

(19)



(11)

**EP 1 968 088 A2**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**10.09.2008 Bulletin 2008/37**

(51) Int Cl.:  
**H01H 33/66 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08011061.2**

(22) Date de dépôt: **30.03.2001**

(84) Etats contractants désignés:  
**DE GB IT**

(30) Priorité: **31.03.2000 FR 0004162**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s) initiale(s) en application de l'article 76 CBE:  
**01410033.3 / 1 139 368**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS**  
**92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Marin-Pache, Reynald**  
**38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

• **Milan, Thierry**  
**38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**  
• **Perrin, Denis**  
**38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

(74) Mandataire: **Tripodi, Paul et al**  
**Schneider Electric Industries SAS**  
**Service Propriété Industrielle**  
**WTC / E1**  
**5 Place Robert Schuman**  
**38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

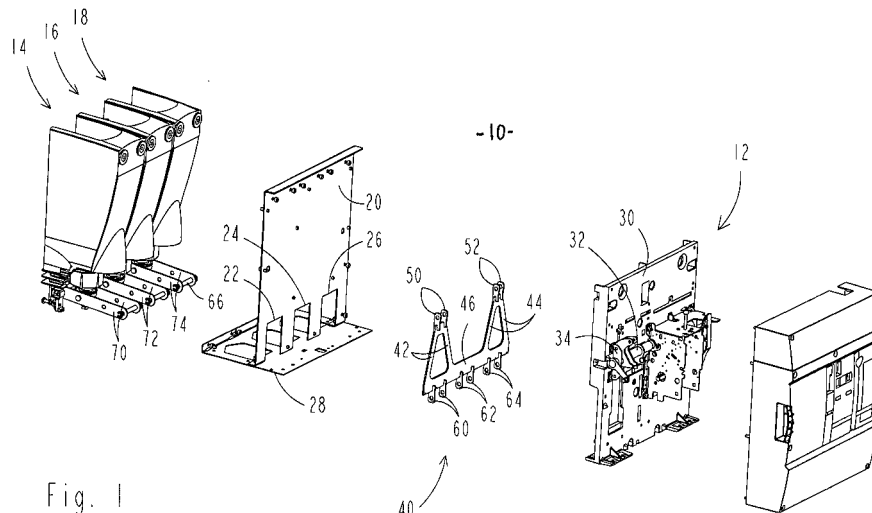
Remarques:

Cette demande a été déposée le 18-06-2008 comme demande divisionnaire de la demande mentionnée sous le code INID 62.

(54) **Appareillage électrique de coupure multipolaire muni d'un mécanisme d'entraînement et de modules de coupure**

(57) Un appareillage électrique de coupure multipolaire comporte un mécanisme d'entraînement (12) muni d'un arbre des pôles (32) et une pluralité de modules de coupure (14, 16, 18). Chaque module comporte une ampoule à vide mue par une tige mobile articulée à un levier de transmission (70, 72, 74). L'arbre des pôles (32) est lié aux leviers de transmission par l'intermédiaire d'une bielle de liaison (40). Le support comporte au moins un bâti, le ou chaque bâti supportant un module de coupure,

une cloison (20) séparant le(les) module(s) de coupure du mécanisme d'entraînement (12) et comportant une (des) fenêtr(e)s (22,24,26) destinée(s) respectivement à permettre le passage respectivement du (des) levier(s) de transmission (70,72,74), ladite cloison (20) reposant sur un socle (28) disposé en équerre par rapport à ladite cloison (20), l'ensemble comprenant le châssis (30), le(s) bâti(s), la cloison (20) et le socle (28) formant un support pour les autres pièces de l'appareillage.



**EP 1 968 088 A2**

## Description

**[0001]** L'invention se rapporte à un appareillage électrique de coupure multipolaire, et en particulier à un appareillage de coupure multipolaire comportant des ampoules à vide.

**[0002]** Le document EP 0 346 603 décrit un appareillage électrique de coupure tripolaire comportant trois modules polaires de coupure identiques disposés côte à côte sur un châssis. Chaque module comporte une ampoule à vide munie d'une tige de commande mobile en translation. Un mécanisme d'entraînement à ressort de type connu comportant un arbre des pôles, permet l'entraînement des tiges de commande des trois ampoules à vide. Chaque tige de commande est reliée à l'arbre des pôles par l'intermédiaire d'une tringlerie indépendante, propre au module de coupure correspondant. Cette tringlerie est composée d'un levier de transmission, disposé entre deux bielles, l'une des bielles reliant le levier à une manivelle de l'arbre des pôles et l'autre reliant le levier à la tige de commande de l'ampoule à vide. En pratique, les ampoules à vide des différents pôles sont susceptibles d'être soumises, lors de l'ouverture comme de la fermeture, à des efforts différents. Lors de l'ouverture, il peut arriver que les contacts d'une ampoule soient légèrement soudés, ou bien au contraire que les efforts électromagnétiques induits par les courants sur les contacts tendent à séparer plus violemment les contacts de l'une des ampoules. Lors de la fermeture, notamment si celle-ci a lieu sur un court-circuit pour l'un des pôles, l'un des contacts peut être soumis à des efforts de répulsion très importants. Du fait de ces sollicitations différentes sur les tiges des ampoules à vide des différents pôles, l'arbre des pôles se trouve soumis à des contraintes de torsion importantes, directement transmises par les tringleries indépendantes des différents pôles. Il existe alors un risque de déformation dynamique en torsion importante de l'arbre des pôles, qui a pour conséquence une fermeture ou une ouverture non simultanée des différentes ampoules. Pour pallier ce risque, il est alors nécessaire de surdimensionner l'arbre des pôles, de manière à lui conférer une rigidité supplémentaire en torsion. Par ailleurs, l'appareillage ne permet pas de faire varier facilement l'espacement entre les ampoules à vide des différents pôles. Il est vrai que la construction en modules de coupure identiques et indépendants permettrait théoriquement toute disposition arbitraire. Toutefois, à chaque distance entre pôles correspond un arbre des pôles différent, puisque les manivelles de l'arbre des pôles doivent être espacées de la même distance les unes des autres que les ampoules. Or, l'arbre des pôles est une pièce particulièrement onéreuse, d'autant plus que sa rigidité en torsion est critique. De plus, la nécessité de prévoir des arbres des pôles différents pour chaque entraxe interdit de concevoir le mécanisme comme une unité fonctionnelle pré-montée en usine indépendamment des modules de coupure. L'architecture ne favorise guère la différenciation retardée des différents modèles d'une gamme d'appa-

reillages de coupure.

**[0003]** Un objectif de l'invention est de réaliser un appareillage électrique de coupure multipolaire de conception simple comportant un support rigide pour les différentes pièces de l'appareillage.

Un autre objectif est de réaliser un appareillage dans lequel les modules de coupure peuvent être prémontés et essayés en usine, avant leur montage avec le mécanisme et la bielle de manière à améliorer la différenciation retardée.

Un autre objectif est d'accroître la modularité d'un appareillage de coupure multipolaire à modules de coupure polaires indépendants, en permettant à faible coût de changer la distance entre pôles.

**[0004]** Selon l'invention, ces objectifs sont atteints grâce à un appareillage électrique de coupure multipolaire comportant :

- un support ;
- un mécanisme d'entraînement muni d'un arbre des pôles tourillonnant autour d'un premier axe géométrique fixe par rapport au support ;
- une pluralité de modules de coupure chaque module comportant :
  - une paire de contacts séparables comportant au moins un contact mobile ;
  - une tige mobile solidaire du contact mobile ;
  - un levier de transmission pivotant autour d'un deuxième axe géométrique parallèle au premier axe géométrique, ledit deuxième axe géométrique étant commun à l'ensemble des modules de coupure et fixe par rapport au support ;
  - des moyens de liaison du levier de transmission à ladite tige ;

caractérisé en ce que le support comporte au moins un bâti, le ou chaque bâti supportant un module de coupure, une cloison séparant le(les) module(s) de coupure du mécanisme d'entraînement et comportant une (des) fenêtré(s) destinée(s) respectivement à permettre le passage respectivement du (des) levier(s) de transmission, ladite cloison reposant sur un socle disposé en équerre par rapport à ladite cloison, l'ensemble comprenant le châssis, le(s) bâti(s), la cloison et le socle formant un support pour les autres pièces de l'appareillage.

**[0005]** Selon une réalisation particulière de l'invention, le(s) bâti(s) est (sont) fixé(s) à la cloison et au socle.

**[0006]** Selon une autre caractéristique, le châssis précité est fixé à la cloison.

**[0007]** Selon une autre caractéristique, le(s) bâti(s) comporte(nt) des paliers destinés à assurer le pivotement respectivement du (des) levier(s) de transmission autour du deuxième axe de pivotement précité. Les modules de coupure peuvent alors être prémontés et essayés en usine, avant leur montage avec le mécanisme et la bielle. Ceci contribue à améliorer la différenciation retardée.

**[0008]** D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre, d'un mode particulier de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue éclatée d'un appareillage de coupure selon un mode de réalisation de l'invention, montrant en particulier un mécanisme d'entraînement et des modules de coupure ;
- la figure 2 représente une vue en coupe de l'appareillage de la figure 1, en position d'ouverture ;
- la figure 3 représente une vue en perspective d'une chaîne cinématique de transmission reliant le mécanisme aux modules de coupure ;
- la figure 4 représente une vue de côté de la chaîne cinématique, en position de fermeture.

**[0009]** En référence aux figures 1 et 2, un appareillage de coupure tripolaire 10 est composé d'un mécanisme d'entraînement 12 et de trois modules de coupure identiques 14, 16, 18, disposés côte à côte d'un même côté d'une cloison 20 les séparant du mécanisme d'entraînement 12. La cloison 20 est constituée par une tôle comportant trois fenêtres 22, 24, 26 et repose sur une deuxième tôle 28 disposée en équerre et faisant office de socle. La cloison 20 est au potentiel de la terre et assure la protection électrique des personnes.

**[0010]** Le mécanisme d'entraînement 12 peut être de tout type connu comportant un arbre des pôles. Il peut s'agir par exemple d'un mécanisme du type décrit dans le document EP-A- 0 222 645, muni d'un sous-ensemble d'armement et de fermeture comportant un ressort de fermeture, et d'un sous-ensemble d'ouverture comportant un ressort d'ouverture. L'essentiel dans le cadre de la présente invention est que le mécanisme comporte un arbre de sortie, dit encore arbre des pôles. Dans l'exemple de réalisation, le mécanisme 12 est fixé sur un châssis de support 30 et muni d'un arbre des pôles 32 supporté par des paliers 34 fixés au châssis 30. Le châssis est lui-même fixé à la cloison 20.

**[0011]** Comme l'illustre la figure 3, l'arbre des pôles 32 comporte deux manivelles doubles 36, 38 qui traversent la paroi du châssis par des lumières et permettent l'articulation entre l'arbre des pôles 32 et une bielle de transmission 40. La bielle de transmission 40 est constituée par une pièce plate formant deux bras doubles en vé 42, 44, espacés l'un de l'autre, et reliés du côté de leur extrémité divergente par une base 46. Chaque bras en vé 42, 44 supporte, à son extrémité convergente, une paire de pattes 50, 52 munies d'alésages coaxiaux, formant des paliers. Les manivelles 36, 38 comportent également des alésages coaxiaux formant paliers, de sorte qu'une liaison pivotante de type charnière est obtenue entre les manivelles doubles 36, 38 de l'arbre des pôles 32 et la bielle 40 par insertion d'axes 54 dans les alésages correspondants des manivelles doubles 36, 38 et des pattes doubles 50, 52. La base 46 supporte trois paires de pattes

60, 62, 64 munies d'alésages coaxiaux, formant paliers. Ces pattes permettent, par insertion d'axes 66, une liaison type charnière avec trois leviers doubles 70, 72, 74 appartenant aux trois modules polaires 14, 16, 18 de l'appareillage, qui traversent les fenêtres 22, 24, 26 de la cloison 20.

**[0012]** Les trois modules de coupure étant identiques, seul le module 18 sera décrit. Comme l'illustre la figure 2, le module 18 comporte une ampoule à vide 80 supportée par un bâti 82. Le bâti 82 est fixé à la paroi 20 et au socle 28, de sorte que le châssis 30, les tôles 20, 28 et les bâtis 82 des trois pôles forment ensemble un support 83 pour les autres pièces de l'appareillage. Deux plages de raccordement 84, 86, fixées au bâti 82, sont destinées à raccorder électriquement l'ampoule 80 à un jeu de barres (non représenté). On désigne ici par l'expression générique d'ampoule à vide un sous-ensemble de type connu, comportant un corps cylindrique 88 formant une enceinte où règne un vide relatif et qui renferme une paire de contacts séparables 90, 92 reliés aux plages de raccordement 84, 86. Le corps 88 est lui-même divisé en un tronçon isolateur médian 94 en matériau isolant, un premier tronçon d'extrémité métallique constituant un premier flasque de fermeture 96, et un deuxième tronçon d'extrémité métallique constituant un deuxième flasque de fermeture 98. Le contact 92 est fixe et relié au deuxième flasque 98. L'autre contact 90 constitue une extrémité axiale d'une tige 100 mobile en translation le long de son axe et traversant le corps 88 de l'ampoule par un orifice du flasque 96. Un soufflet d'étanchéité 102 brasé sur la tige 100 et sur la paroi interne du premier flasque 96, permet un mouvement axial de translation de la tige 100 et du contact mobile 90 par rapport au contact fixe 92, tout en préservant le vide régnant dans l'enceinte. Le raccordement électrique de la tige 100 au jeu de barres est assuré au moyen d'une liaison électrique flexible 104 dont une extrémité constitue également la plage de raccordement 84.

**[0013]** A l'extérieur de l'enceinte, la tige 100 est reliée au levier double 74, par l'intermédiaire d'un bras isolant 110. Le bras isolant comporte un corps en matière plastique 112 surmoulant d'une part la tête d'une première tige filetée 114, et d'autre part la tête d'une deuxième tige filetée 116 située dans le prolongement axial de la première. La première tige filetée 114 est vissée dans un trou borgne taraudé situé à l'extrémité de la tige 100 de l'ampoule 80. Sur la deuxième tige filetée 116 est vissé un écrou tubulaire 118 de réglage. L'écrou 118 supporte à une extrémité une assiette de support 120 pour une extrémité d'un ressort de pression de contact 122. L'autre extrémité du ressort 122 porte sur une deuxième assiette 124, qui repose sur un barreau 126. Le barreau comporte un alésage 128 formant un fourreau de guidage traversé par l'écrou tubulaire 118. Le barreau 126 tourne librement dans des axes latéraux 130 supportés par les bras du levier 74. Le fourreau de guidage 128 autorise à la fois la translation de l'écrou 118 parallèlement à son axe et sa libre rotation. L'écrou 118 com-

porte un épaulement qui vient reposer sur la partie barre-  
reau 126 opposée à la deuxième assiette 124. Les deux  
bras du levier double 74 pivotent autour d'un axe 132  
supporté par le bâti 82. Les trois modules de coupure  
14, 16, 18 de l'appareillage 10 étant disposés côte à côte,  
les axes de pivotement 132 des leviers 70, 72, 74 sont  
alignés, et parallèles à l'arbre des pôles 32. Les leviers  
70, 72, 74 sont parallèles.

**[0014]** Ainsi, la chaîne cinématique reliant l'arbre des  
pôles 32 aux tiges 100 des trois modules de coupure 14,  
16, 18 comporte une bielle unique 40 de liaison entre  
l'arbre de pôles 32 et les trois leviers doubles 70, 72, 74  
des modules de coupure, et est prolongé dans chaque  
module par un isolant 112, dont une extrémité coulisse  
dans un fourreau 128 tourillonnant par rapport au levier  
double 70, 72, 74, et l'autre extrémité est solidaire de la  
tige 100 de l'ampoule 80. Cette chaîne cinématique permet  
de définir cinq axes géométriques de rotation  
parallèle : un premier axe géométrique 140 de pivote-  
ment de l'arbre des pôles, un deuxième axe géométrique  
142 de pivotement des leviers 70, 72, 74, un troisième  
axe géométrique 144 de pivotement de la bielle par rap-  
port aux manivelles de l'arbre des pôles, un quatrième  
axe géométrique 146 de pivotement de la bielle par rap-  
port aux leviers, et un cinquième axe géométrique 148  
de pivotement des barreaux 126 par rapport aux leviers  
70, 72, 74. Le premier axe 140 et le deuxième axe 142  
sont tout deux fixes par rapport au support 83, les autres  
axes étant mobile pendant les séquences d'ouverture et  
de fermeture.

**[0015]** En toute rigueur, le mouvement imprimé à la  
tige 100 de l'ampoule 80 par ce mécanisme en l'absence  
de jeu entre les pièces mobiles ne serait pas parfaitement  
rectiligne par rapport au bâti 82. Toutefois, l'angle entre  
le levier 70, 72, 74 et la tige 100 est toujours très proche  
de l'angle droit, et la course de la tige 100 de l'ampoule  
entre sa position d'ouverture et sa position de fermeture  
ne dépasse pas quelques millimètres, ce qui correspond  
à un angle de rotation du levier ne dépassant pas quel-  
ques degrés, de sorte qu'en l'absence de jeu, le débat-  
tement radial de la tige 100 serait de l'ordre du centième  
de sa course axiale. Dans le mode de réalisation décrit,  
ce débattement est absorbé par les jeux existants entre  
les divers éléments de la chaîne cinématique, notam-  
ment au niveau des axes 130, 132. Toutefois, si l'on sou-  
haitait une course plus importante, il serait possible de  
guider le barre-  
reau 126 dans un oblong du levier 90, 92, 94.

**[0016]** La chaîne cinématique fonctionne de la manière  
suivante. Lorsque les contacts sont séparés et le mé-  
canisme ouvert, la chaîne cinématique se trouve initia-  
lement dans la position représentée sur la figure 2. A la  
fermeture, le ressort de fermeture du mécanisme 12 en-  
traîne l'arbre des pôles 32 dans le sens inverse des  
aiguilles d'une montre, sur une course de plus de 50°. La  
bielle 40 transmet ce mouvement de manière unifor-  
me aux trois leviers doubles 70, 72, 74. Dans chacun  
des modules de coupure, le levier double pivote dans le  
sens des aiguilles d'une montre autour de l'axe 132, en-

traînant le barre-  
reau 126 qui comprime le ressort 122 par  
l'intermédiaire de l'assiette 124. L'effort de fermeture est  
ensuite transmis par le ressort 122 au contact mobile 90,  
par l'intermédiaire de l'assiette 120, de l'écrou 118 et du  
bras isolant 110. La chaîne cinématique se retrouve dans  
la position fermée de la figure 4, les contacts étant fer-  
més.

**[0017]** A l'ouverture, le ressort d'ouverture du méca-  
nisme 12 entraîne l'arbre des pôles dans le sens des  
aiguilles d'une montre, sur une course de plus de 50°. La  
bielle 40 transmet ce mouvement de manière unifor-  
me aux trois leviers doubles 70, 72, 74. Dans chacun  
des modules de coupure, le levier double pivote dans le  
sens contraire des aiguilles d'une montre autour de l'axe  
132 sur la figure 4, entraînant directement le barre-  
reau 126, l'écrou 118, le bras isolant 110 et la tige 100 du  
contact mobile, jusqu'à atteindre la position ouverte de  
la figure 2.

**[0018]** La bielle unique 40 possède un moment qua-  
dratique élevé par rapport à un axe perpendiculaire au  
plan géométrique contenant les axes de pivotement de  
la bielle par rapport à l'arbre des pôles et aux leviers  
doubles. Bien que la structure de la bielle ait été allégée  
pour diminuer sa masse, la base 46 préserve la rigidité  
recherchée. En d'autres termes, les efforts appliqués à  
la bielle dans son plan ne sont pas susceptibles d'induire  
une flexion notable de la bielle. Par conséquent, la bielle  
40 confère à la chaîne cinématique une grande rigidité,  
de sorte que même si les efforts à appliquer aux diffé-  
rentes ampoules sont différents, leur mouvement sera  
néanmoins simultané. Par construction, l'arbre des pôles  
32 est lui-même très rigide en torsion, de sorte qu'il est  
possible d'espacer les deux charnières joignant la bielle  
40 à l'arbre des pôles 32 ce qui contribue à renforcer  
encore la rigidité de la chaîne cinématique.

**[0019]** La bielle est fabriquée par découpe d'une tôle.  
Les leviers sont également réalisés en tôle. L'isolation  
électrique est réalisée dans chaque module de coupure  
grâce aux bras isolants. Il est à noter que la partie isolante  
112 du bras est conformée en jupe de manière à assurer  
une isolation optimale.

**[0020]** Pour modifier l'entraxe des modules polaires, il  
suffit de changer la bielle et, le cas échéant, la paroi 20,  
qui sont des pièces à très faible coût. Chaque bielle spé-  
cifique a une base de longueur différente et surtout des  
pattes 60, 62, 64 en nombre et emplacements variables.  
Par contre, la distance entre les pattes 50, 52 assurant  
la liaison charnière avec les manivelles de l'arbre des  
pôles reste constante. Ainsi, l'arbre des pôles 32 reste  
identique quel que soit l'entraxe des modules polaires,  
ce qui signifie que le mécanisme 12 peut être pré-  
monté en usine et forme une unité fonctionnelle pour l'ensemble  
de la gamme. De même, les modules de coupure 14, 16,  
18 sont identiques, quel que soit l'entraxe choisi. Ceci  
permet de différer le montage de l'appareillage jusqu'à  
ce que le choix du client soit arrêté.

**[0021]** Naturellement, diverses modifications sont  
possibles. Le nombre de modules n'est pas limité à trois :

l'invention s'applique également à des appareillages dipolaires, quadripolaires, voire hexapolaires ou octopolaires. Les leviers 70, 72, 74 peuvent être simples. Le mécanisme d'entraînement peut être de tout type : à ressorts de fermeture et d'ouverture distincts, pour permettre une séquence fermeture, armement, ouverture, fermeture, ouverture ; à un seul ressort permettant la fermeture et l'ouverture.

## Revendications

### 1. Appareillage électrique de coupure multipolaire comportant :

- un support (83) ;
- un mécanisme d'entraînement (12) monté sur un châssis (30), ledit mécanisme étant muni d'un arbre des pôles (32) tourillonnant autour d'un premier axe géométrique (140) fixe par rapport au support ;
- une pluralité de modules de coupure (14, 16, 18), chaque module comportant :
  - une paire de contact séparables (90, 92), comportant au moins un contact mobile (90) ;
  - une tige (100) mobile solidaire du contact mobile (90) ;
  - un levier de transmission (70, 72, 74), pivotant autour d'un deuxième axe géométrique (142) parallèle au premier axe géométrique (140), ledit deuxième axe géométrique étant commun à l'ensemble des modules de coupure (14, 16, 18) et fixe par rapport au support ;
  - des moyens de liaison du levier de transmission à ladite tige ;

**caractérisé en ce que** le support (83) comporte au moins un bâti (82), le ou chaque bâti supportant un module de coupure, une cloison (20) séparant le(les) module(s) de coupure du mécanisme d'entraînement (12) et comportant une (des) fenêtré(s) (22,24,26) destinée(s) respectivement à permettre le passage respectivement du (des) levier(s) de transmission (70,72,74), ladite cloison (20) reposant sur un socle (28) disposé en équerre par rapport à ladite cloison (20), l'ensemble comprenant le châssis (30), le(s) bâti(s) (82), la cloison (20) et le socle (28) formant un support pour les autres pièces de l'appareillage.

### 2. Appareillage électrique de coupure multipolaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le(s) bâti(s) (82) est (sont) fixé(s) à la cloison (20) et au socle (28).

3. Appareillage électrique de coupure multipolaire selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le châssis (30) est fixé à la cloison (20).

4. Appareillage électrique de coupure multipolaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le(s) bâti(s) (82) comporte(nt) des paliers destinés à assurer le pivotement respectivement du (des) levier(s) de transmission autour du deuxième axe de pivotement précité.

5. Appareillage électrique de coupure multipolaire selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une bielle (40) unique de liaison de l'arbre des pôles (32) aux leviers de transmission (70, 72, 74) des différents modules de coupure, la bielle (40) étant articulée d'une part sur au moins deux manivelles (36, 38) coaxiales de l'arbre des pôles (32), définissant un troisième axe géométrique (144) de pivotement parallèle au premier axe géométrique (140), et d'autre part sur des pivots (66) assurant un pivotement de chaque levier de transmission (70, 72, 74) par rapport à la bielle (40) autour d'un quatrième axe géométrique (142) de pivotement parallèle au premier axe géométrique (140) et commun à l'ensemble des modules de coupure (14, 16, 18).

6. Appareillage électrique de coupure multipolaire selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** dans chaque module, la tige mobile (100) est liée à la bielle (40) par l'intermédiaire d'une liaison pivotante autour d'un cinquième axe géométrique (148) parallèle au premier axe géométrique (140).

7. Appareillage électrique de coupure multipolaire selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** dans chaque module, le cinquième axe de pivotement (148) se trouve entre le deuxième axe (142) et le quatrième axe (146), plus proche du deuxième axe (142) que du quatrième (146).

8. Appareillage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la bielle (40) est disposée de manière à être sollicitée en traction lors de la fermeture de l'appareillage.

9. Appareillage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la bielle (40) comporte une tôle conformée de telle manière que son moment quadratique par rapport à un axe perpendiculaire à un plan contenant le troisième (144) et le quatrième axe (146), soit élevé, de sorte que même si les efforts à appliquer aux différents modules de coupure (14, 16, 18) sont différents, leur mouvement sera néanmoins simultané.

10. Appareillage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la bielle (40) comporte une tôle compor-

tant deux bras (42, 44) en vé, chaque bras en vé comportant une extrémité convergente supportant un palier d'articulation (50, 52) avec une des manivelles (36, 38) de l'arbre des pôles (32), et une extrémité divergente, les extrémités divergentes des deux bras en vé (42, 44) étant reliées l'une à l'autre par une base (46) supportant des paliers d'articulation (60, 62, 64) avec les leviers (70, 72, 74) des modules de coupure.

5

10

11. Appareillage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque module de coupure comporte une ampoule à vide (80) constituant une enceinte dans laquelle sont situés les contacts séparables (90, 92).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

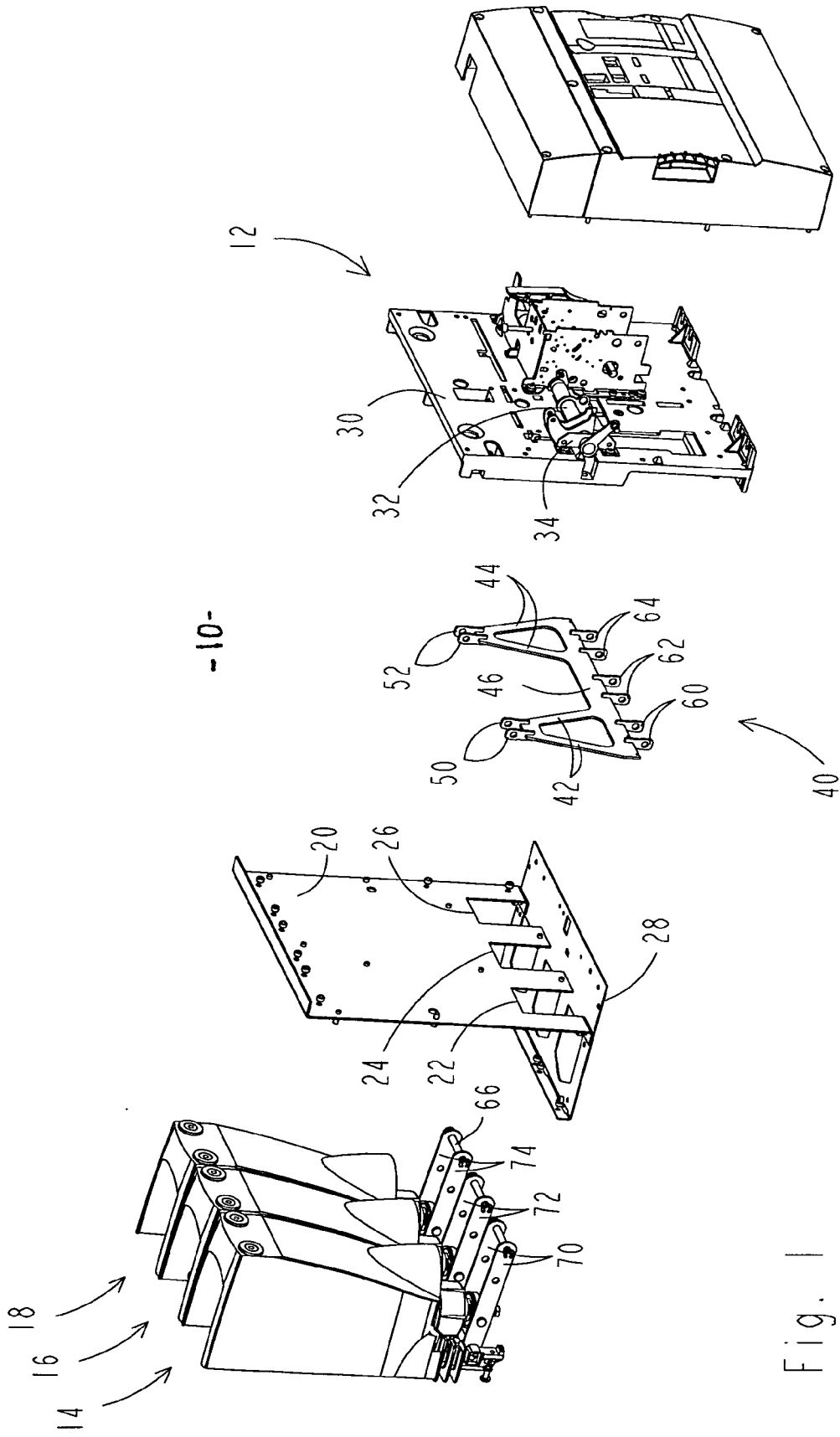


Fig. 1

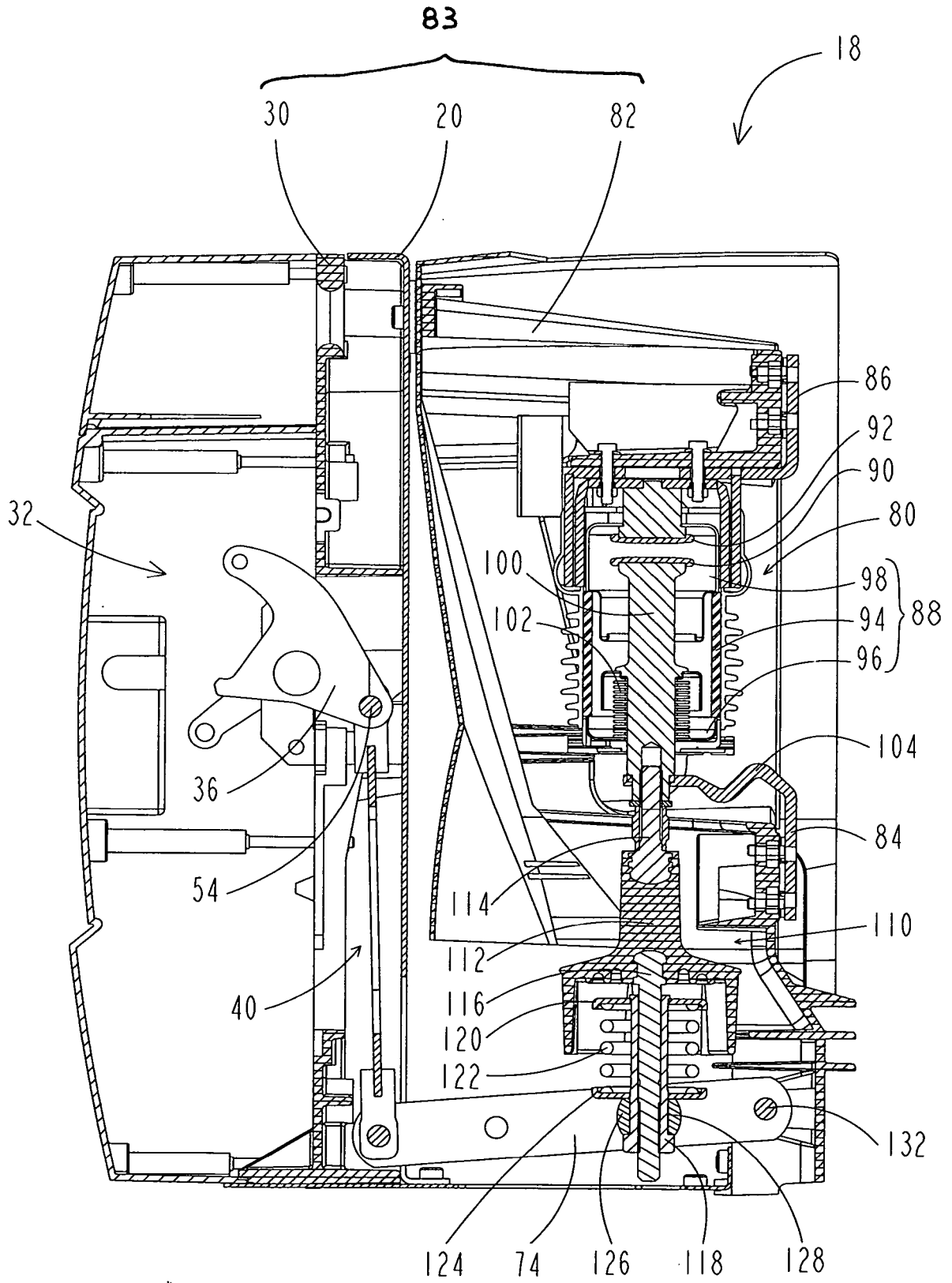


Fig. 2

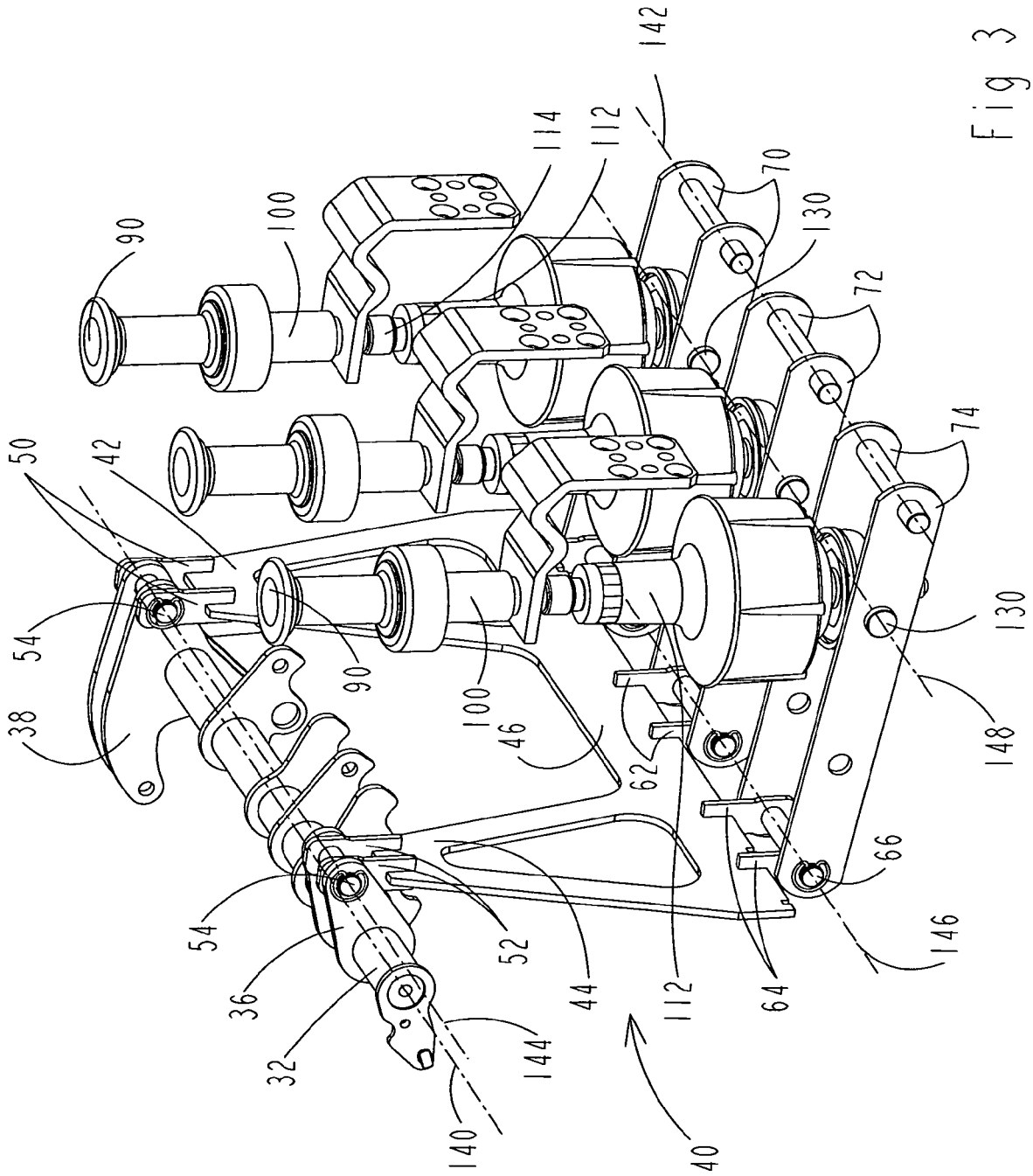
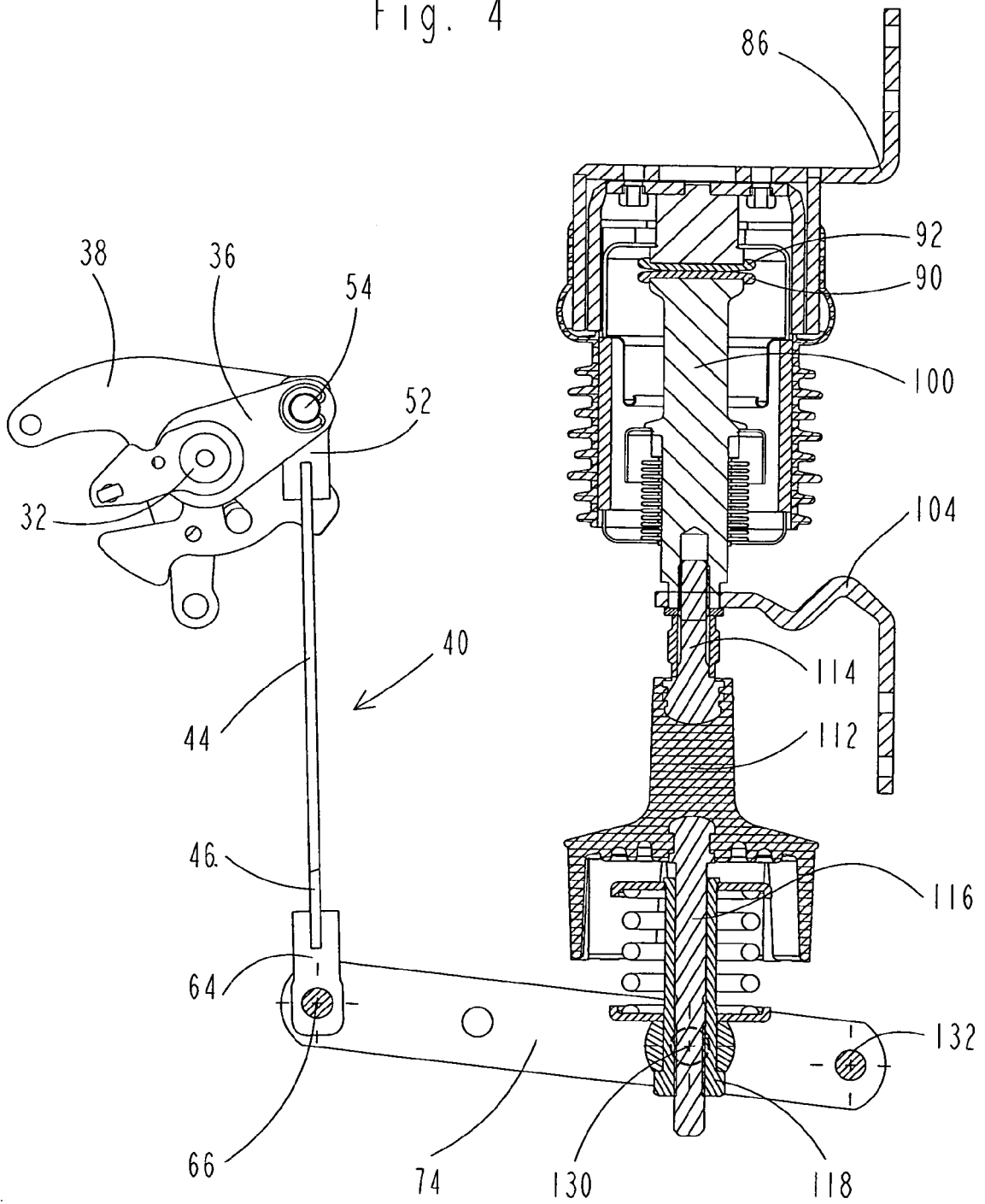


Fig 3

Fig. 4



**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 0346603 A [0002]
- EP 0222645 A [0010]