

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication :

3 130 004

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

21 13093

⑤① Int Cl⁸ : F 16 H 1/06 (2022.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 07.12.21.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.06.23 Bulletin 23/23.

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

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *valat eric* — FR.

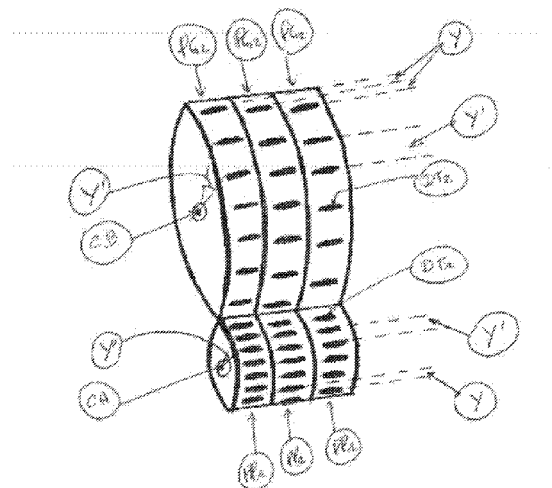
⑦② Inventeur(s) : *valat eric*.

⑦③ Titulaire(s) : *valat eric*.

⑤④ **Roller(s) dentés de diamètres différents à
engrenage homocinétique.**

⑤⑦ Dispositif mécanique de rouleaux dentés à engrenages

homocinétiques et deux paires de pignons de positionnement [Fig. 6].



FR 3 130 004 - A1



Description

Titre de l'invention : Rouleaux dentés de diamètres différents à engrenage homocinétique.

- [0001] La présente invention a pour but de définir la forme, le nombre et le montage des dents DT1 d'un rouleau denté P1 de diamètre moyen D1 et des dents DT2 d'un rouleau denté P2 de diamètre moyen D2 supérieur à D1 afin que, lorsque le rouleau denté P1 effectue une rotation de 360° dans un temps T, le rouleau denté P2 entraîné par le rouleau denté P1 effectue lui aussi une rotation de 360° dans le même temps T [Fig.6].
- [0002] La [Fig.1] représente partiellement une roue dentée PP1 et partiellement une roue dentée PG2.
- [0003] La [Fig.1bis] représente le levier LP1, le levier LG1 et les forces.
- [0004] La figure 1a représente en coupe le levier LP et ses extrémités EX1, EX1a, EX1b.
- [0005] La figure 1b représente en coupe le levier LG et ses extrémités EX2, EX2a, EX2b.
- [0006] La figure 2 représente en vue de face, le levier LP et le levier LG en C1 et en Cn+x.
- [0007] La figure 2bis représente en vue de face les leviers LP et LG et les forces motrices et de réaction.
- [0008] La figure 3a représente en vue de gauche le levier LP et le levier LG en C1.
- [0009] La figure 3b représente en vue de gauche le levier LP et le levier LG en C(n+x)/2.
- [0010] La figure 3c représente en vue de gauche le levier LP et le levier LG en C(n+x).
- [0011] La [Fig.3d] représente en vue de gauche le levier LP et le levier LG et les forces motrices en Cn.
- [0012] La figure 4a représente le levier LP1 et le levier LG1 en C1.
- [0013] La figure 4b représente le levier LPn /2 et le levier LGn/2 en Cn/2.
- [0014] La figure 4c représente le levier LPn et le levier LGn en Cn.
- [0015] La [Fig.5a] représente en vue de dessus les leviers LP et LG au point C1.
- [0016] La [Fig.5b] représente en vue de dessus les leviers LP et LG au point Cn/2.
- [0017] La [Fig.5c] représente en vue de dessus les leviers LP et LG au point Cn+x.
- [0018] La [Fig.5d] représente en vue de dessus les leviers LP et LG et les forces motrices au point Cn.
- [0019] La [Fig.6] représente un rouleau denté P1 avec des roues dentées PP1 et un rouleau denté P2 avec des roues dentées PG2.
- [0020] La [Fig.7] représente les roues dentées PPna, PPnb et PGna, PGnb.

Technique antérieure

- [0021] Plusieurs brevets ont été déposés en ce qui concerne deux leviers qui coopèrent ensemble dont leur longueur respective varie afin que chacun se déplace d'un même angle dans le même temps.

- [0022] L'un d'eux décrit qu'un seul des deux leviers est constitué de plusieurs leviers disposés les uns à côté des autres dans un même plan et dont l'une des extrémités est de forme presque identique à celle décrite dans le brevet ci-après. Mais seulement l'un des deux leviers en effet, car le second est complètement différent puisqu'il est articulé et pivote sur lui-même.
- [0023] Chaque fois qu'un levier est formé de deux parties qui coulissent l'une avec l'autre pour faire varier sa longueur ou qui pivote en un point autour d'un axe pour faire varier sa longueur, il est soumis à une force qui s'oppose au déplacement qu'il doit effectuer. D'où une perte de rendement considérable. Et enfin, dans chacun de ces brevets, il s'agit de rotation alternée pour le déplacement des leviers. Par contre, dans le brevet ci-après, les rouleaux dentés effectuent des rotations complètes et continues.
- [0024] Dans le brevet décrit ci-après, les deux leviers LP, LG qui coopèrent ensemble sont constitués chacun, de plusieurs leviers, de longueurs différentes, juxtaposés dans un même plan et dont l'une de leurs extrémités est de forme comme décrit ci-après.
- [0025] Pour que les rouleaux dentés P1 et P2 dont respectivement les diamètres D1 sont inférieurs aux diamètres D2, tournent à la même vitesse tout en coopérant ensemble, il faut que leurs dents respectives DT1 et DT2 soient en nombre égal, soient de formes différentes, soient en contact à leur extrémité respective inférieure EX1 et supérieure EX2 en un point C [Fig.3a, 3b,3c] qui se déplace du point C1 au point Cn+x les uns après les autres, que ces extrémités inférieure EX1 et supérieure EX2 se croisent lors de leur contact et, que le centre de rotation CA de l'axe de rotation A du rouleau denté P1 et l'extrémité inférieure EX1 d'une quelconque dent DT1 du rouleau denté P1 définissent une multitude de leviers LP1...LPn+x de longueurs différentes formant le levier LP [Fig.2 et Fig.5a, 5b, 5c] juxtaposés sur leur centre de rotation A et perpendiculairement au centre de rotation A dans un plan PL1 et que, le centre de rotation CB de l'axe de rotation B du rouleau denté P2 et l'extrémité supérieure EX2 d'une quelconque dent DT2 du rouleau denté P2 définissent une multitude de leviers LG1...LGn+x de longueurs différentes formant le levier LG [Fig.3] juxtaposés sur leur centre de rotation B et perpendiculairement au centre de rotation B dans un plan PL2. Le levier LP1 est en contact avec le levier LG1 au point C1 et ainsi de suite jusqu'au levier LPn+x qui est en contact avec le levier LGn+x au point Cn+x.
- [0026] Ces différentes longueurs des leviers LP1...LPn+x et LG1...LGn+x correspondent respectivement à des angles α et β qui vont respectivement de α_1 à α_{n+x} et de β_1 à β_{n+x} qu'ils forment avec la droite D dont le sommet passe par respectivement les centres de rotation CA et CB des axes de rotation A et B des leviers LP et LG [Fig.4a, 4c].
- [0027] Les longueurs des différents diamètres D1 vont de deux fois le levier LP1 à deux fois le levier LPn+x et les longueurs des différents diamètres D2 vont de deux fois le levier

LG1 à deux fois le levier LG $n+x$ et sont tels que : $2x \text{ LG}_{n+x} > 2x \text{ LG1} > 2x \text{ LP1} > 2x \text{ LP}_{n+x}$.

- [0028] La position du point de contact C entre les extrémités inférieure EX1 et supérieure EX2 lors de leur croisement varie du point C1 au point C $n+x$ [Fig.4a, 4b, 4c].
- [0029] C'est toujours l'extrémité inférieure EX1 d'une dent DT1 qui est en contact avec l'extrémité supérieure EX2 d'une dent DT2 [Fig.1] lors que celles-ci se touchent au-dessus de la droite D [Fig.4a, 4b, 4c]. Les extrémités inférieure EX1, supérieure EX2 se croisent et se touchent toujours de $\alpha 1$ à $\alpha n+x$ et de $\beta 1$ à $\beta n+x$ au-dessus de la droite D.
- [0030] Le levier LP1 correspond au levier LG1 et ainsi de suite jusqu'au levier LP $n+x$ qui correspond au levier LG $n+x$, lorsqu'ils se touchent successivement et respectivement au point C de C1 à C $n+x$.
- [0031] Le point de contact C1 correspond au levier LP1, au levier LG1, à l'angle $\alpha 1$ et l'angle $\beta 1$ et ainsi de suite jusqu'à C $n+x$ qui correspond au levier LP $n+x$, au levier LG $n+x$, à l'angle $\alpha n+x$ et à l'angle $\beta n+x$.
- [0032] Le plan PL1 est le plan compris entre CA, LP1, EX1 et LP $n+x$ [Fig.5a]
- [0033] Le Plan PL2 est le plan compris entre CB, LG1, EX2 et LG $n+x$ [Fig.5a]
- [0034] Les différents leviers LP1 ...LP $n+x$ juxtaposés sur leur arbre de rotation A dans un plan PL1 forment le levier LP et les différents leviers LG1...LG $n+x$ juxtaposés sur leur arbre de rotation B dans un plan PL2 forment le levier LG.
- [0035] L'angle $\alpha 1$ correspond à l'angle $\beta 1$ et au point C1 et ainsi de suite jusqu'à l'angle $\alpha n+x$, qui correspond à l'angle $\beta n+x$ et le point C $n+x$. Le levier LP1 forme avec la droite D figure 4a un angle $\alpha 1$ et ainsi de suite jusqu'au levier LP $n+x$ et l'angle $\alpha n+x$ figure 4c. Le levier LG1 forme avec la droite D figure 4a un angle $\beta 1$ et ainsi de suite jusqu'au levier LG $n+x$ et l'angle $\beta n+x$ figure 4c. Le sommet des différents angles α est le centre de rotation CA et le sommet des différents angles β est le centre de rotation CB.
- [0036] L'extrémité inférieure EX1 d'une dent DT1 et le centre de rotation CA sont les extrémités d'un levier LP et l'extrémité supérieure EX2 d'une dent DT2 et le centre de rotation CB sont les extrémités d'un levier LG. La longueur du levier LP1 est égale à la longueur qui va du point C1 au centre de rotation CA et ainsi de suite jusqu'à la longueur du levier LP $n+x$ qui va du point C $n+x$ au centre de rotation CA. La longueur du levier LG1 est égale à la longueur qui va du point C1 au centre de rotation CB et ainsi de suite jusqu'à la longueur du levier LG $n+x$ qui va du point C $n+x$ au centre de rotation CB.
- [0037] Lors de la rotation du rouleau denté P1 qui entraîne le rouleau denté P2, les leviers LP et LG sont en contact au point C de C1 à C $n+x$, les différents leviers LP1...LP $n+x$ formant le levier LP correspondent respectivement avec les différents leviers LG1...

LG_{n+x} formant le levier LG, la variation de l'angle α de α_1 à α_{n+x} correspond respectivement avec la variation de l'angle β de β_1 à β_{n+x} , les dents DT1 et DT2 qui se croisent et se touchent à leurs extrémités inférieure EX1 et supérieure EX2 au point C, permettent à chaque levier LP et LG d'effectuer une même rotation de Y° dans un même temps. Ainsi à chaque croisement entre une dent DT1 et une dent DT2, le rouleau denté P1 et le rouleau denté P2 se déplacent chacun de Y° dans le même temps.

[0038] Les angles α et β sont tels que $[\alpha_1 - \alpha_n] = (\beta_1 - \beta_n) = y$

et $(\alpha_1 - \alpha_{n+x}) = (\beta_1 - \beta_{n+x}) = yx^\circ$ sont tels que :

$\alpha_1 > \alpha_n > \alpha_{n+x}$ et $\beta_1 > \beta_n > \beta_{n+x}$

$\alpha > \beta$ et respectivement $\alpha_1 > \beta_1$ jusqu'à $\alpha_{n+x} > \beta_{n+x}$

[0039] Les différentes longueurs des leviers $LP_1 \dots LP_{n+x}$ et

des leviers $LG_1 \dots LG_{n+x}$ sont respectivement telles que les leviers :

$LG_1 > LP_1$ jusqu'à $LG_{n+x} > LP_{n+x}$, et $LP_1 > LP_{n+x}$ et $LG_1 < LG_{n+x}$

[0040] Sur les figures 5a, 5b, 5c, on peut se rendre compte que les extrémités inférieure EX1 et supérieure EX2 se croisent en un point C qui varie de la position C1 à C_{n+x} en passant par la position C_{n/2} en fonction des angles α et β qui varient respectivement de α_1 à α_{n+x} et de β_1 à β_{n+x} en passant par les angles de valeur $\alpha_{n/2}$ et $\beta_{n/2}$.

[0041] C'est la variation et la correspondance des différents leviers $LP_1 \dots LP_{n+x}$ avec les différents leviers $LG_1 \dots LG_{n+x}$ lors du croisement au point C de C1 à C_{n+x}, des dents DT1 et DT2 à leurs extrémités inférieure EX1, supérieure EX2 de formes différentes qui permettent au rouleau denté P1 lors d'une rotation de 360° dans un temps T, d'entraîner le rouleau denté P2 dans une rotation également de 360° dans le même temps T donc de tourner à la même vitesse. Compte tenu des différents leviers $LP_1 \dots LP_{n+x}$ formant le levier LP, la forme de la dent DT1 à son extrémité inférieure EX1 est différente de la forme de la dent DT2 à son extrémité supérieure EX2 compte tenu des différents leviers $LG_1 \dots LG_{n+x}$ formant levier LG. C'est cette différence de forme qui permet aux extrémités inférieure EX1 et supérieure EX2 de se croiser et de se toucher en un point C.

[0042] Pour que les dents DT1 et DT2 s'engrènent parfaitement les unes avec les autres, les unes après les autres, il faut que les dents DT1 et DT2 commencent à s'engrener quand les précédentes n'ont pas fini de s'engrener. C'est pour cela que les différents leviers formant le levier LP et les différents leviers formant le levier LG vont au-delà de LP_n et LG_n , soit LP_{n+x} et LG_{n+x} et les angles α et β au-delà de α_n et β_n soit α_{n+x} et β_{n+x} . La rotation de α_1 à α_{n+x} et de β_1 à β_{n+x} est égale à yx° .

[0043] La rotation de α_1 à α_n et de β_1 à β_n est égale à y° tel que :

$y^\circ x = (\alpha_1 - \alpha_{n+x}) = (\beta_1 - \beta_{n+x})$ et $y^\circ x > y^\circ$

$y^\circ = (\alpha_1 - \alpha_n) = (\beta_1 - \beta_n)$

- [0044] La zone angulaire de chevauchement CH est égale à $y x^\circ - y^\circ = CH^\circ$
 CH° correspond à la rotation pendant laquelle deux paires de dents DT1 et DT2, qui se suivent, sont en contact simultanément.
- [0045] Ainsi quand la première paire de leviers LP, LG est en LPn et LGn, la paire de leviers LP, LG suivante commence à s'engrener en LP1, LG1. La première paire de Leviers LP, LG ne se touche plus après LPn+x, LGn+x jusqu'à la fois suivante après une rotation de $360^\circ - y^\circ$, qui se trouve à nouveau en LP1, LG1. Ainsi, lors du contact entre deux dents DT1 et DT2, la rotation des rouleaux dentés P1 et P2, est de y° chacun.
- [0046] Le nombre ND de dents DT1 et DT2 nécessaire pour que lorsque le rouleau denté P1 effectue 360° il entraîne le rouleau denté P2 de 360° également, est égal à :

$$ND = 360^\circ / y^\circ$$
- [0047] A une dent DT1 correspond un levier LP et à une dent DT2 correspond un levier LG.
- [0048] Un rouleau denté P1 est constitué de ND levier LP et un rouleau denté P2 est constitué de ND levier LG.
- [0049] Compte tenu de la forme des dents DT1 et DT2 à leur extrémité inférieure EX1 et supérieure EX2, de leur nombre ND, des diamètres D1 du rouleau denté P1 et des diamètres D2 du rouleau denté P2, il est nécessaire que les rouleaux dentés P1 et P2 soient respectivement constitués de plusieurs roues dentées PP1 et PG2 pour répartir l'ensemble des dents DT1 et DT2 sur chacune d'entre elles en nombre égal [Fig.6].
- [0050] Sur les roues dentées PP1 et PG2, les dents DT1 et DT2 sont distantes d'un même angle y' afin qu'elles s'engrènent parfaitement, compte tenu de la place que prend chacune d'elle, notamment au niveau des plus petits diamètres D1, sur les petites roues dentées PP1. C'est-à-dire que chaque plan PL1 est séparé du précédent et du suivant par y'° et chaque plan PL2 est séparé du précédent et du suivant par y'° également.
- [0051] En conservant le décalage angulaire y° entre chaque roues dentées PP1 [Fig.6] et entre chaque roues dentées PG2, une paire de dents DT1 et DT2 en fin de contact, chevauche la paire de dents DT1 et DT2 suivante en début de contact, pendant une rotation de CH° .
- [0052] Sur chaque roue dentée PP1 et PG2, il y a un même nombre ND' de dents DT1 et DT2 tel que :

$$ND' = 360^\circ / y'^\circ$$
- [0053] Chaque rouleau denté P1 et P2 est formé respectivement d'un même nombre ND'' de roues dentées PP1 et PG2.
- [0054] Le nombre ND'' de roues dentées PP1 et de roues dentées PG2 pour former respectivement les rouleaux dentés P1 et P2 est égal à :

$$ND'' = ND / ND' = y'^\circ / y^\circ$$
- [0055] Les ND'' roues dentées PP1 et les ND'' roues dentées PG2 sont montées fixes sur

leur arbre de rotation respectif A et B et sont décalées angulairement de y° , les unes par rapport aux autres.

- [0056] La largeur LA [Fig.5c] des dents DT1 et DT2 donc des leviers LP, LG doit être déterminée de telle sorte que le croisement des extrémités inférieures EX1 et supérieures EX2 se fasse le plus facilement possible, limite le plus possible leur usure et assure un rendement maximal.
- [0057] Pour que les dents DT1 du rouleau denté P1 appuient avec le plus d'efficacité possible sur les dents DT2 du rouleau denté P2, il est nécessaire que leurs extrémités respectives inférieure EX1 et supérieure EX2 en contact au point C et leur angle respectif a et b [Fig.3d] soit le plus petit possible. De même [Fig.5d] lorsque les extrémités inférieure EX1, supérieure EX2 se croisent au point C, il est nécessaire que leur angle respectif c et d soit le plus petit possible. Ainsi la transmission de la force exercée à l'extrémité inférieure EX1 d'une dent DT1 d'un levier LP par le rouleau denté P1 sur le rouleau denté P2 à l'extrémité supérieure EX2 d'une dent DT2 d'un levier LG au point C, est la plus rentable par son orientation. Plus la largeur LA de la dent DT1 et de la dent DT2, qui est la même, soit la largeur des leviers LP et LG, augmente, plus la valeur des angles a, b, c, d diminue.
- [0058] Plus la valeur de l'angle y et de l'angle y_x , diminue, angle qui réduit la différence de longueur entre les leviers LP1 et LP $n+x$ et entre les leviers LG1 et LG $n+x$, plus la valeur des angles a,b,c,d diminue.
- [0059] L'angle a est formé par la droite EX1' qui passe par les extrémités inférieures EX1 des leviers LP1 et LP $n+x$ et par la droite Pa parallèle à CA qui passe par l'extrémité inférieure EX1 du levier LP $n+x$ en fonction de la valeur de l'angle α de α_1 à α_{n+x} [Fig.3d].
- [0060] L'angle b est formé par la droite EX2' qui passe par les extrémités supérieures EX2 des leviers LG1 et LG $n+x$ et par la droite Pb parallèle à CB qui passe par l'extrémité supérieure EX2 du levier LG1 en fonction de la valeur de l'angle β de β_1 à β_{n+x} [Fig.3d].
- [0061] L'angle c est formé par la droite EX1'' qui passe par les extrémités inférieures EX1 des leviers LP1 et LP $n+x$ et par la droite Pc parallèle à CA qui passe par l'extrémité inférieure EX1 du levier LP $n+x$ [Fig.5d].
- [0062] L'angle d est formé par la droite EX2'' qui passe par les extrémités supérieures EX2 des leviers LG1 et LG $n+x$ et par la droite Pd parallèle à CB qui passe par l'extrémité supérieure EX2 du levier LG1 [Fig.5d].
- [0063] La valeur des angles α et β influe également sur la valeur des angles a, b, c, d car elle joue sur la différence de longueur entre les leviers LP1 et LP $n+x$ et entre les longueurs des leviers LG1 et LG $n+x$.
- [0064] La largeur LA des dents DT1 et DT2 donc des leviers LP et LG influe sur la valeur

des angles a, b, c, d et aussi sur l'encombrement et le poids de l'ensemble.

- [0065] La valeur de l'angle y influe sur la valeur des angles a, b, c, d et aussi sur le nombre ND de dents DT1 et DT2 ainsi que sur l'encombrement et le poids [Fig.6].
- [0066] La distance AB qui sépare les centres de rotation CA et CB influe sur la valeur des angles a, b, c, d et aussi sur l'encombrement et le poids [Fig.1bis].
- [0067] Afin de limiter l'usure des dents DT1 et DT2 à leur extrémité respective inférieure EX1, supérieure EX2, plusieurs rouleaux dentés P1 et P2 peuvent être montés sur leur arbre de rotation respectif A et B afin de répartir la pression simultanément sur plusieurs dents DT1 et DT2.
- [0068] Afin de réduire également la pression entre les dents DT1 et DT2 à leur extrémité inférieure EX1 et supérieure EX2 respective, une cascade de roues dentées connues CAP est montée entre la source d'énergie qui entraîne l'arbre de rotation A et l'arbre de rotation A, pour augmenter la vitesse de rotation de ce dernier et réduire le couple. Une autre cascade de roues dentées connues CAG est montée entre l'arbre de rotation B et l'élément ou dispositif mécanique qu'il entraîne, pour réduire la vitesse de rotation de cet élément ou dispositif mécanique, et ré-augmenter le couple.
- [0069] Juste après le contact entre les leviers LP, LG au point C, le levier LP est au-dessus du levier LG. En créant légèrement au-dessous du levier LP et en léger décalé vers le centre de rotation CA figure 1a une seconde extrémité EX1a puis une troisième extrémité EX1b dont la forme est identique à l'extrémité EX1, l'extrémité supérieure EX2 est en contact avec trois points ce qui réduit l'usure. De même, en créant légèrement au-dessus du levier LG et en léger décalé vers le centre de rotation CB figure 1b une seconde extrémité EX2a puis une troisième extrémité EX2b dont la forme est identique à l'extrémité EX2, l'extrémité inférieure EX1 est en contact avec trois points ce qui réduit l'usure. Il y a donc en tout 5 points de contact simultanément. En fonction, de la dimension des dents DT1 et DT2, d'autres extrémités EX1x et EX2x pourront être créées afin de pouvoir réduire l'usure un peu plus et ainsi augmenter la durée de vie des dents DT1 et DT2.
- [0070] Une lubrification adaptée et maîtrisée limitera également l'usure de l'ensemble des dents DT1 et DT2 à leur extrémité respective EX1, EX2.
- [0071] Quand le levier LP pivote et pousse sur le levier LG, le levier LP1 est en contact au point C1 avec le levier LG1. Puis, le levier LP2 entre en contact au point C2 avec le levier LG2 et ainsi de suite jusqu'à LPn+x et LGn+x au point Cn+x.
- [0072] Dès que le levier LP2 est en contact au point C2 avec le levier LG2, le levier LP1 et le levier LG1 ne sont plus en contact au point C1 et ainsi de suite jusqu'à LPn+x et LGn+x.
- [0073] Le rouleau denté P1 est monté fixe sur l'arbre de rotation A et le rouleau denté P2 est monté fixe sur l'arbre de rotation B.

- [0074] Pour que les leviers LP et LG s'engrènent parfaitement, en respectant les angles α et β , sur l'arbre de rotation A sont montés à l'aide d'un accouplement élastique les deux roues dentées PPna et PPnb [Fig.7] et sur l'arbre de rotation B, sont montées fixes les deux roues dentées PGna et PGnb. Ces deux paires de roues dentées ont le même diamètre principal $D_a = AB$ et comportent un même nombre N de dents identiques D1 pour PPna et PPnb et un même nombre N de dents identiques D2 pour PGna et PGnb. Les dents D1 et D2 sont identiques et ont le même module. Sur chaque roue dentée PPna et PPnb, il y a un même nombre ND' de dents D1, tel que $ND' = N/2$ séparées chacune de $V^\circ = 360/(N/2)$. Sur chaque roue dentée PGna et PGnb, il y a un même nombre ND' de dents D2, tel que $ND' = N/2$ séparées chacune de $V^\circ = 360/(N/2)$. Chaque roue dentée PPna, PPnb, PGna, PGnb, n'a qu'une dent sur deux soit un nombre de dents pour chacune $ND' = N/2$.
- [0075] Le décalage angulaire DA, entre les roues dentées PPna et PPnb et entre les roues dentées PGna et PGnb, est égal à DA. $DA = V^\circ/2 = 360^\circ/N$.
- [0076] Les roues dentées PPna-PPnb et PGna-PGnb s'engrènent de telle sorte que lorsque le levier LP appuie sur le levier LG, ce soit une dent D2 de la roue dentée PGna qui appuie sur une dent D1 de la roue dentée PPna. Ensuite, c'est une dent D2 de la roue dentée PGnb qui appuie sur une dent D1 de la roue dentée PPnb. Puis c'est à nouveau une dent D2 de la roue dentée PGna qui appuie sur une dent D1 de la roue dentée PPna et ainsi de suite. Ceci afin que lorsque les leviers LP et LG sont en contact au point C, les angles α et β soient parfaitement respectés.
- [0077] L'utilisation des roues dentées PPna, PPnb et PGna et PGnb qui comportent une dent sur deux, fait en sorte qu'à aucun moment une dent D1 puisse appuyer sur une dent D2.
- [0078] Les extrémités inférieures EX1 et supérieures EX2 se croisent et se touchent naturellement grâce à leur différence de forme et grâce au respect de la correspondance des angles α_1 avec β_1 jusqu'à $\alpha_n + x$ et $\beta_n + x$, qui crée la correspondance des leviers LP1... LPn + x et LG1... LGn + x. La correspondance des valeurs des angles α et β , est obtenue par le chevauchement de deux dents DT1 et le chevauchement de deux dents DT2 lors de leur croisement et par les roues dentées PPna -PPnb et PGna – PGnb qui empêchent qu'il en soit autrement. La variation des valeurs et la correspondance des valeurs des angles α et β et la variation des longueurs et la correspondance des longueurs des leviers LP et LG au point de contact C lors de la rotation du rouleau denté P1 entraînant la rotation du rouleau denté P2 crée naturellement le rapprochement, le contact et l'éloignement des extrémités inférieure EX1 et supérieure EX2 de formes différentes, des dents DT1 et DT2 au point C soit leur croisement.
- [0079] C'est la différence de forme des extrémités inférieure EX1 et supérieure EX2 qui crée leurs croisements en un point de contact C.

[0080] C'est la variation des longueurs simultanées et leurs correspondances, les unes avec les autres, des leviers LP, LG lors du croisement de leurs extrémités, inférieure EX1, supérieure EX2 respectives au point C qui permet aux rouleaux dentés P1 et P2 de tourner à la même vitesse. Cette variation de longueur est possible car, d'une part, l'extrémité inférieure EX1 de chacune des dents DT1 et le centre de rotation CA sont dans un plan PL1 et d'autre part, l'extrémité supérieure EX2 de chacune des dents DT2 et le centre de rotation CB sont dans un plan PL2.

Revendications

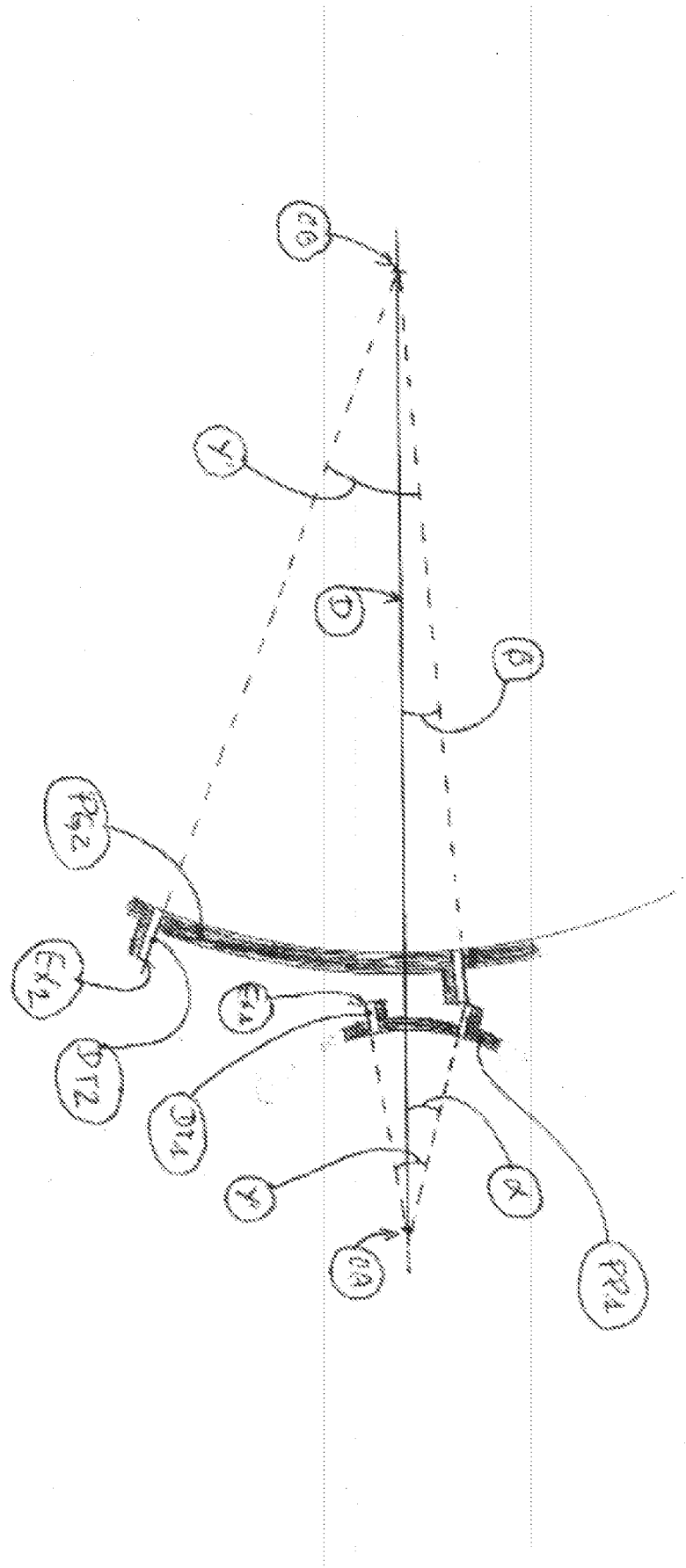
- [Revendication 1] Dispositif mécanique à rouleaux dentés de diamètres différents à engrenage homocinétique et roues dentées caractérisé en ce que deux rouleaux dentés P1 et P2 qui coopèrent ensemble sur leur arbre de rotation respectif A et B, ont leur diamètre respectif D1 et D2, tels que $D1 < D2$, ont chacun un même nombre de dents DT1 et DT2, ont un même nombre de roues dentées respectivement PP1 et PG2, ont une même vitesse de rotation et coopèrent également avec deux paires de roues dentées PPna, PPnb et PGna, PGnb montées respectivement sur leur arbre de rotation A et B.
- [Revendication 2] Dispositif mécanique selon la revendication 1 caractérisé en ce que ce sont l'extrémité inférieure EX1 d'une dent DT1 et l'extrémité supérieure EX2 d'une dent DT2 respectivement des rouleaux dentés P1 et P2 qui se croisent et qui se touchent en un point C qui se déplace du point C1 au point Cn+x quand le rouleau denté P1 entraîne en rotation le rouleau denté P2.
- [Revendication 3] Dispositif mécanique selon la revendication 2 caractérisé en ce que les formes des extrémités inférieure EX1 et supérieure EX2 sont différentes compte tenu des différents leviers LP1 à LPn+x qui forment le levier LP et des différents leviers LG1 à LGn+x qui forment le levier LG.
- [Revendication 4] Dispositif mécanique selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisé en ce que l'extrémité inférieure EX1 d'une dent DT1 du rouleau denté P1 et le centre de rotation CA de l'axe de rotation A sont les extrémités d'un levier LP et l'extrémité supérieure EX2 d'une dent DT2 du rouleau denté P2 et le centre de rotation CB de l'axe de rotation B sont les extrémités d'un levier LG.
- [Revendication 5] Dispositif mécanique selon les revendications de 3 et 4 caractérisé en ce que les leviers LP1 à LPn+x sont juxtaposés sur leur centre de rotation A et perpendiculairement au centre de rotation A dans un plan PL1 et les leviers LG1 à LGn+x sont juxtaposés sur leur centre de rotation B et perpendiculairement au centre de rotation B dans un plan PL2 .
- [Revendication 6] Dispositif mécanique selon les revendications 2 et 5 caractérisé en ce que lors du croisement et contact d'une paire de dents DT1, DT2 à leur extrémité respective inférieure EX1, supérieure EX2, il y a correspondance de contact entre les leviers LP1 et LG1 au point C1 et ainsi de suite jusqu'au levier LPn+x, LGn+x au point Cn+x.
- [Revendication 7] Dispositif mécanique selon les revendications 1, 2,5 et 6 caractérisé en

ce que ce sont le chevauchement CH d'une paire de dents DT1, DT2 avec la paire de dents DT1, DT2 suivante et l'engrenage simultané des deux paires de pignons PGna, PGnb et PPna, PPnb qui permettent aux leviers LP1...LPn+x, LG1...LGn+x de correspondre entre eux, aux points C1 à Cn+x.

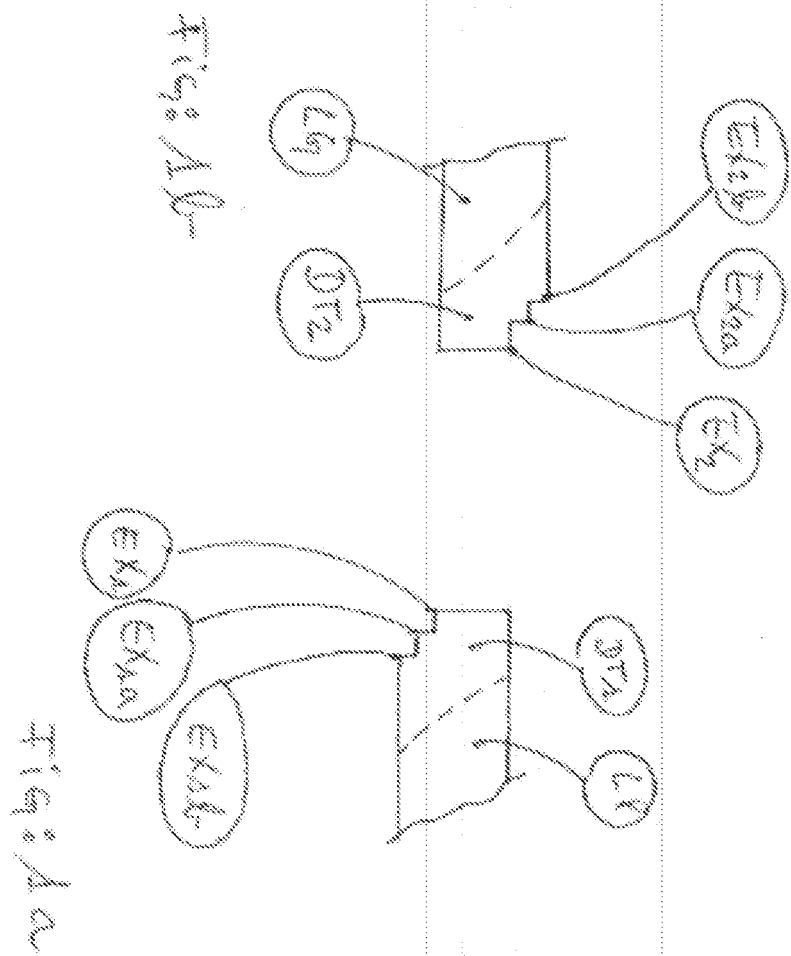
- [Revendication 8] Dispositif mécanique selon les revendications 1,2 et 6 caractérisé en ce que à tous les croisements et contacts des ND paires de dents DT1 et DT2, les rouleaux dentés P1 et P2 tournent chacun de y° dans le même temps, $y^\circ = 360^\circ/ND$.
- [Revendication 9] Dispositif mécanique selon la revendication 1 caractérisé en ce que les roues dentées PP1 et PG2 comportent chacune un même nombre ND' de dents DT1 et DT2 respectivement et distantes chacune d'un même angle $y'^\circ = 360/ND'$.
- [Revendication 10] Dispositif mécanique selon les revendications 1,8 et 9 caractérisé en ce que chaque rouleau denté P1 et P2 est constitué d'un même nombre ND'' de roues dentées PP1 et PG2, $ND'' = y'^\circ/y^\circ$.
- [Revendication 11] Dispositif mécanique selon les revendications 1,9 et 10 caractérisé en ce que les roues dentées PP1 et PG2 montées fixement sur leur arbre de rotation respectif A et B, sont décalées angulairement de y° les unes par rapport aux autres.
- [Revendication 12] Dispositif mécanique selon les revendications 1 et 7 caractérisé en ce que les deux roues dentées PPna et PPnb sont montées à l'aide d'un accouplement élastique sur l'arbre de rotation A et les deux roues dentées PGna et PGnb sont montées fixes sur l'arbre de rotation B.
- [Revendication 13] Dispositif mécanique selon les revendications 1,7 et 12 caractérisé en ce que les roues dentées PPna, PPnb et PGna, PGnb comportent chacune une dent sur deux de telle sorte que leur nombre de dents est égal à N/2 séparées entre elles de $V^\circ = 360^\circ/(N/2)$.
- [Revendication 14] Dispositif mécanique selon les revendications 1, 7, 12 et 13 caractérisé en ce que les deux paires de roues dentées PPna, PPnb, PGna et PGnb ont un même de nombre de dents identiques égal à N dents.
- [Revendication 15] Dispositif mécanique selon les revendications 1,7, 12, 13 et 14 caractérisé en ce que le décalage angulaire DA entre d'une part, les roues dentées PPna, PPnb et d'autre part, les roues dentées PGna, PGnb est égal à $DA = 360^\circ/N$.

[Fig. 1]

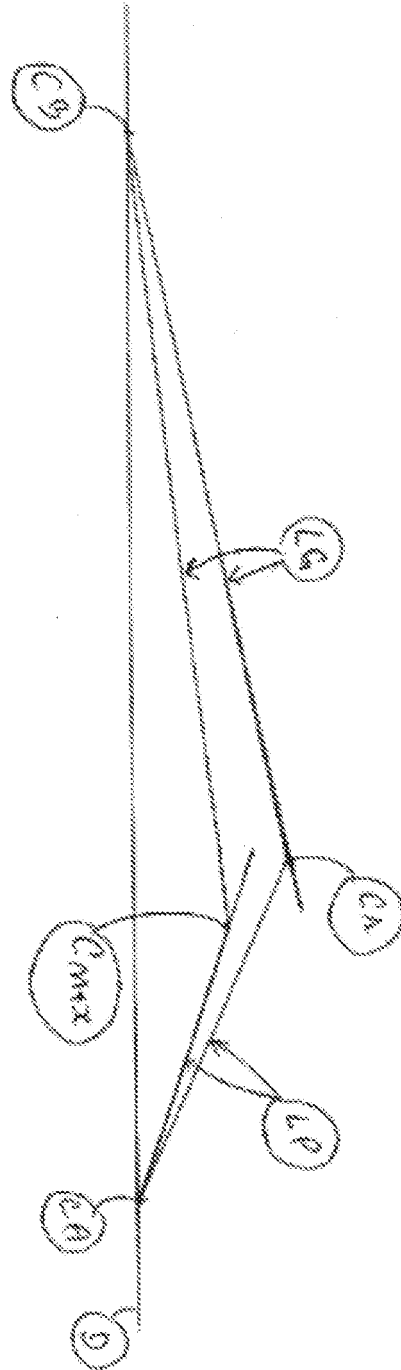
Fig. 1



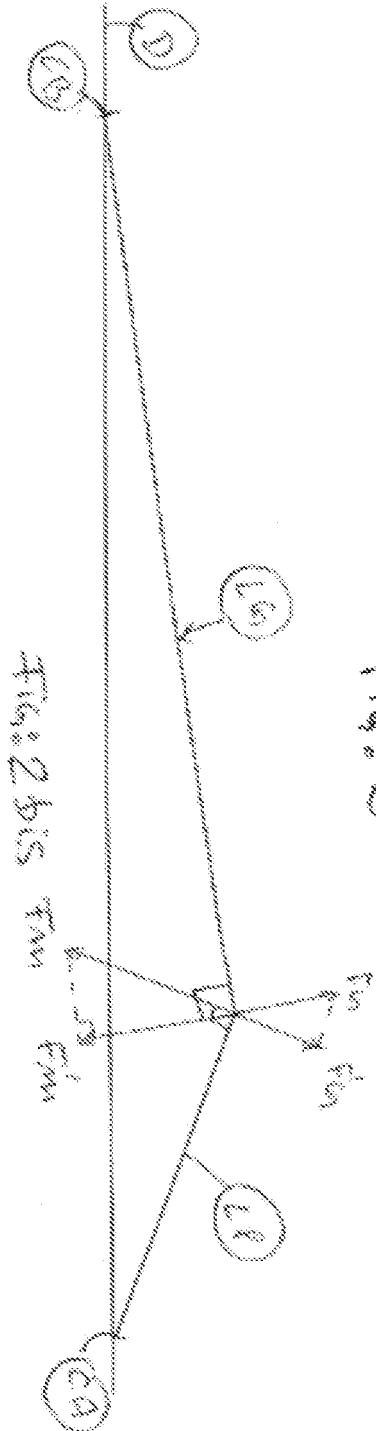
[Fig. 1aet1b]



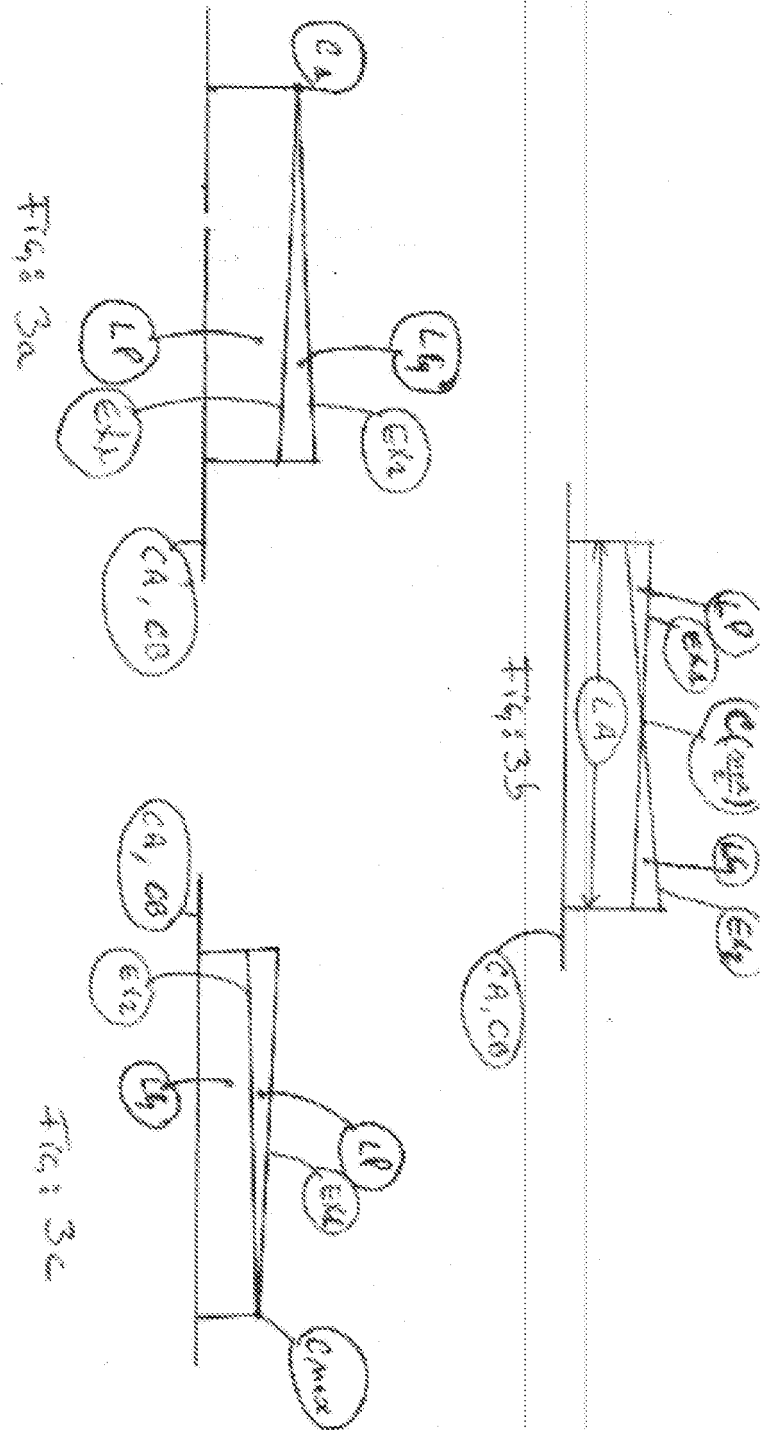
[Fig. 2et2bis]



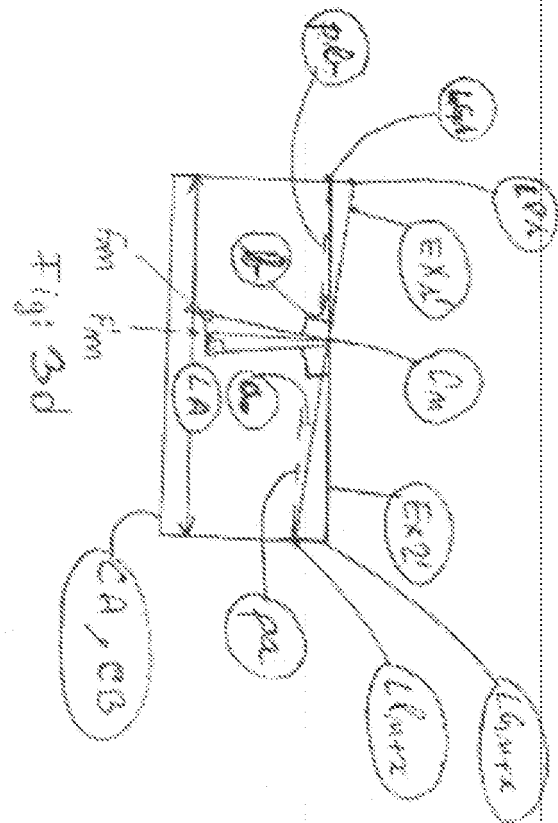
30



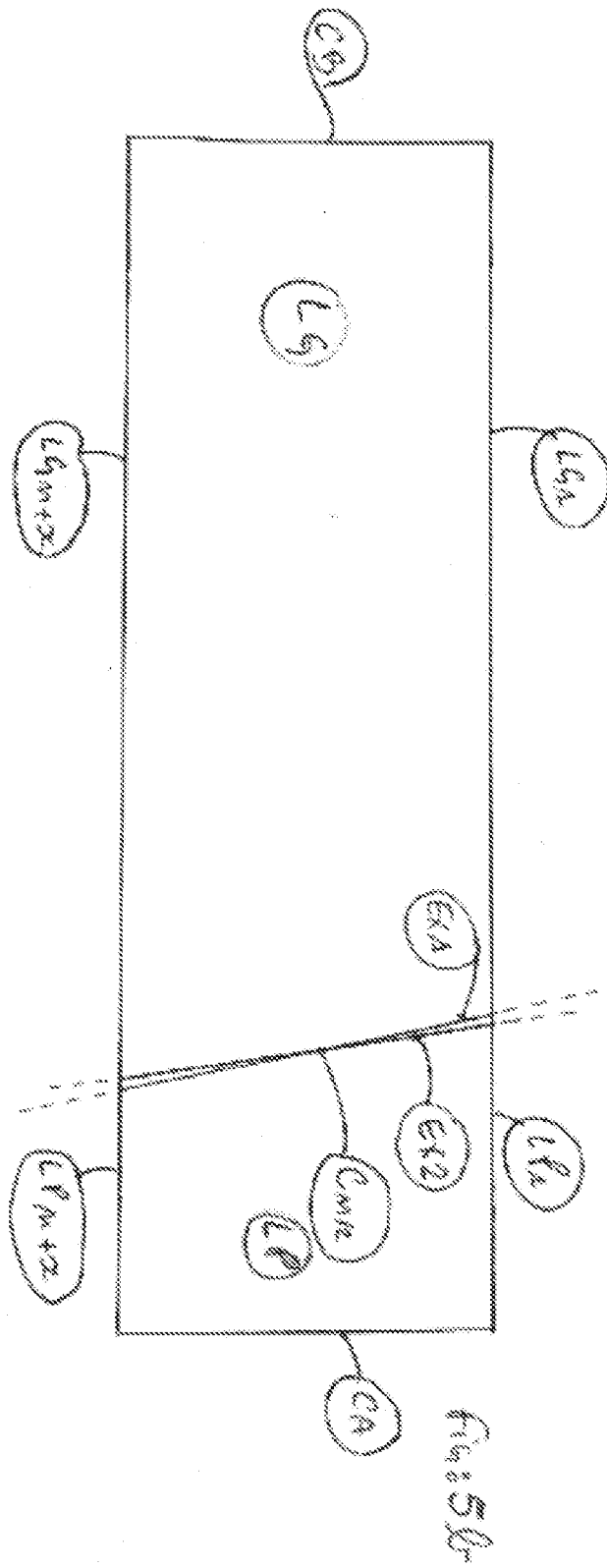
[Fig. 3a,3bet3c]



[Fig. 3d]



[Fig. 5b]



[Fig. 5c]

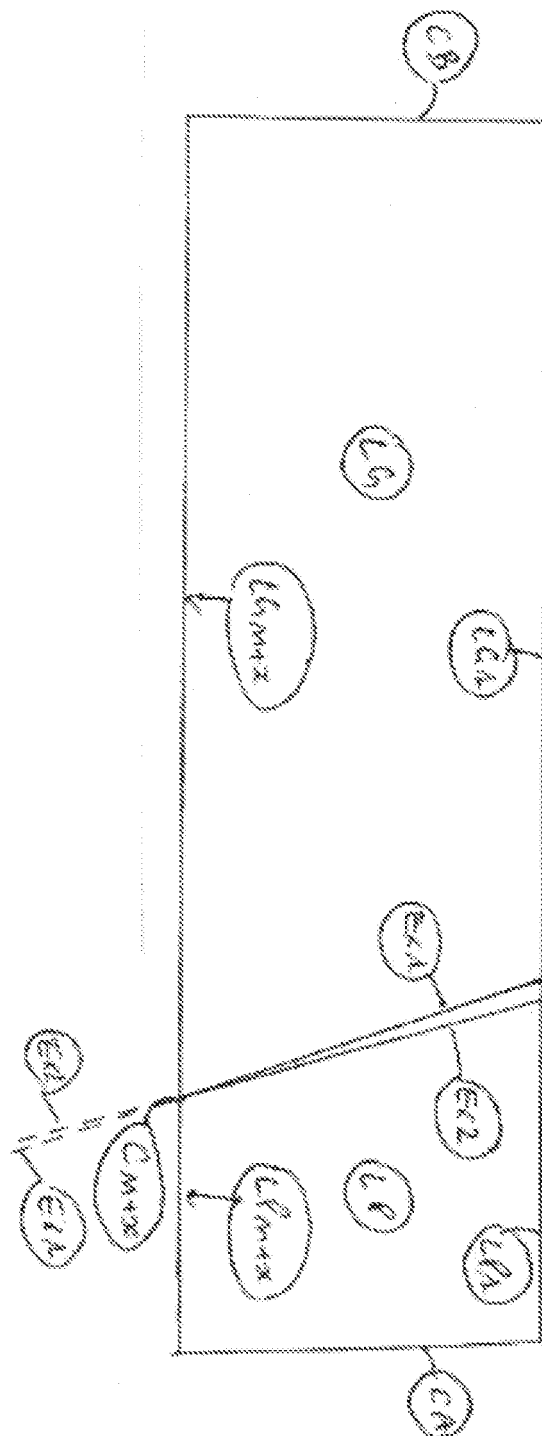


Fig. 5c

[Fig. 6]

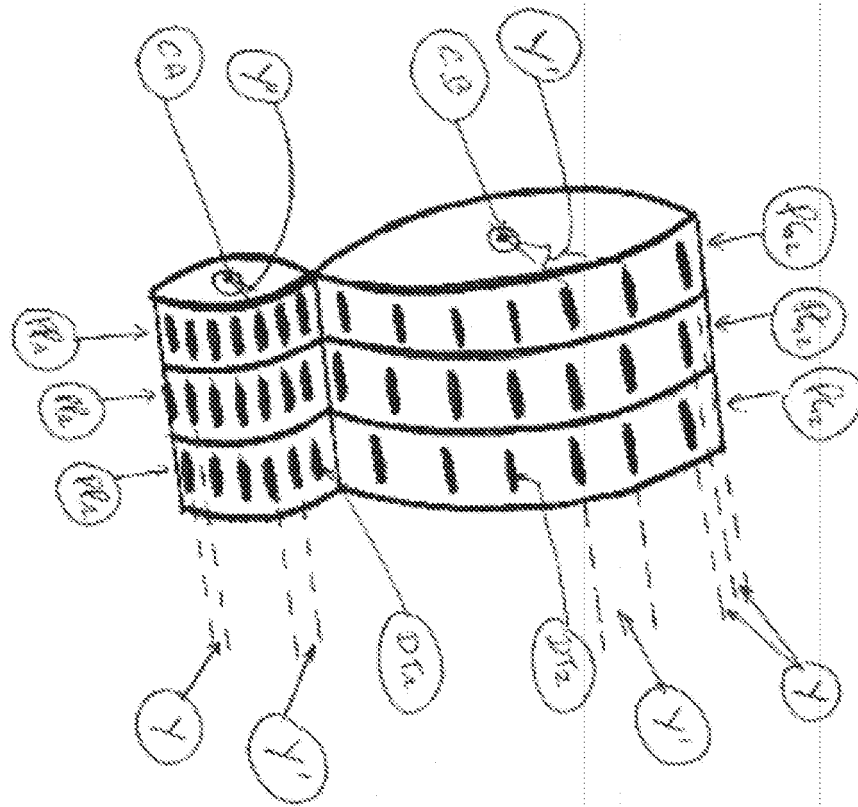


Fig. 6

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2113093 FA 902669**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-07-2022**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2011026971 A1		03-02-2011	CN	101989055 A	23-03-2011
			JP	4975144 B2	11-07-2012
			JP	2011099554 A	19-05-2011
			KR	20110013303 A	09-02-2011
			US	2011026971 A1	03-02-2011

EP 2196703 A2		16-06-2010	CN	101749386 A	23-06-2010
			CN	103758965 A	30-04-2014
			DE	102008061256 A1	17-06-2010
			EP	2196703 A2	16-06-2010
