



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: A 47 C

7/44

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



⑪ FASCICULE DU BREVET A5

⑪

634 730

②① Numéro de la demande: 1572/81

⑥② Demande scindée de: 5023/78

②② Date de dépôt: 09.05.1978

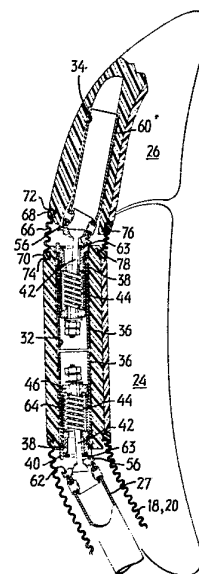
③⑦ Priorité(s): 09.05.1977 US 795108

②④ Brevet délivré le: 28.02.1983

④⑤ Fascicule du brevet  
publié le: 28.02.1983⑦③ Titulaire(s):  
Center for Design Research and Development  
N.V., Curaçao (NL)⑦② Inventeur(s):  
Emilio Ambasz, New York/NY (US)⑦④ Mandataire:  
Kirker & Cie, Genève

## ⑤④ Ensemble d'articulation élastique pour dossier de chaise.

⑤⑦ L'ensemble d'articulation comprend un premier élément (56) relié à la structure de support de la chaise, un second élément (38) relié au dossier, un axe d'articulation (42) des deux éléments l'un sur l'autre, une plaque de réaction (46) montée sur le dit axe. Chacun des éléments et la plaque de réaction (46) ont des surfaces opposées. Un ressort de compression (44) est interposé entre la surface de chaque élément et la surface opposée de la plaque de réaction (46) et rappelle élastiquement le dossier vers sa position neutre sensiblement verticale.



## REVENDEICATIONS

1. Ensemble d'articulation élastique pour un dossier de chaise inclinable vers l'arrière à partir d'une position neutre par rapport à sa structure de support, ledit ensemble d'articulation étant caractérisé en ce qu'il comprend un premier élément (62) destiné à être relié à la structure de support du dossier, un second élément (38) destiné à être relié au dossier, un axe d'articulation des deux éléments l'un sur l'autre, une plaque de réaction (46) montée sur ledit axe, chacun des éléments et la plaque de réaction (46) ayant des surfaces opposées, et un ressort de compression (44) interposé entre ladite surface de chaque élément et la surface opposée de la plaque de réaction (46) destiné à rappeler élastiquement le dossier vers sa position neutre sensiblement verticale.

2. Ensemble d'articulation élastique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments et la plaque de réaction comportent un premier groupe de surface de butée (40, 62) qui coopèrent pour maintenir les éléments de l'ensemble d'articulation dans une position déterminée destinée à correspondre à la position neutre du dossier.

3. Ensemble d'articulation élastique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments et la plaque de réaction (46) comportent un second groupe de surfaces de butée (64) qui coopèrent, destinées à déterminer la position limite du basculement vers l'arrière du dossier.

La présente invention concerne un ensemble d'articulation élastique utilisé dans les dossiers de chaises de bureau.

On a proposé antérieurement des solutions visant à améliorer le confort des chaises et des fauteuils de bureau par l'emploi d'un siège mobile vers l'avant ou vers l'arrière et d'un dossier inclinable indépendamment des mouvement du siège. Les solutions sont décrites dans les brevets des E.U.A N°s 3982785 et 4084850. Ces mécanismes de réglage de la position longitudinale du siège et de l'inclinaison du dossier s'adaptent automatiquement à la position de la personne qui est assise pour assurer le meilleur soutien anatomique possible dans diverses positions de travail et de relaxation.

Parmi les solutions proposées, certaines sont restées à l'état de projet, mais d'autres ont été appliquées et commercialisées, notamment sous la forme de chaises à dossier plus ou moins anatomique. Dans les réalisations où le dossier est en deux parties, l'angle que font les éléments supérieur et inférieur est soit fixe, soit réglable dans une ou plusieurs configurations prédéterminées. De toute manière, ces chaises ne sont généralement confortables que dans une seule position assise.

Pour les personnes qui passent de longues heures assises, notamment dans les bureaux, il est indispensable de changer souvent de position, car le maintien d'une même position pendant des périodes prolongées est à la fois fatigant, douloureux et néfaste pour l'irrigation sanguine des jambes. Bien que les modèles de chaise proposés par les deux brevets précités offrent un confort nettement meilleur dans diverses positions assises, leurs dossiers sont trop bas pour soutenir efficacement la région dorsale.

Une chaise à double dossier est proposée dans le brevet suisse N° 625688. Ce dossier comporte deux axes horizontaux et transversaux, les éléments de part et d'autre de ces axes pouvant pivoter les uns par rapport aux autres; une force de rappel ramène les éléments de dossier dans une position sensiblement verticale lorsque le dos ne s'appuie pas au dossier. Le but de la présente invention est de fournir un ensemble d'articulation adéquat pour relier les éléments du dossier du siège et les redresser en position neutre.

L'ensemble d'articulation selon l'invention est défini par la revendication 1.

Les disposition de montage du dossier inférieur sur la structure de support de la chaise et le montage du dossier supérieur sur le dossier inférieur peuvent être des ensembles d'articulation élastique sensible-

ment identiques, dont l'un a son élément supérieur relié à l'élément inférieur de l'autre. L'extrémité supérieure de la structure de support est creuse pour recevoir télescopiquement l'élément inférieur du premier ensemble d'articulation dont l'élément supérieur est reçu dans un trou ouvert vers le bas du dossier inférieur. Le dossier inférieur comporte également un trou ouvert vers le haut pour recevoir l'élément inférieur du second ensemble d'articulation dont l'élément supérieur est reçu dans un trou du dossier supérieur. Les parties des ensembles d'articulation comprises entre les dossiers inférieur et supérieur sont protégées par un tube flexible qui s'allonge et se contracte en suivant les mouvement relatifs des dossiers supérieur et inférieur.

Il est souhaitable, mais pas obligatoire, que la monture des dossiers inférieur et supérieur soit réglable verticalement pour adapter le siège à la taille de son utilisateur. Les ensembles d'articulation utilisés entre le dossier supérieur et la structure des supports et entre les dossiers supérieur et inférieur peuvent être de différents types, mais l'invention propose un ensemble d'articulation convenant particulièrement bien pour les chaises à dossier inclinable, bien qu'il puisse avoir de nombreuses autres applications. L'ensemble d'articulation se compose d'un premier élément fixé à la structure de support, d'un second élément fixé au dossier, d'un axe d'articulation reliant les deux éléments et d'une plaque de réaction montée sur l'axe. Les deux éléments et la plaque de réaction ont des surfaces de portées opposées et des ressorts de compression sont montés entre les surfaces de portée de chaque élément et de la plaque de réaction. Ces ressorts maintiennent les éléments dans une première position relative dans laquelle des surfaces de butée des éléments et de la plaque de réaction sont en contact. Lorsqu'une force tend à faire basculer le dossier vers l'arrière, les ressorts sont comprimés et les éléments tournent autour de leurs axes d'articulation jusqu'à une position limite arrière déterminée par l'entrée en contact d'autres surfaces de butée des éléments et de la plaque de réaction. Les ressorts de compression peuvent être des blocs d'élastomère, par exemple de polyuréthane. Un tel ensemble d'articulation est simple à fabriquer, pratiquement inusable et d'un fonctionnement silencieux.

Les dessins annexés représentent à titre d'exemples non limitatifs plusieurs formes de réalisation de l'objet de l'invention.

Les fig. 1 à 5 sont des vues de dessus, de face, de dessous, de l'arrière et de côté d'une chaise de bureau avec un dossier comportant une double articulation réalisée selon les principes de l'invention.

Les fig. 6 à 10 sont des vues de dessus, de face, de dessous, de l'arrière et de côté d'un fauteuil de bureau comportant un dossier à double articulation.

La fig. 11 est une coupe dans le plan vertical 11-11 des fig. 2 et 7 du dossier à double articulation dont les parties inférieure et supérieure sont représentées dans leurs positions normales sensiblement verticales.

La fig. 12 est une coupe analogue à celle de la fig. 11, mais représentant les parties inférieure et supérieure du double dossier dans leurs positions limites arrière.

La fig. 13 est une vue partielle de l'arrière d'une autre forme du dossier.

La fig. 14 est une coupe verticale dans le plan 14-14 de la fig. 13 et dans le sens des flèches.

La fig. 15 est une coupe analogue à celle de la fig. 14, mais représentant le dossier inférieur incliné vers l'arrière autour du premier axe d'articulation et le dossier supérieur incliné vers l'arrière autour du second axe d'articulation.

La fig. 16 est une vue de l'arrière d'un autre mode de réalisation dont l'un des ensembles d'articulation est représenté en coupe dans le plan 16-16 de la fig. 17.

La fig. 17 est une coupe verticale dans le plan 17-17 de la fig. 16 montrant le dossier à double articulation dans sa position normale.

La fig. 18 est une coupe analogue à celle de la fig. 17, mais montrant le dossier à double articulation incliné en bloc vers l'arrière autour de son axe d'articulation inférieur.

La chaise de bureau des fig. 1 à 5 et le fauteuil de bureau des fig. 6 à 10 sont réalisés selon les mêmes principes. Les deux sont montés sur

un socle à roulettes 10 dont la colonne centrale 12 est fixée à une traverse 14 qui supporte le siège 16. Le siège peut coulisser vers l'avant ou vers l'arrière sur des moyens de guidage (non représentés) faisant partie de sa structure de support. La construction du dossier est la même dans les deux cas et permet une inclinaison vers l'arrière ou vers l'avant, comme décrit et illustré dans le brevet des E.U.A. N° 4084850 précédemment cité (voir en particulier les fig. 5A et 5B et la description correspondante). La structure de support de la chaise des fig. 1 à 5 comporte deux éléments tubulaires métalliques en forme de L dont les branches horizontales portent le siège et dont les branches verticales portent le dossier. Les parties apparentes des éléments tubulaires sont protégées par des gaines extensibles souples 18 (décrites dans le brevet N° 4084850). Dans le fauteuil des fig. 6 à 10, les éléments latéraux de la structure de support ont une forme générale en S et constituent les bras du fauteuil. Les parties apparentes de ces éléments sont également recouvertes par des gaines extensibles 20. Jusqu'à ce point, la description de la chaise et du fauteuil est conforme à celle du brevet N° 4084850, en particulier pour ce qui est du siège qui peut coulisser vers l'avant et vers l'arrière.

La présente invention porte essentiellement sur la construction de l'articulation du dossier 22 qui est le même pour la chaise des fig. 1 à 5 et pour le fauteuil des fig. 6 à 10. Plus précisément, le dossier 22 se compose d'un dossier inférieur 24 et d'un dossier supérieur qui peuvent être moulés en une matière plastique à haute résistance aux chocs dont le profil vertical et le profil horizontal sont étudiés pour assurer un soutien confortable du dos de la personne assise. Les deux parties du dossier peuvent être rembourrées ou habillées d'une manière quelconque. En variante, elles peuvent être fabriquées en métal moulé ou embouti. Les détails de la forme, de la matière et de la finition des dossiers pourront faire l'objet d'innombrables variantes.

Le dossier inférieur 24 est monté sur les extrémités supérieures des éléments tubulaires de la structure de support qui sont recouverts de gaines extensibles 18 ou 20, selon le cas. Plus précisément, les extrémités supérieures 27 reçoivent chacune une partie d'un ensemble d'articulation 28 (fig. 11 et 12), et le dossier supérieur 26 est monté sur le dossier inférieur au moyen de deux autres ensemble d'articulation 30. Des manchons 32 formés le long des bords verticaux du dossier inférieur 24 reçoivent des parties des ensembles d'articulation 28 et 30. De même, des manchons 34 formés le long des bords verticaux du dossier supérieur 26 reçoivent les parties supérieures des ensembles d'articulation 30. Les ensembles d'articulation 28 et 30 sont identiques, mais les seconds sont montés à l'envers par rapport aux premiers. Ces ensembles d'articulation peuvent être du type décrit et illustré (fig. 18 et 19) dans le brevet des E.U.A. N° 4084850 précédemment cité.

Chaque ensemble d'articulation 28 ou 30 se compose d'un logement tubulaire 36 dont une extrémité reçoit une pièce annulaire de retenue 38 qui peut être sertie ou fixée d'une autre manière. Le bord libre de la pièce 38 forme une nervure annulaire 40. Le logement 36 contient une tige de liaison 42 qui est entourée d'un ressort de compression 44 retenu par un bague d'appui 46, une rondelle 48 et des écrous bloqués 50. L'autre extrémité du ressort 44 prend appui sur la partie inférieure de la bague de retenue 38. A son extrémité extérieure, la tige de liaison 42 forme une tête hémisphérique 52 qui coopère avec un siège 54 d'une autre pièce de retenue 56 qui est fixée, par exemple, par des rivets 58, dans l'extrémité supérieure de l'élément tubulaire 27, s'il s'agit de l'ensemble d'articulation 28, et dans une pièce tubulaire 60 reçue dans le manchon 34 du dossier supérieur 26, s'il s'agit de l'ensemble d'articulation 30. La nervure annulaire 40 de la pièce 38 coopère avec une gorge annulaire 62 de l'autre pièce 56. Un amortisseur annulaire 63 repose sur un siège formé dans la pièce 38, à l'intérieur de la nervure 40.

Le ressort 44 de chaque ensemble 28 et 30 est préchargé de façon à maintenir en contact les pièces de retenue 38 et 56, la nervure 40 étant reçue dans la gorge complémentaire 62, comme illustré sur la fig. 11. Ainsi, tant que des forces suffisantes pour surmonter celles des ressorts 44 ne sont pas appliquées au dossier supérieur 26 ou au

dossier inférieur 24, les ensembles d'articulation conservent leurs positions de repos de la fig. 11.

Par contre, lorsqu'une personne assise s'appuie en arrière sur le dossier inférieur 24 avec une force suffisante pour surmonter la compression des ressorts 44, les ensembles d'articulation 28 se cassent, c'est-à-dire que la pièce de retenue 38 et toutes les pièces associées, y compris le dossier 24, pivotent autour de la partie arrière de la nervure 40 (fig. 12). En conséquence, le dossier inférieur 24 bascule vers l'arrière d'un angle limité. Pour limiter l'angle de basculement, chaque ensemble d'articulation contient une entretoise 64 qui sert de butée à la bague d'appui 46 pour limiter la course de la tige de liaison 42. L'articulation du dossier inférieur 24 par rapport à la structure de support joue automatiquement lorsque la personne assise s'appuie contre le dossier avec une certaine force pour prendre une position de relaxation. Les forces des ressorts des ensemble d'articulation inférieurs 28 sont cependant suffisantes pour assurer un soutien efficace de la région lombaire et dorsale lorsque la personne est assise normalement et s'appuie modérément contre le dossier. De plus, les ressorts des ensembles d'articulation 28 ramènent automatiquement le dossier en position verticale lorsque la personne reprend une position normale.

Quand on est en position de relaxation en arrière, il est agréable de s'étirer à fond au point de cambrer la colonne vertébrale vers l'arrière. Dans ce cas, la région dorsale exerce une force appréciable sur le dossier supérieur 26 et provoque la cassure de la seconde paire d'ensembles d'articulation 30, comme illustré sur la fig. 12. Dès que cette force disparaît, le dossier supérieur 26 est automatiquement ramené à sa position normale par rapport au dossier inférieur 24 par la force des ressorts des ensembles 30. Du point de vue de l'utilisateur, la contraction des muscles de la nuque et du dos nécessaire pour faire basculer en arrière le dossier supérieur 26, et le relâchement ultérieur de la tension produit un effet apaisant et relaxant pour les muscles. L'amortisseur annulaire 63 supprime les chocs métal sur métal de chaque ensemble d'articulation lorsque le dossier 24 et 26 revient brusquement à sa position normale de la fig. 11.

Comme décrit dans le brevet N° 4084850 précédemment cité, des gaines extensibles annelées 18 ou 20 couvrent les éléments structuraux de la chaise et se déforment avec les mouvements du dossier inférieur 24. De même, des gaines flexibles 66 sont disposées autour des ensembles d'articulation supérieurs 30 entre les manchons 32 du dossier inférieur 24 et les manchons 34 du dossier supérieur 26. Les gaines 66 se terminent par des bourrelets 68 et 70 qui sont reçus dans des gorges 72 et 74 formées sur des rebords annulaires 76 et 78 entourant les ouvertures des manchons 34 et 32.

Le haut du dossier inférieur 24 et le bas du dossier supérieur 26 ont des formes sensiblement complémentaires permettant d'obtenir un soutien pratiquement continu. Dans le sens transversal, les dossiers inférieur et supérieur sont galbés pour assurer le meilleur soutien possible des régions lombaire et dorsale. En configuration normale, le dossier supérieur est un peu plus droit que le dossier inférieur. Comme décrit plus haut, les articulation du dossier jouent en deux temps en fonction de la position prise par l'utilisateur. Le premier temps peut être défini comme un basculement global des deux dossiers autour de l'articulation inférieure lorsque l'utilisateur se penche en arrière sans s'étirer. Le second temps peut être défini comme un basculement du dossier supérieur autour de la seconde articulation qui n'entre en jeu que lorsque l'utilisateur s'étire à fond et incurve sa colonne vertébrale vers l'arrière.

Le mode de réalisation des fig. 13 et 15 présente de nombreuses similitudes avec celui des fig. 1 à 12. Les principales différences sont, d'une part, la structure de support dont les éléments tubulaires sont groupés de part et d'autre du plan de symétrie de la chaise et, d'autre part, la possibilité de régler la hauteur du double dossier au-dessus du siège.

On voit sur la fig. 13 que la structure de support comprend deux tubes d'acier 100 juxtaposés de part et d'autre du plan de symétrie de la chaise, qui sont rigidement reliés aux autres éléments de la structure, notamment au support du siège. Les extrémités supérieures des

tubes 100 reçoivent chacune l'élément inférieur d'un ensemble d'articulation 102 du type précédemment décrit. Les quatre ensembles d'articulation (deux inférieurs et deux supérieurs) de la chaise des fig. 13 à 15 sont identiques à ceux des fig. 1 à 12 et ne seront pas à nouveau décrits. De même, leur fonctionnement est exactement le même que dans le premier mode de réalisation.

On voit sur la fig. 13 que la face arrière du dossier inférieur 104 comporte deux bossages verticaux et parallèles 106, 108 qui sont légèrement espacés de part et d'autre du plan de symétrie du dossier, sauf dans la partie centrale où ils sont réunis. Chaque bossage forme un premier alésage 110 destiné à recevoir l'élément supérieur de l'ensemble d'articulation inférieur 102, et un second alésage 112 destiné à recevoir l'élément inférieur de l'ensemble d'articulation supérieur 114.

En comparant le mode de réalisation des fig. 14 et 15 à celui des fig. 11 et 12, on constate les différences suivantes :

- 1) les éléments tubulaires supérieurs des ensembles d'articulation inférieurs 102 sont beaucoup plus longs;
- 2) les ensembles d'articulation supérieurs 114 sont inversés (pour laisser plus de place aux éléments tubulaires 116 des ensembles inférieurs 102 qui doivent pouvoir coulisser dans les alésages 110);
- 3) le dossier inférieur 104 n'est pas fixé aux éléments supérieurs 116 des ensembles d'articulation inférieurs 102;
- 4) une vis de blocage 118 munie d'un gros bouton moleté est disposée dans la partie centrale commune des deux bossages 106 et 108 pour actionner un dispositif de blocage (non représenté) des éléments tubulaires 116 dans les alésages 110.

En desserrant la vis 118, on peut faire coulisser verticalement le dossier inférieur 104 et le dossier supérieur 102 sur les éléments supérieurs 116 des ensembles d'articulation inférieurs 102 pour régler la hauteur du double dossier au-dessus du siège, dans certaines limites. Cette possibilité de réglage est souhaitable, mais non indispensable et, bien qu'elle soit déjà utilisée sur certains types de chaises, notamment les chaises de secrétaires, c'est la première fois qu'elle est offerte sur une chaise qui assure un soutien anatomique adaptable automatiquement aux différentes positions de la personne assise pour épouser au mieux la forme variable de la colonne vertébrale.

Le dossier supérieur 120 est articulé sur le dossier inférieur 104, mais sa position de repos est plus droite, comme dans le cas des fig. 1 à 10. Des bossages 122 de la face arrière du dossier supérieur forment des alésages borgnes 124 qui reçoivent les éléments supérieurs des ensembles d'articulation supérieurs 114. Des gaines extensibles annelées 126 et 128 cachent les parties apparentes des ensembles d'articulation supérieurs. D'autres gaines similaires 130 et 132 couvrant les parties apparentes des ensembles d'articulation inférieurs s'allongent ou se rétractent selon les réglages de la hauteur du dossier. Ces gaines servent également à habiller les tubes de support 100.

La chaise à double dossier des fig. 16 à 18 est caractérisée par la présence d'un seul élément de support 200 qui peut être un tube à section rectangulaire convenablement fixé aux autres parties de la structure de la chaise. Le dossier inférieur 202 est monté sur l'extrémité supérieure du support tubulaire 200 par un premier ensemble d'articulation 204, et le dossier supérieur 206 est monté sur le dossier infé-

rieur 202 par un second ensemble d'articulation 208. Comme dans le cas des fig. 1 à 12, les deux ensembles d'articulation 204 et 208 sont identiques, sauf pour des différences mineures qui seront décrites plus loin. Chaque ensemble se compose d'un élément tubulaire supérieur 212 dont les sections respectives permettent un emboîtement télescopique dans les éléments associés. Ainsi, l'élément inférieur 210 de l'ensemble supérieur 204 est reçu dans l'extrémité supérieure du support 200 et l'élément supérieur 212 est reçu dans une cavité 214 d'un bossage 216 qui dépasse de la face arrière du dossier 202. L'élément inférieur 210 de l'ensemble supérieur est reçu dans une cavité 218 formée dans le bossage 216 et l'élément supérieur 212 est reçu dans une cavité 220 d'un bossage central formé derrière le dossier supérieur 206.

Dans chaque ensemble d'articulation, les bords inférieurs des parois latérales de l'élément supérieur 212 viennent chevaucher les bords supérieurs des parois latérales de l'élément inférieur 210, ces derniers étant déformés vers l'intérieur pour s'engager entre les parois latérales de l'élément supérieur 212. Ce chevauchement permet de relier les éléments 210 et 212 par un axe d'articulation transversal 222. Une plaque de réaction 224 montée autour de l'axe 222 appuie simultanément sur deux blocs élastiques 226 et 228 qui servent de ressorts de compression. Ces blocs peuvent être en un polyuréthane relativement dur. Les faces opposées des blocs d'élastomère appuient sur la face avant de l'élément associé 210 ou 212 de l'ensemble d'articulation. Une patte 230 est repliée vers l'intérieur de la face avant de l'élément 210 pour retenir le bloc d'élastomère associé. De même, une patte 232 est repliée vers l'intérieur de la face avant de l'autre élément 212.

En comparant les fig. 17 et 18, on voit que les ressorts de compression 226 et 228 servent à maintenir les deux éléments 210 et 212 des ensembles d'articulation en position d'alignement relatif tant que les moments de flexion des articulations ne dépassent pas une valeur prédéterminée dépendant de la précharge des ressorts. Lorsque cette valeur est dépassée, l'articulation se casse, c'est-à-dire que les éléments 210 et 212 pivotent autour de leur axe 222. La plaque de réaction 224 assure une répartition automatique des efforts entre les deux ressorts 226 et 228. La cassure des ensembles d'articulation est limitée par l'entrée en contact des pattes repliées 230 et 232 avec la plaque de réaction 224 (voir fig. 18).

Comme décrit précédemment, l'ensemble d'articulation supérieur 208 maintient le dossier supérieur 206 en position normale par rapport au dossier inférieur et ne joue que lorsque la force d'appui sur le dossier 206 dépasse une certaine valeur.

Le dispositif de réglage de hauteur est également adaptable à la forme des fig. 16 à 18. Pour cela, une pièce tubulaire 234 est soudée à l'élément supérieur 212 de l'ensemble d'articulation inférieur 204 et pénètre dans un trou 236 du dossier inférieur 202. Une vis de blocage 238 engagée dans une douille taraudée 240 du bossage 216 permet de bloquer le dossier 202 à la hauteur choisie au-dessus du siège (dans certaines limites). Comme dans les autres formes de l'invention, les parties apparentes des articulations sont protégées par des gaines extensibles annelées.

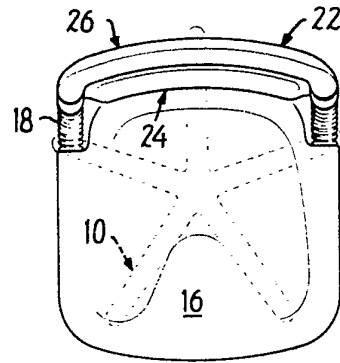


FIG. 1

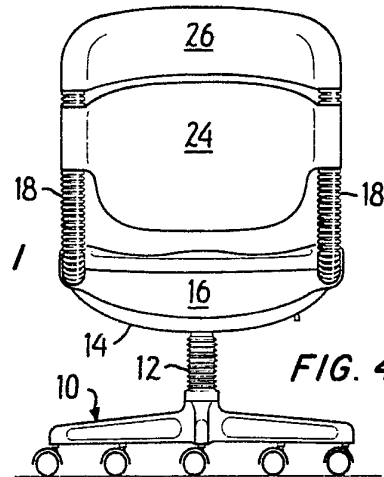


FIG. 4

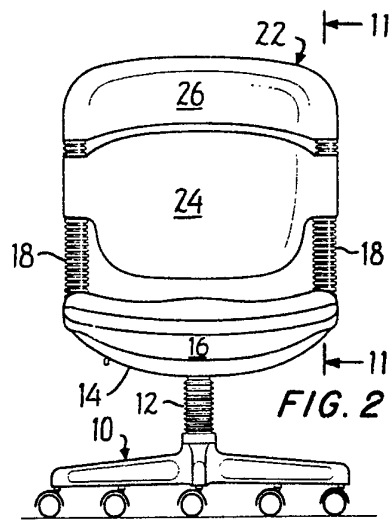


FIG. 2

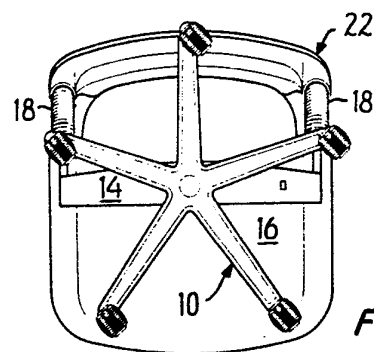


FIG. 3

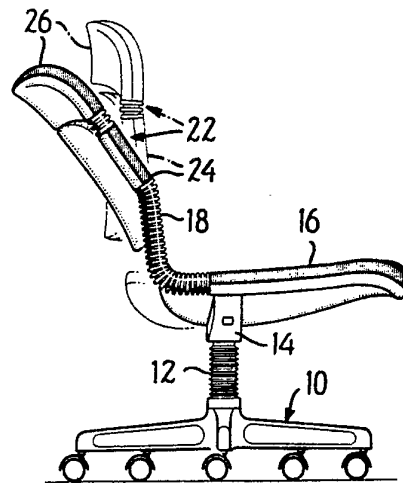


FIG. 5

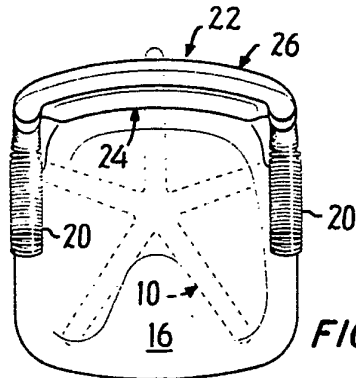


FIG. 6

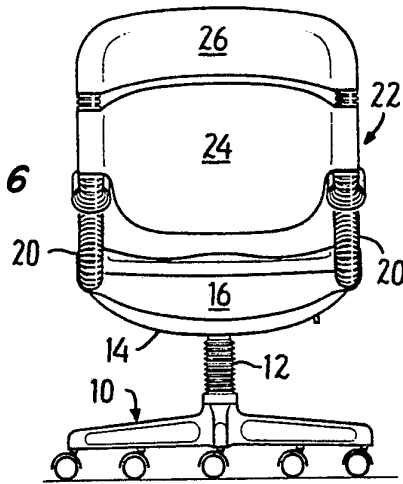


FIG. 9

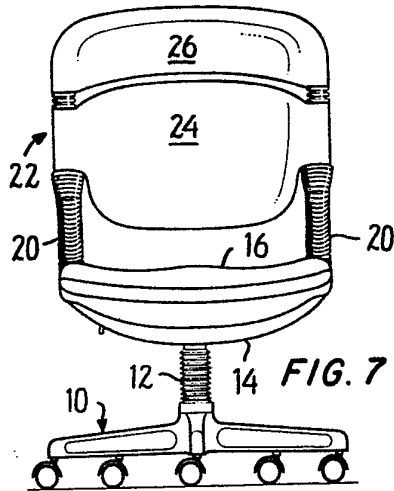


FIG. 7

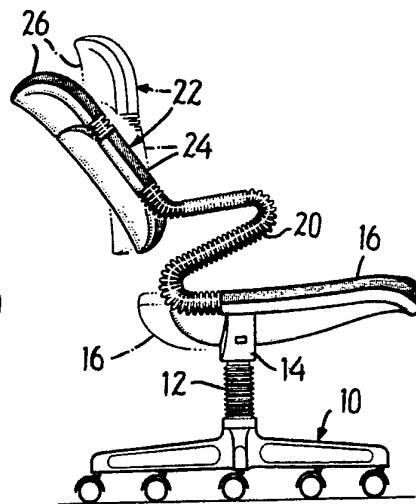


FIG. 10

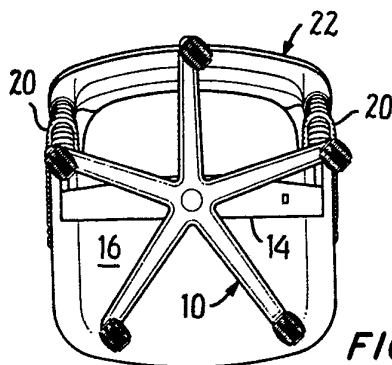


FIG. 8



FIG. 13

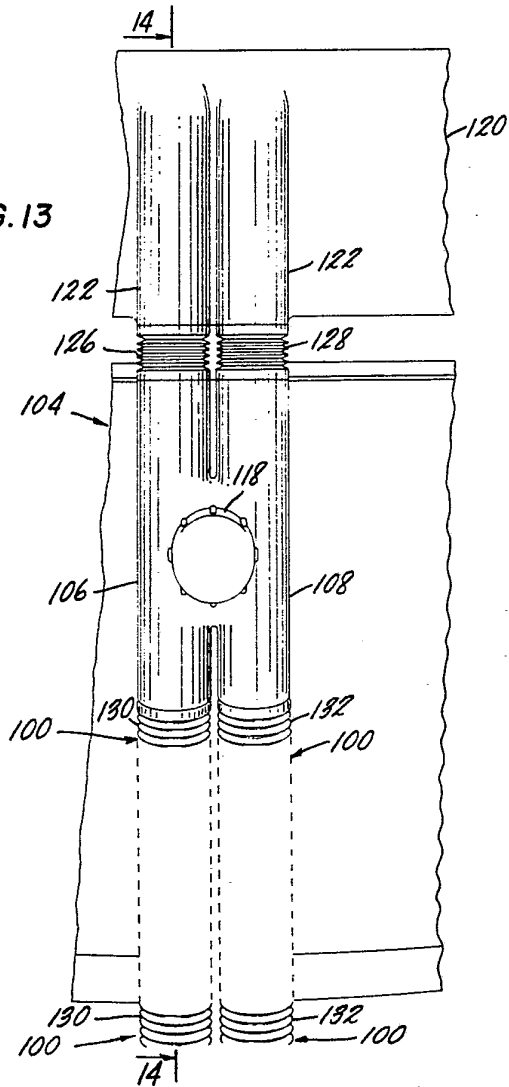


FIG. 14

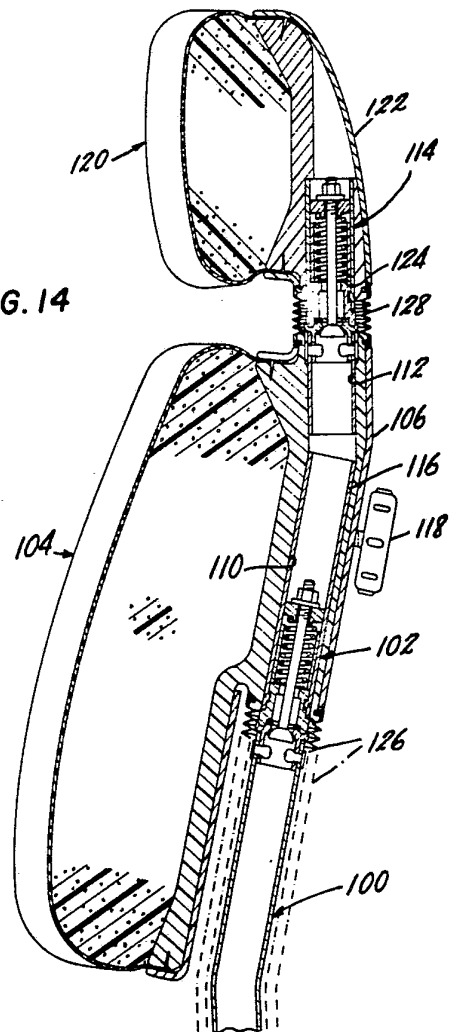


FIG. 15

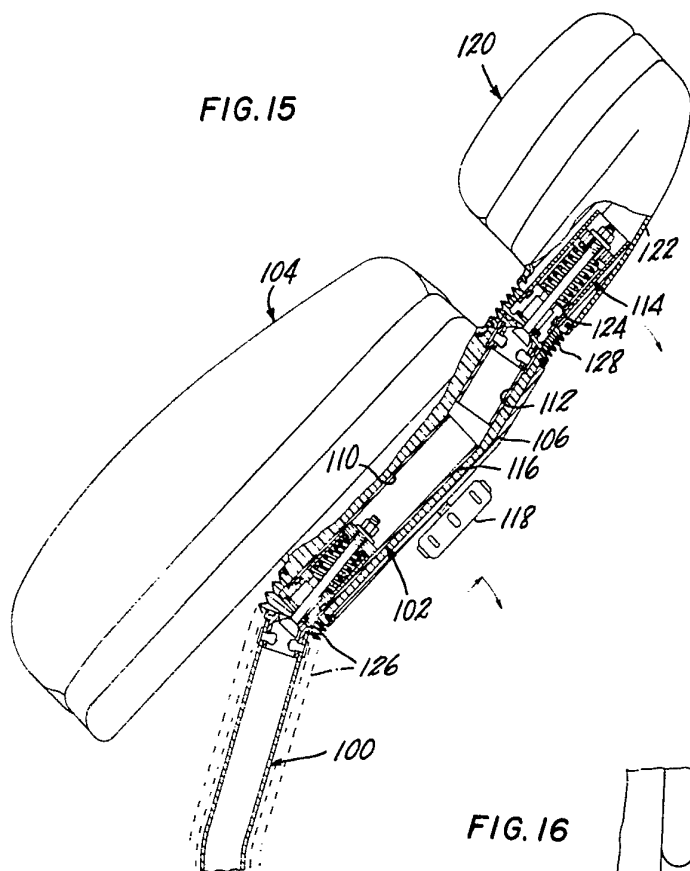


FIG. 16

