans sa version à commande à distance ;

- Figure 3 : une vue en perspective d'un module extractible de l'antenne selon l'invention dans sa version à commande à distance ;

Les figures 4, 5, 6 et 7 concernent un second mode de réalisation de l'antenne selon l'invention. Elles représentent respectivement :

- Figure 4 : une vue en perspective de la partie inférieure d'une antenne selon l'invention dans sa version à commande manuelle ;

- Figure 5 : une vue en perspective d'un module extractible d'une antenne selon l'invention dans sa version à commande à distance ;

- Figure 6 : une vue sous un angle différent du module de la figure 5.

- Figure 7 : une vue en perspective de la partie inférieure d'une antenne selon l'invention dans sa version à commande à distance ;

Les figures 8A, 8B, 8C et 8D concernent un bloc intégré à l'antenne selon le second mode de réalisation. Elles représentent respectivement :

- Figure 8A : une vue de face du bloc ;

- Figure 8B : une vue de dessous du bloc ;

- Figure 8C : une vue de gauche du bloc ;

- Figure 8D : une vue en coupe du bloc dans le plan D-D défini dans la figure 8A.

Les figures 9A et 9B concernent un axe de commande intégré à l'antenne selon le second mode de réalisation. Elles représentent respectivement :

- Figure 9A : une vue longitudinale de l'axe de commande ;

- Figure 9B : une vue en coupe de l'axe de commande dans le plan B-B défini dans la figure 9A. Les figures 10A, 10B, 10C et 10D concernent une butée mobile intégrée à l'antenne selon le second mode de réalisation. Elles représentent respectivement :

- Figure 10A : une vue de face de la butée mobile ;

- Figure 10B : une vue de droite de la butée mobile ;

- Figure 10C : une vue de dessus de la butée mobile ;

- Figure 10D : une vue en coupe de la butée mobile dans le plan D-D défini dans la figure 10A.

Les figures 11A, 11B, 11C, 11D et 11E concernent une pièce cylindrique intégrée à l'antenne selon le second mode de réalisation. Elles représentent respectivement :

- Figure 11A: une vue de face de la pièce cylindrique ;

- Figure 11B : une vue en coupe de la pièce cylindrique dans le plan B-B défini dans la figure 11A ;

- Figure 11C: une vue en coupe de la pièce cylindrique dans le plan C-C défini dans la figure 11A ;

Les figures 12A et 12B concernent un manchon intégré à l'antenne selon le second mode de réalisation. Elles représentent respectivement :

Figure 12A : une vue en perspective du manchon ;

Figure 12B : une vue d'une extrémité du manchon.

[0018] La figure 1 représente un exemple d'antenne utilisée dans les stations de base de réseau cellulaire. Une telle antenne est installée verticalement (portée par une structure support genre pylône, directement par un mur, etc.).

[0019] L'antenne est constituée d'une enveloppe 1, appelée radôme ou capot, fermée à ses extrémités par un capuchon supérieur 2 et par un capuchon inférieur 3. Ce capuchon inférieur 3 comporte un ou plusieurs connecteurs coaxiaux formant accès à l'antenne pour les signaux radio. D'autres formes de réalisation ou de disposition sont possibles.

[0020] Une antenne à « tilt » électrique variable se distingue d'une antenne à « tilt » fixe par la présence de l'organe de commande de la variation du « tilt » électrique. La figure 1 représente ainsi une antenne dont le « tilt » électrique est modifiable manuellement, avec les organes de réglage et de repérage du « tilt » électrique situés à sa base, ce qui est la disposition la plus habituelle.

[0021] Sur cette figure 1, la pièce 5 de forme hexagonale, permet par rotation de modifier le « tilt » électrique de l'antenne. Un manchon 6 constitue l'organe de repérage ; il est mu à l'intérieur de l'antenne directement par l'actionneur 13 (figure 3) des déphaseurs variables, et il sort plus ou moins de l'antenne lorsque la pièce 5 est tournée sur elle-même. Ce manchon 6 comporte des traits de graduation qui permettent de repérer à quelle valeur de l'angle de « tilt » se trouve réglée l'antenne au fur et à mesure de la rotation de la pièce 5 dans un sens ou dans l'autre. D'autres dispositions ou d'autres formes de l'organe de réglage et de l'organe de repérage sont possibles sans remise en cause du principe de modularité décrit plus loin.

[0022] Deux vis 8 immobilisent la plaque 7 sur la pièce 3 solidaire de l'antenne. La plaque 7 supporte, à l'intérieur de l'antenne, un module transformant l'action sur la pièce 5 en un mouvement de l'actionneur 13 des déphaseurs variables.

[0023] Ce module peut être extrait de l'antenne en enlevant les vis 8 et en le désolidarisant de l'actionneur 13 des déphaseurs variables en dévissant le manchon 6 comme décrit plus loin. Un évidement dans la pièce 3 permet le passage de ce module vers l'extérieur, évidemment fermé par la plaque 7 lorsque tout est en place.

[0024] La même antenne en version RET pilotable à distance est représentée par la figure 2. La différence réside dans la présence d'un connecteur 9 permettant d'apporter l'énergie nécessaire à la rotation du moteur et permettant d'échanger les signaux de commande issus d'une unité distante. Ces signaux peuvent répondre à n'importe quel protocole ou spécification sans remettre en cause le principe exposé. Si un circuit électronique est nécessaire pour convertir ou interpréter les signaux échangés, ces circuits seront eux aussi fixés et/ou inté-

grés au module extractible tenu par la plaque 7.

[0025] La figure 3 montre une réalisation du module extractible. Sur cette figure, la plaque 7 n'est pas en place.

5 **[0026]** Le moteur 15, le capteur de position 16 et les organes qui les lient au reste de la mécanique ne sont présents que dans un module RET.

[0027] Comme représenté sur la figure 3, le module comporte un bloc actionneur comportant une vis 10 et une pièce 11 déplaçable sur la vis 10. Une équerre 12 assure la liaison entre la pièce 11 et l'actionneur 13.

10 **[0028]** Une rotation de la pièce 5 ou du moteur 15 fait tourner la vis 10 qui déplace linéairement la pièce 11 et l'équerre 12 fixée sur la pièce 11. Ce déplacement est ici linéaire car, dans cette réalisation de l'antenne, la conception des déphaseurs variables est basée sur un mouvement linéaire pour les faire varier.

15 **[0029]** L'actionneur 13 de ces déphaseurs variables est une tige qui porte en son extrémité une vis 14, comportant une tête de vis 14B et un corps de vis 14A, qui elle même passe dans un trou de l'équerre 12.

20 **[0030]** L'équerre 12 comprend une première partie 12A et une seconde partie 12B, la première partie 12A étant en permanence solidaire du bloc actionneur (10,11) et la seconde partie 12B étant connectable de façon amovible à l'actionneur 13.

25 **[0031]** L'écrou qui immobilise l'ensemble 13 et 14 sur l'équerre 12 est le manchon taraudé 6 décrit plus haut. Grâce à ce manchon taraudé 6 se vissant sur le corps de vis 14A de la vis 14 jusqu'à ce que ledit manchon 6 vienne en butée sur la seconde partie 12B de l'équerre 12, l'actionneur 13 des déphaseurs variables est bien solidaire du mouvement des organes 11 et 12.

30 **[0032]** En effet, lorsque le manchon 6 se visse complètement sur la vis 14 de manière à recouvrir entièrement le corps de vis 14A, l'actionneur 13 et la seconde partie 12B de l'équerre 12 sont serrés entre la tête de vis 14B de la vis 14 et le manchon 6, solidarissant ainsi le dispositif d'actionnement.

35 **[0033]** C'est là que réside la possibilité de rendre le module extractible et échangeable avec un autre: l'accessibilité depuis l'extérieur (par le manchon 6) de la désolidarisation entre la mécanique actionnante (10, 11, 12) et l'actionneur 13.

40 **[0034]** Lorsque le manchon 6 est totalement dévissé, la vis 14 est suffisamment longue pour dépasser de la plaque 7.

[0035] Cela permet d'engager facilement le manchon 6 sur la vis 14 pour visser ce manchon 6 et solidariser toute la mécanique actionnante.

45 **[0036]** Cela permet aussi que, en extrayant le module VET ou RET, cette vis 14 reste engagée dans l'organe 12 jusqu'à ce que l'organe 12 soit visible. De même, lorsqu'un autre module est mis en place, il est possible d'engager la vis 14 dans le trou prévu à cet effet dans l'organe 12 avant que l'organe 12 ne soit à l'intérieur de l'antenne, donc non visible ce qui rendrait cet engagement délicat, voire impossible.

[0037] Une fois le nouveau module totalement inséré, et après l'avoir immobilisé par les vis 8, le manchon 6 est vissé sur la vis 14 rendant à nouveau l'ensemble mécanique solidaire et fonctionnel.

[0038] La référence 16 est un capteur de position du module RET.

[0039] Dans un autre mode de réalisation, représenté aux figures 4 à 7, l'antenne comprend un écrou pour la transformation d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation de l'actionneur des déphaseurs variables qui reste solidaire dudit actionneur, lors de l'extraction du module de commande de l'antenne. De même que pour le premier mode de réalisation, le moteur ainsi que le capteur de position sont complètement intégrés au module dans sa version à commande à distance.

[0040] La différence entre les deux modes de réalisation tient, entre autre, dans le système vis-écrou, lié au module dans le premier mode de réalisation et lié à l'antenne dans le second mode de réalisation.

[0041] Ce mode de réalisation évite avantageusement de prévoir un système vis-écrou à la fois dans le module extractible à commande manuelle et le module extractible à commande à distance, le module à commande manuelle ne nécessitant ni moteur, ni capteur de position ou moyen de communication à distance.

[0042] Le module à commande manuelle n'est alors constitué que d'une unique plaque 29 limitant ainsi au maximum le nombre de pièces nécessaires.

[0043] Ainsi, pour la transformation de l'antenne en version de commande manuelle en version à commande à distance, il suffit de retirer la plaque 29 fixée sur le capuchon inférieur 28 et d'insérer, à l'intérieur de l'antenne, un module tel que représenté sur les figures 5 et 6.

[0044] La figure 4 représente la partie inférieure d'une antenne à « tilt » électrique variable dans sa version à commande manuelle.

[0045] Le module extractible de l'antenne est uniquement constitué par une unique plaque 29.

[0046] Le système vis-écrou, formé par une vis 21A et un palier 23A, reste solidaire de l'antenne, lors du retrait du module extractible de l'antenne.

[0047] Le palier 23A fait partie d'un bloc 23, représenté en détail sur les figures 8A à 8D, ledit bloc 23 étant solidaire d'une partie fixe 42 de l'antenne. Ce bloc 23 comporte un premier orifice 23B, un second orifice taraudé 23C, formant le palier 23A précité, et un troisième orifice 23D, les orifices 23C et 23D étant coaxiaux.

[0048] La vis 21A fait partie d'un axe de commande 21, représenté en détail sur les figures 9A et 9B. L'axe de commande 21 est terminé à l'extrémité de la vis 21A par une gorge 21 B.

[0049] A l'autre extrémité de la vis 21A et dans le prolongement de celle-ci, l'axe de commande 21 comprend également une portion non filetée, constituant un arbre 21C, terminée, en l'extrémité de l'axe de commande 21, par une pièce hexagonale 21 D.

[0050] L'arbre 21C comporte des rainures 21 E et une rainure circonférentielle 21 F.

[0051] L'actionneur 41 des déphaseurs variables est constitué par une plaque coulissante à l'intérieur d'une partie fixe 42 de l'antenne. L'actionneur 41 peut également être constitué par plusieurs plaques solitaires entre elles.

[0052] Une butée mobile 22, représentée en détail sur les figures 10A à 10D, solidaire de l'actionneur 41, comporte une encoche 22A.

[0053] L'encoche 22A de la butée mobile 22 est destinée à accueillir la gorge 21B de l'axe de commande 21, de manière à réaliser une liaison pivot entre la butée mobile 22 et l'axe de commande 21.

[0054] Comme on le voit également sur la figure 4, l'axe de commande 21 se prolonge jusqu'à l'extérieur de l'antenne en traversant une ouverture 29A aménagée dans la plaque 29 et se termine par une pièce hexagonale 21B, ladite pièce hexagonale 21 B devant être accessible pour un opérateur en vue d'une commande manuelle de l'angle du « tilt ».

[0055] Une pièce cylindrique 25, représentée en détail sur les figures 11A à 11C, comporte un pignon 25A, un corps 25B, une tête 25C et un alésage 25D traversant complètement ladite pièce cylindrique 25.

[0056] La tête 25C comporte des ergots 25F.

[0057] Cette pièce cylindrique 25 est fixée au moyen d'une liaison pivot au bloc 23, la tête 25C de la pièce cylindrique 25 s'insérant dans l'orifice 23D du bloc 23. La pièce cylindrique 25 est bloquée en translation dans la pièce 23 par encliquetage au moyen des ergots 25F situés sur la surface circonférentielle de la tête 25C.

[0058] Ainsi, la pièce cylindrique 25 peut se mouvoir en rotation dans la pièce 23 à travers l'orifice 23D.

[0059] La paroi de l'alésage 25D comporte des languettes 25E le long du corps 25B de la pièce cylindrique 25.

[0060] Cette pièce cylindrique 25 est montée coaxialement sur l'arbre 21C de l'axe de commande 21, les languettes 25E de la pièce cylindrique 25 étant engagées dans les rainures 21E de l'arbre de commande 21, de manière à permettre un mouvement de translation coaxial entre ladite pièce cylindrique 25 et l'axe de commande 21.

[0061] La fonction du pignon 25A sera décrite ci-dessous en liaison avec l'utilisation d'un module amovible pour la commande à distance.

[0062] Un manchon 24, représentée en détail sur les figures 12A et 12B, comporte un doigt 24A dont la fonction sera précisée ci-après.

[0063] Le manchon 24 est monté, au moyen d'une liaison pivot sur l'arbre 21C de l'axe de commande et saillie à l'extérieur du module par l'ouverture 29A aménagée dans la plaque 29.

[0064] Un alésage 24B, pratiqué dans le manchon 24, est destiné à accueillir coaxialement une portion de l'arbre 21C de l'axe de commande 21.

[0065] La fixation du manchon 24 sur l'arbre 21C de l'axe de commande 21 s'effectue par encliquetage du manchon 24 au moyen de la rainure circonférentielle 21

F prévue à cet effet.

[0066] Le manchon 24, le pignon 25 et l'axe de commande 21 restent solidaires de l'antenne, lorsqu'on démonte la plaque 29, et permettent le remplacement de cette plaque 29 par un module de commande à distance permettant l'entraînement de l'actionneur 41 sans qu'il y ait besoin de démonter une quelconque autre pièce de l'antenne, module qui sera décrit en liaison avec les figures 5 à 7.

[0067] La figure 4 illustre la structure d'une antenne à « tilt » électrique variable dans sa version à commande manuelle.

[0068] La rotation de la pièce hexagonale 21 D entraîne une rotation identique de la vis 21A, ces deux pièces faisant partie de l'axe de commande 21.

[0069] Cette rotation s'opère dans l'orifice taraudé 23C du palier 23A dans laquelle peut tourner la vis 21 D de l'axe de commande 21 de manière à provoquer un déplacement en translation dudit axe de commande 21, ledit bloc 23 étant fixé à une partie fixe 42 de l'antenne.

[0070] L'axe de commande 21 se déplace donc selon un mouvement linéaire, conjugué avec un mouvement de rotation, et est relié à l'actionneur mobile 41 des déphaseurs variables au moyen de la butée mobile 22 solidaire dudit actionneur 41.

[0071] Lors du déplacement de la vis 21A à travers le palier 23A, le manchon 24 qui comporte des graduations pour indiquer la valeur correspondante du « tilt » électrique, saille plus ou moins à l'extérieur de la plaque 29 par l'ouverture 29A, aménagée dans la plaque 29, ce qui permet à un opérateur, grâce aux graduations, de connaître la valeur du « tilt ».

[0072] En plus de ces graduations en valeur d'angle du « tilt », le manchon 24 peut avantageusement comporter des zones colorées avec des couleurs différentes entre chaque graduation, permettant ainsi de connaître, sans lecture, la valeur du « tilt » à laquelle l'antenne est réglée.

[0073] En effet, ces graduations en zones colorées facilitent le repérage rapide, sans lecture, de l'angle du « tilt » réglé sur l'antenne, pour un opérateur, depuis une distance supérieure à celle qui lui est nécessaire pour la lecture des valeurs de graduations portées par le manchon 24.

[0074] La figure 5 représente le module, extractible d'une antenne dans sa version à commande à distance, extrait de l'antenne.

[0075] Le module comprend des pièces qui sont totalement solidaires dudit module.

[0076] On y voit plus particulièrement un pignon d'engrenage 32, actionnable au moyen d'un moteur 31, l'arbre dudit pignon 32 comportant une partie terminale 36.

[0077] Le module comporte également un capteur de position 20, une came d'entraînement 33, un ressort de rappel 34, deux micro-capteurs de fin de course 35 et une plaque 30.

[0078] De préférence, le capteur de position 20 est un capteur de position absolue, de sorte que le module ne

nécessite pas d'opération de calibration, lors de l'insertion du module dans l'antenne.

[0079] Par exemple, ce capteur de position 20, nécessaire pour la commande à distance, peut être directement lié à la position de l'actionneur 41 des déphaseurs et non au moteur 31 lui-même de manière à fournir une indication absolue indépendante d'un éventuel problème du moteur 31.

[0080] De préférence, le capteur de position 20 est un capteur de déplacement linéaire réalisé avec une technologie sans contact de manière à augmenter sa durée de vie.

[0081] Par exemple, ce capteur peut être de type LVTD (linear variable differential transformer) dans lequel un noyau métallique se déplace au centre de trois bobines juxtaposées. La bobine du centre est alimentée par une tension alternative et le rapport des tensions fournies par les deux bobines extrêmes correspond à la position relative du noyau par rapport à ces bobines.

[0082] La plaque 30, dont la forme est sensiblement identique à la plaque 29, comporte une ouverture 30A aménagée dans ladite plaque 30, ladite ouverture 30A étant identique à l'ouverture 29A aménagée dans la plaque 29.

[0083] Deux connecteurs 38A et 38B montés sur la plaque 30 permettent de relier le module à une alimentation électrique et à un dispositif formant les signaux de commande du « tilt » électrique.

[0084] Le connecteur 38A amène depuis une unité de gestion (non représentée) la tension d'alimentation et les signaux de commande du tilt électrique.

[0085] L'autre connecteur 38B permet de répercuter la tension et les signaux à une antenne voisine si le protocole de commande utilisé permet un fonctionnement par adressage d'unités sur un réseau commun.

[0086] La figure 6 représente une vue en perspective sous un autre angle du module de la figure 5.

[0087] Le boîtier 39 du module comporte des circuits électroniques de gestion de l'unité qui interprète les signaux de commande reçus sur le connecteur 38A en fonction du protocole de communication utilisé, pilote le moteur 31 et lit l'indication du capteur de position 20, surveille l'état de fonctionnement de l'ensemble et retransmet des messages d'état et d'alarme via le connecteur 38A ou 38B selon le protocole de communication utilisé.

[0088] Les pièces 40 constituent les sorties des fils vers le moteur 31, le capteur de position 20 et les micro-capteurs 35 de fin de course.

[0089] Comme on peut le voir sur les figures 4 et 7, l'antenne est entièrement logée dans une enveloppe 27 fermée à son extrémité inférieure par un capuchon inférieur 28. Ce capuchon inférieur 28 comporte un évidement fermé, soit par la plaque 29 dans la version à commande manuelle (figure 4), soit par la plaque 30 dans la version à commande à distance (figure 7).

[0090] Le module décrit ci-dessus est insérable, comme l'illustre la figure 7, dans la partie inférieure de l'an-

tenne après retrait de la plaque 29.

[0091] L'immobilisation du module dans la partie inférieure de l'antenne s'effectue par fixation de la plaque 30 sur le capuchon inférieur 28 au moyen de vis 26.

[0092] L'encombrement extérieur de ce module permet à celui-ci de se loger dans la partie inférieure de l'antenne à travers l'évidement du capuchon inférieur 28, tout en permettant l'extraction dudit module ultérieurement, par exemple, pour son remplacement par le module à commande manuelle.

[0093] Au moment de l'insertion de ce module, plusieurs pièces dudit module viennent s'engager avec différentes pièces solidaires de l'antenne.

[0094] En effet, la partie terminale 36 de l'arbre du pignon d'engrenage 32, actionnable au moyen du moteur 31, vient s'engager dans un orifice 23B (visible sur la figure 4), réalisé dans un bloc 23 solidaire d'une partie fixe 42 de l'antenne, l'orifice 23B jouant le rôle d'un palier.

[0095] Par la même occasion, le pignon d'engrenage 32, actionnable au moyen du moteur 31 et solidaire du module, vient s'accoupler avec le pignon d'engrenage 25, solidaire de l'antenne, selon un mécanisme d'engrenage.

[0096] L'orifice 23B assure également un parallélisme de l'axe du pignon d'engrenage 32 avec l'axe du pignon d'engrenage 25.

[0097] La rotation du pignon 32 au moyen du moteur 31 entraîne la rotation du pignon 25A de la pièce cylindrique 25 et par la même occasion la rotation de l'axe de commande 21.

[0098] La rotation de la vis 21A de l'axe de commande 21 dans l'orifice taraudé 23C de la pièce 23 est accompagnée d'un mouvement de translation de l'axe de commande 21, qui glisse à l'intérieur de la pièce cylindrique 25, guidée par la coopération des languettes 25E avec les rainures 21 E.

[0099] La translation de l'axe de commande 21 s'accompagne de la translation de l'actionneur 41.

[0100] Le manchon 24, qui se déplace en même temps que l'actionneur 41 des déphaseurs variables, comporte un doigt 24A agissant sur la came 33 actionnant le capteur de position 20.

[0101] Un ressort 34 permet de maintenir l'appui permanent de la came 33 sur le doigt 24A.

[0102] Le manchon 24 est en permanence visible à l'extérieur de l'antenne, ledit manchon 24 saillant à l'extérieur du module par l'ouverture 30A aménagée dans la plaque 30, permettant de maintenir la possibilité d'un contrôle visuel de la valeur du « tilt » électrique à laquelle l'antenne est réglée.

[0103] Une commande manuelle du déplacement de l'actionneur 41 au moyen de la pièce hexagonale 21 D est toujours disponible dans la version à commande à distance du module.

[0104] Dans ce cas, le capteur de position 20 est toujours entraîné et fournit ainsi une indication correspondante à la valeur réelle réglée du « tilt » sur l'antenne.

[0105] Les deux micro-capteurs de fin de course 35

constituent une sécurité dans la commande du moteur 31 dans le cas où des pièces mobiles viendraient en butée sur une des extrémités de la course utile.

[0106] Ces micro-capteurs 35 sont constitués par des interrupteurs, aussi appelés dans ce cas micro-rupteurs. D'autres types de micro-capteurs peuvent cependant être utilisés.

[0107] Dans les deux modes de réalisation décrits ci-dessus, le module selon l'invention est extractible de l'antenne par la partie inférieure de l'antenne à travers l'évidement aménagé dans le capuchon inférieur 3 ou 28.

[0108] Il est également envisageable de prévoir d'autres modes de réalisation dans lesquels l'extraction du module s'effectue à travers d'autres ouvertures aménagées dans l'antenne, par exemple dans les bords latéraux de l'enveloppe 1 ou 27 de ladite antenne ou dans le capuchon supérieur de l'antenne.

Revendications

1. Antenne de radiocommunication, notamment pour station de base de réseau de radiotéléphonie cellulaire, du type à dépointage du lobe de rayonnement par déphaseur variable comprenant un dispositif d'actionnement comportant un actionneur (13 ou 41) dont le déplacement assure la commande de déphasage, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un module totalement insérable dans l'antenne et extractible de celle-ci, permettant la transformation de l'antenne entre une version à commande manuelle et une version à commande à distance, ledit module comportant un dispositif mécanique ou électromécanique coopérant avec le dispositif d'actionnement pour commander le déplacement de l'actionneur (13 ou 41) lorsque le module est intégré dans l'antenne, ledit dispositif mécanique ou électromécanique comprenant un bloc actionneur mobile du type à moteur (15, 31), pour l'actionnement à distance, ou du type à actionnement manuel, et ledit dispositif d'actionnement comprenant un moyen connectable de façon amovible au bloc actionneur (12, 32).
2. Antenne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen connectable de façon amovible au bloc actionneur mobile comprend une équerre (12) ayant une première partie (12A) et une seconde partie (12B), la première partie (12A) étant en permanence solidaire du bloc actionneur (10, 11) et la seconde partie (12B) étant connectable de façon amovible à l'actionneur (13).
3. Antenne selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** le dispositif d'actionnement comprend :
 - un axe commande (21), comportant une vis (21A) et un arbre (21C) comportant des rainures (21 E), ledit axe de commande (21) étant termi-

- né à l'extrémité de ladite vis (21A) par une gorge (21B),
- un bloc (23), solidaire d'une partie fixe (42) de l'antenne et comportant un orifice taraudé (23C) formant un palier (23A), et
 - une butée mobile (22), solidaire dudit actionneur (41), ladite butée mobile (22) comportant une encoche (22A) destinée à accueillir ladite gorge (21 B) dudit axe de commande (21), de telle sorte qu'une rotation de ladite vis (21A), et ainsi de l'axe de commande (21), dans ledit palier (23A) provoque le déplacement dudit actionneur (41).
4. Antenne selon la revendication 3 **caractérisée en ce que** :
- le dispositif d'actionnement comprend une pièce cylindrique (25), comportant un premier pignon d'engrenage (25A) et un alésage traversant (25D), la paroi dudit alésage (25D) comportant des languettes (25E), ladite pièce cylindrique (25) étant montée coaxialement sur l'arbre (21C) de l'axe de commande (21), et
 - le dispositif électromécanique du module comporte un second pignon d'engrenage (32), actionnable au moyen d'un moteur (31), s'engrenant avec le premier pignon (25A) lorsque le module est monté dans l'antenne, de manière à induire la rotation de l'axe de commande (21) par une rotation du premier pignon (25A), les languettes (25E) de la pièce cylindrique (25) étant engagées dans les rainures (21 E) de l'arbre de commande (21), de manière à permettre un mouvement de translation coaxial entre ladite pièce cylindrique (25) et l'axe de commande (21).
5. Antenne selon la revendication 3 ou 4 **caractérisée en ce qu'elle** comprend un manchon (24), comportant des graduations en valeur d'angle du « tilt » et un alésage (24B), monté coaxialement au moyen d'une liaison pivot sur l'arbre (21C) de l'axe de commande (21) et saillant à l'extérieur du module par une ouverture (30A) aménagée dans la plaque (30), qui se déplace en même temps que l'actionneur (41) du déphaseur.
6. Antenne selon la revendication 5 **caractérisée en ce que** ledit manchon (24) comporte des graduations en zones colorées, correspondant à une valeur du tilt, permettant un repérage rapide, sans lecture, de la valeur de l'angle du « tilt ».
7. Antenne selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisée en ce que** l'actionneur (41) est une plaque, ou plusieurs plaques solidaires entre elles, coulissant à l'intérieur d'une partie fixe (42) de l'antenne.
8. Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisée en ce que** le module extractible comprend un capteur de position (16 ou 20) permettant de déterminer la position de l'actionneur (13 ou 41).
9. Antenne selon la revendication 8 **caractérisée en ce que** ledit capteur de position (16 ou 20) est un capteur de position absolue, de sorte que le module ne nécessite pas d'opération de calibration, lors de l'insertion du module dans ladite antenne.
10. Antenne selon la revendication 8 ou 9 **caractérisée en ce que** le manchon (24) comporte un doigt (24A) agissant sur une came (33) actionnant ledit capteur de position (20), ladite came (33) et ledit capteur de position (20) étant solidaires dudit module extractible.
11. Antenne selon la revendication 10 **caractérisée en ce qu'un** ressort (34) permet de maintenir l'appui permanent de la came (33) sur le doigt (24A), ledit ressort (34) étant solidaire dudit module extractible.

Claims

1. A radiocommunications antenna, notably for cellular radiotelephony network base station, of radiation lobe depointing type induced by variable phase adjustment unit comprising an actuating device including an actuator (13 or 41) whereof the displacement controls the phase shift, **characterised in that** it includes a module totally insertable into the antenna and extractible therefrom, allowing the transformation of the antenna between a manually operable version and a remotely operable version, said module including a mechanical or electromechanical device cooperating with the actuating device to control the displacement of the actuator (13 or 41) when the module is integrated in the antenna, said mechanical or electromechanical device comprising an engine-type mobile actuating block (15, 31), for remote actuation, or of manual actuation type, and the actuating device comprises a means removably connectable to the actuating block (12, 32).
2. An antenna according to claim 1 **characterised in that** the means removably connectable to the mobile actuating block (10,11) comprises a square (12) having a first portion (12A) and a second portion (12B), the first portion (12A) being permanently interconnected with the actuating block (10,11) and the second portion (12B) being removably connectable to the actuator (13).

3. An antenna according to claim 1 **characterised in that** the actuating device comprises :

- a control pin (21), comprising a screw (21A) and a shaft (21C) comprising grooves (21 E), said control pin (21) being terminated at the end of said screw (21A) by a recess (21 B),
 - a block (23), interconnected with a fixed portion (42) of the antenna and comprising a tapered orifice (23C) forming a bearing (23A), and
 - a mobile stop (22), interconnected with said actuator (41), said mobile stop (22) comprising a notch (22A) intended for receiving said recess (21 B) of said control pin (21),
- so that a rotation of said screw (21A), and thereby of the control pin (21), in said bearing (23A) induces the displacement of said actuator (41).

4. An antenna according to claim 3 **characterised in that** :

- the actuating device comprises a cylindrical part (25), comprising a first pinion gear (25A) and a through-bore (25D), the wall of said bore (25D) comprising tabs (25E), said cylindrical part (25) being installed coaxially on the shaft (21C) of the control pin (21), and
 - the electromechanical device of the module includes a second pinion gear (32), which can be actuated by means of an engine (31), engaging with the first gear (25A) when the module is installed in the antenna, in order to induce the rotation of the control pin (21) by a rotation of the first gear (25A),
- the tabs (25E) of the cylindrical part (25) being engaged in the grooves (21 E) of the driving shaft (21), in order to enable a coaxial translation movement between said cylindrical part (25) and the control pin (21).

5. An antenna according to claim 3 or 4 **characterised in that** it comprises a sleeve (24), comprising angle value graduations of the « tilt » and a bore (24B), installed coaxially by means of a pivot link on the shaft (21C) of the control pin (21) and protruding outside the module through an aperture (30A) provided in the plate (30), which moves simultaneously with the actuator (41) of the phase adjustment unit.

6. An antenna according to claim 5 **characterised in that** said sleeve (24) includes coloured zone graduations, corresponding to a value of the tilt, enabling a rapid acquisition, without reading, of the angle value of the « tilt ».

7. An antenna according to any of the claims 3 to 6, **characterised in that** the actuator (41) is a plate, or several plates interconnected to one another, slid-

ing inside a fixed portion (42) of the antenna.

8. An antenna according to any of the previous claims **characterised in that** the extractible module comprises a position sensor (16 or 20) enabling to determine the position of the actuator (13 or 41).

9. An antenna according to claim 8 **characterised in that** said position sensor (16 or 20) is an absolute position sensor, so that the module does not require any calibration operations, when inserting the module in said antenna.

10. An antenna according to claim 8 or 9 **characterised in that** the sleeve (24) includes a finger (24A) acting on a cam (33) actuating said position sensor (20), said cam (33) and said position sensor (20) being interconnected with said extractible module.

11. An antenna according to claim 10 **characterised in that** a spring (34) enables to maintain the cam (33) to rest permanently on the finger (24A), said spring (34) being interconnected with said extractible module.

Patentansprüche

1. Radiokommunikationsantenne, insbesondere für eine Basisstation eines Mobiltelefonnetzes, vom Typ mit Sendeleitern-Verlagerung durch einen variablen Phasenschieber, mit einer Betätigungseinrichtung, die ein Stellglied (13 oder 41) aufweist, dessen Verschiebung den Phasenverschiebungs-Befehl gewährleistet,

dadurch gekennzeichnet, dass die Radiokommunikationsantenne ein Modul aufweist, das vollständig in die Antenne einsetzbar oder aus dieser entnehmbar ist, wobei es die Umwandlung der Antenne zwischen einer manuell gesteuerten Version und einer ferngesteuerten Version ermöglicht, wobei das Modul eine mechanische oder elektromechanische Vorrichtung aufweist, die, wenn das Modul in die Antenne integriert ist, mit der Betätigungseinrichtung zusammenwirkt, um die Verschiebung des Stellgliedes (13 oder 41) zu steuern, wobei die mechanische oder elektromechanische Vorrichtung eine mobile Stellglied-Baugruppe aufweist, die vom Typ mit Motor (15, 31) zur Fernsteuerung oder vom Typ zur manuellen Steuerung ist, und dass die Betätigungseinrichtung ein Mittel aufweist, das abnehmbar mit der Stellglied-Baugruppe (12,32) verbunden ist..

2. Antenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die abnehmbar mit der Stellglied-Baugruppe (10,11) verbundene Vorrichtung ein Winkelteil (12) aufweist, das einen ersten Teil (12A) und einen zweiten Teil (12B) hat, wobei der erste Teil

(12A) dauerhaft mit der Stellglied-Baugruppe (10,11) verbunden ist und der zweite Teil (12B) abnehmbar mit dem Stellglied (13) verbunden ist.

3. Antenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung aufweist:

- eine Antriebsachse (21), die einen Gewindestift (21A) und eine Welle (21C) mit Nuten (21E) aufweist, wobei die Antriebsachse (21) am Ende des Gewindestifts (21A) mit einer Rille (21B) endet,
 - eine Baugruppe (23), die an einem festen Teil (42) der Antenne verbunden ist und eine Gewindeöffnung (23C) aufweist, die ein Lager (23A) bildet, und
 - ein bewegliches Widerlager (22), das fest mit dem Stellglied (41) verbunden ist, wobei das bewegliche Widerlager (22) eine Aussparung (22A) aufweist, die zum Zusammengriff mit der Rille (21B) der Antriebsachse (21) vorgesehen ist,
- derart, dass eine Drehung des Gewindestifts (21A) und somit der Antriebsachse (21) in dem Lager (23A) die Verschiebung des Stellgliedes (41) bewirkt.

4. Antenne nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Stellglied ein zylindrisches Teil (25) aufweist, das ein erstes Getriebe-Zahnrad (25A) und eine querverlaufende Bohrung (25D) aufweist, wobei die Wand der Bohrung (25D) mit Federn (25E) versehen ist, und wobei das zylindrische Teil (25) koaxial an der Welle (21C) der Antriebsachse (21) montiert ist, und
 - die elektromechanische Vorrichtung des Moduls ein zweites Getriebe-Zahnrad (32) aufweist, das mittels eines Motors (31) betätigbar ist und das, wenn das Modul in der Antenne montiert ist, mit dem ersten Getriebe-Zahnrad (25A) derart zusammengreift, dass die Drehung der Antriebsachse (21) durch eine Drehung des ersten Zahnrads (25A) bewirkt wird,
- wobei die Federn (25E) des zylindrischen Teils (25) mit den Nuten (21E) der Antriebswelle (21) derart zusammengreifen, dass eine koaxiale translatorische Bewegung zwischen dem zylindrischen Teil (25) und der Antriebsachse (21) ermöglicht wird.

5. Antenne nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Hülse (24) aufweist, die mit Strichmarkierungen für den Wert des "Neigungs"-Winkels und mit einer Bohrung (24B) versehen ist, mittels einer Schwenkverbindung koaxial an der Welle (21C) der Antriebsachse (21) angeordnet ist,

am Äußeren des Moduls durch eine in der Platte (30) ausgebildete Öffnung (30A) vorsteht, und sich gleichzeitig mit dem Stellglied (41) des Phasenschiebers verlagert.

6. Antenne nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (24) mit Strichmarkierungen in Form farbiger Zonen versehen ist, die einem Neigungswert entsprechen und die ohne ein Ablesen ein schnelles Ausrichten des Werts des "Neigungs"-Winkels ermöglichen.

7. Antenne nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellglied (41) in Form einer Platte oder mehrerer miteinander verbundener Platten vorgesehen ist, die im Inneren eines festen Teils (42) der Antenne verschiebbar sind.

8. Antenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das abnehmbare Modul einen Positionssensor (16 oder 20) aufweist, der das Bestimmen der Position des Stellgliedes (13 oder 41) ermöglicht.

9. Antenne nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Positionssensor (16 oder 20) ein derartiger Absolut-Positionssensor ist, dass das Modul keinen Kalibrierungsvorgang benötigt, wenn das Modul in die Antenne eingeführt wird.

10. Antenne nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (24) einen Finger (24A) aufweist, der auf den Nocken (33) einwirkt, welcher den Positionssensor (20) betätigt, wobei der Nocken (33) und der Positionssensor (20) mit dem abnehmbaren Modul verbunden sind.

11. Antenne nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Feder (34) das Beibehalten eines dauerhaften Drucks des Nockens (33) auf den Finger (24A) ermöglicht, wobei die Feder (34) mit dem abnehmbaren Modul verbunden ist.

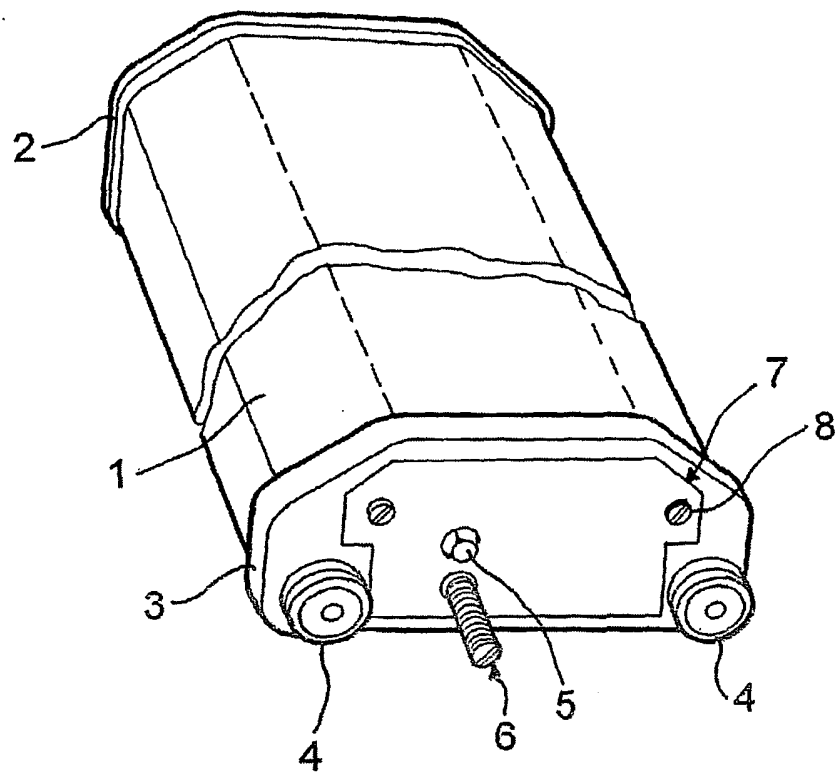


FIGURE 1

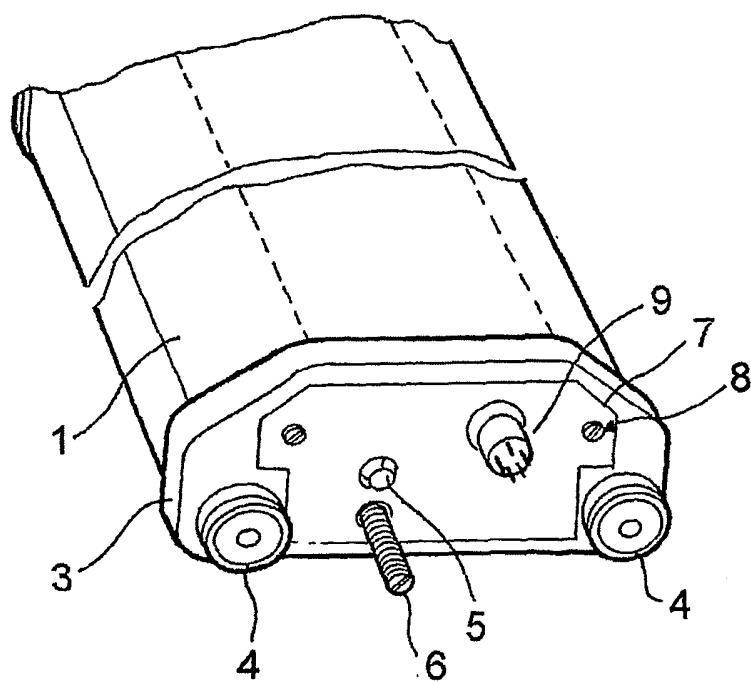


FIGURE 2

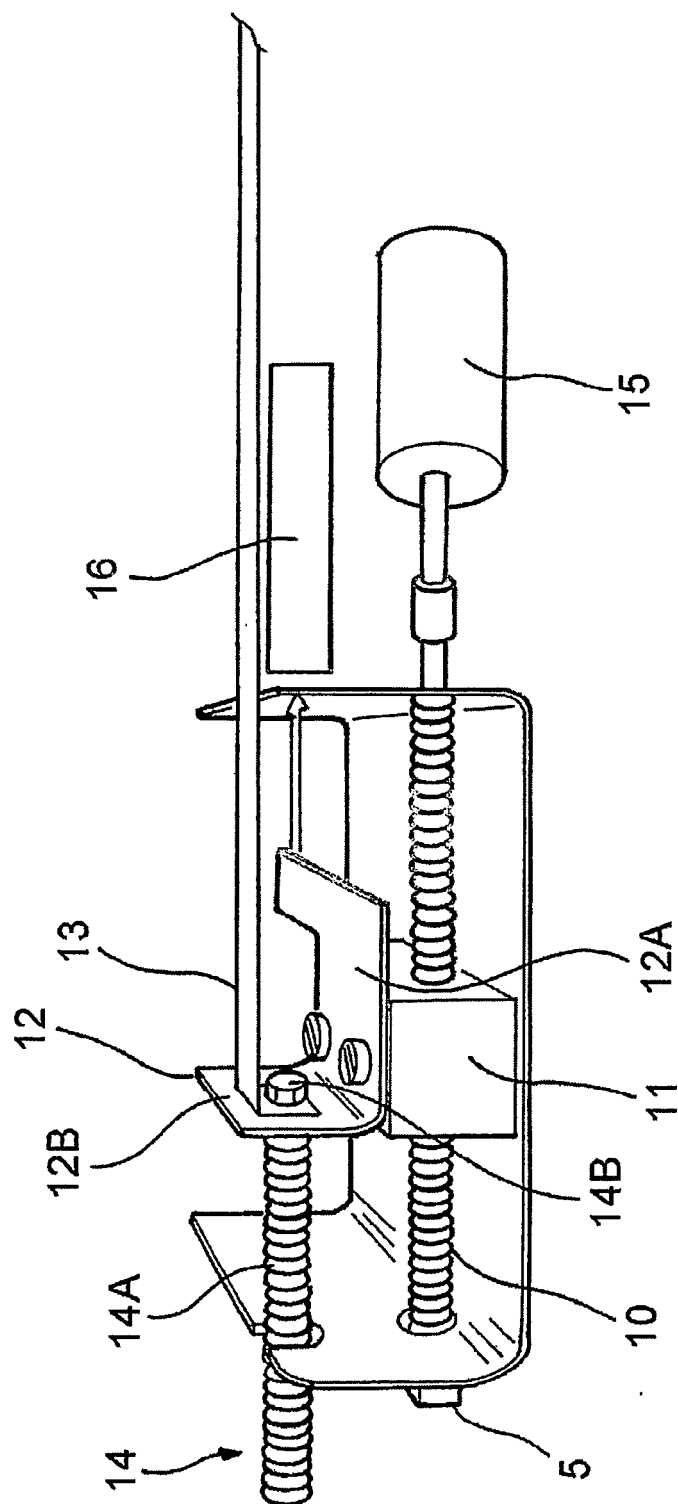


FIGURE 3

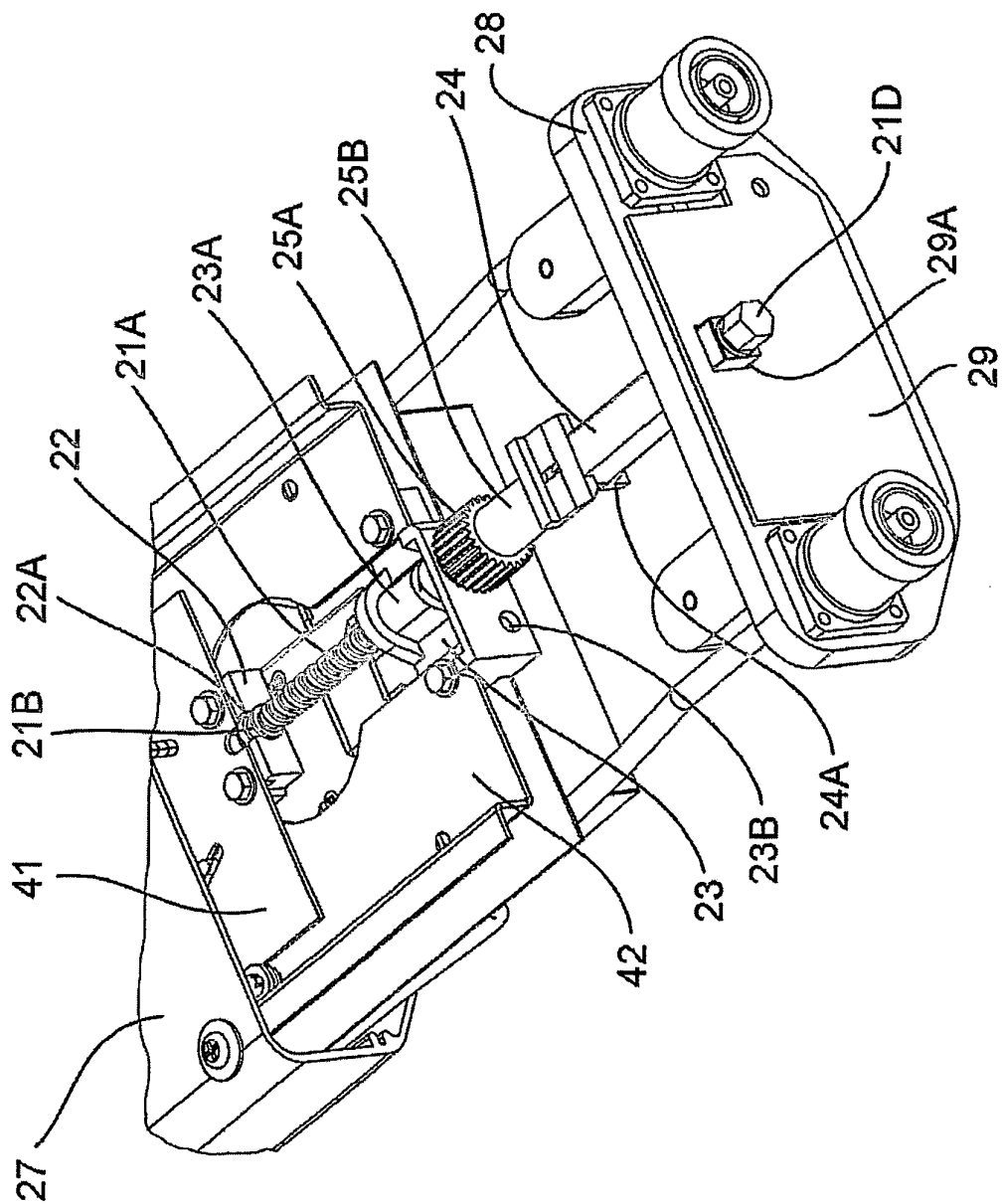


FIGURE 4

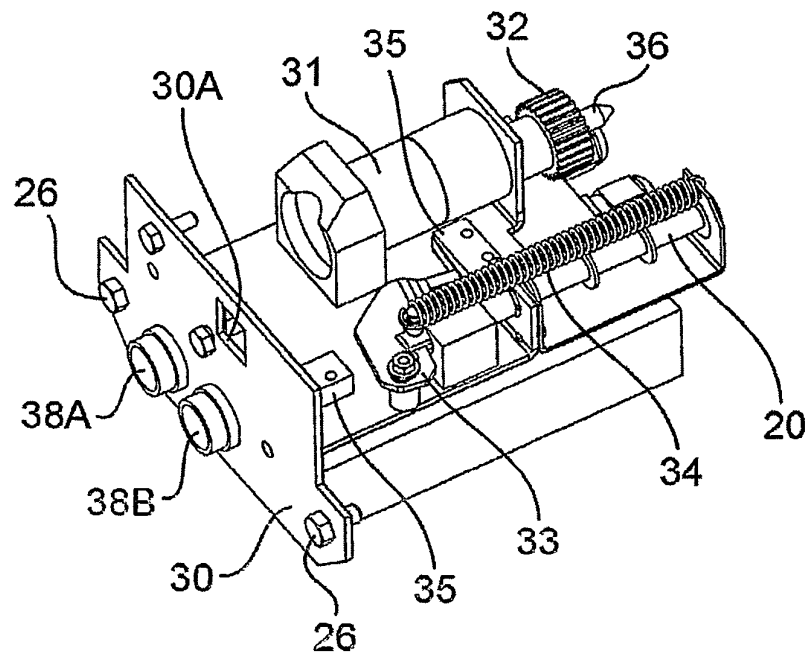


FIGURE 5

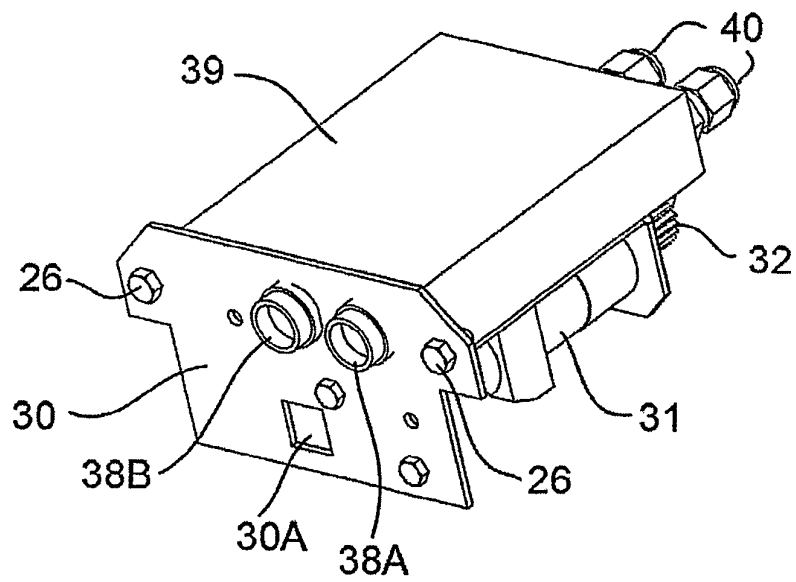


FIGURE 6

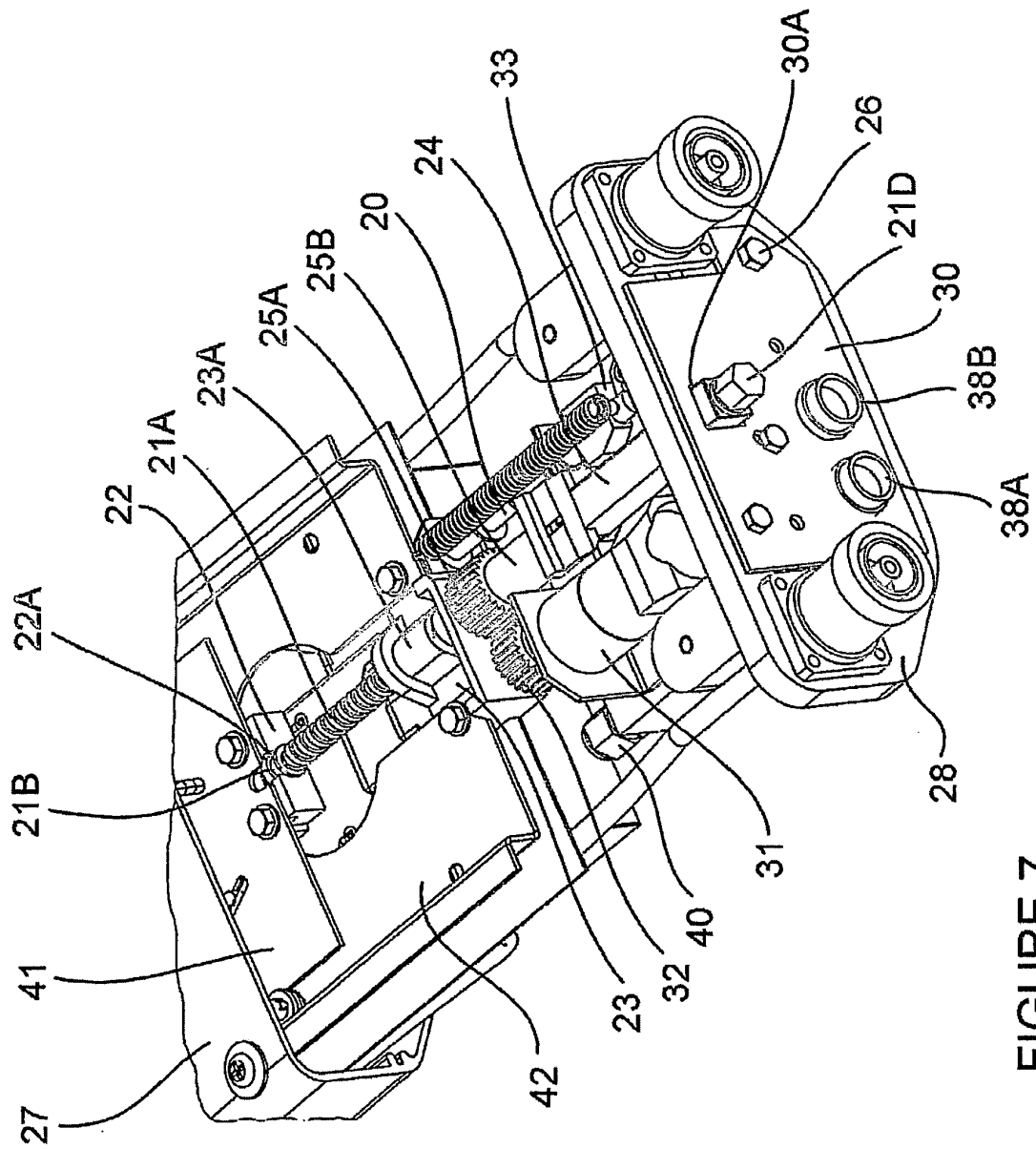


FIGURE 7

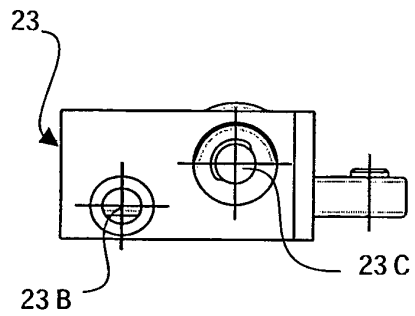


FIGURE 8B

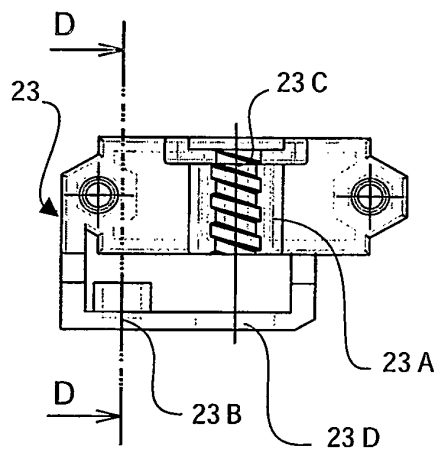


FIGURE 8A

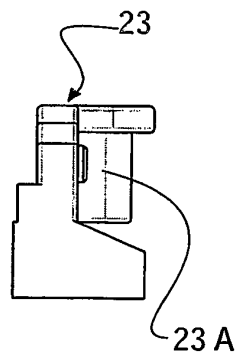


FIGURE 8C

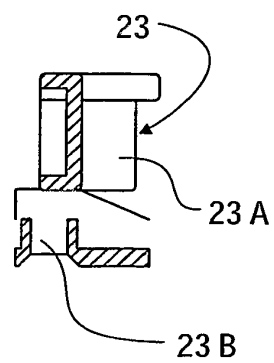


FIGURE 8D

FIGURE 9B

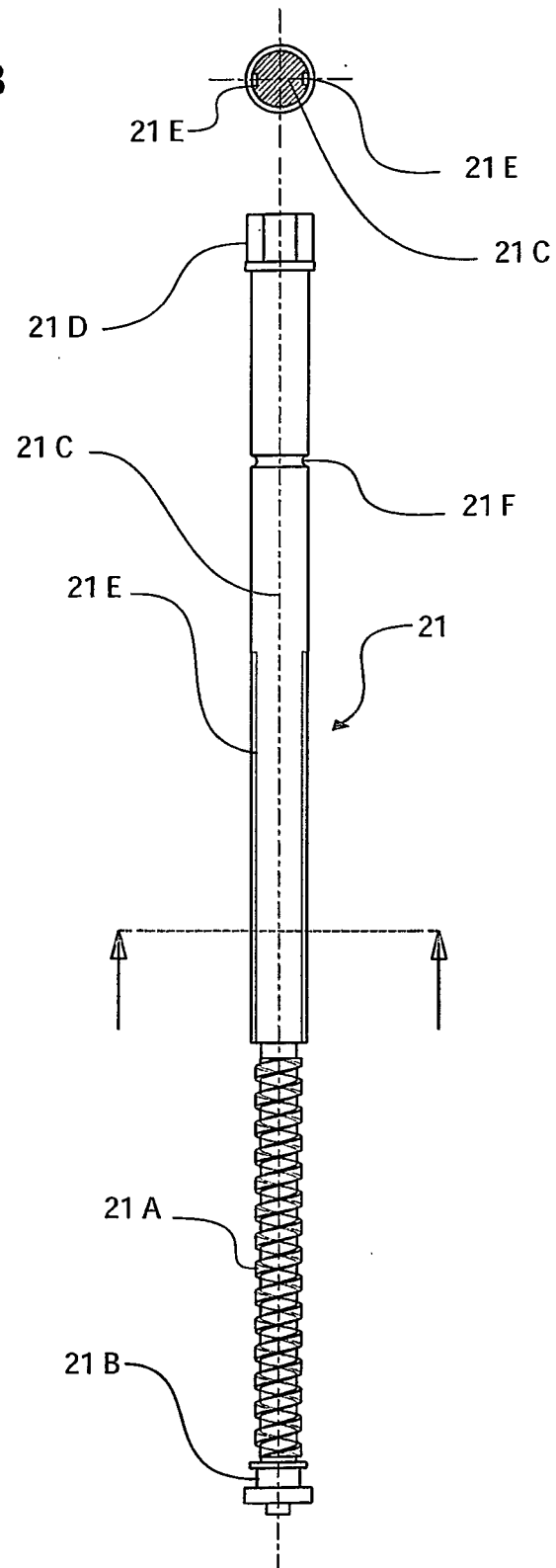


FIGURE 9A

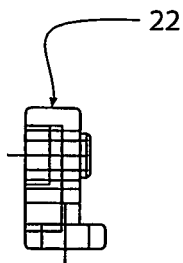


FIGURE 10 B

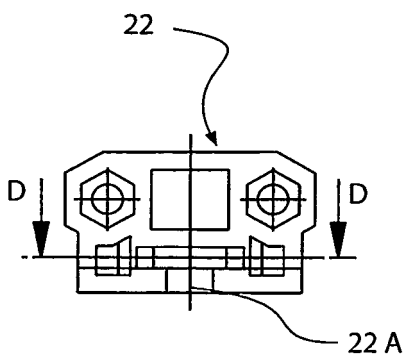


FIGURE 10 A

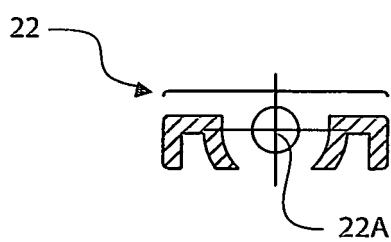


FIGURE 10 D

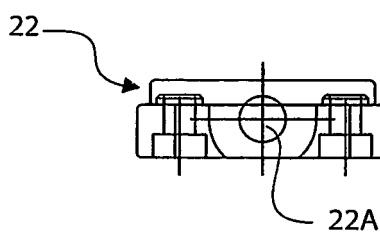


FIGURE 10 C

FIGURE 11 C

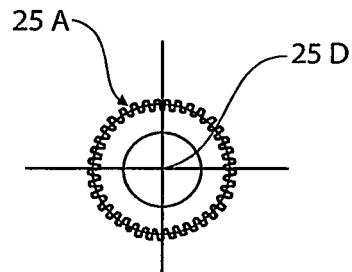


FIGURE 11 A

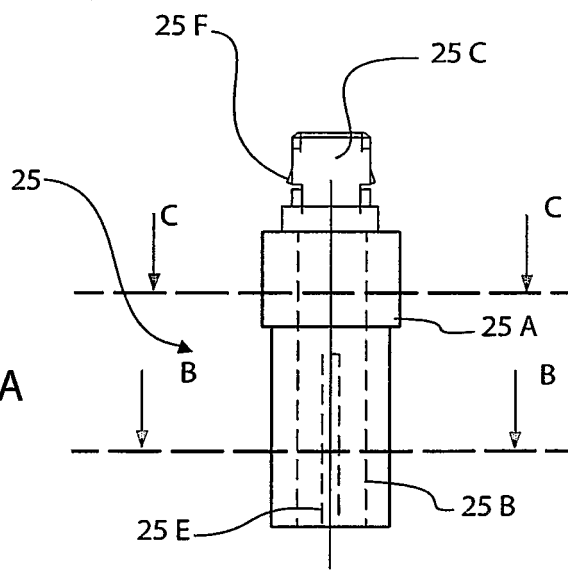
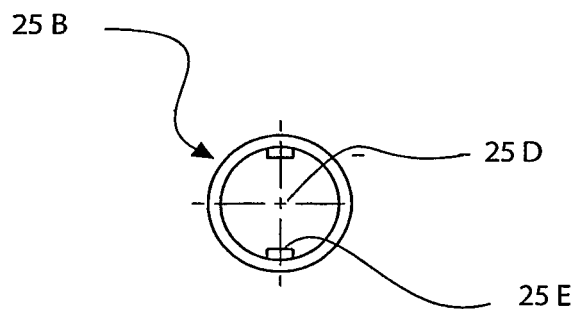


FIGURE 11 B



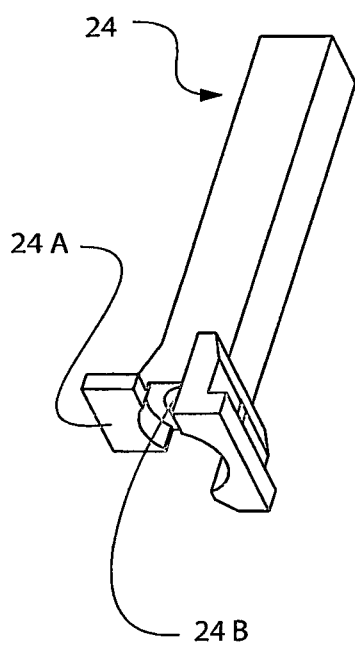


FIGURE 12 A

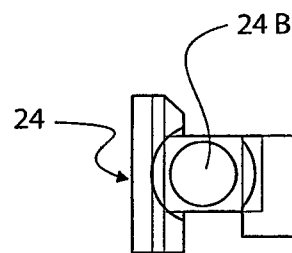


FIGURE 12 B