

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.12.19.

30 Priorité : 22.11.19 FR 1913139.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.05.21 Bulletin 21/21.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : ROBERT BOSCH AUTOMOTIVE
STEERING VENDÔME Société par actions simplifiée à
associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : FEVRE LAURENT et DUPONT EDDY.

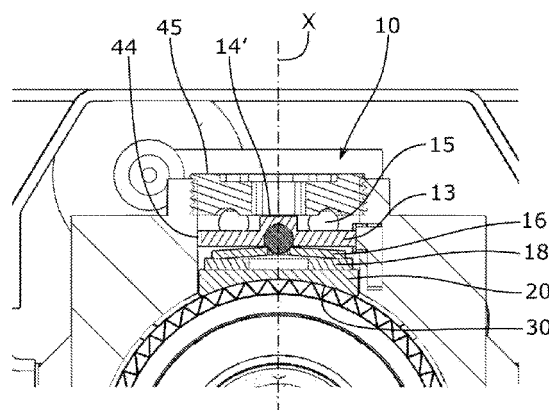
73 Titulaire(s) : ROBERT BOSCH AUTOMOTIVE STEE-
RING VENDÔME Société par actions simplifiée à asso-
cié unique.

74 Mandataire(s) : ALTA ALATIS PATENT SPEAS.

54 Système de réglage d'un effort résistant s'opposant à un mouvement relatif de translation entre deux éléments télescopiques.

57 L'invention concerne un fourreau (103) d'une colonne de direction comportant deux éléments constitués par un tube extérieur (101) et un tube intérieur (102), et un système de réglage (100) d'un effort résistant s'opposant à un mouvement relatif de translation entre les deux éléments (101, 102), le système de réglage (100) comportant : au moins un patin de friction (20), supporté par un premier (101) des deux éléments (101, 102) ; une surface de serrage (30) solidaire d'un deuxième (102) des deux éléments (101, 102), le patin de friction (20) étant configuré pour être en contact et en appui contre la surface de serrage (30) ; un mécanisme de réglage (10) comportant une came (11) en appui direct ou indirect sur un appui pour générer une variation de pression du patin de friction (20) par rapport à la surface de serrage (30) parallèlement à un axe de référence (X) fixe par rapport au premier (101) des deux éléments (101, 102), de sorte à faire varier l'effort de pression du patin de friction (20) contre la surface de serrage (30) du deuxième (102) des deux éléments (101, 102), entre : une position d'utilisation et une position de réglage, le fourreau de la colonne de direction (103) étant caractérisé en ce que le mécanisme de réglage (10) du système de réglage (100) est configuré pour engendrer un mouvement de rotation relative entre la came

(11) et l'appui (12) autour de l'axe de référence (X).
(Fig. 8)



Description

Titre de l'invention : système de réglage d'un effort résistant s'opposant à un mouvement relatif de translation entre deux éléments TÉLESCOPIQUES.

Domaine technique de l'invention

- [0001] L'invention concerne, de façon générale, le domaine technique des systèmes de réglage d'un effort résistant s'opposant à un mouvement relatif de translation entre deux éléments.
- [0002] L'invention se rapporte plus spécifiquement à des systèmes de réglage d'un effort résistant s'opposant à un mouvement relatif de translation entre deux éléments, ces deux éléments étant constitués notamment par un tube extérieur et un tube intérieur d'un fourreau d'une colonne de direction afin de permettre un réglage de la position d'un volant de direction, par exemple en profondeur, d'un véhicule, tel qu'un véhicule automobile.

État de la technique antérieure

- [0003] Les volants de direction des véhicules automobiles sont très fréquemment réglables en profondeur et en hauteur grâce à un système de réglage commandé par un utilisateur du véhicule. Un tel système de réglage comprend généralement un mécanisme de réglage situé sur une colonne de direction du véhicule automobile et peut-être manuel ou électrique. Dans le cas d'un système électrique, un ensemble constitué d'un réducteur à vis sans fin associé à un système vis-écrou converti le mouvement de rotation d'un moteur électrique en mouvement de translation, ledit moteur électrique étant alors dimensionné pour atteindre la vitesse de réglage souhaitée compte tenu des efforts de frottements présents dans la colonne de direction et plus généralement dans la chaîne cinématique.
- [0004] Un réglage en profondeur est généralement réalisé au moyen d'un système télescopique à deux tubes : un tube extérieur et un tube intérieur configuré pour translater à l'intérieur du tube extérieur, ledit tube extérieur comprenant un mécanisme de pression tel qu'une vis qui applique un effort sur un tube intérieur. Cet effort est nécessaire pour masquer le jeu de fonctionnement et garantir une raideur minimum de la liaison. Le moteur électrique est alors dimensionné pour atteindre la vitesse de réglage souhaitée compte tenu de ces efforts.
- [0005] De tels mécanismes de pression comprennent généralement une vis, vissée dans un corps et solidaire du tube extérieur, munie d'une interface permettant de lui appliquer un couple et/ou un angle et un patin de friction frottant sur le tube intérieur. Une fois les différents composants du mécanisme mis en place dans le corps, une procédure de

serrage combinant couple et angle permet d'obtenir un effort de compression d'une valeur prédéterminée souhaitée qui détermine l'effort de pression appliqué sur le tube intérieur par le patin de friction. Une telle procédure de réglage de cette valeur prédéterminée est effectuée une fois en usine lors de la fabrication du fourreau de la colonne de direction. Ensuite, durant les phases de réglage de la position du volant de direction par un utilisateur, l'effort nécessaire pour effectuer ce réglage en profondeur, qu'il soit manuel ou électrique, doit vaincre cet effort prédéterminé de serrage relatif des deux tubes, correspondant au serrage du patin de friction contre le tube intérieur, afin de pouvoir les translater relativement l'un des tubes par rapport à l'autre.

- [0006] Dans le cas de véhicules équipés d'un système de conduite autonome, les constructeurs peuvent être amenés à augmenter des courses de réglage de façon à pouvoir dégager plus d'espace pour le conducteur du véhicule dans les phases de conduite où le contrôle du véhicule est assuré de manière automatique. Ces nouvelles courses de réglages peuvent être typiquement deux à cinq fois plus importantes que dans le cas d'un véhicule classique. Avec un mécanisme de réglage classique, cela signifie que les temps de réglage se trouveraient augmentés dans la même proportion. Pour éviter cela, il est demandé par les constructeurs de conserver des temps de réglage similaires aux véhicules classiques en augmentant la vitesse de réglage. Cependant, une telle contrainte conduit à un surdimensionnement du moteur occasionnant des coûts, une masse et une consommation en énergie électrique supplémentaires.
- [0007] Il existe donc un besoin de trouver une solution permettant de réduire l'effort de coulisement des deux tubes télescopiques pendant les phases de réglages. Pour palier de telles contraintes, l'homme du métier a développé plusieurs solutions diverses et variées pour commander électriquement le déplacement d'un patin de friction d'une position d'utilisation, dans laquelle une pression d'utilisation prédéterminée du patin de friction est appliquée contre le tube intérieur, et une position de réglage, dans laquelle une pression de réglage réduite, à savoir inférieure à la pression d'utilisation, est appliquée par le patin de friction de sorte à réduire, dans cette position de réglage, l'effort résistant s'opposant à la translation des tubes extérieur et intérieur du fourreau de la colonne de direction.
- [0008] Ces solutions connues aujourd'hui sont toutes volumineuses et leurs mécanismes complexes. La complexité de ces mécanismes entraînent également par voie de conséquence une complexité des chaînes cinématiques mises en œuvre dont la multiplicité des liaisons mécaniques entraîne des frottements plus importants dont il résulte une consommation en énergie électrique importante. Ceci est particulièrement contraignant tandis qu'il est constamment recherché de réduire la consommation globale en énergie d'un véhicule, en particulier s'agissant d'un véhicule électrique tel qu'un véhicule autonome.

Exposé de l'invention

- [0009] L'invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'état de la technique en proposant notamment un système de réglage simple d'utilisation, peu volumineux, et dont la consommation en énergie pour l'actionner n'est pas accrue, voire réduite.
- [0010] Pour ce faire est proposé, selon un aspect de l'invention un fourreau d'une colonne de direction comportant deux éléments constitués par un tube extérieur et un tube intérieur, et un système de réglage d'un effort résistant s'opposant à un mouvement relatif de translation entre les deux éléments, le système de réglage comportant :
- au moins un patin de friction, supporté par un premier des deux éléments ;
 - une surface de serrage solidaire d'un deuxième des deux éléments, le patin de friction étant configuré pour être en contact et en appui contre, la surface de serrage ;
 - un mécanisme de réglage comportant une came en appui direct ou indirect sur un appui pour générer une variation de pression du patin de friction par rapport à la surface de serrage parallèlement à un axe de référence fixe par rapport au premier des deux éléments, de sorte à faire varier l'effort de pression du patin de friction contre la surface de serrage du deuxième des deux éléments, entre :
 - i. une position d'utilisation, dans laquelle une pression d'utilisation prédéterminée du patin de friction est appliquée contre la surface de serrage du deuxième des deux éléments, et
 - ii. une position de réglage, dans laquelle une pression de réglage inférieure à la pression d'utilisation est appliquée par le patin de friction contre la surface de serrage du deuxième des deux éléments,
 le fourreau de la colonne de direction étant remarquable en ce que le mécanisme de réglage du système de réglage est configuré pour engendrer un mouvement de rotation relative entre la came et l'appui autour de l'axe de référence.
- [0011] Une telle combinaison de caractéristiques offre une solution permettant au patin de friction, d'une part, d'exercer un effort important en dehors des phases de réglage, c'est-à-dire en position d'utilisation, pour garantir une raideur élevée, et d'autre part, d'exercer un effort suffisamment faible pendant les phases de réglages, permettant à une source d'énergie tel qu'un moteur électrique de puissance modérée d'effectuer le réglage. Un autre avantage d'un tel système est qu'il présente un encombrement réduit.
- [0012] Selon un mode de réalisation, un premier des deux organes constitués par l'appui et la came du mécanisme de réglage est en prise avec le premier des deux éléments constitués par le tube extérieur et le tube intérieur du fourreau de la colonne de

direction, en position d'utilisation, et ajustable en position axiale par rapport au premier des deux éléments.

- [0013] Dans une configuration avantageuse, le premier des deux organes constitués par l'appui et la came comprend un corps annulaire présentant une surface extérieure munie d'un filetage radial s'étendant coaxialement à l'axe de référence et configurée pour coopérer avec un trou taraudé du premier des deux éléments constitués par le tube extérieur et le tube intérieur. Dans une telle configuration, le premier de ces deux organes comprend une interface radiale à la manière d'une vis pouvant se visser dans le premier des deux éléments, en particulier dans un trou taraudé du tube extérieur. De préférence, les dimensions de ce premier des deux organes sont choisies de telle sorte qu'il puisse coopérer avec un trou taraudé identique à ceux pratiqués pour des mécanismes de réglages déjà existants. Ceci permet notamment de pouvoir adapter un tel système de réglage sur des fourreaux de colonnes de direction existantes.
- [0014] Selon un mode de réalisation, le premier des deux organes constitués par l'appui et la came, comprend une interface configurée pour permettre de lui appliquer un couple et ou un angle. De cette manière, une fois le système de réglage mis en place et positionné sur l'un des tubes, une procédure de serrage combinant couple et angle permet d'obtenir une valeur souhaitée qui détermine l'effort appliqué sur l'autre tube par le patin de friction. En d'autres termes, une telle procédure de réglage vise à positionner le mécanisme de réglage en position d'utilisation avec la pression prédéterminée appliquée par le patin de friction sur le deuxième des deux éléments, ceci de manière relativement précise grâce au vissage du mécanisme de réglage dans le trou taraudé du premier des deux éléments.
- [0015] Selon un mode de réalisation, un deuxième des deux organes constitués par l'appui et la came comprend un plateau. De préférence, le plateau est mu en rotation, directement ou indirectement, par un mécanisme de transmission relié à au moins un actionneur, par exemple un moteur. Selon un mode de réalisation, le plateau est solidaire d'un bras d'entraînement s'étendant axialement par rapport à l'axe de référence configuré pour entraîner le plateau en rotation. L'utilisation d'un bras d'entraînement permet de déporter un mécanisme d'entraînement à l'extérieur du fourreau de la colonne simplifiant la conception et la fabrication.
- [0016] Selon un mode de réalisation, le plateau mobile du deuxième des deux organes vient en appui, direct ou indirect, contre le premier des deux organes constitués par l'appui et la came, les deux organes étant configurés de sorte que la rotation du plateau autour de l'axe de référence dans un sens direct génère un déplacement axial dudit plateau dans une première direction, et que la rotation du plateau autour de l'axe de référence dans un sens indirect génère un déplacement axial dudit plateau dans une deuxième direction, opposée à la première direction.

- [0017] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de réglage du système de réglage comprend des corps roulants disposés entre les deux organes constitués par l'appui et la came, chacun des deux organes comprenant des chemins de roulements pour guider l'un au moins des corps roulants. Une telle caractéristique permet de limiter les frottements internes au système et par conséquent de réduire la puissance et/ou la consommation énergétique de l'actionneur nécessaire pour actionner le mécanisme.
- [0018] Les corps roulants jouent le rôle de suiveurs roulant sur la came. De préférence les corps roulants sont des billes. On peut toutefois noter que d'autres modes de réalisations sont possibles dans lesquels la forme des corps roulants diffère de celles de billes sphériques. Il peut s'agir par exemple de rouleaux tels que des rouleaux cylindriques ou coniques. Un minimum de trois corps roulants interposés entre l'appui et la came assure une stabilité de la liaison mécanique par rapport à l'axe de référence.
- [0019] Dans une configuration préférée, le premier des deux organes est formé par l'appui et le deuxième des deux organes est formé par la came, la came portant un profil permettant de piloter le déplacement dudit plateau, ledit profil géométrique étant de préférence portée par le plateau lui-même. Ainsi la rotation relative entre ces deux organes est assurée dans cette configuration par une rotation du plateau appartenant dans ce cas à la came et l'appui est fixe par rapport au tube dans lequel il est vissé.
- [0020] Selon un mode de réalisation, l'appui comporte une gorge annulaire, continue sur sa circonférence, et coaxiale par rapport à l'axe de référence, formant un chemin de roulement pour les corps roulant de sorte à guider lesdits corps roulant en rotation autour de l'axe de référence.
- [0021] Selon un mode de réalisation, la came comporte des chemins de roulement distincts, s'étendant chacun sur des secteurs angulaires, de préférence disjoints, présentant une première extrémité et une deuxième extrémité, chaque chemin étant configuré pour que le corps roulant associé se déplace axialement par rapport à la came lorsque ledit corps roulant évolue le long de ce chemin, entre les première et deuxième extrémités associées. De cette manière, au fur et à mesure que le corps roulant se déplace le long du chemin de roulement de la came, par exemple le plateau, le corps roulant voit sa position axiale évoluer concomitamment. Le corps roulant étant axialement fixe par rapport à l'appui, et contraint entre l'appui et la came, la rotation de la came entraîne une variation de la distance axiale séparant l'appui de la came. Les chemins de roulement de la came, ou chemins de came, permettent donc de piloter le déplacement axial de ladite came par rapport à l'appui, qui est par exemple fixe par rapport au premier des deux éléments, formé notamment par le tube extérieur du fourreau de la colonne de direction. Le mécanisme de réglage est configuré de tel sorte que le mouvement axial de la came par rapport à l'appui, et donc par rapport au premier des deux éléments, génère un mouvement de translation du plateau qui lui-même génère

une variation de hauteur de la rondelle ressort, qui elle-même génère une variation de pression du patin de friction par rapport à la surface de serrage du deuxième des deux éléments.

- [0022] Lorsque des corps roulants sont interposés entre la came et l'appui, la came est en appui indirect contre l'appui du mécanisme de réglage. D'autres configurations sont évidemment possibles tel qu'un appui direct. Dans ce cas la came présente une surface avec des pentes et l'appui présente des suiveurs configurés pour glisser chacun sur l'une des pentes de la came. Il est entendu que la géométrie peut également être inversée. De tels contacts entre des surfaces de glissements induisent toutefois des frottements importants.
- [0023] Les secteurs angulaires de ces chemins de roulement de la came sont de préférences identiques et inférieurs à 120° . Selon un mode de réalisation, chaque secteur angulaire de ces chemins de roulement de la came est supérieur à 30° , de préférence supérieur à 40° et inférieur à 90° , de préférence inférieur à 60° . La longueur circonférentielle de ces secteurs angulaires est choisie de sorte à être suffisante pour que l'amplitude axiale du déplacement du patin de friction par rapport à la surface de serrage du fait de la rotation relative de la came par rapport à l'appui couvre l'amplitude axiale du déplacement du patin de friction entre ses positions d'utilisation et de réglage.
- [0024] Selon un mode de réalisation, chaque chemin de roulement la came s'étend le long d'une portion de courbe hélicoïdale inscrite sur une enveloppe cylindrique coaxiale avec l'axe de référence. Le pas de la courbe est déterminé de sorte à être suffisamment faible pour que l'effort nécessaire pour mettre en rotation la came soit relativement faible et puisse être mis en œuvre par un simple moteur d'une puissance compatible à ceux embarqués dans un véhicule, et suffisamment important pour qu'un déplacement angulaire de la came, par exemple du plateau lorsque ledit plateau porte les chemins de came, de préférence inférieur à 120° génère un déplacement axial du patin de friction au moins égal à la distance séparant ses positions d'utilisation et de réglage.
- [0025] On notera que chacun des profils géométriques ou interfaces de l'appui et du plateau peuvent, dans une autre configuration, être interchangées de sorte que l'appui comprend le plateau monté en rotation autour de l'axe de référence, le plateau présentant alors de préférence une gorge annulaire pour guider les corps roulants. Dans une telle configuration, la came est montée fixe par rapport au premier des deux éléments tel que le tube extérieur du fourreau de la colonne de direction, notamment par son vissage dans le trou taraudé prévu à cet effet.
- [0026] Toutefois, dans la mesure où la pièce annulaire filetée est fixe par rapport au tube extérieur (par exemple) du fourreau de la colonne de direction, le vissage du mécanisme dans le trou taraudé permet d'appliquer une précontrainte du patin de friction contre la surface de serrage du tube intérieur. Ce vissage entraîne généralement

une rotation de plus de 360 degrés tandis que la rotation du plateau pour déplacer le patin de friction entre ses positions d'utilisation et de réglage est inférieure à 120 degrés. Afin de que le vissage soit aisé pour un opérateur et sans contrainte de positionnement des corps roulants par rapports aux chemins de came, il est avantageux que la gorge annulaire continue soit portée par l'appui fixe par rapport au premier des deux éléments du fourreau de la colonne de direction. Pour cette raison il est préféré de faire porter les chemins de came sur l'organe mis en rotation, notamment par le plateau lui-même, l'appui étant vissé dans le trou taraudé par exemple et fixe durant l'utilisation du mécanisme de réglage.

- [0027] Ainsi, lorsque le profil géométrique qui forme la came est portée par le plateau, cela confère au système une précision accrue dans la commande du déplacement du patin de friction, ceci notamment car c'est le plateau qui est mû en rotation pour générer le déplacement axial du patin de friction par le déplacement axial du plateau lui-même tandis que l'appui est fixe dans une telle configuration.
- [0028] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de réglage comporte un ressort disposé entre le plateau et le patin de friction, le ressort étant de préférence une rondelle ressort disposée coaxialement par rapport à l'axe de référence. Un tel ressort permet de réaliser l'effort de pression en fonction de sa compression.
- [0029] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de réglage comporte une bille disposée entre, de préférence interposée entre, le plateau et la rondelle ressort. La bille est de préférence unique et centrée sur l'axe de référence. Dans une configuration particulière, un diamètre de ladite bille est supérieure à un diamètre d'un trou central de la rondelle ressort. Une telle bille permet de transmettre le mouvement au moins axial du plateau à la rondelle ressort. Par ailleurs, les faibles surfaces de contact de la bille avec le ressort, en particulier une rondelle ressort, permettent d'avoir un couple de friction réduit lors de la rotation du plateau.
- [0030] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de réglage comporte une rondelle de répartition, de préférence plate, disposée entre la rondelle ressort et le patin de friction de sorte à répartir un effort de la rondelle ressort sur le patin de friction, la rondelle plate étant de préférence disposée coaxialement par rapport à l'axe de référence. Une telle rondelle de répartition est d'autant plus avantageuse dans le cas où le patin de friction est en matériau thermoplastique. Elle pourrait toutefois être retirée du mécanisme dans les cas où le patin de friction est dans un matériau métallique tel qu'en bronze ou en métal fritté par exemple.
- [0031] Selon un mode de réalisation, le système de réglage comprend au moins deux mécanismes de réglage commandés concomitamment par un unique actionneur, et de préférence par un unique mécanisme de transmission. Un tel système de réglage est particulièrement simple à mettre en œuvre et peu coûteux. Par ailleurs, la faible

présence de frottements dans le cas de corps roulants permet de commander le déplacement des patins de friction à partir d'un même moteur. Une telle configuration simplifie en outre la logique mise en œuvre car cela supprime la contrainte de commander plusieurs actionneurs de façon parfaitement synchronisée.

[0032] Selon un mode de réalisation, l'axe de référence du mécanisme de réglage est disposé perpendiculairement, de préférence radialement, par rapport à un axe de translation des deux éléments constitués par le tube extérieur et le tube intérieur du fourreau de la colonne de direction mobiles en translation l'un par rapport à l'autre.

[0033] Selon un mode de réalisation, le mécanisme de réglage est configuré de sorte à pouvoir générer une variation de pression du patin de friction par rapport à la surface de serrage au-delà de sa position d'utilisation, dans le sens d'une augmentation de la pression du patin de friction appliquée contre la surface de serrage du deuxième des deux éléments. On peut en effet trouver avantage à augmenter l'effort de pression dans la position d'utilisation pour que l'effort de friction ne soit pas seulement l'effort prédéterminé nécessaire à garantir une raideur élevée, mais aussi l'effort nécessaire pour garantir l'absorption d'énergie dans une situation de collision.

[0034] Cela procure deux avantages importants : le premier concerne la possibilité de supprimer un élément d'absorption d'énergie, en général une pièce en acier se déformant plastiquement et ainsi générer un gain de coût et de masse ; le second concerne la possibilité de réaliser avec des composants identiques des efforts de collision différents et de manière très simple, puisqu'une telle configuration est réalisée par un simple réglage au niveau de l'actionneur, tel qu'un moteur de commande. Cela est utile dans le cas de marchés différenciés où la réglementation locale impose des efforts de collision différents.

brève description des figures

[0035] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

[fig.1] : une vue en perspective d'une partie d'une colonne de direction selon l'invention ;

[fig.2] : une vue en coupe de la figure 1 ;

[fig.3] : un détail de la figure 2 ;

[fig.4A] : une vue en perspective éclatée sensiblement du dessus d'un mécanisme de réglage selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

[fig.4B] : une vue en perspective éclatée sensiblement du dessous du mécanisme de réglage de la figure 4A ;

[fig.5] : une vue en perspective d'une partie d'un système de réglage selon ce mode de réalisation ;

[fig.6] : une vue en perspective d'une partie d'un système de réglage selon un deuxième mode de réalisation ;

[fig.7A] : une vue de côté du mécanisme de réglage selon le premier mode de réalisation, dans une position d'utilisation ;

[fig.7B] : une vue de côté du mécanisme de réglage selon le premier mode de réalisation, dans une position de réglage ;

[fig.8] : une vue en coupe d'un mécanisme de réglage selon le deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0036] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

description DÉTAILLÉE d'un mode de réalisation

[0037] Les figures **1** et **2** illustrent une vue en perspective et en coupe d'une partie d'une colonne de direction d'un véhicule automobile, telle qu'une voiture, munie d'un fourreau **103**. Le fourreau **103** de la colonne de direction est du type comportant un système télescopique à deux tubes **101**, **102**, un tube extérieur **101** et un tube intérieur **102** configuré pour translater à l'intérieur du tube extérieur **101**. La colonne de direction comporte un axe, tel qu'un arbre de direction, guidé dans le fourreau **103** et présentant une extrémité distale **102'** configurée pour être reliée directement ou indirectement à un volant de direction (non illustré) et une autre extrémité opposée présentant une interface telle qu'un cardan servant de renvoi d'angle vers un autre axe, ou axe inférieur, pour mettre en rotation un pignon engrenant avec une crémaillère de direction (non illustrée). Le réglage en profondeur du volant de direction pour un utilisateur est permis notamment grâce à la translation du tube intérieur **102** par rapport au tube extérieur **101** du fourreau **103**.

[0038] Pour masquer le jeu de fonctionnement et garantir une raideur minimum de la liaison des deux tubes **101**, **102** l'un par rapport à l'autre en position d'utilisation, le fourreau **103** de la colonne de direction est muni d'au moins un patin de friction **20** supporté par le tube extérieur **101** et configuré pour venir en contact et en appui contre une surface de serrage **30** du tube intérieur **102**. Dans la position d'utilisation, le système est configuré pour qu'une pression d'utilisation prédéterminée du patin de friction **20** porté par le tube extérieur **101** soit appliquée contre la surface de serrage **30** du tube intérieur **102**. Une telle pression du patin **20** vise à augmenter un effort résistant pour s'opposer au mouvement relatif de translation entre ces deux éléments constitués par les tubes extérieur **101** et intérieur **102**.

[0039] L'invention propose un système de réglage **100** de l'effort résistant s'opposant à ce mouvement relatif de translation entre les tubes extérieur **101** et intérieur **102** du fourreau **103** de la colonne de direction de sorte à pouvoir permettre notamment le réglage en profondeur du volant sur une course de réglage relativement importante

sans augmenter le temps de réglage du fait d'une diminution de la pression exercée par le patin **20** sur la surface de serrage **30**.

- [0040] Pour ce faire, le système de réglage **100** comporte en plus du patin **20** et de la surface de serrage **30**, un mécanisme de réglage **10** pour générer un mouvement de translation du patin de friction **20** par rapport à la surface de serrage **30** suivant un axe de référence **X** fixe par rapport au tube extérieur **101**, de sorte à faire varier l'effort de pression du patin de friction **20** contre la surface de serrage **30** du tube extérieur **102**. L'axe de référence **X** est disposé perpendiculairement, en particulier ici radialement, par rapport à un axe de translation **W** des deux éléments **101**, **102** constitués par le tube extérieur **101** et le tube intérieur **102** du fourreau **103** de la colonne de direction de sorte à améliorer l'efficacité du système **100**.
- [0041] Le système de réglage **100** permet la variation de pression du patin de friction **20** au moins entre sa position d'utilisation, dans laquelle une pression d'utilisation prédéterminée du patin de friction **20** est appliquée contre la surface de serrage **30** du tube extérieur **102**, et une position de réglage, dans laquelle la pression du patin de friction **20** contre la surface de serrage **30** est réduite par rapport à la position d'utilisation. Il est alors possible d'atteindre des vitesses de réglage plus importante entre les deux tubes **101**, **102** évitant ainsi le surdimensionnement de moteurs générant le mouvement relatif des deux tubes **101**, **102**.
- [0042] On notera que selon le mode de réalisation, il peut être choisi de comprimer le patin de friction **20** par rapport à la surface de serrage **30** au-delà de sa position d'utilisation, dans le sens d'une augmentation de la pression du patin de friction **20** appliquée contre la surface de serrage **30** du tube intérieur **102**. Dans une situation de collision par exemple, il peut être prévu d'augmenter l'effort de pression par rapport à celle appliquée dans la position d'utilisation pour que l'effort de friction ne soit pas seulement l'effort prédéterminé nécessaire à garantir une raideur élevée, mais aussi l'effort nécessaire pour garantir l'absorption d'énergie durant une collision.
- [0043] La figure **3** illustre un détail des figures **1** et **2**. Le système de réglage **100**, tel qu'illustré comporte deux mécanismes de réglages **10** fonctionnant en parallèle de sorte à pouvoir agir ensemble et concomitamment sur le fourreau **103** de la colonne de direction et répartir l'effort de friction sur plusieurs surfaces de serrage **30** distinctes.
- [0044] Dans cette configuration, pour chacun des deux mécanismes de réglage **10** équipant le fourreau **103** de la colonne de direction, l'appui **12** du mécanisme de réglage **10** est fixe par rapport au tube extérieur **101** en position d'utilisation, et amovible par rapport à ce tube extérieur **101**. Cette fixation du mécanisme de réglage **10** est assurée par un corps annulaire **120** de l'appui **12** présentant une surface radiale extérieure **121** munie d'un filetage **122** radial s'étendant coaxialement à l'axe de référence et configurée pour coopérer avec un trou taraudé **111** du tube extérieur **101**. De cette manière l'appui **12**

peut être fixé au tube extérieur **101** par un simple vissage du mécanisme dans le trou taraudé **111** du tube extérieur **101** prévu à cet effet. Ce vissage permet la fixation du mécanisme de réglage **10** dans la position d'utilisation rapport à la surface de serrage **30**. Un tel réglage de la position d'utilisation avec une pression prédéterminée est généralement fait en usine par un opérateur agissant sur une interface configurée pour que soit appliqué un couple et/ou un angle.

- [0045] Pour générer la variation de pression du patin de friction **20** dans un volume relativement réduit grâce au mécanisme de réglage **10**, illustré en détail dans les vues éclatées des figures 4A et 4B, ce dernier est muni d'une came **11** en contact et en appui sur l'appui **12**. La variation de pression du patin **20** est engendrée à partir d'un mouvement translation axial de la came **11**, lui-même engendré à partir d'un mouvement de rotation relative entre la came **11** et l'appui **12** autour de l'axe de référence **X**.
- [0046] La came **11** comprend un plateau **13** solidaire d'un bras **14** d'entraînement s'étendant axialement par rapport à l'axe de référence **X**. Le bras d'entraînement **14** est monté en liaison pivot glissant avec la pièce solidaire du tube extérieure **101**, à savoir ici l'appui **12**. Le plateau **13** de la came **11** comporte également un corps annulaire de dimension radiale inférieure ou égale, de préférence strictement inférieure, à celle du corps annulaire **120** de l'organe monté fixe par rapport au tube extérieur **101**, à savoir ici l'appui **12**. Cela confère au mécanisme de réglage **10** une compacité améliorée et assure que le mécanisme de réglage **10** peut venir se loger au moins en partie dans le trou taraudé **111** pour sa mise en place à partir de l'extérieur du tube extérieur **101** par un opérateur.
- [0047] Dans cette configuration, l'appui **12** étant fixe par rapport au tube extérieur **101**, c'est la came **11** qui est entraînée en rotation directement ou indirectement par un mécanisme de transmission **40** relié à au moins un actionneur **50** tel qu'un moteur.
- [0048] Le mécanisme de transmission **40** peut comprendre un système à levier, bielle, crémaillère ou câble. L'actionneur **50** comprend un moteur électrique couplé à un réducteur permettant d'obtenir la course et l'effort nécessaire au mouvement des mécanismes de réglage **10**. Cela peut aussi être un solénoïde.
- [0049] Le moteur électrique **50** peut aussi entraîner directement une des deux mécanismes de réglage **10**, l'autre étant reliée à la première par un mécanisme de transmission intermédiaire similaire au mécanisme de transmission **40**. Le moteur peut aussi n'agir que sur un seul des mécanismes de réglage **10**.
- [0050] Pour réduire la force demandée au moteur électrique **50**, un ressort de compensation peut être ajouté au mécanisme de transmission **40**. Ce ressort compense l'effort de compression de la rondelle ressort **16** pendant la rotation du plateau **13** de la came de la position de réglage à la position d'utilisation. Le moteur **50** n'a alors qu'à vaincre les

efforts dus aux frottements du mécanisme de réglage **10** et peut donc être de plus petite taille.

[0051] Comme cela est visible sur la figure 5, le moteur **50** entraîne une vis sans fin **51** entraînant elle-même une première roue dentée **41** entraînant elle-même une seconde roue dentée **42**, laquelle engrène une crémaillère **43**. Les première et deuxième roues dentées **41**, **42** sont disposées coaxialement l'une par rapport à l'autre selon un axe parallèle à l'axe de référence X de chacun des mécanismes de réglage **10**. La chaîne cinématique du mécanisme de transmission **40** permet donc à partir du moteur **50** d'entraîner en translation une crémaillère **43** s'étendant sur une longueur supérieure à l'espace séparant les deux mécanismes de réglage **10** de sorte que la crémaillère **43** entraîne en rotation deux pignons **45** chacun en prise avec l'un des arbres de guidage **14** de chacun des plateaux **13** des mécanismes de réglage **10**. En particulier, le bras **14** d'entraînement présente une interface localement en liaison glissière avec l'un des pignons **45** de sorte à pouvoir permettre un mouvement axial du bras **14** d'entraînement par rapport au pignon **45** associé, tout permettant une transmission de mouvement de rotation d'une pièce à l'autre, par exemple par une coopération d'une section sensiblement carrée du bras **14** d'entraînement dans un orifice carré complémentaire du pignon **45**, ou tout autre section non axisymétrique. De cette manière, il est possible de commander concomitamment en parallèle deux mécanismes de réglage **10** à partir d'un même mécanisme de transmission **40** entraîné par un seul moteur **50**.

[0052] Alternativement, comme cela est illustré sur la figure 6, la crémaillère **43** peut engrener directement un pourtour extérieur denté **44** du plateau **13** entraînant une rotation relative de la came **11** par rapport à l'appui **12**. Une vue en coupe d'un tel système **100** est illustré sur la figure 8. Le tube extérieur **101** est aménagé de façon à permettre le passage de la crémaillère **43**. Dans cette configuration, le bras **14** d'entraînement peut être retiré étant donné que le plateau **13** est guidé en rotation autour de l'axe de référence X par son assemblage avec le corps annulaire de la vis **12**, comme cela est décrit plus en détail après. La conception du mécanisme de réglage **10** est donc simplifiée, le nombre de pièces diminué et le coût de fabrication du mécanisme de réglage **10** en tant que tel est réduit.

[0053] Quel que soit le mode de réalisation du mécanisme de transmission **40**, le plateau **13** est entraîné en rotation directement (via la denture **44** du plateau **13** par exemple) ou indirectement (par une pièce intermédiaire tel qu'un pignon **45** en prise avec la came **11**) autour de l'axe de référence X. Concomitamment à ce déplacement angulaire, le plateau **13** est déplacé axialement par l'intermédiaire de la came **11**, que la came soit formée du plateau mobile en rotation ou, alternativement que la came soit portée par la pièce formant la vis dans le tube extérieur **101**.

[0054] Le plateau **13** de la came **11** est mu en rotation autour de l'axe de référence X co-

axialement au corps annulaire de la vis **12**, et entraîné en rotation par le bras d'entraînement **14**, lui-même entraîné en rotation par le pignon **45**. Le plateau **13** mobile de la came **11** vient en appui contre l'appui **12**, le mécanisme de réglage **10** étant configuré de sorte que la rotation relative des deux organes **11**, **12** l'un par rapport à l'autre entraîne la translation dudit plateau **13** parallèlement à l'axe de référence. En particulier, la rotation du plateau **13** autour de l'axe de référence **X** dans un sens direct génère un déplacement axial dudit plateau **13** dans une première direction, et la rotation du plateau **13** autour de l'axe de référence **X** dans un sens indirect opposé au sens direct génère un déplacement axial dudit plateau **13** dans une deuxième direction, opposée à la première direction.

[0055] Le plateau **13** est en contact et en appui indirect sur l'appui **12** étant donné que des corps roulants **15** de type billes sont interposés dans l'espace délimité axialement par l'appui **12** et la came **11**. De tels corps roulants **15** permettent de pouvoir assurer la rotation relative de la came **11** par rapport à l'appui **12** tout en réduisant les frottements entre ces organes. Chacun des deux organes **11**, **12** comprennent des chemins de roulements respectifs **110**, **120** pour guider chacune des billes **15**. Un nombre minimum de trois billes réparties régulièrement autour de l'axe de référence permet une bonne répartition des efforts sans contrainte sur l'axe de référence **X**. Ces corps roulants **15** pourront être maintenus espacés entre eux par l'intermédiaire d'une cage **19** de roulement présentant la forme d'un anneau **191** muni d'alvéoles **192** pour y loger chacune des billes **15** (voir la figure 4A).

[0056] Afin de résister aux pressions générées par le contact avec les billes **15** la vis, ici constituant l'appui **12**, est réalisée en acier trempé. Le frittage de poudre est le procédé le plus adapté mais une telle pièce peut aussi être réalisée par frappe à froid déformation et/ou usinage ou une combinaison de ces procédés. Pour les mêmes raisons, le plateau **13** ainsi que son arbre **14** formés ici monoblocs et constituant ici la came **11**, sont réalisés par des procédés similaires à la vis.

[0057] Le chemin de roulement **120** de l'appui **12** comporte une gorge **121** annulaire, continue sur sa circonférence, et coaxiale par rapport à l'axe de référence **X**. La gorge **121** comprend un fond présentant une section en forme d'arc de cercle de rayon de courbure sensiblement égal à un rayon des billes **15** sphériques de sorte que la gorge épouse localement la forme des billes **15** permettant d'en assurer le guidage circulaire sans jeu autour de l'axe de référence **X**.

[0058] Les chemins de roulement **110** de la came **11**, en particulier ici du plateau **13**, sont configurés pour assurer la fonction consistant à piloter le déplacement axial de la came **11** par rapport à l'appui **12**. En effet, le plateau **13** comporte trois chemins de roulement **110** distincts, s'étendant sur des secteurs angulaires disjoints et de même dimension radiale l'un par rapport à l'autre, à savoir suivant des arcs inscrits sur une

enveloppe cylindrique de même rayon de courbure par rapport à l'axe de référence **X**. Chacun des chemins de came **110** s'étend suivant un secteur angulaire d'environ 45 degrés. Chacun des chemins de came **110** s'étend le long d'une portion de courbe hélicoïdale inscrite sur une enveloppe cylindrique coaxiale avec l'axe de référence **X** de sorte que ces chemins de roulement **110** présentent chacun une première extrémité **110A** et une deuxième extrémité **110B** placées à des positions axiales différentes ou décalées impliquant une pente du chemin de roulement par rapport à l'axe de référence **X**. Par exemple si on choisit un effort de 1500N en position d'utilisation et de 300N en position de réglage, avec un ressort **16** de raideur de 4000N/mm, il est possible de commander une course axiale de 0,3mm entre les deux positions d'utilisation et de réglage du mécanisme de réglage **10**, ce qui pour un angle de 45° de déplacement de la came **11** correspond à une pente d'environ 5%.

[0059] La pente de ces chemins de roulements **110** permet aux billes **15** associées de se déplacer axialement par rapport à l'axe de référence lorsque les billes **15** évoluent le long de ce chemin **110** de l'une à l'autre des extrémités **110A**, **110B**. Plus précisément, chaque chemin de roulement **110** de la came **11** s'étend le long d'une portion de courbe hélicoïdale inscrite sur une enveloppe cylindrique coaxiale avec l'axe de référence **X**. D'autres formes de chemins de came **110** peuvent être utilisés, comme par exemple en suivant une portion courbe inscrite sur une spirale tournant autour de l'axe de référence. Toutefois une telle configuration entraîne un déplacement radial des billes **15** nécessitant un volume utile plus grand. De façon à assurer la stabilité du système, dans la position d'utilisation, chaque chemin **110** de came présente un profil courbe sur laquelle évoluent les billes **15** et suivant une pente, et se termine par une portion plane ou de pente inversée. Cela est particulièrement intéressant dans un environnement soumis aux vibrations, tel qu'un véhicule automobile. De préférence, chaque chemin de came **110** s'étend suivant un secteur angulaire égal à l'angle de rotation du plateau configuré pour entraîner une bille **15** d'une extrémité à l'autre de son chemin de roulement **110**, soit ici 45 degrés.

[0060] On notera que la configuration came **11** appui **12** peut être inversée. Dans ce cas, le plateau **13** porte une gorge **121** annulaire, continue sur sa circonférence, et coaxiale par rapport à l'axe de référence **X**, le plateau **13** formant alors l'appui **12**. De même, dans une telle configuration, les chemins de came **110** sont portés par une face du corps annulaire vissé dans le trou taraudé **111** et lié fixement au tube extérieur **101** en position d'utilisation. Dans une telle situation, c'est l'appui **12** qui est entraîné en rotation et par frottement des billes **15** dans les chemins de roulements **110**, **120** associés, ces dites billes roulent en suivant la composante axiale des chemins de came **110** fixes par rapport au tube extérieur **101**.

[0061] Dans une autre configuration, l'appui **12** peut également présenter, en même temps

que la came **11**, un profil géométrique participant au déplacement axial des corps roulant **15**. Ceci pourrait être le cas pour augmenter l'amplitude du déplacement axial sans augmenter le secteur angulaire des chemins de came.

- [0062] Quelle que soit la configuration came **11** et appui **12** choisie, la pression exercée par le patin de friction **20** sur la surface de serrage **30** est commandée par le déplacement du plateau **13**, le plateau **13** étant en appui indirectement sur le patin de friction **20**.
- [0063] Par ailleurs, quelle que soit la configuration came **11** et appui **12** choisie, l'assemblage de la came **11** et de l'appui **12** entre lesquels sont interposés des corps roulants **15** tels que des billes, forme un roulement. Les chemins de roulements formés ici d'une part, par la gorge **121** annulaire et d'autre part, par les chemins de came **110**, sont configurés pour participer au guidage relatif de la came **11** avec l'appui **12**. En d'autres termes les corps roulants **15**, notamment les billes, permettent de maintenir le plateau **13** coaxial par rapport à l'axe de référence **X**. Le nombre minimum de trois billes permet également d'assurer ce guidage.
- [0064] Le mécanisme de réglage **10** comporte une rondelle ressort **16** disposée entre le plateau **13** et le patin de friction **20**, et positionnée coaxialement par rapport à l'axe de référence **X**. La rondelle ressort **16** réalise un effort de pression en fonction de sa compression. La rondelle ressort **16** a une raideur lui permettant, lorsqu'elle est comprimée en position d'utilisation, de générer l'effort permettant de garantir la raideur minimum de la liaison entre les deux tubes extérieur **101** et intérieur **102**, et lorsqu'elle est comprimée en position de réglage, de générer un effort faible mais non nul correspondant à l'effort de réglage.
- [0065] Cette rondelle ressort **16** présente en son centre un alésage central **160** d'un diamètre inférieur au diamètre d'une bille **17** interposée entre le plateau **13** et la rondelle ressort **16**. Cette bille **17** est centrée sur l'axe de référence est logée dans une calotte sphérique **170** formée dans la matière du plateau **13**, sur une face opposée à une face portant les chemins de roulement. Pour limiter le jeu de la bille **17** dans la calotte sphérique **170**, celle-ci présente un rayon sensiblement égal au rayon de la bille **17** qu'elle reçoit. La rondelle ressort **16** est positionnée de sorte que son alésage central **160** reçoit la bille **17** en son centre et vient en appui contre elle, selon un contact sensiblement linéique circulaire étant donné que diamètre d'une bille **17** est supérieur à celui de l'alésage **160**. La bille **17** transmet ainsi le mouvement du plateau **13** à la rondelle ressort **16**. Les faibles surfaces de contact de la bille **17** permettent d'avoir un couple de friction réduit lors de la rotation du plateau **13** formant ici came **11**. Dans le cas où le plateau **13** ne présente pas de bras **14** d'entraînement, le plateau **13** peut être renforcé localement par une excroissance de matière **14'**, comme illustré sur la figure 8, destinée à renforcer la structure de la calotte sphérique **170** formée dans la matière du plateau **13**.
- [0066] Cette succession de pièces axisymétrique en appui l'une avec la suivante, permet de

répartir de manière homogène les efforts de pression sur la rondelle ressort **16** qui vient quant à elle en appui contre une face arrière du patin de friction **20**. Cet appui de la rondelle ressort **16** contre le patin de friction est ici indirect étant donné que le mécanisme de réglage **10** comporte une rondelle de répartition **18** plate, centrée sur l'axe de référence **X** et interposée entre la rondelle ressort **16** et le patin de friction **20**. Une telle rondelle plate **18** a pour fonction de répartir un effort de la rondelle ressort **16** sur la surface du patin de friction **20**.

- [0067] Le patin de friction **20**, en contact avec la rondelle **18** et frottant sur la surface de serrage **30** du tube intérieur, est réalisé en matière thermoplastique avec la possibilité d'y ajouter une charge lubrifiante. Le patin de friction **20** peut aussi être réalisé en matériau métallique comme par exemple du bronze fritté.
- [0068] Une fois ces différents composants mis en place dans le corps, une procédure de serrage combinant couple et angle permet d'obtenir la compression de la rondelle ressort **16** à une valeur souhaitée qui détermine l'effort appliqué sur le tube intérieur **102** par le patin de friction **20**. Pendant cette procédure la came **11** est maintenue dans la position d'utilisation (voir la figure 7A). Dans cette position, la came **11** et l'appui **12** sont espacés d'une distance d_U .
- [0069] En phase de réglage (voir la figure 7B), le mécanisme de transmission **40** extérieur déplace le plateau **13**, soit ici la came **11**, de la position d'utilisation à la position de réglage ce qui génère un mouvement axial de ladite came **11**. Ce mouvement augmente la hauteur de la rondelle ressort **16**, ce qui diminue l'effort appliqué sur le patin de friction **20** et par conséquent l'effort de réglage. Dans cette position, la came **11** et l'appui **12** sont espacés d'une distance d_R . Le réglage est ainsi effectué sous un faible effort. Une fois le réglage effectué, l'actionneur **50** et le mécanisme de transmission **40** extérieur replacent le plateau **13** de la came **11** en position d'utilisation, ce qui déplace la plateau **13** et comprime la rondelle ressort **16**, retrouvant ainsi la situation d'avant le réglage. Le mécanisme de réglage est configuré de sorte que le déplacement axial varie de préférence entre 0,1 et 0,5mm en fonction de la raideur de la rondelle ressort **16** et des efforts nécessaires.
- [0070] En résumé, un des principaux avantages de l'invention est de pouvoir augmenter les vitesses de réglages tout en conservant des moteurs de réglages de puissance similaire aux moteurs actuellement utilisés. Un autre avantage de l'invention est de pouvoir offrir un mécanisme de réglage permettant de s'adapter sur un fourreau d'une colonne à réglage électrique classique sans avoir à en modifier sa structure. Cela permet d'avoir un grand nombre de composants communs avec la colonne classique et de pouvoir utiliser les mêmes moyens d'assemblage. Ces deux avantages permettent de réaliser une colonne à vitesse de réglage augmentée avec un faible surcout.
- [0071] Naturellement, l'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est

entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

- [0072] Par exemple, la came peut être formée par toute came à transmission axiale. La came peut être formé d'un mécanisme vis-écrou. Dans ce cas le deuxième des deux organes constitués par l'appui et la came, par exemple la came **11** comporte une tige filetée formant vis coopérant avec un filetage intérieur porté par le premier de ces deux organes, par exemple l'appui **12**. La vis vient alors se substituer au plateau **13** dans les exemples illustrés.
- [0073] Dans une configuration alternative, la came **11** peut présenter une interface à la manière d'un crabot, mais avec des dents présentant des surfaces inclinées par rapport à l'axe de référence **X** et configurées pour glisser en rotation contre des surfaces complémentaires portées par l'appui **12** en regard axialement de la came **11**. Toutefois, une came munie de corps roulant **15** présente l'avantage de réduire considérablement les frottements.
- [0074] Par ailleurs, les figures illustrent des modes de réalisation dans lesquels la came **11** est situé en dessous de l'appui **12**. Bien entendu, la came, même entraînée en rotation, pourrait être située au-dessus de l'appui, axialement par rapport à l'axe de référence, c'est-à-dire que l'appui **12** serait situé axialement entre le patin de friction **20** et la came **11**. Toutefois, ce mode de réalisation est plus encombrant extérieurement mais permet une adaptation à des ensemble de tubes de dimensions plus réduites pour lesquels il est nécessaire de conserver au maximum une intégrité structurelle des tubes intérieur et extérieur.
- [0075] Il est rappelé également, que la came peut être l'organe monté fixe après vissage dans le trou taraudé **111** du tube extérieur **101** et l'appui formé par le plateau **13** entraîné en rotation, directement ou indirectement par le mécanisme de transmission **40**.

Revendications

[Revendication 1]

Fourreau (103) de colonne de direction comportant deux éléments constitués par un tube extérieur (101) et un tube intérieur (102), et un système de réglage (100) d'un effort résistant s'opposant à un mouvement relatif de translation entre les deux éléments (101, 102), le système de réglage (100) comportant :

- au moins un patin de friction (20), supporté par un premier (101) des deux éléments (101, 102) ;
- une surface de serrage (30) solidaire d'un deuxième (102) des deux éléments (101, 102), le patin de friction (20) étant configuré pour être en contact et en appui contre la surface de serrage (30) ;
- un mécanisme de réglage (10) comportant une came (11) en appui direct ou indirect sur un appui pour générer une variation de pression du patin de friction (20) par rapport à la surface de serrage (30) parallèlement à un axe de référence (X) fixe par rapport au premier (101) des deux éléments (101, 102), de sorte à faire varier l'effort de pression du patin de friction (20) contre la surface de serrage (30) du deuxième (102) des deux éléments (101, 102), entre :
 - i. une position d'utilisation, dans laquelle une pression d'utilisation prédéterminée du patin de friction (20) est appliquée contre la surface de serrage (30) du deuxième (102) des deux éléments (101, 102), et
 - ii. une position de réglage, dans laquelle une pression de réglage inférieure à la pression d'utilisation est appliquée par le patin de friction (20) contre la surface de serrage (30) du deuxième (102) des deux éléments (101, 102),

le fourreau (103) de colonne de direction étant caractérisé en ce que le mécanisme de réglage (10) du système de réglage (100) est configuré pour engendrer un mouvement de rotation relative entre la came (11) et l'appui (12) autour de l'axe de référence (X).

[Revendication 2]

Fourreau (103) de colonne de direction selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un premier des deux organes constitués par l'appui

(12) et la came (11) du mécanisme de réglage (10) est en prise avec le premier (101) des deux éléments (101, 102) en position d'utilisation, et ajustable en position axiale par rapport au premier des deux éléments (101, 102).

- [Revendication 3] Fourreau (103) de colonne de direction selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier (12) des deux organes constitués par l'appui (12) et la came (11), comprend un corps annulaire (123) présentant une surface extérieure (121) munie d'un filetage (122) radial s'étendant coaxialement à l'axe de référence et configurée pour coopérer avec un trou taraudé (111) du premier (101) des deux éléments (101, 102).
- [Revendication 4] Fourreau (103) de colonne de direction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un deuxième (11) des deux organes constitués par l'appui (12) et la came (11), comprend un plateau (13), le plateau (13) étant mu en rotation par un mécanisme de transmission (40) relié à au moins un actionneur (50), par exemple un moteur.
- [Revendication 5] Fourreau (103) de colonne de direction selon la revendication 4, caractérisé en ce que le plateau (13) mobile du deuxième (11) des deux organes (11, 12) vient en appui, direct ou indirect, contre le premier (12) des deux organes (11, 12), les deux organes (11, 12) étant configurés de sorte que la rotation du plateau (13) autour de l'axe de référence (X) dans un sens direct génère un déplacement axial dudit plateau (13) dans une première direction, et que la rotation du plateau (13) autour de l'axe de référence (X) dans un sens indirect génère un déplacement axial dudit plateau (13) dans une deuxième direction, opposée à la première direction.
- [Revendication 6] Fourreau (103) de colonne de direction selon la revendication 5, caractérisé en ce que le mécanisme de réglage (10) du système de réglage (100) comprend des corps roulants (15) disposées entre les deux organes constitués par l'appui (12) et la came (11), chacun des deux organes (11, 12) comprenant des chemins de roulements (110, 120) pour guider l'un au moins des corps roulants (15).
- [Revendication 7] Fourreau (103) de colonne de direction selon la revendication 6, caractérisé en ce que les corps roulants (15) sont des billes.
- [Revendication 8] Fourreau (103) de colonne de direction selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que le premier des deux organes (11, 12) est l'appui (12) et en ce que le deuxième des deux organes (11,

- 12) est la came (11).
- [Revendication 9] Fourreau (103) de colonne de direction selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'appui (12) comporte une gorge (121) annulaire, continue sur sa circonférence, et coaxiale par rapport à l'axe de référence (X), formant un chemin de roulement (120) pour les corps roulant (15) de sorte à guider lesdits corps roulants (15) en rotation autour de l'axe de référence (X).
- [Revendication 10] Fourreau (103) de colonne de direction selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que le plateau (13) est un plateau de la came (11) et comporte des chemins (110) de roulements distincts, s'étendant chacun sur des secteurs angulaires, de préférence disjoints, présentant une première extrémité (110A) et une deuxième extrémité (110B), chaque chemin (110) étant configuré pour que le corps roulant (15) associé se déplace axialement lorsque ledit corps roulant (15) évolue le long de ce chemin (110) entre les première et deuxième extrémités (110A, 110B) associées.
- [Revendication 11] Fourreau (103) de colonne de direction selon la revendication 10, caractérisé en ce que chaque chemin de roulement (110) du plateau (13) de la came (11) s'étend le long d'une portion de courbe hélicoïdale inscrite sur une enveloppe cylindrique coaxiale avec l'axe de référence (X).
- [Revendication 12] Fourreau (103) de colonne de direction selon la revendication 4 ou l'une quelconque des revendications 5 à 11 dépendante de la revendication 4, caractérisé en ce que le mécanisme de réglage (10) comporte un ressort (16) disposé entre le plateau (13) et le patin de friction (20), le ressort (16) étant de préférence une rondelle ressort disposée coaxialement par rapport à l'axe de référence (X), le mécanisme de réglage (10) du système de réglage (100) comportant une bille (17) disposée entre le plateau (13) et la rondelle ressort (16), la bille (17) étant de préférence unique et centrée sur l'axe de référence (X).
- [Revendication 13] Fourreau (103) de colonne de direction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de réglage (100) comprend au moins deux mécanismes de réglage (10) commandés concomitamment par un unique actionneur (50), et de préférence par un unique mécanisme de transmission (40).
- [Revendication 14] Fourreau (103) de colonne de direction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'axe de référence (X) est disposé radialement par rapport à un axe de translation (W) des deux éléments (101, 102) constitués par le tube extérieur (101) et le tube

intérieur (102) du fourreau (103) de la colonne de direction.

[Fig. 1]

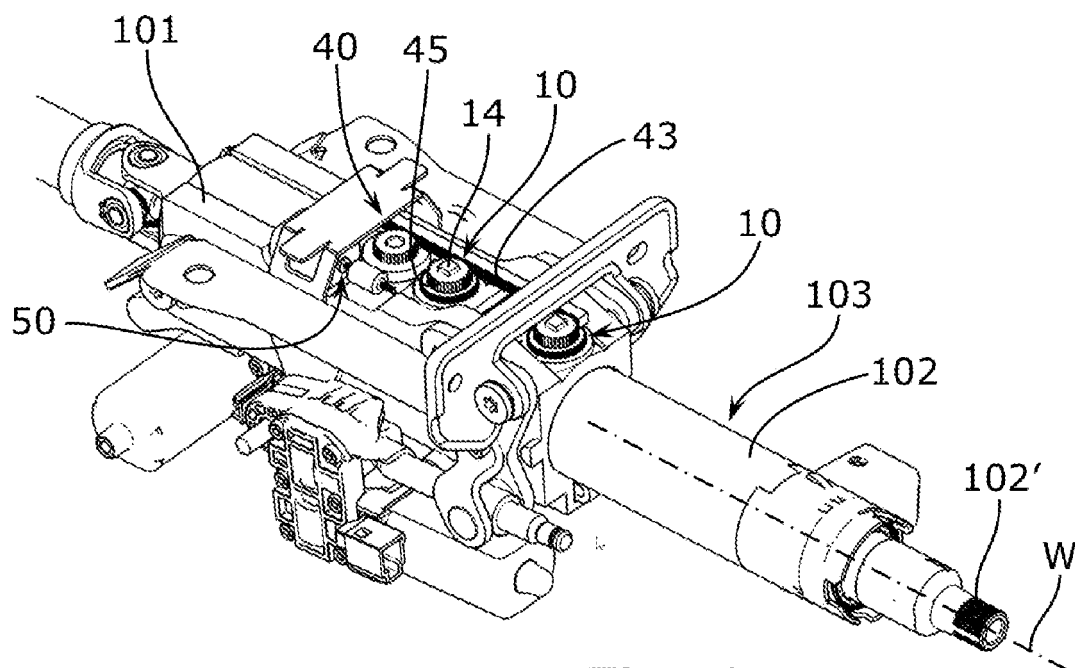


Fig. 1

[Fig. 2]

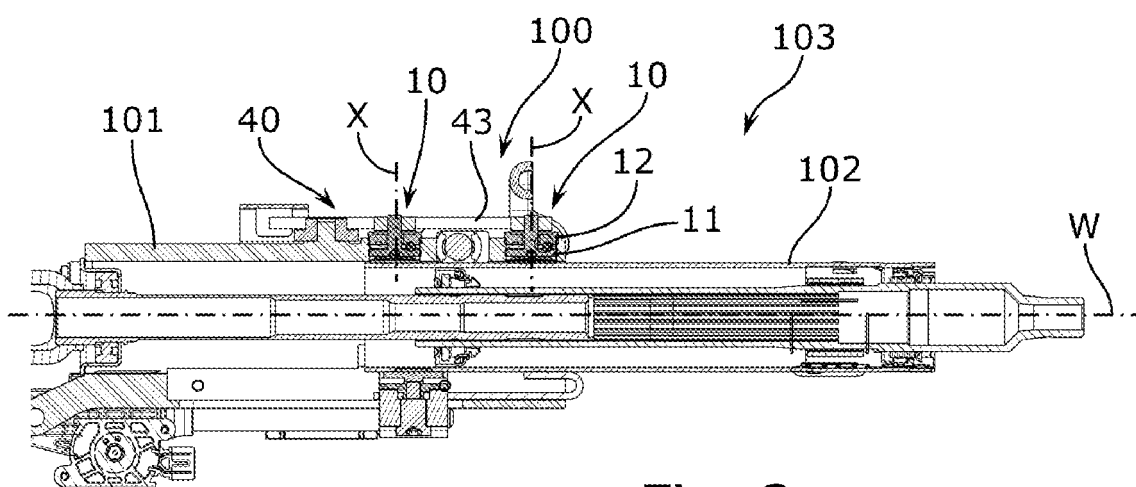


Fig. 2

[Fig. 3]

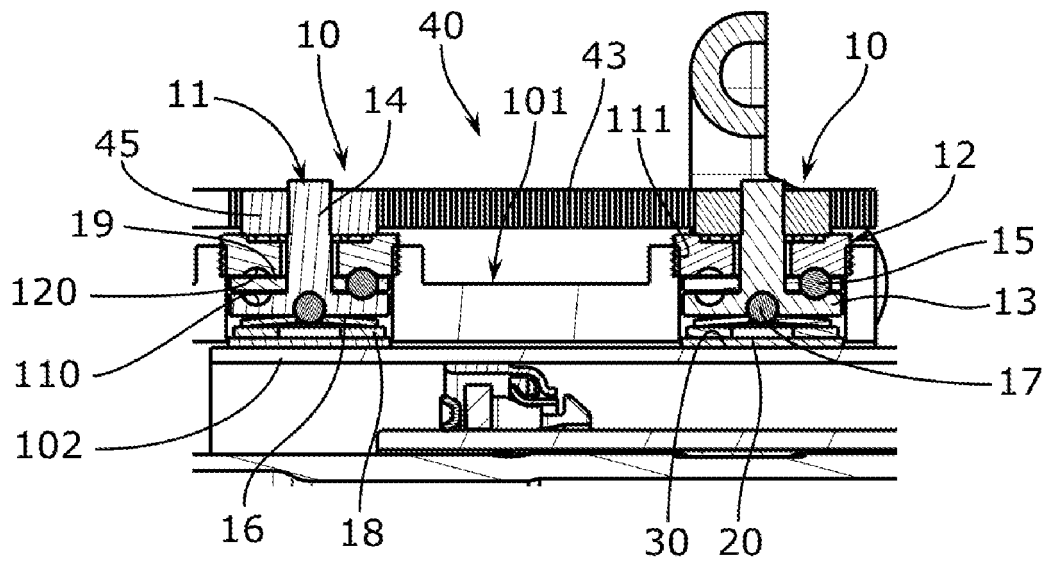


Fig. 3

[Fig. 4A]

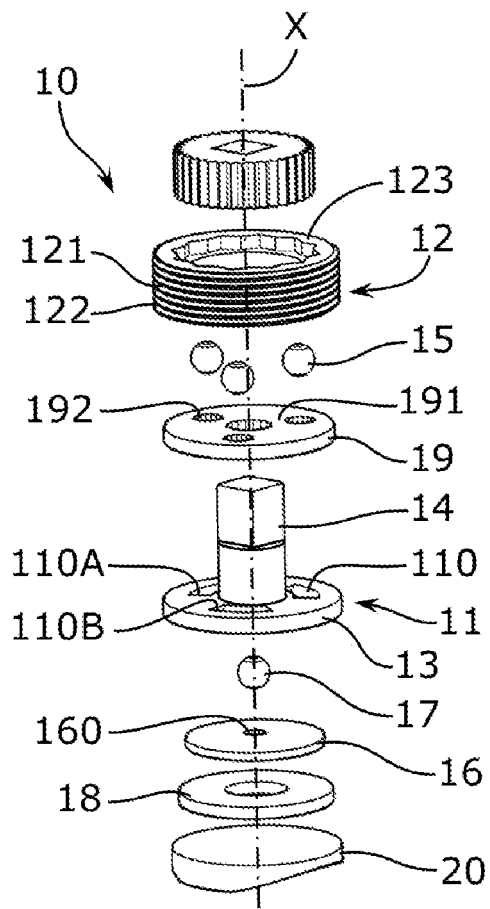


Fig. 4A

[Fig. 4B]

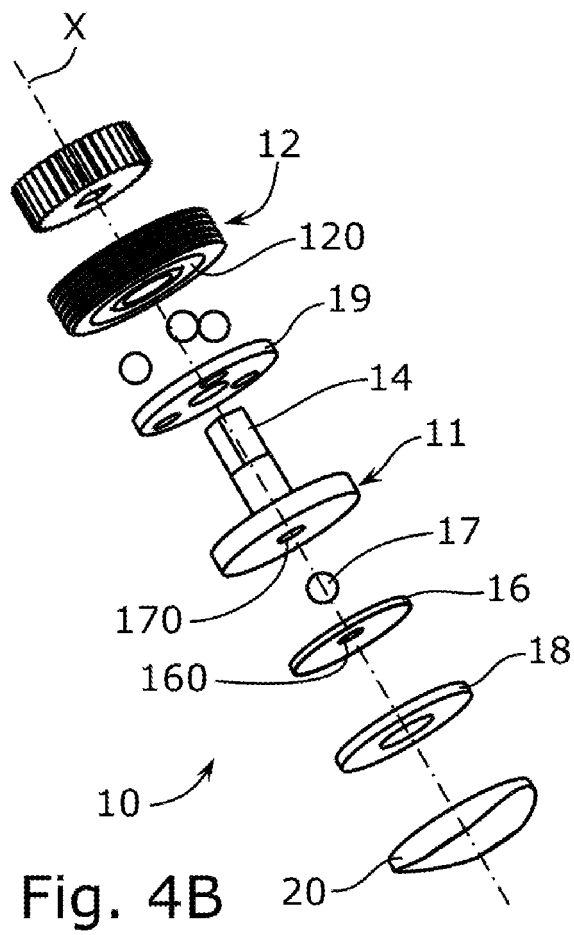


Fig. 4B

[Fig. 5]

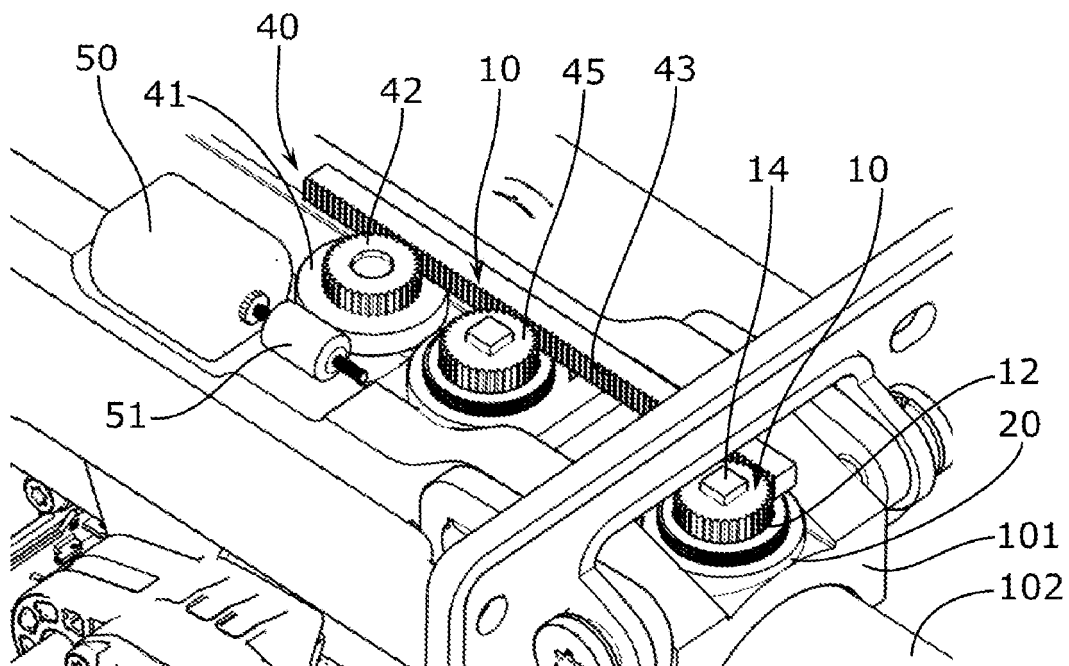
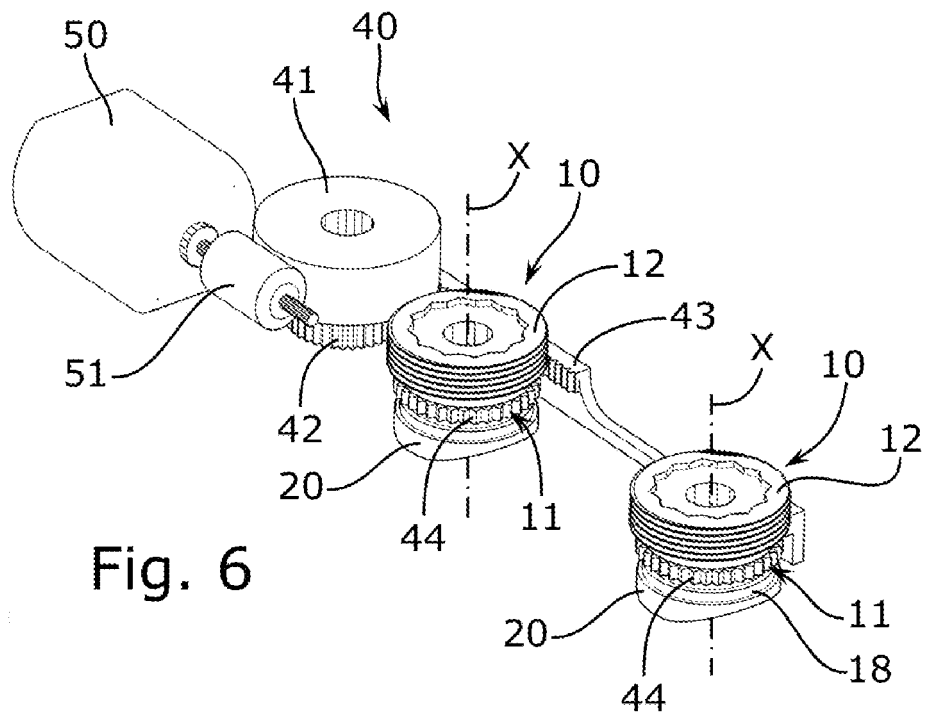
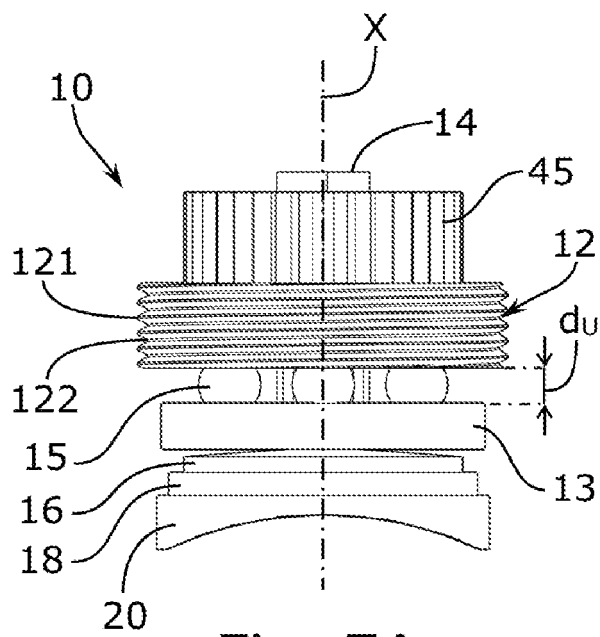


Fig. 5

[Fig. 6]



[Fig. 7A]



[Fig. 7B]

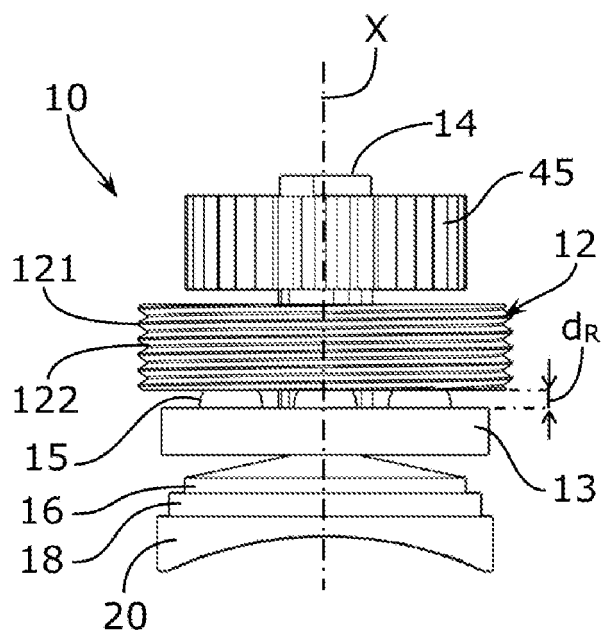


Fig. 7B

[Fig. 8]

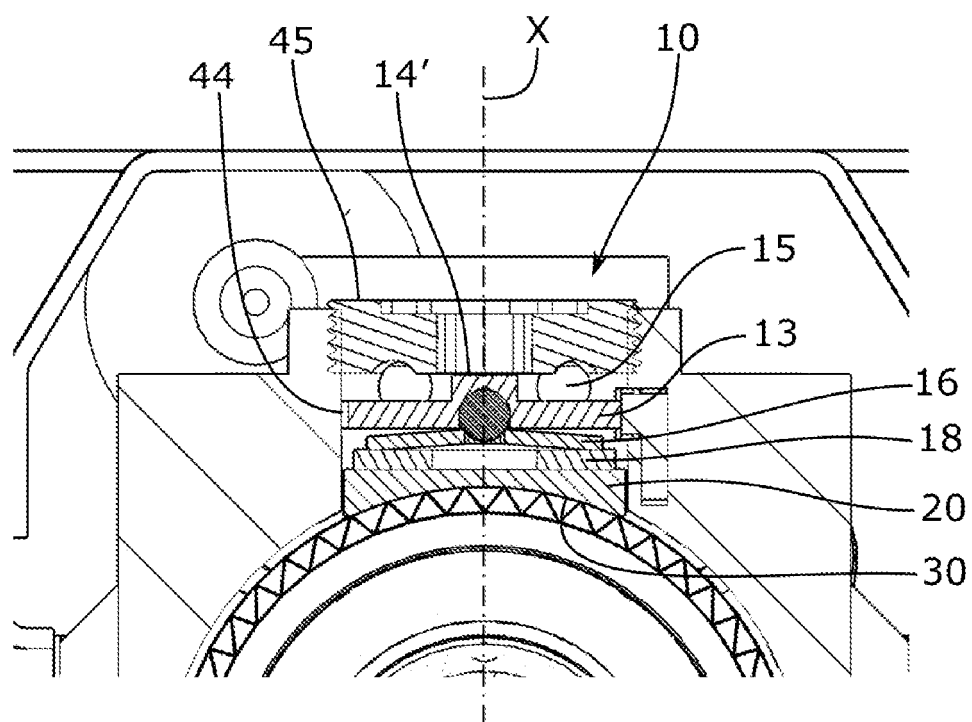


Fig. 8

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US2007295145 A1 (NSK LTD [US]) 27 décembre 2007 (2007-12-27)	1	B62D 1/18 B62D 1/185 B62D 1/16
	Tout le document		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES
	-----		B62D
Date d'achèvement de la recherche 19/11/2020		Examineur Françoise NDEDY ETOGO	
CATÉGORIES DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : Document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	