



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.05.2009 Bulletin 2009/20

(51) Int Cl.:
A44C 5/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07405321.6**

(22) Date de dépôt: **06.11.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK RS

(72) Inventeur: **REJZNER, James**
F-74160 Collonges sous- Saleve (FR)

(74) Mandataire: **Savoye, Jean-Paul et al**
Moinas & Savoye S.A.,
42, rue Plantamour
1201 Genève (CH)

(71) Demandeur: **ROLEX SA**
1211 Genève 26 (CH)

(54) **Bracelet à maillons articulés**

(57) Ce bracelet à maillons articulés, notamment pour montre, comporte au moins trois rangées côte à côte de maillons décalés d'une rangée adjacente à l'autre, dans lequel au moins une surface de frottement (3, 13, 23-163) de chaque articulation est en un matériau dont la dureté est > 800HV. Cette surface de palier (3, 13, 23-163) est en contact avec au moins un élément

d'articulation (5, 15, 25-165) présentant au moins une surface de frottement en un second matériau choisi parmi les matériaux suivants: céramique, mélange céramique-métal, carbone amorphe, acier inoxydable sans nickel, alliage de cobalt, or ou alliage d'or, platine ou alliage de platine, platinoïde ou alliage de platinoïde, titane ou alliage de titane, apte à réduire l'usure par frottement avec la surface de frottement (3, 13, 23-163).

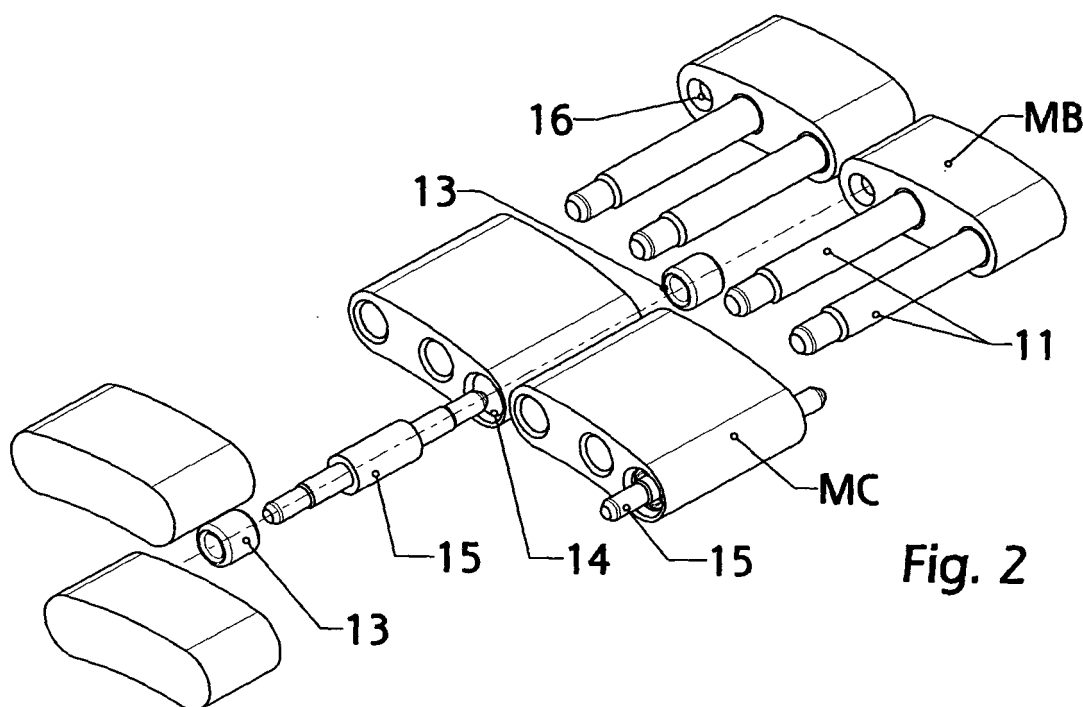


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un bracelet à maillons articulés, notamment pour montre, comportant au moins trois rangées longitudinales côte à côte de maillons décalés longitudinalement d'une rangée adjacente à l'autre, dans lequel au moins une surface de frottement de chaque articulation est en un premier matériau dont la dureté est $> 800\text{HV}$.

[0002] Le problème de l'usure des articulations de bracelets à maillons, en particulier des bracelets de montre est un problème récurrent depuis l'apparition de ce type de bracelets. L'usure augmente le jeu au niveau des articulations, donnant une impression dépréciative au bracelet. Cette usure ne s'attaque pas qu'aux axes d'articulations, mais aussi aux maillons du bracelet lorsqu'il s'agit de maillons métalliques, notamment, dans le cas de bracelets comportant plusieurs rangées de maillons côte à côte, le jeu des articulations peut finalement permettre de former des entailles dans leurs faces latérales adjacentes, nuisant ainsi à l'esthétique du bracelet.

[0003] On a déjà proposé de remédier à ce défaut dans le EP 0 243 315 en interposant des paliers en rubis entre les maillons et les axes d'articulation.

[0004] Contrairement à ce qu'affirme ce document, le fait de réaliser des éléments d'articulation de grande dureté, dans ce cas, des paliers en rubis, ne permet pas à lui seul de résoudre le problème de l'usure des articulations. Cette usure peut être aussi importante, voire plus, suivant les cas. En outre, le choix du rubis sous forme de cristal pose des problèmes de fiabilité, compte tenu de sa relative fragilité. Or, les éléments d'articulation d'un bracelet sont susceptibles d'être soumis à des contraintes sévères pouvant aller jusqu'à la rupture des éléments d'articulation en rubis, pouvant alors causer des dégâts difficiles à réparer.

[0005] Indépendamment de ce risque, il faut savoir qu'un bracelet est exposé à des poussières abrasives, ainsi qu'à des substances corrosives (eau de mer, transpiration, en particulier). Suivant le matériau de la contre-surface de palier qui frotte contre l'élément de palier en rubis, ces poussières et substances corrosives peuvent engendrer une usure de cette contre-surface au moins aussi importante qu'en l'absence de l'élément de palier en rubis, comme l'ont montré des tests d'usure de longue durée effectués sur des appareils de simulation dans différentes atmosphères.

[0006] Le but de la présente invention est de réduire l'usure des surfaces de frottement des articulations des bracelets à maillons métalliques.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet un bracelet à maillons métalliques articulés selon la revendication 1.

[0008] Avantageusement la surface d'articulation est celle d'un élément en céramique frittée ou déposée sur un substrat, ou d'un mélange céramique-métal fritté ou déposé sur un substrat sous forme de couches métal céramique alternées.

[0009] Alternativement, une surface d'articulation est

celle d'un substrat revêtu de carbone amorphe.

[0010] Les essais de simulation d'usure sur une longue durée dans des atmosphères corrosives et abrasives ont montré une nette diminution d'usure entre les surfaces d'articulation selon l'invention et l'état de la technique.

[0011] Les dessins annexés illustrent, schématiquement et à titre d'exemple, différentes formes d'exécution du bracelet à maillons métalliques articulés objet de la présente invention.

[0012] La figure 1 est une vue éclatée en perspective avec des parties en coupe d'une première forme d'exécution;

[0013] la figure 2 est une vue en perspective éclatée d'une deuxième forme d'exécution;

[0014] la figure 3 est une vue en perspective éclatée d'une troisième forme d'exécution;

[0015] la figure 4 est une vue en perspective éclatée d'une quatrième forme d'exécution;

[0016] les figures 5 et 6 sont des vues en perspective éclatée de deux variantes de la figure 4;

[0017] la figure 7 est une vue en coupe selon les axes d'articulation des maillons du bracelet;

[0018] la figure 8 est une vue en perspective éclatée d'une cinquième forme d'exécution;

[0019] la figure 9 est une vue en perspective éclatée d'une variante de la figure 8;

[0020] la figure 10 est une vue en perspective éclatée d'une sixième forme d'exécution;

[0021] la figure 11 est une vue en perspective éclatée d'une variante de la figure 10;

[0022] la figure 12 est une vue en perspective éclatée d'une septième forme d'exécution;

[0023] la figure 13 est une vue en perspective éclatée d'une variante de la figure 12;

[0024] la figure 14 est une vue en perspective éclatée d'une huitième forme d'exécution;

[0025] la figure 15 est une vue en coupe selon les axes d'articulation des maillons du bracelet, d'une neuvième forme d'exécution;

[0026] les figures 16A, 16B sont respectivement une vue en perspective éclatée et une vue en coupe selon les axes d'articulation des maillons du bracelet, d'une dixième forme d'exécution;

[0027] les figures 17A, 17B sont respectivement une vue en perspective éclatée et une vue en coupe selon les axes d'articulation des maillons du bracelet, d'une onzième forme d'exécution;

[0028] la figure 18 est un diagramme comparatif d'usure de différents couples de matériaux.

[0029] De nombreuses formes d'exécutions de la présente invention sont possibles. Toutes ces formes d'exécutions ont cependant un point commun, ne permettre le frottement qu'entre des matériaux identifiés pour leur compatibilité à frotter l'un contre l'autre avec un minimum d'usure, même en présence d'agents abrasifs et corrosifs, comme c'est le cas d'un bracelet de montre à maillons articulés, porté en toutes circonstances, sans que la moindre protection de ses éléments d'articulation

ne soit possible. Toutes les formes d'exécutions illustrées ne représentent que des segments de bracelets à maillons, la formation de bracelets complets étant obtenue par l'addition de maillons ou d'ensembles de maillons solidaires, identiques à ceux illustrés, jusqu'à l'obtention d'une longueur de brin désirée. Les éléments de liaison des brins de bracelets à la boîte de montre, ainsi que le fermoir qui sert à relier les deux brins l'un à l'autre et qui, dans le cas de ce type de bracelet est généralement un fermoir dit « à boucle déployante », ne font pas partie de l'invention. Aussi, ils n'ont pas été représentés. Ceci n'empêche évidemment pas que les surfaces d'articulations entre les maillons du bracelet et les éléments adjacents du fermoir peuvent utiliser les couples de matériaux selon la présente invention, celle-ci se rapportant à toutes les articulations des différents éléments d'un bracelet à maillon, y compris donc à son articulation avec le fermoir et éventuellement la boîte de montre.

[0030] Dans la forme d'exécution illustrée par la figure 1, on a représenté deux maillons de centre MC et quatre maillons de bord MB, formant deux ensembles de maillons solidaires articulés l'un à l'autre. Dans cet exemple, ces maillons sont en un matériau qui n'est pas susceptible de réduire l'usure lorsqu'il frotte contre une surface dont la dureté est > 800HV, telle qu'une surface en céramique ou en un mélange céramique-métal.

[0031] Les maillons de centre MC sont décalés dans le sens longitudinal du bracelet par rapport aux deux rangées de maillons de bord MB, en sorte qu'un maillon de centre MC se situe à cheval vis-à-vis de deux maillons de bord MB de chaque rangée. Un maillon de centre MC comporte trois passages transversaux, dont deux reçoivent chacun un élément de liaison 1 constitué par une tige dont les deux parties d'extrémités de plus petits diamètres dépassent de chaque côté du maillon de centre MC. Les parties saillantes des éléments de liaison 1 sont destinées à être chassées dans des trous borgnes 2 de deux maillons de bords MB qui se font face. De ce fait, un maillon de centre MC forme un ensemble solidaire avec les deux maillons de bord MB dans lesquels les extrémités saillantes des éléments de liaison 1 sont chassées.

[0032] L'articulation est donc réalisée entre deux ensembles de maillons solidaires adjacents, comportant chacun un maillon de centre MC décalé longitudinalement par rapport à deux maillons de bords MB alignés transversalement au bracelet.

[0033] Le maillon de centre MC de cet ensemble de maillons solidaires comprenant un maillon de centre MC et deux maillons de bord MB est articulé à deux maillons de bord d'un même ensemble de maillons solidaires adjacents. A cet effet, un élément de palier rapporté, dans cet exemple, formé par un tube 3 en céramique frittée ou en un mélange céramique métal fritté est engagé à l'intérieur du troisième passage transversal 4 du maillon de centre MC. La céramique choisie sera avantageusement de la zircone. Un axe 5 est engagé librement dans

ce tube 3 et ses extrémités sont chassées dans deux trous borgnes 6 des deux maillons de bord MB de l'ensemble de maillons solidaires adjacents.

[0034] Si le bracelet est en un acier standard pour bracelet, tel que l'acier 316L, il faut que le tube 3, en céramique frittée ou en un mélange céramique métal fritté, soit fixé au maillon de centre MC, par chassage ou par collage par exemple.

[0035] Un second axe d'articulation 5 ou 5a si, comme illustré sur la figure 1, l'axe d'articulation 5a est un axe dont une partie d'extrémité est une tête de vis et l'autre partie d'extrémité est filetée pour se visser dans une ouverture 6a du maillon de bord MB de réglage, alors que l'ouverture 6b pour la tête de vis traverse le maillon de bord MB de réglage. Ces axes 5a et les maillons de bord MB de réglage munis des ouvertures 6a, 6b sont destinés à permettre un réglage de la longueur du bracelet par enlèvement ou ajout de maillons de bords MB et d'axes 5a de réglage. Ceci est vrai pour toutes les formes d'exécutions, en sorte que ce système de réglage, par ailleurs classique dans ce type de bracelet, ne sera plus décrit. Lorsqu'il ne s'agit pas de permettre le réglage, l'axe d'articulation à vis 5a est remplacé par un axe d'articulation normal 5.

[0036] Si l'axe d'articulation est un axe 5, il est destiné à être fixé dans les ouvertures 6 des deux maillons de bords MB opposés pour l'articulation d'un ensemble de maillons solidaires MC, MB adjacent comme représenté.

[0037] Les axes d'articulations 5, 5a sont réalisés en un des matériaux qui permet de réduire l'usure par frottement avec les tubes de céramique ou d'un mélange céramique métal frittés 3. Un de ces matériaux est un alliage de cobalt. Parmi les autres matériaux aptes à réduire l'usure par frottement avec le tube 3, dans les conditions auxquelles sont susceptibles d'être soumis les bracelets de montres au cours de leur usage, on peut mentionner les aciers inox sans nickel, l'or et les alliages d'or, le platine et les alliages de platine, le titane et les alliages de titane, ainsi que tous les platinoïdes et leurs alliages. Le choix du matériau se fait essentiellement en fonction du ou des matériaux utilisés pour confectionner les maillons MB, MC.

[0038] Dans la forme d'exécution illustrée par la figure 2, le tube en céramique frittée 3 de la première forme d'exécution est remplacé ici par deux tubes paliers 13 plus courts disposés de part et d'autre de la partie centrale de plus grand diamètre de l'axe d'articulation 15. Les positions axiales respectives de ces tubes paliers 13 sont définies par les portées entre la partie centrale de l'axe d'articulation 15 et les parties adjacentes sur lesquelles les paliers 13 sont montés. Les tubes paliers 13 sont chassés ou collés dans l'ouverture 14 du maillon de centre MC en laissant un très faible jeu (quelques centièmes de mm) entre les tubes paliers 13 et les portées de la partie centrale de l'axe d'articulation 15.

[0039] De leur côté, les extrémités de l'axe d'articulation 15 sont chassées dans les ouvertures 16 des maillons de bord MB, en faisant en sorte de ménager un

jeu entre les faces latérales des maillons de bord MB et les faces latérales du maillon de centre MC. Ce jeu est choisi très légèrement plus grand que le jeu entre les tubes paliers 13 et les portées de la partie centrale de l'axe d'articulation 15, en sorte que les faces latérales des maillons MB et MC ne peuvent pas se toucher et que le frottement latéral ne se produit qu'entre les tubes paliers en céramique 13 et les portées de la partie centrale de l'axe d'articulation qui est, suivant la nature du matériau dont sont formés les maillons MC, MB, en alliage de cobalt, en acier inox sans nickel, en alliage d'or, en alliage de platine ou encore en alliage de platinoïde ou en alliage de titane.

[0040] Le diamètre de la partie centrale de l'axe d'articulation 15 est évidemment plus petit que celui de l'ouverture 14 du maillon de centre MC, en sorte que les frottements entre les surfaces cylindriques ne se produisent qu'entre les faces internes des tubes paliers et les portions d'arbre de pivotement 15 qui traversent les tubes paliers respectifs 13.

[0041] La forme d'exécution illustrée par la figure 3 vise au même but que la précédente. Toutefois, dans ce cas, les tubes paliers 23 sont entièrement logés, fixés ou non suivant la nature du matériau dont sont faits les maillons, dans les maillons de bords MB. Contrairement à la forme d'exécution de la figure 2, les axes de pivotement 25 ne sont pas fixés dans les maillons de bords MB, mais dans le maillon de centre MC. Le frottement latéral se produit entre une extrémité du tube palier 23 et une portée de l'axe d'articulation 25 qui est dans un des matériaux apte à réduire l'usure avec le tube palier en céramique ou en un mélange céramique métal fritté. Selon une variante, le tube palier pourrait être en métal revêtu, de carbone amorphe, aussi appelé DLC (diamond like carbon), de céramique ou de couches alternées de céramique et de métal déposées par PVD (dépôt physique en phase vapeur).

[0042] La forme d'exécution de la figure 4 comporte un tube palier 33 fixé dans un maillon de centre MC. L'axe d'articulation 35 est ici divisé en deux parties. Chaque partie de cet axe d'articulation comporte un segment de plus grand diamètre, chassé dans un maillon de bord MB et une partie de plus petit diamètre, engagée librement dans le tube palier 33, de sorte qu'une fois assemblé la distance entre les segments de plus grand diamètre soit égale à la longueur du tube augmentée d'un jeu fonctionnel permettant le pivotement des maillons. Le tube palier 33 est en céramique frittée, ou en un mélange céramique métal, l'axe d'articulation est en un des matériaux susmentionnés pour réduire l'usure avec le tube en céramique. Comme dans les formes d'exécutions des figures 2 et 3, le frottement latéral se fait entre les extrémités du tube palier 33 et les portées entre les segments de diamètres différents de l'axe d'articulation 35 en deux parties.

[0043] En variante, comme illustré par la figure 5, on peut remplacer les deux demi-axes de pivotement par un axe d'articulation 45 comportant un segment de plus

grand diamètre chassé dans un maillon de bord MB et un segment de plus petit diamètre engagé librement dans le tube palier 43 et une douille 45a chassée dans le maillon de bord MB situé en face du maillon de bord dans lequel le segment de plus grand diamètre de l'axe d'articulation 45 est chassé. En réglant la pénétration du chassage de l'axe d'articulation 45 et de la douille 45a, on peut faire en sorte que les frottements latéraux se produisent exclusivement entre les extrémités du tube palier 43 et la portée de l'axe d'articulation 45 d'une part et l'extrémité de la douille 45a d'autre part.

[0044] Dans la variante de la figure 6, le tube palier 53 est divisé en deux demi tubes plus courts pour éviter le chassage sur toute la largeur du maillon de centre MC.

[0045] La figure 7 illustre un dispositif de réglage de longueur du bracelet. A cet effet, l'axe d'articulation 66 présente un filetage 66a à une extrémité et une tête de vis 66b à l'extrémité opposée. Pour éviter le frottement latéral entre les maillons de bord MB et le maillon de centre MC, deux petits tubes paliers 65 sont chassés dans les maillons de bords MB. Le frottement latéral se produit entre ces tubes paliers 65 et les tubes paliers 63 chassés dans le maillon de centre MC.

[0046] Dans la forme d'exécution de la figure 8, le ou les tubes paliers sont remplacés par des billes 73 qui sont prises en sandwich entre deux douilles 75 chassées dans un maillon de centre MC et deux douilles 75a chassées respectivement dans les deux maillons de bords MB adjacents. Les maillons de bords MB sont assemblés par chassage des éléments de liaison 71 qui maintiennent les billes 73 en contact avec les bords annulaires des douilles 75, 75a qui forment avantageusement des surfaces tronconiques.

[0047] Dans la variante de la figure 9, on a deux organes de frottement en forme de lentilles. L'un 83 est en céramique et est placé dans un logement 84 ménagé dans chaque face latérale du maillon de centre MC de l'un des ensembles solidaires. Sa face de contact bombée fait saillie de la face latérale du maillon de centre (MC). L'autre organe en forme de lentille 85 est dans un des matériaux susmentionnés choisi pour sa faible usure par frottement avec la céramique et est logée dans un logement 84a ménagé dans la face latérale interne de chaque maillon de bord MB, sa face bombée faisant saillie de cette face latérale pour venir en contact avec la face bombée de l'organe en céramique 83. Le tout est maintenu par les éléments de liaison 81 chassés dans les deux maillons de bords. Suivant le matériau dont sont formés les maillons, les lentilles 83, 85 sont fixées dans leur logements 84, 84a, par exemple par collage.

[0048] En général, il est préférable que le tube palier soit solidaire du maillon et ne puisse pas tourner ni translater dans celui-ci. Dans les exemples précédents, on a parlé de chassage ou de collage. Le chassage d'un tube en céramique n'est pas facile à réaliser. Aussi les formes d'exécution des figures 10 à 14 sont des alternatives de moyens de fixation. La figure 10 se rapporte à un tube palier 93 muni de surfaces évidées 93a pour coopérer

avec des clavettes de blocage 90, en plastique de préférence, engagées dans des ouvertures 94a adjacentes et communicantes avec un passage transversal 94 recevant le tube palier 93, ajustées serrées entre le tube et l'axe 91.

[0049] Une autre façon de solidariser le tube palier 103 dans le maillon de centre MC consiste à réaliser un tube sous la forme d'un profilé de céramique frittée dont la section non circulaire présente une excroissance comme illustré par la figure 11. La section de ce profilé 103 correspond à une portion de la section du passage 104 ménagé transversalement au maillon de centre MC. L'excroissance de la section doit être suffisante pour venir en contact avec les maillons MB et bloquer ainsi la translation du tube profilé. L'axe d'articulation 105 est semblable aux axes d'articulations des figures 5, 6 et 10, avec un segment d'extrémité de plus grand diamètre chassé dans un maillon de bord MB situé d'un côté du maillon de centre MC, une douille 105a étant chassée dans le maillon de bord MB situé de l'autre côté du maillon de centre MC. Cette douille 105a et la portée entre le segment de plus grand diamètre et le segment de plus petit diamètre de l'axe d'articulation 105 servent au frottement latéral avec les extrémités du tube palier profilé 103, dont la longueur est très légèrement supérieure à la largeur du maillon de centre MC.

[0050] Dans le cas de la figure 12, le maillon de centre MC est un profilé creux dans le sens transversal, dans l'ouverture 117 duquel est introduit un insert en céramique frittée ou en mélange céramique métal 113, dont la section est exactement complémentaire, au jeu près, de celle de l'ouverture 117 du profilé creux formant le maillon de centre MC. L'insert 113 comporte trois passages 114, deux pour les éléments de liaison 111 dont les extrémités sont chassées dans les maillons de bords MB des deux rangées externes du bracelet et un passage 114 pour l'axe d'articulation 115, identique à l'axe d'articulation des figures 5, 6, 10, 11. Comme dans toutes les formes d'exécutions précédentes, le matériau de l'axe d'articulation 115 et de la douille 115a est en un des matériaux mentionnés précédemment pour frotter avec l'insert en céramique fritté ou en céramique métal fritté. Avantagusement, cet axe d'articulation 115 et la douille 115a seront du même métal ou alliage que les maillons du bracelet lorsque celui-ci est en alliage d'or, de platine ou de platinoïde. Il sera de préférence en acier inox sans nickel si les maillons sont en acier, voire si certains maillons sont en acier et d'autres sont en alliage d'or. Il pourra aussi être en un métal revêtu de carbone amorphe.

[0051] Dans la variante de la figure 13, les inserts 123 sont en deux parties chassées aux deux extrémités de l'ouverture du profilé creux formant le maillon de centre MC, de manière à privilégier le contact avec les portées des axes d'articulation 125 et 125a et les inserts. Le reste de cette variante est identique à la forme d'exécution de la figure 12.

[0052] La variante de la figure 14 diffère de la précédente essentiellement par le fait qu'un ressort 138 tra-

vaillant en compression est interposé entre les deux inserts 133 en céramique frittée ou en mélange céramique métal fritté, exerçant ainsi un contact privilégié entre un insert 133 et la douille 135a chassée dans un maillon de bord MB et qui est coaxiale à l'axe d'articulation 135, ainsi qu'entre l'autre insert 133 et la portée entre le segment de plus grand diamètre de l'axe d'articulation 135 et son segment de plus petit diamètre.

[0053] La forme d'exécution illustrée par la figure 15 se rapporte plus spécialement à un bracelet dont les maillons sont réalisés en métal ou alliage de métal précieux. Dans ce cas, les axes d'articulations 145 sont avantagusement dans le même métal ou alliage que celui des maillons et sont de préférence brasés dans les maillons de bord MB. Les paliers 143 sont des petits tubes de céramique frittée, montés libres dans les passages transversaux 144 des maillons de centre MC, étant donné que le frottement entre la céramique et un alliage d'or ou de platinoïde est favorable du point de vue de la réduction de l'usure.

[0054] On a représenté sur la figure 15 le cas où un axe de pivotement est constitué par une vis 145a permettant alors d'ajouter ou d'enlever des maillons pour un réglage de la longueur du bracelet.

[0055] Les figures 16A, 16B illustrent une variante d'un bracelet dont les maillons et les axes d'articulations sont en alliage d'or ou de platinoïde. Ce bracelet présente cinq rangées avec des maillons décalés alternativement d'une rangée à l'autre. Ce bracelet comporte donc deux rangées de maillons de bords MB et trois rangées de maillons de centre MC, MC₁, MC₂. Deux inserts en céramique ou en mélange céramique métal 153 sont logés dans les maillons de centre MC₁, MC₂ et présentent des passages transversaux 154 pour les axes d'articulation 155.

[0056] Pour un même type de bracelet à cinq rangées de maillons alternés, mais en acier, il y a autant de tubes 163 que le produit du nombre de maillons par le nombre d'axes d'articulations 165, soit dans la portion de bracelet illustrée par les figures 17A, 17B, dix tubes. Les extrémités des axes d'articulations 165 sont fixées dans les maillons de bords MB. Ici, on a représenté l'un des axes 165a sous la forme d'une vis pour permettre le réglage de longueur par enlèvement ou adjonction de maillons.

[0057] Les dimensions des paliers 163, transversalement au bracelet sont choisies pour que les frottements latéraux entre les maillons se produisent exclusivement entre les faces d'extrémités des paliers 163, qui sont fixés dans les maillons MB, MC, MC₁, MC₂. Ainsi tous les frottements se produisent entre ces paliers 163 ou entre les paliers et les axes d'articulations 165 qui sont de préférence en un alliage de cobalt. Ces axes pourraient aussi être en acier inox sans nickel ou encore en un autre métal revêtu de carbone amorphe ou de céramique.

[0058] Les matériaux susceptibles de réduire l'usure par frottement avec une surface de frottement dont la dureté est >800HV ont été étudiés à l'aide d'un tribomètre comportant un disque réalisé en l'un des matériaux à

tester contre lequel un bras applique une bille dans l'autre des matériaux à tester, avec une force déterminée. On mesure la différence de diamètre de l'empreinte sur la bille et la profondeur de la rainure sur le disque et on calcule le volume usé total des deux matériaux.

[0059] Une série de tests comparatifs a été réalisée. Les résultats de ces tests sont représentés sur le diagramme de la figure 18. En abscisse on a représenté quatre tests comparatifs A, B, C, D et en ordonnée on a représenté le volume usé en μm^3 . Les tests sont réalisés en tentant de reproduire les conditions réelle dans lesquelles un bracelet de montre est utilisé. A cet effet, les tests sont réalisés avec un additif particulier et sous atmosphère contrôlée. L'additif est constitué par un abrasif (poudre de silice) dans une matrice d'huile organique.

[0060] A_1 correspond à l'usure par frottement entre un disque en acier inox austénitique avec nickel, standard dans le domaine des bracelets de montres, tel que le 316L et une bille en alliage cobalt

[0061] A_2 correspond à l'usure par frottement entre une même bille en alliage cobalt frottant contre un disque de zircone frittée.

[0062] A_3 correspond à l'usure par frottement entre un disque en or 18k et une bille en alliage cobalt.

[0063] B_1 correspond à l'usure par frottement d'une bille en or jaune 18k contre un disque en acier inox austénitique avec nickel.

[0064] B_2 correspond à l'usure par frottement d'une bille en or jaune 18k contre un disque en zircone frittée.

[0065] B_3 correspond à l'usure par frottement d'une bille en or jaune 18k contre un disque en or jaune 18k.

[0066] C_1 correspond à l'usure par frottement d'une bille en titane contre un disque en acier inox austénitique avec nickel.

[0067] C_2 correspond à l'usure par frottement d'une bille en titane contre un disque en zircone frittée.

[0068] D_2 correspond à l'usure par frottement d'une bille en platine contre un disque en zircone frittée.

[0069] D_4 correspond à l'usure par frottement d'une bille en platine contre un disque en platine.

Revendications

1. Bracelet à maillons articulés, notamment pour montre, comportant au moins trois rangées longitudinales côte à côte de maillons (MB, MC) décalés longitudinalement d'une rangée adjacente à l'autre, dans lequel au moins une surface de frottement (3, 13, 23-163; 5, 15, 25-165) de chaque articulation est en un premier matériau dont la dureté est $> 800\text{HV}$, **caractérisé en ce que** au moins une autre surface de frottement de chaque articulation est en un second matériau choisi parmi les matériaux suivants: céramique, mélange céramique-métal, carbone amorphe, acier inoxydable sans nickel, alliage de cobalt, or, alliage d'or, platine, alliage de platine, platinoïde, alliage de platinoïde, titane, alliage de titane apte à

réduire l'usure entre lesdites surfaces de frottement.

2. Bracelet selon la revendication 1 dans lequel une desdites surfaces de frottement (3, 13, 23..163) est celle d'au moins un élément de palier rapporté en céramique frittée, ou d'un mélange céramique-métal fritté.
3. Bracelet selon la revendication 1 dans lequel une desdites surfaces de frottement (3, 13, 23..163) comporte un substrat revêtu de l'un des matériaux suivants: céramique, céramique-métal, carbone amorphe.
4. Bracelet selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les maillons sont des maillons métalliques.
5. Bracelet selon l'une des revendications précédentes, dont les axes d'articulation (165) sont dans ledit second matériau, leurs extrémités étant fixées dans les maillons de bords (MB), et traversant au moins un palier dudit premier matériau (163).
6. Bracelet selon l'une des revendications précédentes, dans lequel deux maillons de bords (MB) alignés transversalement et un maillon de centre (MC) décalé longitudinalement forment un premier ensemble, articulé à un second même ensemble adjacent, une desdites surfaces de frottement étant celle d'un axe d'articulation (15) dont les extrémités sont fixées aux deux maillons de bords (MB) du premier ensemble et dont la partie centrale présente un segment de plus grand diamètre ménageant deux portées, deux tubes paliers (13), formant au moins une autre surface de frottement et dans lesquels ledit axe d'articulation (15) est engagé, étant fixés dans un passage transversal traversant une partie décalée longitudinalement du maillon (MC) de la rangée centrale du second ensemble adjacent, de part et d'autre du segment central de plus grand diamètre dudit axe.
7. Bracelet selon l'une des revendications 1-4, dans lequel deux maillons de bords (MB) alignés transversalement et un maillon de centre (MC) décalé longitudinalement forment un premier ensemble solidaire, articulé à un second même ensemble solidaire adjacent, une desdites surfaces de frottement étant celle d'un axe d'articulation (15), dont la partie centrale comporte un segment de plus grand diamètre solidaire du maillon de centre (MC) et ménageant deux portées, deux tubes paliers (13), formant au moins une autre surface de frottement et dans lesquels ledit axe d'articulation (15) est engagé, étant fixés dans un passage transversal ménagé respectivement dans les deux maillons de bords (MB) du second ensemble solidaire adjacent, de part et d'autre du segment central de plus grand diamètre

dudit axe, dont les portées servent de butées auxdits tubes paliers (13) pour assurer le frottement latéral entre les ensembles solidaires.

8. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel deux maillons de bords (MB) alignés transversalement et un maillon de centre (MC) décalé longitudinalement forment un premier ensemble solide, articulé à un second même ensemble solide adjacent, une desdites surfaces de frottement étant celle d'un axe d'articulation en deux parties (35), comportant chacune un segment de plus grand diamètre, fixé dans un maillon de bord MB du premier ensemble solide et un segment de plus petit diamètre, engagé librement dans un tube palier (33) formant au moins une autre surface de frottement et traversant transversalement le maillon de centre du second ensemble solide, le frottement latéral se faisant entre les extrémités du tube palier (33) et les portées entre les segments de diamètres différents de l'axe d'articulation (35) en deux parties. 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
9. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel deux maillons de bords (MB) alignés transversalement et un maillon de centre (MC) décalé longitudinalement forment un premier ensemble solide, articulé à un second même ensemble solide adjacent et dans lequel une desdites surfaces de frottement est celle d'un axe d'articulation (45) comportant un segment de plus grand diamètre fixé dans un maillon de bord (MB) du premier ensemble solide et un segment de plus petit diamètre engagé librement dans un tube palier (43, 53) formant au moins une autre surface de frottement et traversant transversalement le maillon de centre du second ensemble solide, une douille (45a, 55a) formant au moins une autre surface de frottement étant fixée dans l'autre maillon de bord (MB) du premier ensemble solide, dans lequel les frottements latéraux se produisent entre les extrémités du tube palier (43, 53) et la portée de l'axe d'articulation (45, 55) d'une part et l'extrémité de la douille (45a, 55a) d'autre part. 25 30 35 40 45 50
10. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel deux maillons de bords (MB) alignés transversalement et un maillon de centre (MC) décalé longitudinalement forment un premier ensemble solide, articulé à un second même ensemble solide adjacent, les surfaces de frottement de chaque articulation comprenant d'une part des billes (73) en l'un des deux matériaux, disposées entre chaque extrémité latérale de la partie saillante du maillon de centre (MC) et les faces latérales adjacentes des maillons de bords (MB) du second ensemble solide adjacent, chaque bille étant prise entre deux surfaces annulaires de frottement respectives de deux tubes d'articulations de l'autre desdits matériaux, solidaires respectivement de deux passages 55

transversaux s'ouvrant dans les faces latérales respectives du maillon de bord (MB) de l'ensemble solide adjacent et de la partie saillante du maillon de centre (MC).

11. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel deux maillons de bords (MB) alignés transversalement et un maillon de centre (MC) décalé longitudinalement forment un premier ensemble solide, articulé à un second même ensemble solide adjacent, chaque articulation comporte deux paires de surfaces de contact saillantes, l'une (85) faisant saillie de la face latérale interne de la partie de chaque maillon de bord (MB) du premier ensemble solide, adjacente à une des deux faces latérales du maillon de centre (MC) du second ensemble solide, l'autre faisant saillie de chacune des faces latérales du maillon de centre (MC).
12. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel une desdites surfaces de frottement est une surface de palier formée par un élément tubulaire (93) logé dans un passage transversal (94) du maillon de centre (MC) ou de bord (MB) et dont la face cylindrique est interrompue par une surface évi-dée coopérant avec une clavette logée dans une ouverture adjacente et communicante avec le pas-sage transversal (94) recevant l'élément tubulaire (93).
13. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel une desdites surfaces de frottement est une surface de palier formée dans un élément profilé (103) de section non circulaire, logé dans un passa-ge (104) dont une partie de la section au moins cor-respond à celle dudit élément profilé (103).
14. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le maillon de centre (MC) est un profilé creux dans le sens transversal, dans l'ouverture (117) du-quel est introduit un insert (113), dont la section est complémentaire de celle de l'ouverture (117) du pro-filé creux formant le maillon de centre (MC) et qui comporte trois passages transversaux (114), deux pour des éléments de liaison (111) dont les extré-mités sont chassées dans les maillons de bords (MB) des deux rangées externes du premier ensemble solide et un passage (114) formant une desdites surfaces de frottement pour l'axe d'articulation (115) présentant l'autre surface de frottement.
15. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel dans lequel le maillon de centre (MC) com-porte un passage de section non circulaire (137) pour recevoir librement deux inserts (133) dont la section est complémentaire de celle dudit passage (137), ces inserts (133) présentant des passages transversaux (134) formant l'une desdites surfaces 55

de frottement pour recevoir l'axe d'articulation (135) formant une autre surface de frottement et un élément élastique (138) travaillant en compression, interposé entre lesdits inserts.

5

16. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 5 dans lequel deux maillons de bords (MB) alignés transversalement et un maillon de centre (MC) décalé longitudinalement forment un premier ensemble, articulé à un maillon de centre (MC) d'un second même ensemble adjacent et dans lequel les maillons (MB, MC) et les axes d'articulations (145) sont dans ledit second matériau, les extrémités des axes d'articulations (145) étant fixées dans les maillons de bords (MB) d'un premier ensemble et traversant au moins un palier dans ledit premier matériau (143) engagé librement dans un passage transversal (144) du maillon de centre (MC) du second ensemble.
17. Bracelet selon l'une des revendications 1 à 4, comportant cinq rangées de maillons (MB, MC₁, MC, MC₂, MB) décalés longitudinalement, alternativement d'une rangée à l'autre et dans lequel les maillons (MB, MC₁, MC, MC₂, MB) et les axes d'articulations (145) sont dans ledit second matériau, les extrémités des axes d'articulations (155) étant fixées dans les maillons de bords (MB) alignés transversalement et traversant deux paliers (153) dans ledit premier matériau engagés dans deux passages transversaux de deux maillons de centre (MC₁, MC₂) décalés longitudinalement par rapport aux trois autres maillons (MB, MC, MB),.
18. Bracelet selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ledit premier matériau est à base de zircone.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

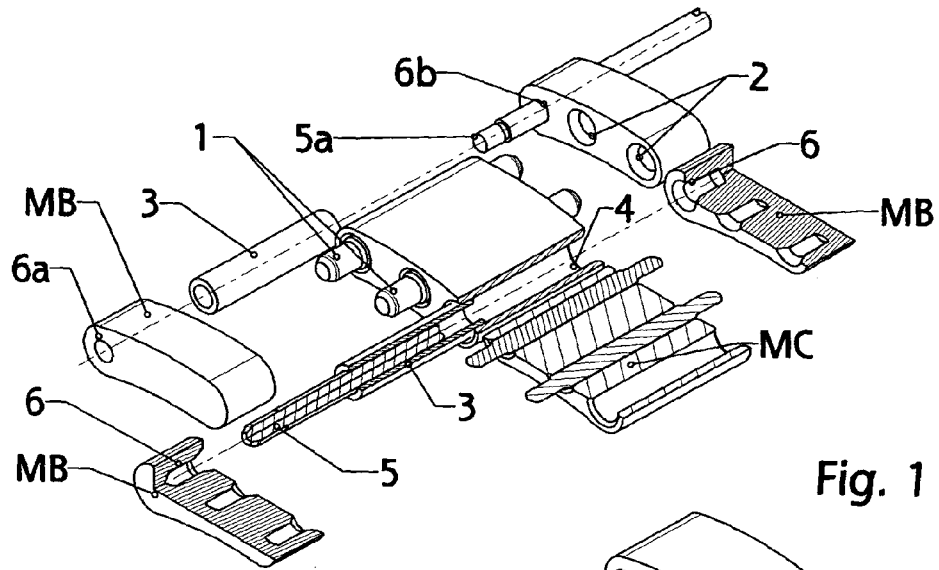


Fig. 1

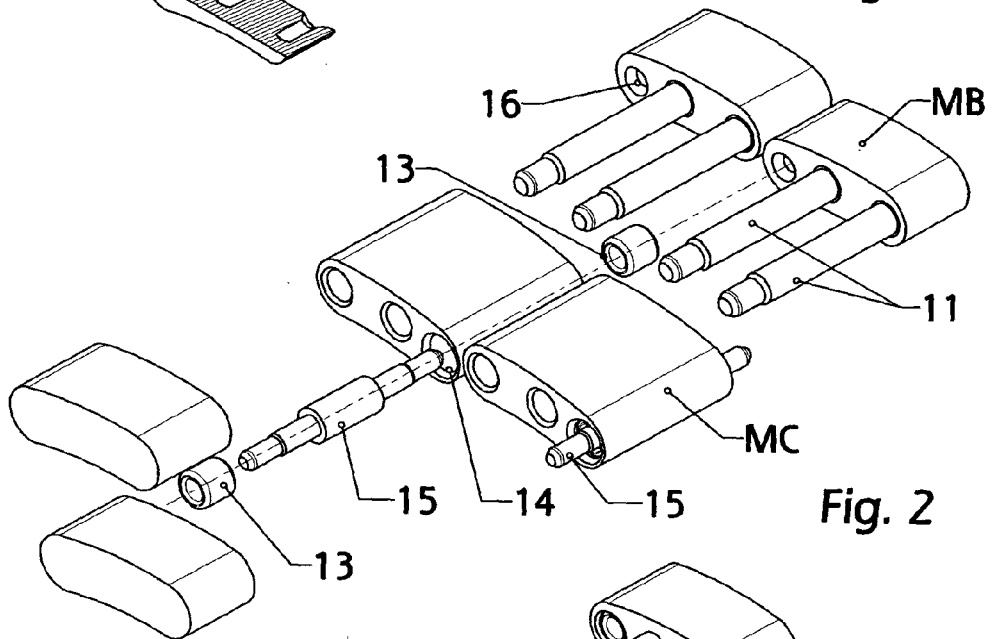


Fig. 2

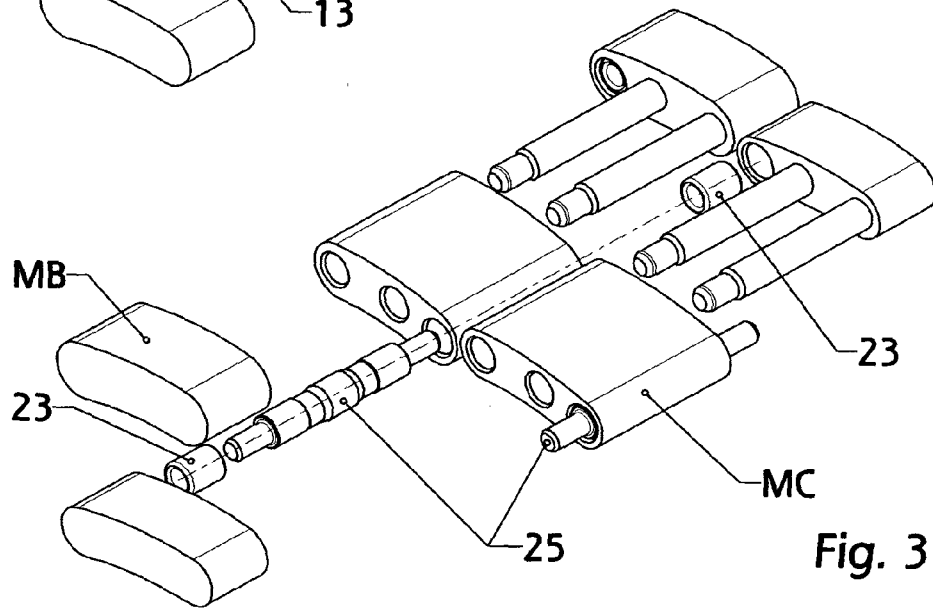


Fig. 3

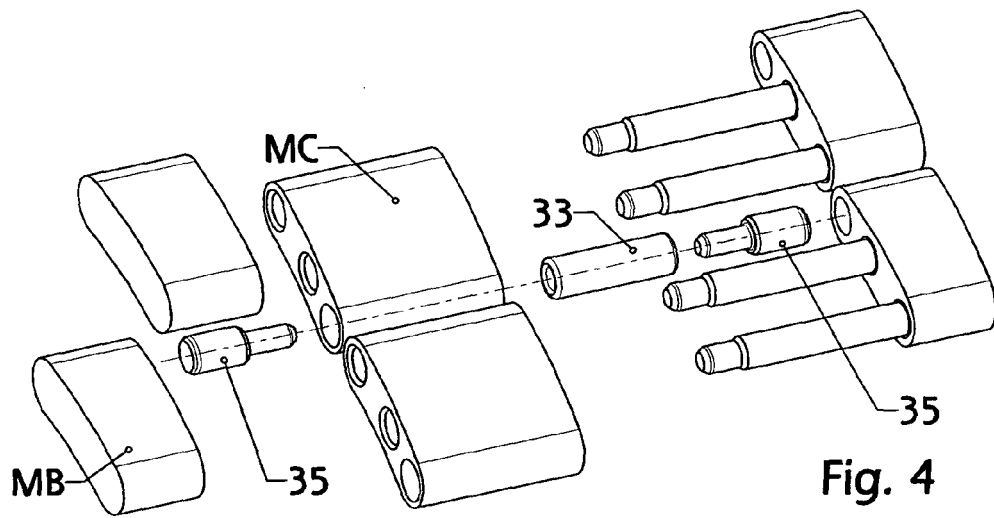


Fig. 4

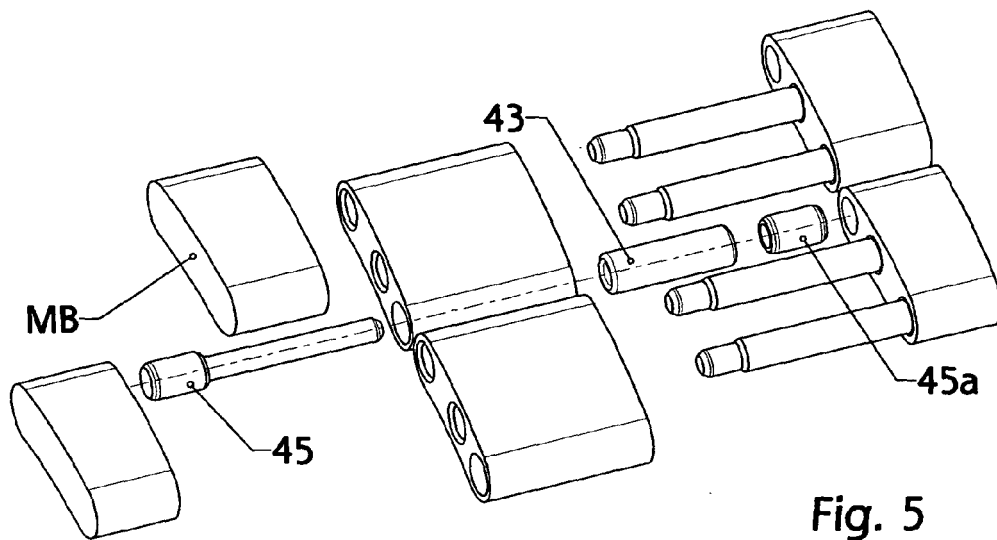


Fig. 5

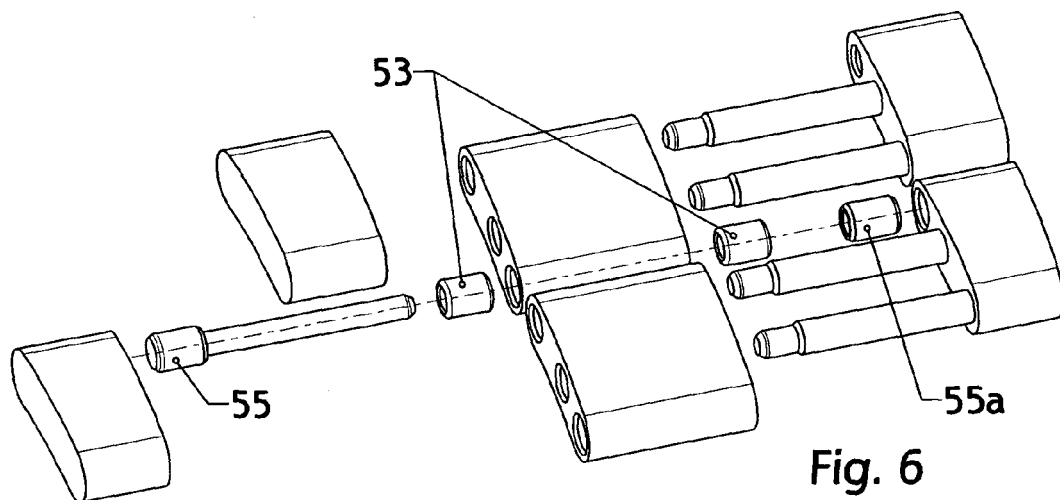


Fig. 6

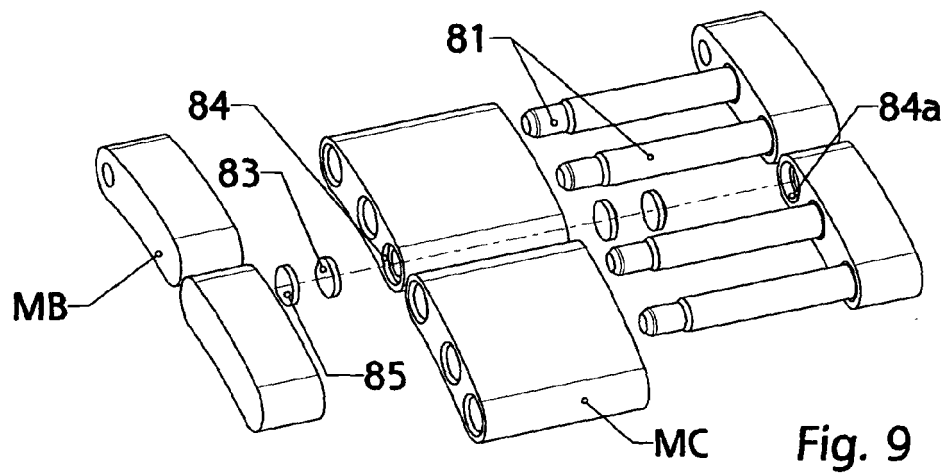
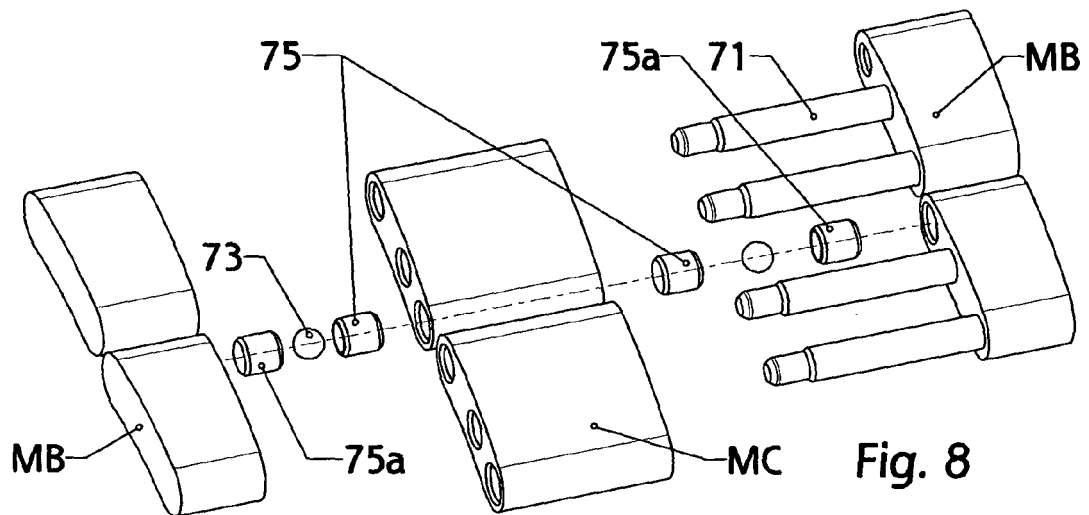
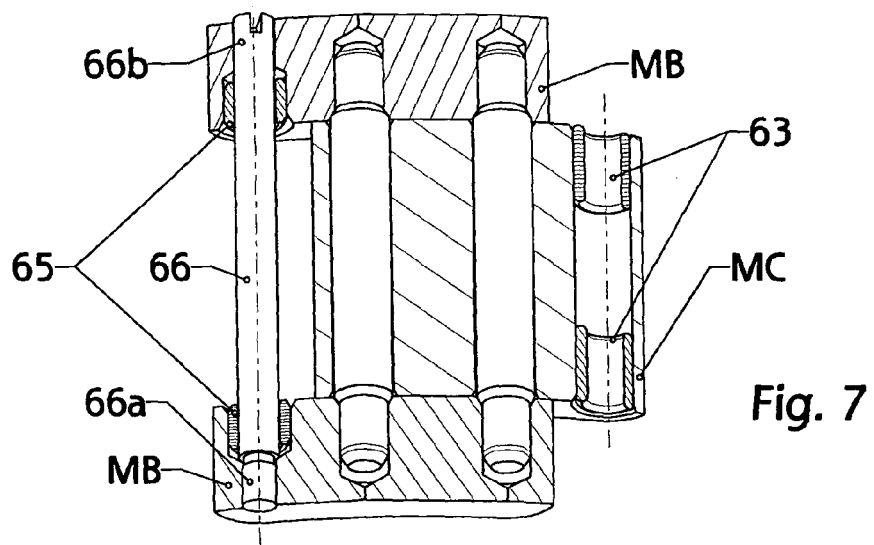


Fig. 10

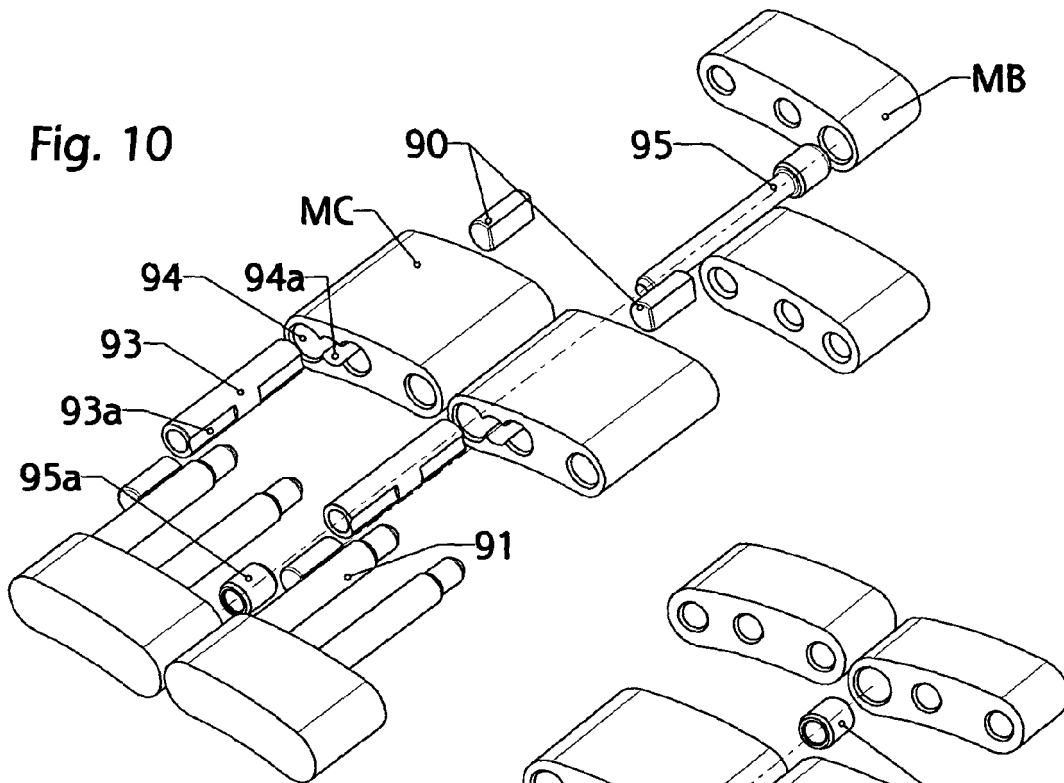


Fig. 11

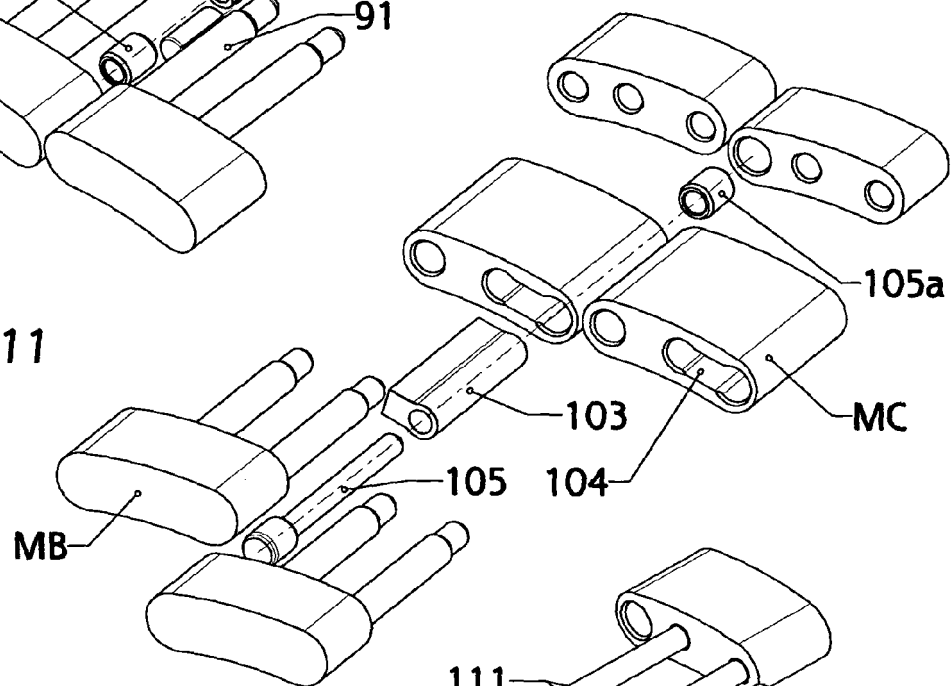
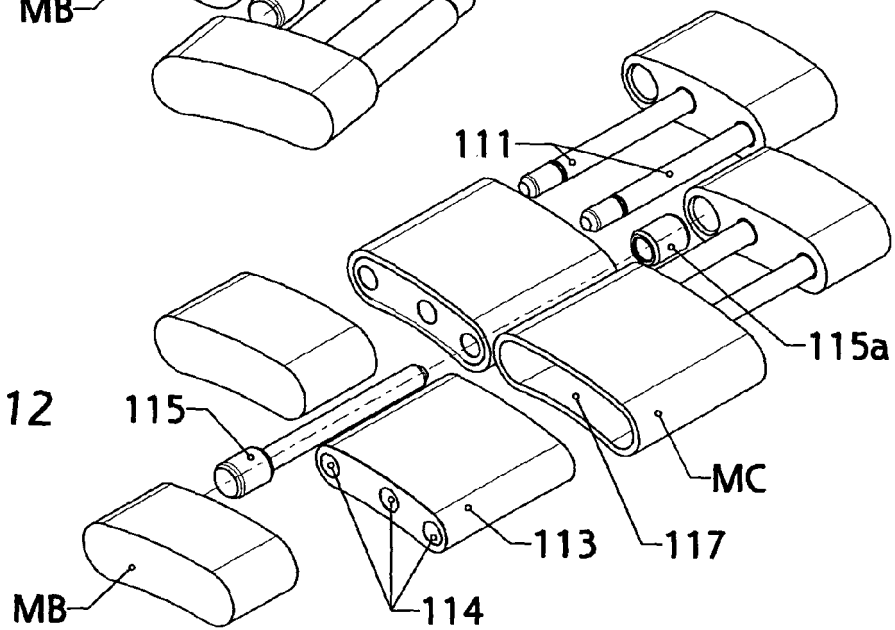


Fig. 12



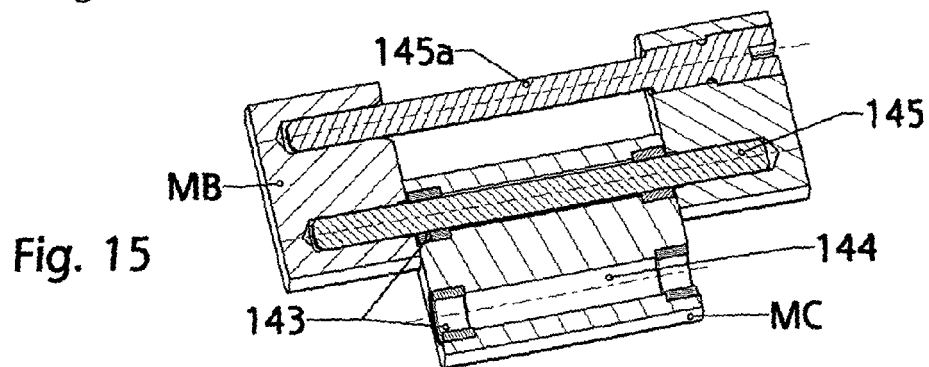
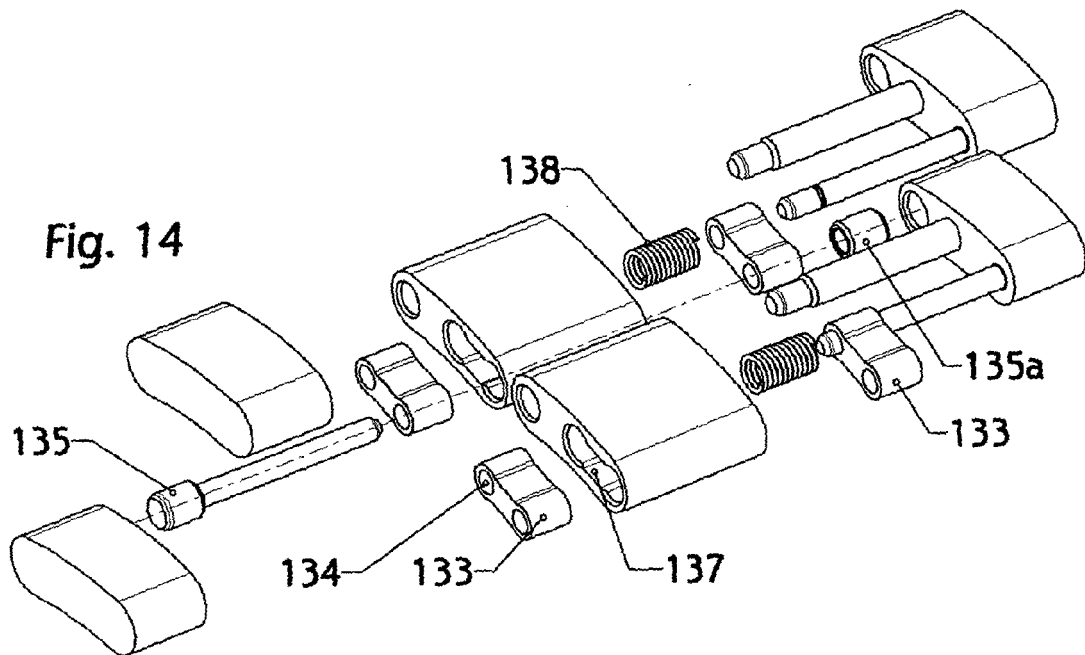
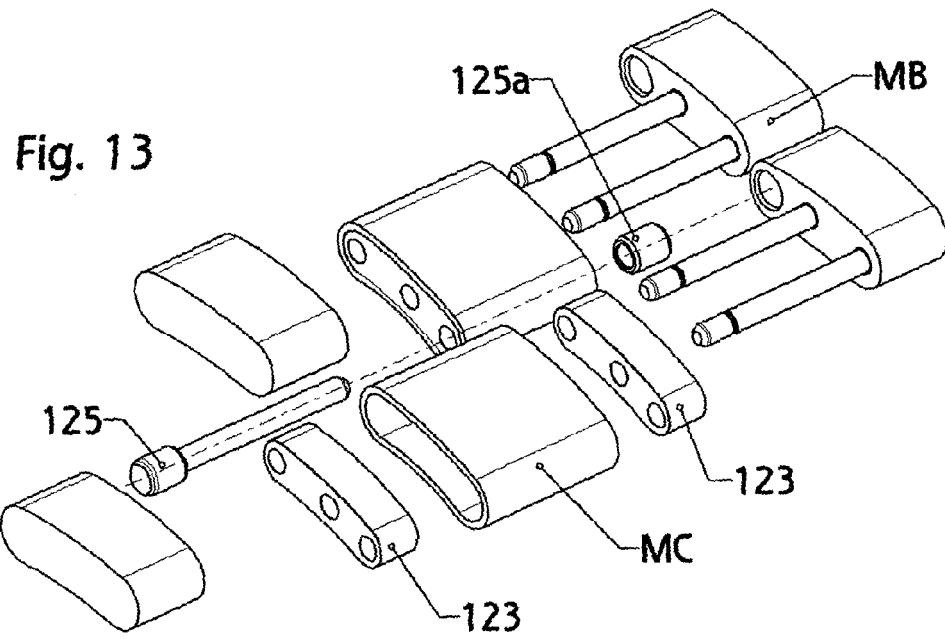


Fig. 16A

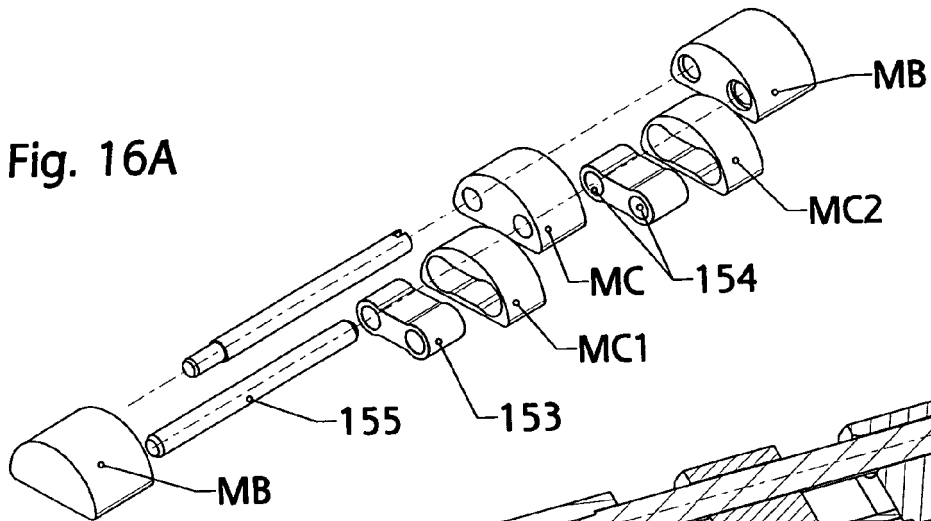


Fig. 16B

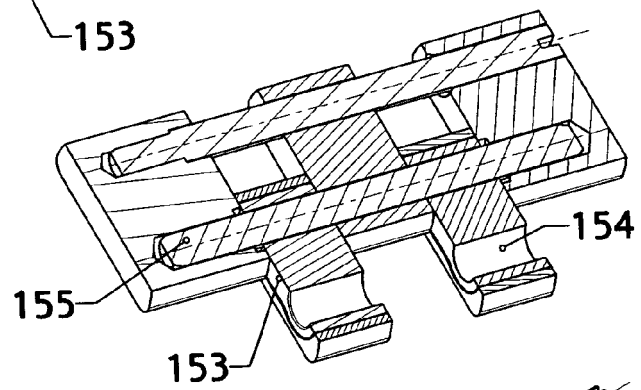


Fig. 17A

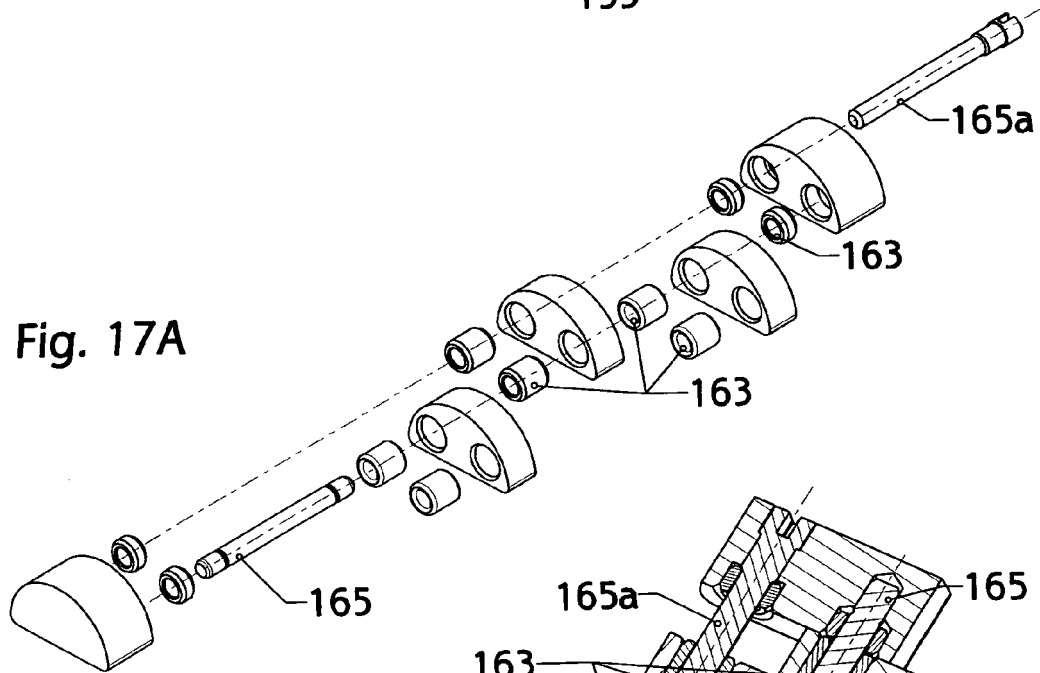


Fig. 17B

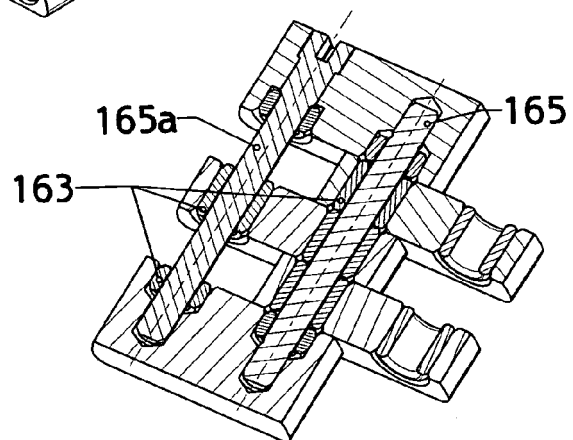
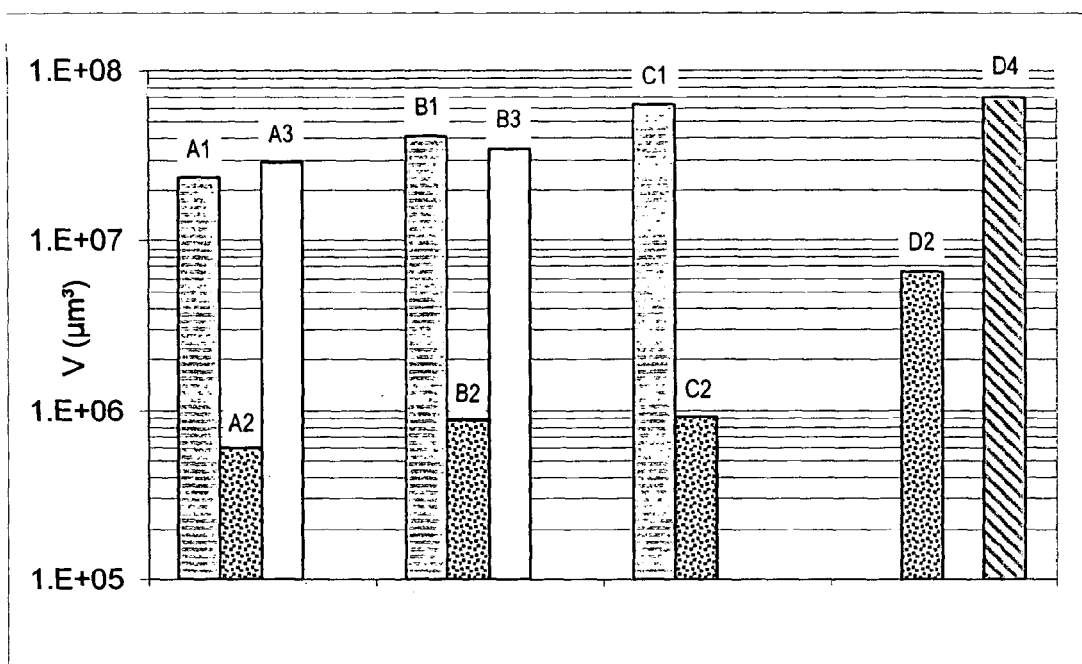


Fig. 18





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 40 5321

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	CH 695 037 A5 (NAMIKI SEIMITSU HOUSEKI KABUSH [JP]) 30 novembre 2005 (2005-11-30) * le document en entier *	1,4,18	INV. A44C5/10
D,A	EP 0 243 315 A (CHATELAIN SA G & F [CH]) 28 octobre 1987 (1987-10-28) * le document en entier *	1	
A	CH 659 571 A5 (METALEM SA) 13 février 1987 (1987-02-13) * le document en entier *	1	
A	JP 2003 038218 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 12 février 2003 (2003-02-12) * abrégé *	1,3	
A	CN 1 948 774 A (XINJUYUAN INDUSTRY AND TRADE C [CN]) 18 avril 2007 (2007-04-18) * abrégé *	2,18	
A	FR 2 565 470 A (EBAUCHESFABRIK ETA AG [CH]) 13 décembre 1985 (1985-12-13) * le document en entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	FR 2 723 823 A (TECHNI CONCEPT INTERNATIONAL [FR]) 1 mars 1996 (1996-03-01) * le document en entier *	1,10	A44C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 21 avril 2008	Examineur Debard, Michel
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 40 5321

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-04-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 695037	A5	30-11-2005	DE 10194819 T0 WO 0152682 A1	13-03-2003 26-07-2001
EP 0243315	A	28-10-1987	CH 666995 A5 DE 3761350 D1	15-09-1988 15-02-1990
CH 659571	A5	13-02-1987	AUCUN	
JP 2003038218	A	12-02-2003	AUCUN	
CN 1948774	A	18-04-2007	AUCUN	
FR 2565470	A	13-12-1985	DE 3565764 D1 EP 0167799 A1 HK 121393 A JP 1851999 C JP 5056123 B JP 60261405 A US 4638627 A	01-12-1988 15-01-1986 12-11-1993 21-06-1994 18-08-1993 24-12-1985 27-01-1987
FR 2723823	A	01-03-1996	DE 69509395 D1 EP 0778740 A1 WO 9606542 A1	02-06-1999 18-06-1997 07-03-1996

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0243315 A [0003]