



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.06.2013 Bulletin 2013/24

(51) Int Cl.:
H01H 50/00 (2006.01) H01H 51/00 (2006.01)
H01H 11/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12195720.3**

(22) Date de dépôt: **05.12.2012**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **06.12.2011 FR 1161210**
06.12.2011 FR 1161211
06.12.2011 FR 1161214

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

(72) Inventeurs:
• **Larcher, Patrick**
38130 Echirolles (FR)
• **Lauraire, Michel**
94100 Saint Maur des Fossés (FR)
• **Comtois, Patrick**
38330 Saint-Ismier (FR)

(74) Mandataire: **Myon, Gérard Jean-Pierre et al**
Cabinet Lavoix
62, rue de Bonnel
69003 Lyon (FR)

(54) **Système de commutation électrique comprenant un module de commutation électrique comportant deux éléments de couplage d'un porte contact(s) avec son dispositif d'entraînement**

(57) Ce système de commutation électrique (10) comprend des première, deuxième et troisième bornes d'entrée, une première (14A), une deuxième (14B) et une troisième (14C) bornes de sortie, un module de commutation électrique (16) et un module (18) de commande du module de commutation.

Le module de commutation électrique (16) comprend deux premiers interrupteurs (30) et deux deuxième interrupteurs (32), chaque interrupteur comportant un contact fixe d'entrée, un contact fixe de sortie et un contact mobile (36, 40), les deux contacts fixes étant reliés via le contact mobile en position fermée de l'interrupteur et isolés l'un de l'autre en position ouverte de l'interrupteur, et un organe (45) de maintien des contacts mobiles, propre à être déplacé par un dispositif électrique d'entraînement (48) entre une première position et une deuxième position, l'organe de maintien (45) comportant un premier élément (60A, 62A) de couplage mécanique avec le dispositif d'entraînement (48) suivant une configuration primaire du dispositif d'entraînement (48) par rapport au module de commutation (16).

L'organe de maintien (45) comporte un deuxième élément (60B, 62B) de couplage mécanique avec le dispositif d'entraînement (48) suivant une configuration secondaire, le module de commande (18) comporte le dispositif d'entraînement (48), et l'organe de maintien (45) est couplé mécaniquement au dispositif d'entraînement (48) via le premier élément de couplage (60A, 62A) suivant la configuration primaire ou bien via le deuxième

élément de couplage (60B, 62B) suivant la configuration secondaire.

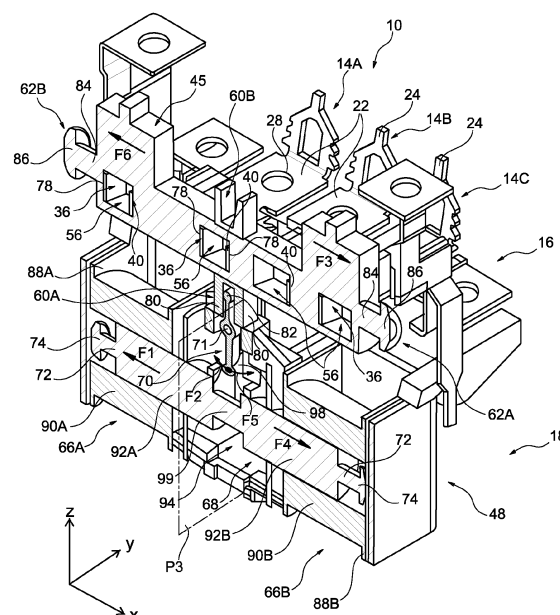


FIG.5

Description

[0001] La présente invention concerne un système de commutation électrique, comprenant une première, une deuxième et une troisième bornes d'entrée, une première, une deuxième et une troisième bornes de sortie, un module de commutation électrique et un module de commande du module de commutation.

[0002] Le module de commutation électrique comprend deux premiers interrupteurs et deux deuxième interrupteurs, chaque interrupteur électrique étant propre à commuter entre une position ouverte et une position fermée et comportant un contact fixe d'entrée, un contact fixe de sortie et un contact mobile, les contacts étant électriquement conducteurs, les deux contacts fixes étant propres à être reliés électriquement via le contact mobile en position fermée de l'interrupteur électrique et isolés électriquement l'un de l'autre en position ouverte de l'interrupteur électrique, et un organe de maintien des contacts mobiles, l'organe de maintien étant propre à être déplacé par un dispositif électrique d'entraînement entre une première position correspondant à une position parmi les positions ouverte et fermée de l'interrupteur et une deuxième position correspondant à l'autre position parmi les positions ouverte et fermée de l'interrupteur, de manière à assurer une commutation simultanée des interrupteurs électriques, l'organe de maintien comportant un premier élément de couplage mécanique avec le dispositif électrique d'entraînement suivant une configuration primaire du dispositif d'entraînement par rapport au module de commutation.

[0003] Les première et deuxième bornes d'entrée sont chacune connectées électriquement à un contact fixe d'entrée d'un premier interrupteur électrique respectif et à un contact fixe d'entrée d'un deuxième interrupteur électrique respectif, et les première et deuxième bornes de sortie sont chacune connectées électriquement à un contact fixe de sortie d'un premier interrupteur électrique respectif et à un contact fixe de sortie d'un deuxième interrupteur électrique respectif, de manière à relier la première borne d'entrée à la première borne de sortie et la deuxième borne d'entrée à la deuxième borne de sortie en position fermée des premiers interrupteurs, et à relier la première borne d'entrée à la deuxième borne de sortie et la deuxième borne d'entrée à la première borne de sortie en position fermée des deuxième interrupteurs, la troisième borne de sortie étant reliée électriquement à la troisième borne d'entrée.

[0004] On connaît du document WO 00/33341 A1 un système de commutation électrique comprenant trois bornes d'entrée, trois bornes de sortie, un module de commutation électrique comportant trois premiers et trois deuxième interrupteurs électriques, ainsi qu'un module de commande du module de commutation électrique. Un tel système de commutation est destiné à être fixé sur un rail conforme à la norme DIN 46277 (de l'allemand *Deutsches Institut für Normung*), également appelé rail DIN.

[0005] Chaque borne d'entrée est connectée à un contact fixe d'entrée d'un premier interrupteur respectif et à un contact fixe d'entrée d'un deuxième interrupteur respectif, et chaque borne de sortie est connectée à un contact fixe de sortie d'un premier interrupteur et à un contact fixe de sortie d'un deuxième interrupteur, de manière à relier la première borne d'entrée à la première borne de sortie, la deuxième borne d'entrée à la deuxième borne de sortie et la troisième borne d'entrée à la troisième borne de sortie en position fermée des premiers interrupteurs, et à relier la première borne d'entrée à la deuxième borne de sortie, la deuxième borne d'entrée à la première borne de sortie et la troisième borne d'entrée à la troisième borne de sortie en position fermée des deuxième interrupteurs.

[0006] En position fermée de chaque interrupteur, les deux contacts fixes de l'interrupteur sont reliés électriquement entre eux via un contact mobile, également appelé pont de contact. Le module de commutation comprend un organe de maintien des contacts mobiles, également appelé porte-contacts, sur lequel sont agencés les contacts mobiles des premier et deuxième interrupteurs électriques.

[0007] Le module de commande comporte le dispositif électrique d'entraînement propre à déplacer le porte-contacts entre une première position dans laquelle les premiers interrupteurs sont fermés et les deuxième interrupteurs sont ouverts et une deuxième position dans laquelle les premiers interrupteurs sont ouverts et les deuxième interrupteurs sont fermés.

[0008] Toutefois, un tel système de commutation électrique n'est pas évolutif, et permet seulement de connecter les bornes d'entrée et de sortie à des câbles électriques externes à l'aide d'ensembles vis/écrou respectifs.

[0009] Le but de l'invention est donc de proposer un système de commutation électrique permettant de proposer plusieurs configurations possibles du module de commutation par rapport à son module de commande, tout en minimisant les manipulations nécessaires pour passer d'une configuration à l'autre.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet un système de commutation électrique du type précité, dans lequel l'organe de maintien comporte un deuxième élément de couplage mécanique avec le dispositif électrique d'entraînement suivant une configuration secondaire du dispositif d'entraînement par rapport au module de commutation, dans lequel le module de commande comporte le dispositif électrique d'entraînement, et dans lequel l'organe de maintien est couplé mécaniquement au dispositif d'entraînement via le premier élément de couplage suivant la configuration primaire du module de commande par rapport au module de commutation ou bien via le deuxième élément de couplage suivant la configuration secondaire du module de commande par rapport au module de commutation.

[0011] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le système de commutation comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolé-

ment ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- l'organe de maintien est propre à être déplacé en translation selon une direction d'entraînement par le dispositif d'entraînement ;
- le premier élément de couplage mécanique et le deuxième élément de couplage mécanique sont des éléments de couplage mécanique transversal symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan contenant la direction d'entraînement ;
- le premier élément de couplage mécanique et le deuxième élément de couplage mécanique sont des éléments de couplage mécanique axial symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan perpendiculaire à la direction d'entraînement ;
- l'organe de maintien comporte un élément de couplage mécanique transversal avec le dispositif d'entraînement propre à permettre le couplage du dispositif d'entraînement avec l'organe de maintien selon une direction perpendiculaire à la direction d'entraînement et un élément de couplage mécanique axial avec le dispositif d'entraînement propre à permettre le couplage du dispositif d'entraînement avec l'organe de maintien selon une direction parallèle à la direction d'entraînement ;
- l'organe de maintien comporte un premier et un deuxième éléments de couplage transversal, symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan contenant la direction d'entraînement, et un premier et un deuxième éléments de couplage axial, symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan perpendiculaire à la direction d'entraînement ;
- l'élément de couplage mécanique axial comporte une tige s'étendant selon la direction d'entraînement et une tête de couplage disposée à une extrémité de la tige, la tête de couplage étant propre à être reliée mécaniquement, via un élément de liaison, à une autre tête solidaire du dispositif d'entraînement ;
- au moins un module, parmi le module de commutation et le module de commande, comporte un capot de protection, et l'élément de liaison est une partie du capot de protection, mobile entre une première position de séparation dans laquelle les deux éléments de couplage sont mécaniquement séparés l'un de l'autre et une deuxième position d'association dans laquelle les deux éléments de couplage sont reliés mécaniquement par l'élément de liaison ;
- le système comporte des moyens de verrouillage de l'élément de liaison dans sa deuxième position ;
- le système comporte des moyens de guidage de l'élément de liaison entre ses première et deuxième positions ;
- le capot de protection comporte des moyens d'attache de l'élément de liaison dans sa première position, lesdits moyens d'attache étant de préférence sécables ;
- l'élément de couplage mécanique axial comporte un

orifice de réception d'une tige solidaire du dispositif d'entraînement et une goupille de maintien de la tige dans l'orifice de réception, l'orifice de réception s'étendant selon la direction d'entraînement ;

- l'élément de couplage mécanique transversal comporte deux doigts s'étendant transversalement et propres à coopérer avec une extrémité d'un levier d'entraînement relié mécaniquement au dispositif d'entraînement ;
- chaque borne comporte une platine de fixation pour la connexion d'un câble électrique à l'aide d'un ensemble vis/écrou et une broche de connexion à un circuit imprimé, la broche étant destinée à être soudée au circuit imprimé, la broche de connexion étant de préférence venue de matière avec la platine de fixation ; et
- le système comprend trois premiers interrupteurs et trois deuxième interrupteurs, chaque borne d'entrée étant connectée électriquement à un contact fixe d'entrée d'un premier interrupteur électrique respectif et à un contact fixe d'entrée d'un deuxième interrupteur électrique respectif, et chaque borne de sortie étant connectée électriquement à un contact fixe de sortie d'un premier interrupteur électrique respectif et à un contact fixe de sortie d'un deuxième interrupteur électrique respectif, de manière à relier la première borne d'entrée à la première borne de sortie, la deuxième borne d'entrée à la deuxième borne de sortie et la troisième borne d'entrée à la troisième borne de sortie en position fermée des premiers interrupteurs, et à relier la première borne d'entrée à la deuxième borne de sortie, la deuxième borne d'entrée à la première borne de sortie et la troisième borne d'entrée à la troisième borne de sortie en position fermée des deuxième interrupteurs.

[0012] Ces caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1 à 4 sont des représentations schématiques en perspective d'un système de commutation électrique selon l'invention, comprenant un module de commutation et un module de commande, les figures 1, 2, 3 et 4 représentant le système suivant une première, une deuxième, une troisième, et respectivement une quatrième configurations du module de commande par rapport au module de commutation,
- la figure 5 est une vue en coupe partielle suivant le plan V de la figure 1,
- la figure 6 est une vue en perspective d'un porte-contacts et d'un dispositif d'entraînement du porte-contacts du système de la figure 1,
- la figure 7 est une vue en perspective de bornes d'entrée et de sortie et partiellement du porte-contacts du système de commutation de la figure 1, où

des éléments de couplage axial du porte-contacts avec le dispositif d'entraînement ne sont pas représentés,

- la figure 8 est une vue en coupe partielle suivant le plan VIII de la figure 2,
- la figure 9 est une vue analogue à celle de la figure 7 selon la deuxième configuration du module de commande par rapport au module de commutation,
- la figure 10 est une vue analogue à celle de la figure 6 selon la quatrième configuration du module de commande par rapport au module de commutation,
- la figure 11 est une vue schématique analogue à celle de la figure 10 selon un deuxième mode de réalisation,
- la figure 12 est une vue analogue à celle de la figure 9 selon un troisième mode de réalisation,
- la figure 13 est une représentation schématique en perspective du système de commutation électrique selon un quatrième mode de réalisation, comprenant le module de commutation comportant le porte-contacts, le module de commande comportant le dispositif d'entraînement du porte-contacts, et un élément de liaison des éléments de couplage mécanique du porte-contacts et du dispositif d'entraînement, l'élément de liaison étant dans une première position de séparation,
- la figure 14 est une vue partielle de dessus du système de commutation de la figure 13, l'élément de liaison étant dans une deuxième position d'association dans laquelle les éléments de couplage sont reliés mécaniquement par l'élément de liaison,
- la figure 15 est une coupe selon le plan XV de la figure 13, l'élément de liaison étant dans sa première position, alors que des contacts fixes et des bornes d'entrée et de sortie ne sont pas représentés pour la clarté du dessin,
- la figure 16 est une vue analogue à celle de la figure 15, l'élément de liaison étant dans sa deuxième position,
- la figure 17 est une vue schématique agrandie et en perspective de l'élément de liaison, et
- la figure 18 est une représentation schématique en perspective d'un boîtier du module de commutation de la figure 13.

[0013] Suivant la figure 1, un système de commutation électrique 10 comprend une première 12A, une deuxième 12B et une troisième 12C bornes d'entrée, ainsi qu'une première 14A, une deuxième 14B et une troisième 14C bornes de sortie.

[0014] Le système de commutation électrique 10 comprend un module de commutation électrique 16, un module 18 de commande du module de commutation électrique et un capot de protection 20. Le système de commutation électrique 10 est un système modulaire et présente différentes configurations du module de commande 18 par rapport au module de commutation 16, telles qu'illustrées sur les figures 1 à 4.

[0015] Selon une première A1 et une deuxième A2 configurations, également appelées configurations transversales, visibles respectivement sur les figures 1 et 2, le module de commutation 16 et le module de commande 18 sont empilés suivant un axe vertical Z s'étendant du bas vers le haut. Selon la première configuration A1, également appelée configuration transversale primaire, le module de commutation 16 est disposé au-dessus du module de commande 18 (figure 1), dans une configuration classique pour montage sur rail. Selon la deuxième configuration A2, également appelée configuration transversale secondaire, le module de commutation 16 est disposé au-dessous du module de commande 18 (figure 2), dans une configuration classique pour montage sur carte de circuit imprimé.

[0016] Selon une troisième A3 et une quatrième A4 configurations, également appelées configurations axiales, visibles respectivement sur les figures 3 et 4, le module de commutation 16 et le module de commande 18 sont disposés l'un à côté de l'autre suivant un axe longitudinal X s'étendant de l'arrière vers l'avant. Selon la troisième configuration A3, également appelée configuration axiale primaire, le module de commutation 16 est derrière le module de commande 18 (figure 3). Selon la quatrième configuration A4, également appelée configuration axiale secondaire, le module de commutation 16 est devant le module de commande 18 (figure 4).

[0017] Le système de commutation 10 est propre à être fixé sur un rail conforme à la norme DIN 46277, également appelé rail DIN selon une première configuration des bornes d'entrée et de sortie représentée sur les figures 1 et 7. En complément, le système de commutation 10 est propre à être connecté sur une carte de circuit imprimé, également appelée PCB (de l'anglais *Printed Circuit Board*), selon une deuxième configuration des bornes d'entrée et de sortie représentée sur les figures 2 et 9.

[0018] Le système de commutation 10 est propre à permettre le passage d'un courant électrique d'intensité importante, notamment supérieure à 10 A. Le système de commutation 10 est, par exemple, un inverseur triphasé propre à être connecté entre un moteur électrique et un système d'alimentation du moteur, non représentés, afin de permettre le croisement de deux phases d'un courant triphasé d'alimentation du moteur électrique, pour inverser le sens de rotation du moteur électrique.

[0019] Les bornes d'entrée 12A, 12B, 12C et les bornes de sortie 14A, 14B, 14C, visibles sur les figures 5, 7 et 9, comportent chacune une platine de fixation 22 pour la connexion d'un câble électrique, non représenté, à l'aide d'un ensemble vis/écrou 23 (figure 12), et une broche 24 de connexion à un circuit imprimé, la broche 24 étant destinée à être soudée au circuit imprimé 26 visible sur la figure 8. La platine de fixation 22 comporte un orifice 28 de passage de la tige de la vis d'un ensemble vis/écrou. La broche de connexion 24 est venue de matière avec la platine de fixation 22.

[0020] Le module de commutation 16 comprend trois

premiers interrupteurs électriques 30 et trois deuxième interrupteurs électriques 32, chaque interrupteur électrique 30, 32 étant propre à commuter entre une position ouverte et une position fermée.

[0021] Chaque premier interrupteur 30, visible sur les figures 5 et 7, comporte un premier contact fixe d'entrée 34A, un premier contact fixe de sortie 34B et un premier contact mobile 36, les contacts 34A, 34B, 36 étant électriquement conducteurs. Les premiers contacts fixes 34A, 34B sont propres à être reliés électriquement via le premier contact mobile 36 en position fermée du premier interrupteur électrique 30 correspondant et isolés électriquement l'un de l'autre en position ouverte du premier interrupteur 30.

[0022] Chaque deuxième interrupteur électrique 32 comporte un deuxième contact fixe d'entrée 38A, un deuxième contact fixe de sortie 38B et un deuxième contact mobile 40, les contacts 38A, 38B, 40 étant électriquement conducteurs. Les deuxièmes contacts fixes 38A, 38B sont propres à être reliés électriquement via le deuxième contact mobile 40 en position fermée du deuxième interrupteur électrique 32 correspondant et isolés électriquement l'un de l'autre en position ouverte du deuxième interrupteur 32.

[0023] Dans l'exemple de réalisation des figures 7 et 9, chaque borne d'entrée 12A, 12B, 12C est connectée électriquement à un premier contact fixe d'entrée 34A et à un deuxième contact fixe d'entrée 38A respectif, et chaque borne de sortie 14A, 14B, 14C est connectée électriquement à un premier contact fixe de sortie 34B et à un deuxième contact fixe de sortie 38B respectif, de sorte que les première 12A, deuxième 12B et troisième 12C bornes d'entrée soient reliées respectivement aux première 14A, deuxième 14B et troisième 14C bornes de sortie en position fermée des premiers interrupteurs 30 et que la première borne d'entrée 12A soit reliée à la deuxième borne de sortie 14B, la deuxième borne d'entrée 12B soit reliée à la première borne de sortie 14A, et la troisième borne d'entrée 12C soit reliée à la troisième borne de sortie 14C en position fermée des deuxièmes interrupteurs 32.

[0024] Le module de commutation 16 comprend un organe 45 de maintien de la pluralité de contacts mobiles 36, 40, également appelé porte-contacts, mobile entre une première position dans laquelle les premiers interrupteurs 30 sont fermés et les deuxièmes interrupteurs 32 sont ouverts et une deuxième position dans laquelle les premiers interrupteurs 30 sont ouverts et les deuxièmes interrupteurs 32 sont fermés.

[0025] Dans l'exemple de réalisation des figures 5 à 10, le module de commutation 16 comporte six interrupteurs électriques 30, 32, à savoir trois premiers interrupteurs électriques 30 propres à être en position fermée lorsque l'organe de maintien 45 est dans sa première position et trois deuxièmes interrupteurs électriques 32 propres à être en position fermée lorsque l'organe de maintien 45 est dans sa deuxième position. Le module de commutation 16 comprend trois premiers contacts

mobiles 36 et trois deuxième contacts mobiles 40.

[0026] Le module de commande 18 comprend un dispositif 48 d'entraînement de l'organe de maintien 45 entre ses première et deuxième positions, de manière à assurer une commutation simultanée de la pluralité d'interrupteurs électriques 30, 32.

[0027] Le capot de protection 20, visible sur les figures 1 à 4, comporte des ouvertures 50 d'accès aux bornes d'entrée 12A, 12B, 12C et aux bornes de sortie 14A, 14B, 14C, lesdites ouvertures d'accès 50 permettant à l'utilisateur de solidariser la cosse d'un câble électrique à connecter à la borne respective à l'aide d'un ensemble vis/écrou 23.

[0028] Le capot de protection 20 est propre à être fixé au-dessus du module de commutation 16 selon les première, troisième et quatrième configurations A1, A3, A4 du système de commutation, ou au-dessus du module de commande 18 selon la deuxième configuration A2 du système de commutation.

[0029] Chaque contact fixe 34A, 34B, 38A, 38B comporte une pastille 52 de contact qui coopère avec une pastille 54 du contact mobile 36, 40 correspondant. Chaque contact fixe 34A, 34B, 38A, 38B est préférentiellement en cuivre ou alliage de cuivre.

[0030] Chaque contact mobile 36, 40 est propre à être en appui contre les deux contacts fixes 34A et 34B, 38A et 38B de l'interrupteur électrique 30, 32 correspondant en position fermée dudit interrupteur et à l'écart des deux contacts fixes 34A et 34B, 38A et 38B du même interrupteur électrique 30, 32 en position ouverte dudit interrupteur.

[0031] Chaque contact mobile 36, 40 est en forme d'une languette agencée dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal X, comportant un axe transversal Y s'étendant de la droite vers la gauche et l'axe vertical Z, comme représenté sur la figure 5. Chaque contact mobile 36, 40 comporte, à chacune de ses extrémités selon l'axe transversal Y, une pastille 54 de contact avec la pastille 52 complémentaire du contact fixe correspondant.

[0032] Chaque contact mobile 36, 40 présente une section transversale d'aire variable en fonction de la puissance électrique du courant propre à circuler à travers l'interrupteur électrique. Chaque contact mobile 36, 40 est préférentiellement en cuivre ou alliage de cuivre.

[0033] L'organe de maintien 45 comporte des logements 56 de réception des contacts mobiles 36, 40 respectifs. Dans l'exemple de réalisation des figures 5 à 10, l'organe de maintien 45 comporte quatre logements de réception 56, deux logements parmi les quatre recevant à la fois un premier contact mobile 36 et un deuxième contact mobile 40.

[0034] L'organe de maintien 45 comporte quatre éléments de couplage mécaniques 60A, 60B, 62A, 62B avec le dispositif électrique d'entraînement 48, à savoir un premier 60A et un deuxième 60B éléments de couplage transversal, et un premier 62A et un deuxième 62B éléments de couplage axial, chaque élément de couplage étant propre à assurer une liaison mécanique avec le

dispositif d'entraînement 48 suivant une configuration respective parmi les première A1, deuxième A2, troisième A3 et quatrième A4 configurations du module de commande 18 par rapport au module de commutation 16.

[0035] Pour chaque configuration A1, A2, A3, A4, le couplage mécanique entre l'organe de maintien 45 et le dispositif d'entraînement 48 est assuré par l'intermédiaire d'un seul élément de couplage mécanique 60A, 60B, 62A, 62B respectif. Chaque élément de couplage mécanique 60A, 60B, 62A, 62B correspond à une unique configuration A1, A2, A3, A4 du dispositif d'entraînement 48 par rapport à l'organe de maintien 45 du module de commutation.

[0036] L'organe de maintien 45 est mobile en translation selon une direction d'entraînement parallèle à l'axe longitudinal X et perpendiculaire au plan dans lequel les pastilles de contact 52, 54 sont disposées. L'organe de maintien 45 est mobile entre une position arrière dans laquelle les premiers interrupteurs électriques 30 sont fermés et une position avant dans laquelle les deuxièmes interrupteurs électriques 32 sont fermés. L'organe de maintien 45 est également propre à être disposé dans une position intermédiaire entre la position avant et la position arrière. Dans la position intermédiaire de l'organe de maintien 45, les interrupteurs 30, 32 sont tous en position ouverte, comme représenté sur les figures 7 et 9.

[0037] L'organe de maintien 45 présente, pour ce qui concerne les contacts mobiles 36, 40, les logements de réception 56 et les éléments de couplage transversal 60A, 60B, un plan horizontal de symétrie P1, ledit plan de symétrie P1 contenant la direction d'entraînement et étant perpendiculaire au contact mobile 36, 40. Le premier élément de couplage transversal 60A et le deuxième élément de couplage 60B sont symétriques l'un de l'autre par rapport audit plan de symétrie horizontal.

[0038] L'organe de maintien 45 est réalisé dans un matériau électriquement isolant.

[0039] Le dispositif d'entraînement 48 est propre à entraîner l'organe de maintien 45 en translation suivant la direction d'entraînement, et est ainsi propre à entraîner simultanément les contacts mobiles 36, 40 de la pluralité d'interrupteurs électriques 30, 32, de manière à assurer une commutation simultanée des premiers interrupteurs 30 et des deuxièmes interrupteurs 32.

[0040] Le dispositif d'entraînement 48, visible sur les figures 5 et 8, et partiellement sur les figures 6 et 10, comprend une première 66A et une deuxième 66B bobines électromagnétiques agencées successivement le long de l'axe longitudinal X, un plongeur 68 propre à coulisser suivant l'axe longitudinal à l'intérieur des bobines 66A, 66B, chaque bobine 66A, 66B étant propre à exercer une force magnétique sur le plongeur 68, afin d'actionner le plongeur 68 suivant un mouvement alternatif de translation selon l'axe longitudinal X.

[0041] Le dispositif d'entraînement 48 comprend un levier d'entraînement 70 propre à coopérer avec le premier élément de couplage transversal 60A, ou respectivement avec le deuxième élément de couplage transversal 60B,

lorsque le système de commutation 10 est dans sa première configuration A1, ou respectivement dans sa deuxième configuration A2. Le levier d'entraînement 70 relié mécaniquement au plongeur 68 est alors propre à entraîner en translation l'organe de maintien 45.

[0042] Le dispositif d'entraînement 48 comprend un arbre 71 autour duquel le levier d'entraînement 70 est mobile en rotation, comme représenté sur les figures 5 et 8.

[0043] Le dispositif d'entraînement 48 comprend à chaque extrémité du plongeur 68 une tige 72 s'étendant selon la direction d'entraînement et une tête de couplage 74 disposée à l'extrémité de la tige 72 qui n'est pas fixée au plongeur 68. La tête de couplage 74 est propre à être reliée mécaniquement via un élément de liaison 76 au premier élément de couplage axial 62A, ou respectivement au deuxième élément de couplage axial 62B, lorsque le système de commutation 10 est selon la troisième configuration A3, ou respectivement selon la quatrième configuration A4.

[0044] Les pastilles de contact 52, 54 sont électriquement conductrices préférentiellement en alliage d'argent. Les pastilles de contact 52, 54 sont chacune en forme d'une galette et agencées dans un plan d'axes Y et Z, perpendiculaire à la direction d'entraînement.

[0045] Chaque logement de réception 56 traverse l'organe de maintien 45 de part en part suivant l'axe transversal Y. Chaque logement de réception 56 comporte au moins une face d'appui 78 pour un contact mobile 36, 40 correspondant. Chaque face d'appui 78 est sensiblement disposée dans le plan d'axes Y et Z, perpendiculaire à l'axe longitudinal X. Les deux logements 56 à l'arrière de l'organe de maintien 45, illustré sur la gauche de la figure 5, sont des logements de réception d'un premier contact mobile 36 et d'un deuxième contact mobile 40, et comporte deux faces d'appui 78 agencées en regard l'une de l'autre.

[0046] Chaque élément de couplage mécanique transversal 60A, 60B est propre à permettre le couplage de l'organe de maintien 45 avec le dispositif d'entraînement 48 selon une direction perpendiculaire à la direction d'entraînement, de préférence suivant l'axe vertical Z, selon les première et deuxième configurations A1, A2.

[0047] Le premier élément de couplage transversal 60A et le deuxième élément de couplage transversal 60B sont symétriques l'un de l'autre par rapport au plan horizontal P1 d'axes X et Y et contenant la direction d'entraînement, comme représenté sur la figure 6.

[0048] Chaque élément de couplage transversal 60A, 60B comporte, au voisinage du milieu de l'organe de maintien 45 suivant l'axe longitudinal X, deux doigts 80 disposés successivement selon la direction d'entraînement et s'étendant transversalement par rapport à la direction d'entraînement, de préférence verticalement. Les deux doigts 80 de chaque élément de couplage transversal sont propres à coopérer avec une première extrémité 82 du levier d'entraînement 70 relié mécaniquement au dispositif d'entraînement. Les doigts 80 sont venus de matière avec l'organe de maintien 45.

[0049] Chaque élément de couplage axial 62A, 62B est propre à permettre le couplage de l'organe de maintien 45 avec le dispositif d'entraînement 48 selon une direction parallèle à la direction de l'entraînement, c'est-à-dire suivant l'axe longitudinal X, selon les troisième et quatrième configurations A3, A4.

[0050] Le premier élément de couplage axial 62A et le deuxième élément de couplage axial 62B sont symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan perpendiculaire à la direction d'entraînement, de préférence par rapport à un plan P2 d'axes Y et Z et passant sensiblement par le milieu de l'organe de maintien 45 selon l'axe longitudinal X, comme représenté sur la figure 6.

[0051] Chaque élément de couplage axial 62A, 62B est disposé en une extrémité longitudinale respective de l'organe de maintien et comporte une tige 84 s'étendant selon la direction d'entraînement et une tête de couplage 86 disposée à une extrémité de la tige 84, la tête de couplage 86 étant propre à être reliée mécaniquement avec une tête de couplage 74 correspondante via l'élément de liaison 76. La tige 84 et la tête de couplage 86 sont venues de matière avec l'organe de maintien 45.

[0052] La première bobine 66A comporte une carcasse 88A et un enroulement 90A coaxial par rapport à l'axe longitudinal X et maintenu par la carcasse 88A, comme représenté sur la figure 5. La deuxième bobine 66B est identique à la première bobine 66A, et comporte les mêmes pièces en remplaçant à chaque fois la lettre A par la lettre B concernant les références de ces pièces.

[0053] Le plongeur 68, visible sur les figures 5, 6, 8 et 10, comporte une première partie d'extrémité 92A, une deuxième partie d'extrémité 92B et une partie intermédiaire 94 formant l'organe de liaison des deux parties d'extrémité 92A, 92B. Chaque bobine 66A, 66B est propre à exercer une force magnétique essentiellement en direction d'une des parties d'extrémités 92A, 92B.

[0054] Le plongeur 68 comporte deux platines 96 d'appui contre une deuxième extrémité 98 du levier d'entraînement 70, les platines d'appui 96 étant agencées successivement selon l'axe longitudinal X, comme représenté sur la figure 6.

[0055] Le levier d'entraînement 70 est relié mécaniquement au plongeur 68 d'une part et à l'organe de maintien 45 d'autre part seulement suivant les première et deuxième configurations A1, A2, afin d'entraîner en translation l'organe de maintien 45 selon l'axe longitudinal X suite à l'actionnement du plongeur 68 en translation selon l'axe longitudinal X, comme représenté sur la figure 5. Le levier d'entraînement 70 est mobile en rotation autour de l'arbre 71 s'étendant parallèlement à l'axe transversal Y et perpendiculairement à l'axe longitudinal X. La tige 72 et la tête de couplage 74 sont fixées à chaque partie d'extrémité 92A, 92B. La tige 72 et la tête de couplage 74 sont venues de matière avec le plongeur 68.

[0056] L'élément de liaison 76 est une partie mobile du capot de protection 20, telle qu'une partie sécable.

[0057] En variante non représentée, l'élément de liaison entre l'organe de maintien 45 et le plongeur 68

comporte une pièce de liaison, mobile entre une position de repos dans laquelle elle est intégrée dans le corps du plongeur 68 et une position d'assemblage dans laquelle elle est partiellement extraite du plongeur 68 afin d'assurer une liaison mécanique du plongeur 68 avec l'organe de maintien 45. La pièce de liaison comporte un corps et une tête propre à coopérer avec l'organe de maintien 45. Le corps est par exemple fileté. La tête présente une section carrée afin de permettre l'immobilisation en rotation autour de l'axe longitudinal X de la pièce de liaison, de par la coopération entre la tête de ladite pièce de liaison et une partie complémentaire de l'organe de maintien 45. La pièce de liaison est en métal ou en plastique selon les flux magnétiques. La pièce de liaison est susceptible d'être extraite de sa position de repos vers sa position d'assemblage, notamment par dévissage de la pièce de liaison lorsque son corps est fileté. Cette variante permet une liaison sans élément agencé extérieurement à l'organe de maintien 45 ou au plongeur 68, la pièce de liaison étant en position de repos intégrée dans le corps du plongeur 68.

[0058] Les parties d'extrémités 92A, 92B du noyau sont chacune en forme d'un cylindre et en matériau ferromagnétique. Les extrémités des parties d'extrémités 92A, 92B sont en forme de disque dans le plan transversal d'axes Y et Z.

[0059] La partie intermédiaire 94 du plongeur comporte une tige cylindrique 99 et les deux platines d'appui 96 fixées à la tige. La partie intermédiaire 94 est positionnée sensiblement au milieu du plongeur selon l'axe longitudinal X. La partie intermédiaire 94 est agencée sensiblement au centre de l'extrémité correspondante, en forme de disque, de chaque partie d'extrémités 92A, 92B dans le plan transversal d'axes Y et Z.

[0060] Chaque platine d'appui 96 comporte une partie rectangulaire 100 prolongée par deux doigts 102 s'étendant verticalement, comme représenté sur la figure 6.

[0061] Le module de commande 18 présente un plan de symétrie P3 perpendiculaire à la direction d'entraînement, visible sur la figure 5, ledit plan P3 étant un plan transversal d'axes Y et Z passant par le milieu du module de commande 18 selon l'axe longitudinal X. La première bobine 66A et la deuxième bobine 66B sont symétriques l'une de l'autre par rapport audit plan de symétrie transversal P3, et la première partie d'extrémité 92A et la deuxième partie d'extrémité 92B du plongeur sont également symétriques l'une de l'autre par rapport audit plan de symétrie transversal P3.

[0062] Ainsi, le système de commutation électrique 10 est particulièrement modulable, puisque le module de commande 18 est positionnable par rapport au module de commutation 16 de quatre manières différentes selon les quatre configurations A1, A2, A3, A4 visibles sur les figures 1 à 4. Pour chaque configuration, l'organe de maintien 45 est couplé mécaniquement au dispositif d'entraînement 48 via un unique élément de couplage parmi les premier et deuxième éléments de couplage 60A, 60B et les premier et deuxième éléments de cou-

plage axial 62A, 62B.

[0063] Selon la première configuration A1, le module de commutation 16 est disposé au-dessus du module de commande 18, et l'organe de maintien 45 est couplé mécaniquement au dispositif d'entraînement 48 via le premier élément de couplage transversal 60A et le levier d'entraînement 70, comme représenté sur les figures 5 et 6.

[0064] Selon la deuxième configuration A2, le module de commutation 16 est disposé au-dessous du module de commande 18, et l'organe de maintien 45 est couplé mécaniquement au dispositif d'entraînement 48 via le deuxième élément de couplage transversal 60B et le levier d'entraînement 70, comme représenté sur la figure 8.

[0065] Le passage entre les deux configurations transversales A1, A2 est particulièrement simple à réaliser, puisqu'il suffit de dissocier le module de commutation 16 du module de commande 18, de faire pivoter le module de commande 18 d'un angle de 180° autour de l'axe longitudinal X, afin que le levier d'entraînement 70 et les platines 96 du plongeur 68 soient orientés vers le bas comme représenté sur la figure 8, respectivement vers le haut (figure 9), et de solidariser enfin le module de commande 18 au-dessus, respectivement en-dessous, du module de commutation 16.

[0066] De par la présence des premier et deuxième éléments de couplage transversal 60A, 60B, symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan horizontal d'axes X et Y, le passage de la première configuration A1 à la deuxième configuration A2, et inversement de la deuxième configuration A2 à la première configuration A1, ne nécessite pas de retourner l'organe de maintien 45.

[0067] Selon la troisième configuration A3, illustré sur les figures 3 et 10, le module de commutation 16 est disposé derrière le module de commande 18, et l'organe de maintien 45 est couplé mécaniquement au dispositif d'entraînement 48 via le premier élément de couplage axial 62A, comme représenté sur la figure 10. La tête de couplage 86 du premier élément de couplage axial est alors solidarisée avec la tête de couplage 74 du plongeur à l'aide de l'élément de liaison 76. Selon cette configuration, les têtes de couplage sont mobiles suivant l'axe longitudinal à travers des orifices, non représentés, ménagés dans les parois correspondantes du module de commutation 16 et du module de commande 18.

[0068] Selon la quatrième configuration A4, visible sur la figure 4, le module de commutation 16 est disposé devant le module de commande 18, et l'organe de maintien 45 est couplé mécaniquement au dispositif d'entraînement 48 via le deuxième élément de couplage axial 62B. De manière analogue à la troisième configuration A3, le deuxième élément de couplage axial 62B est alors couplé de manière solidaire avec une tête de couplage correspondante du plongeur via l'élément de liaison 76.

[0069] De par les premier et deuxième éléments de couplage axial 62A, 62B, symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan transversal d'axes Y et Z, le passage

entre les deux configurations axiales ne nécessite pas de faire pivoter le module de commutation 16 d'un angle de 180° autour de l'axe longitudinal X. Ceci permet lorsque les bornes d'entrée 12A, 12B, 12C et de sortie 14A, 14B, 14C sont connectées à des câbles électriques par l'intermédiaire d'ensembles vis/écrou, de passer de la troisième configuration A3 à la quatrième configuration A4, ou inversement de la quatrième configuration A4 à la troisième configuration A3, sans avoir à déconnecter les câbles électriques.

[0070] Lorsque l'utilisateur souhaite passer d'une configuration où les bornes d'entrée 12A, 12B, 12C et de sortie 14A, 14B, 14C sont propres à être connectées à des câbles électriques, comme représenté sur la figure 7 à une configuration où les bornes d'entrée et de sortie sont destinées à être soudées à un circuit imprimé, comme représenté sur la figure 9, il suffit de faire pivoter d'un angle de 180° autour de l'axe longitudinal X les bornes d'entrée 12A, 12B, 12C, les bornes de sortie 14A, 14B, 14C et les contacts fixes 34A, 34B, 38A, 38B associés.

[0071] Le passage d'une configuration transversale, i.e. une configuration parmi les première et deuxième configurations A1, A2, à une configuration axiale, i.e. une configuration parmi les troisième et quatrième configurations A3, A4, est particulièrement simple à mettre en oeuvre, puisqu'il suffit de dissocier le module de commutation 16 du module de commande 18, et de fixer le module de commutation 16 et le module de commande 18 l'un à côté de l'autre, tout en solidarisant la tête de couplage 86 de l'élément de couplage axial 62A, 62B correspondant à la tête de couplage 74 correspondante du plongeur à l'aide de l'élément de liaison 76. Le levier d'entraînement 70, qui n'est pas nécessaire au fonctionnement du système de commutation en configuration axiale, est susceptible d'être retiré, ou bien d'être laissé en place afin de servir d'indicateur du sens de marche.

[0072] De manière analogue, le passage d'une configuration axiale A3, A4 à une configuration transversale A1, A2 est également simple à mettre en oeuvre, puisqu'il suffit de dissocier le module de commutation 16 du module de commande 18, en retirant notamment l'élément de liaison 76 qui n'est pas nécessaire au fonctionnement du système de commutation selon les configurations transversales A1, A2, et de fixer le module de commutation 16 et le module de commande 18 l'un au-dessus de l'autre, tout en reliant mécaniquement l'élément de couplage transversal 60A, 60B correspondant au plongeur 68 à l'aide du levier d'entraînement 70.

[0073] Le fait que les bornes d'entrée et de sortie comportent chacune à la fois une platine de fixation 22 et une broche de connexion 24 permet de passer facilement de la configuration dans laquelle les bornes sont connectées à des câbles électriques à la configuration dans laquelle les bornes sont connectées à un circuit imprimé, sans avoir à modifier les bornes d'entrée et de sortie.

[0074] Le fonctionnement du système de commutation électrique 10 selon l'invention va être à présent décrit.

[0075] En l'absence de commande des bobines élec-

tromagnétiques 66A, 66B, le dispositif d'entraînement 48 est en position de repos et la partie intermédiaire 94 du plongeur est disposée sensiblement à mi-chemin entre les bobines 66A, 66B selon l'axe longitudinal X. L'organe de maintien 45 est alors dans sa position intermédiaire de part le couplage mécanique entre l'organe de maintien et le dispositif d'entraînement, et tous les interrupteurs électriques 30, 32 sont en position ouverte. Aucun courant électrique ne circule alors entre les bornes d'entrée 12A, 12B, 12C et les bornes de sortie 14A, 14B, 14C.

[0076] Lorsqu'une bobine parmi les première et deuxième bobines 66A, 66B est actionnée par des moyens de commande, non représentés, ladite bobine crée un champ qui attire la partie d'extrémités 92A, 92B correspondantes du plongeur, et le dispositif d'entraînement 48 passe alors de sa position de repos à une position parmi ses première et deuxième positions de travail. L'actionnement de ladite bobine provoque alors le déplacement de l'organe de maintien 45 de sa position intermédiaire vers une position parmi ses positions avant et arrière, ladite position étant fonction de la configuration du module de commande 18 par rapport au module de commutation 16 parmi les première, deuxième, troisième et quatrième configurations A1, A2, A3, A4. La translation de l'organe de maintien 45 entraîne alors la fermeture des deuxième interrupteurs électriques 32, les premiers interrupteurs électriques 30 restant en position ouverte, si ladite position est la position avant de l'organe de maintien 45, ou bien la fermeture des premiers interrupteurs électriques 30, les deuxième interrupteurs électriques 32 restant en position d'ouverture, lorsque ladite position est la position arrière de l'organe de maintien 45.

[0077] Dans le cas de la première configuration A1, comme représenté sur la figure 5, lorsque première bobine 66A crée un champ qui attire la première partie d'extrémité 92A du plongeur vers l'arrière, le dispositif d'entraînement 48 passe de sa position de repos à sa première position de travail avec un déplacement dans le sens de la flèche F1. La deuxième extrémité 98 du levier d'entraînement 70 est déplacée vers l'arrière de par la liaison mécanique entre la partie intermédiaire 94 et la deuxième extrémité 98, et la première extrémité 82 du levier est alors déplacée vers l'avant, le levier d'entraînement 70 effectuant un mouvement de rotation d'axe Y autour de l'arbre 71, dans le sens de la flèche F2. L'actionnement de la première bobine 66A provoque donc le déplacement, dans le sens de la flèche F3, de l'organe de maintien 45 de sa position intermédiaire vers sa position avant, dans laquelle les deuxième interrupteurs électriques 32 sont en position de fermeture tandis que les premiers interrupteurs électriques 30 sont en position d'ouverture.

[0078] Lorsque l'autre bobine parmi les première et deuxième bobines 66A, 66B est actionnée, celle-ci crée un champ qui attire l'autre partie d'extrémité du plongeur ce qui induit une translation du plongeur selon l'axe longitudinal. Le dispositif d'entraînement 48 passe alors d'une position de travail à l'autre. L'actionnement de

l'autre bobine provoque alors le déplacement de l'organe de maintien 45 ce qui entraîne l'ouverture des interrupteurs électriques 30, 32 qui étaient précédemment fermés et la fermeture des autres interrupteurs électriques qui étaient précédemment ouverts.

[0079] Dans le cas de la première configuration A1, comme représenté sur la figure 5, lorsque la deuxième bobine 66B crée un champ qui attire la deuxième partie d'extrémité 92B du plongeur vers l'avant, ceci induit un déplacement du plongeur 68 dans le sens de la flèche F4. Le dispositif d'entraînement 48 passe alors de sa première position de travail à sa deuxième position de travail. La deuxième extrémité 98 du levier d'entraînement 70 est déplacée vers l'avant de par la liaison mécanique entre la partie intermédiaire 94 et la deuxième extrémité 98, et la première extrémité 82 du levier est alors déplacée vers l'arrière, le levier d'entraînement 70 effectuant un mouvement de rotation d'axe Y autour de l'arbre 71, comme représenté par la flèche F5. L'actionnement de la deuxième bobine 66B provoque donc le déplacement de l'organe de maintien 45 de sa position avant, ou de sa position intermédiaire si la deuxième bobine 66B est actionnée alors que le dispositif d'entraînement 48 est au repos, vers sa position arrière, dans le sens de la flèche F6. Dans la position arrière de l'organe de maintien 45, les premiers interrupteurs électriques 30 sont en position de fermeture tandis que les deuxième interrupteurs électriques 32 sont en position d'ouverture.

[0080] Les mouvements du dispositif d'entraînement 48 et de l'organe de maintien 45 dans le cas de la deuxième configuration A2 sont analogues à ceux décrits précédemment dans le cas de la première configuration A1.

[0081] Les mouvements du dispositif d'entraînement 48 et de l'organe de maintien 45 dans le cas des troisième et quatrième configurations A3, A4 sont des mouvements de translation selon l'axe longitudinal X, un mouvement du dispositif d'entraînement 48 dans un sens engendrant un mouvement de l'organe de maintien 45 dans le même sens.

[0082] Le plongeur 68 étant réalisé en une pièce unique rigide, les premiers interrupteurs 30 et les deuxième interrupteurs 32 ne peuvent pas être fermés simultanément, évitant ainsi un risque de court-circuit. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un système additionnel de protection contre les court-circuits de type condamnation mécanique.

[0083] On conçoit ainsi que le module de commutation électrique 16 selon l'invention permet de proposer plusieurs configurations A1, A2, A3, A4 possibles du module de commutation par rapport à son module de commande 18, tout en minimisant les manipulations nécessaires au passage d'une configuration à l'autre. Le système de commutation 10 selon l'invention est ainsi particulièrement modulable.

[0084] Le système de commutation 10 selon l'invention permet également de passer très facilement de la configuration dans laquelle les bornes d'entrée et de sortie sont connectées à des câbles électriques à la confi-

guration dans laquelle les bornes d'entrée et de sortie sont connectées à un circuit imprimé.

[0085] La figure 11 illustre un deuxième mode de réalisation de l'invention pour lequel les éléments analogues au premier mode de réalisation, décrit précédemment, sont repérés par des références identiques. Le deuxième mode de réalisation illustre une variante du couplage axial entre l'organe de maintien 45 et le dispositif d'entraînement 48. Les autres éléments du premier mode de réalisation et leurs variantes sont susceptibles d'être associés à celui-ci.

[0086] Selon le deuxième mode de réalisation, chaque premier et deuxième éléments de couplage axial 62A, 62B comportent un orifice 200 de réception d'une tige 202 solidaire du dispositif d'entraînement 48 et une goupille 204 de maintien de la tige 202 dans l'orifice de réception 200.

[0087] L'orifice de réception 200 s'étend selon la direction de l'entraînement, c'est-à-dire selon l'axe longitudinal X.

[0088] La tige 202 est venue de matière avec la partie d'extrémités 92A, 92B correspondante du plongeur 68. La tige 202 comporte un trou traversant 206 propre à recevoir la goupille de maintien 204 lorsque l'élément de couplage axial 62A, 62B et le plongeur 68 du dispositif d'entraînement sont couplés mécaniquement.

[0089] La goupille de maintien 204 est destinée à être insérée dans des trous traversant 208 agencés dans l'organe de maintien 45 et complémentaires du trou traversant 206, lorsque la tige 202 est insérée dans l'orifice de réception 200.

[0090] Les trous traversant 206, 208 s'étendent selon une direction perpendiculaire à l'axe longitudinal X, de préférence selon l'axe vertical Z.

[0091] Le couplage mécanique axial selon le deuxième mode de réalisation permet d'offrir une plus grande rigidité mécanique de l'ensemble formé par l'organe de maintien 45 et le dispositif d'entraînement 48.

[0092] Le fonctionnement de ce deuxième mode de réalisation est par ailleurs identique à celui du premier mode de réalisation décrit précédemment. Les autres avantages de ce deuxième mode de réalisation sont identiques à ceux du premier mode de réalisation décrit précédemment.

[0093] La figure 12 illustre un troisième mode de réalisation de l'invention pour lequel les éléments analogues au premier mode de réalisation, décrit précédemment, sont repérés par des références identiques.

[0094] Selon le troisième mode de réalisation, le système de commutation 10 est un contacteur triphasé propre à ouvrir ou fermer chaque liaison électrique entre une borne d'entrée 12A, 12B, 12C et une borne de sortie 14A, 14B, 14C correspondante associée à une phase respective d'un courant triphasé.

[0095] Le module de commutation 16 comporte alors seulement les trois premiers interrupteurs électriques 30 en l'absence de deuxième interrupteur électrique, et chaque borne d'entrée 12A, 12B, 12C est connectée élec-

triquement seulement à un premier contact fixe d'entrée 34A, chaque borne de sortie 14A, 14B, 14C étant connectée électriquement au premier contact fixe de sortie 34B correspondant.

[0096] Les première 12A, deuxième 12B et troisième 12C bornes d'entrée sont alors reliées respectivement aux première 14A, deuxième 14B et troisième 14C bornes de sortie en position fermée des premiers interrupteurs 30, et les bornes de sortie sont électriquement isolées des bornes d'entrée en position ouverte des premiers interrupteurs 30.

[0097] Le fonctionnement de ce troisième mode de réalisation est par ailleurs identique en ce qui concerne l'entraînement de l'organe de maintien 45 par l'intermédiaire du dispositif électrique d'entraînement 48 à celui du premier mode de réalisation décrit précédemment.

[0098] Les autres avantages de ce troisième mode de réalisation sont identiques à ceux du premier mode de réalisation décrit précédemment.

[0099] Les figures 13 à 18 illustrent un quatrième mode de réalisation de l'invention pour lequel les éléments analogues au premier mode de réalisation, décrit précédemment, sont repérés par des références identiques.

[0100] Dans l'exemple de réalisation de la figure 13, le module de commutation 16 et le module de commande 18 sont disposés l'un à côté de l'autre suivant l'axe longitudinal X s'étendant de l'arrière vers l'avant. Selon la configuration axiale primaire, le module de commutation 16 est derrière le module de commutation 18, comme représenté sur la figure 13, de manière analogue à la figure 3.

[0101] Le module de commutation 16 comprend un dispositif 242 de maintien des trois premiers contacts mobiles 36 et des trois deuxième contacts mobiles 40. Ce dispositif 242, également appelé porte-contacts, est lui-même mobile entre une première position dans laquelle les premiers interrupteurs 30 sont fermés et les deuxième interrupteurs 32 sont ouverts et une deuxième position dans laquelle les premiers interrupteurs 30 sont ouverts et les deuxième interrupteurs 32 sont fermés. Le dispositif de maintien 242 est identique à l'organe de maintien 45, également appelé porte-contacts, décrit dans les trois premiers modes de réalisation.

[0102] Le module de commutation 16 comprend un boîtier 244 de protection des bornes d'entrée et de sortie 12A, 12B, 12C, 14A, 14B, 14C, des premiers et deuxième interrupteurs 30, 32 et du dispositif de maintien 242. Ce boîtier de protection 244 présente une ouverture supérieure 246 d'accès aux bornes d'entrée et de sortie, aux premiers et deuxième interrupteurs et au dispositif de maintien, comme représenté sur la figure 16.

[0103] Le dispositif d'entraînement 48 est propre à entraîner le dispositif de maintien 242 entre ses première et deuxième positions, de manière à assurer une commutation simultanée de l'ensemble des interrupteurs électriques 30, 32.

[0104] Le module de commande 18 et le module de commutation 16 sont assemblés par un dispositif à queue

d'aronde. Le module de commande 18 comporte deux tenons 250, chacun en forme de trapèze, et le module de commutation 16 comporte deux rainures 251, chacune de forme complémentaire à celle du tenon 250 correspondant. Chaque tenon 250 peut coulisser selon l'axe vertical Z dans une rainure 251 correspondante.

[0105] Le capot de protection 20, visible sur les figures 13 à 17, comporte des ouvertures circulaires 252 d'accès aux bornes d'entrée 12A, 12B, 12C et aux bornes de sortie 14A, 14B, 14C. Ces ouvertures d'accès 252 permettent à l'utilisateur de solidariser la cosse d'un câble électrique à connecter à une borne respective à l'aide de l'ensemble vis/écrou de cette borne.

[0106] Le capot de protection 20 est réalisé dans un matériau électriquement isolant. Le capot de protection 20 est propre à être fixé au-dessus du module de commutation 16 de manière à obturer l'ouverture supérieure 46 lors du fonctionnement du système de commutation, afin d'éviter tout risque d'électrocution.

[0107] Chaque contact fixe 34A, 34B, 38A, 38B et chaque contact mobile 36, 40 sont, de préférence, en cuivre. Chaque contact mobile 36, 40 comporte, à chacune de ses extrémités selon l'axe transversal Y, la pastille 54 de contact avec le contact fixe correspondant.

[0108] Le dispositif de maintien 242 comporte un corps principal 255 s'étendant sensiblement longitudinalement et les logements 56 de réception des contacts mobiles 36, 40 respectifs, les logements de réception étant agencés transversalement dans le corps principal 255. Dans l'exemple de réalisation des figures 15 et 16, le dispositif de maintien 242 comporte quatre logements de réception 56, deux logements parmi les quatre recevant à la fois un premier contact mobile 36 et un deuxième contact mobile 40. Le dispositif de maintien 242 est réalisé dans un matériau électriquement isolant.

[0109] De manière identique à l'organe de maintien 45, le dispositif de maintien 242 est mobile en translation selon la direction d'entraînement parallèle à l'axe longitudinal X et perpendiculaire au plan dans lequel les pastilles de contact 54 sont disposées, entre la position arrière de la position avant, le dispositif de maintien 242 étant également propre à être disposé dans la position intermédiaire.

[0110] Le dispositif de maintien 242 comporte un premier élément 258 de couplage mécanique avec un deuxième élément de couplage 260 complémentaire du dispositif électrique d'entraînement 48, selon une direction parallèle à la direction de l'entraînement, c'est-à-dire suivant l'axe longitudinal X.

[0111] Le boîtier de protection 244 comporte des ouvertures latérales rectangulaires 262 de passage des câbles électriques destinés à être fixés aux bornes d'entrée et de sortie 12A, 12B, 12C, 14A, 14B, 14C. Le boîtier de protection 244 est en forme de parallépipède rectangle.

[0112] Le dispositif d'entraînement 48, visible sur les figures 15 et 16, comprend une première 264A et une deuxième 264B bobines électromagnétiques agencées

successivement le long de l'axe longitudinal X, un plongeur 266 propre à coulisser suivant l'axe longitudinal à l'intérieur des bobines 264A, 264B, chaque bobine 264A, 264B étant propre à exercer une force magnétique sur le plongeur 266, afin d'actionner le plongeur 266 suivant un mouvement alternatif de translation selon l'axe longitudinal X. Le dispositif d'entraînement 48 comprend, à une extrémité longitudinale du plongeur 266, le deuxième élément de couplage 260.

[0113] Le système de commutation 10 comprend un élément 268 de liaison des deux éléments de couplage 258, 260, l'élément de liaison 268 étant une partie du capot de protection 20, mobile entre une première position de séparation dans laquelle les deux éléments de couplage sont mécaniquement séparés l'un de l'autre (figure 15) et une deuxième position d'association dans laquelle les deux éléments de couplage sont reliés mécaniquement par l'élément de liaison 268 (figure 16).

[0114] Le système de commutation 10 comprend des moyens 270 d'attache de l'élément de liaison 268 dans sa première position, comme représenté sur la figure 13. Le système de commutation 10 comprend des moyens 272 de guidage de l'élément de liaison entre ses première et deuxième positions et des moyens 274 de verrouillage de l'élément de liaison dans sa deuxième position, comme représenté sur la figure 16.

[0115] La première position de l'élément de liaison, également appelée position haute, est une position dans laquelle l'élément de liaison 268 est à l'écart des deux éléments de couplage 258, 260. Les éléments de couplage 258, 260 sont alors mécaniquement libres l'un par rapport à l'autre, comme représenté sur la figure 15.

[0116] La deuxième position de l'élément de liaison, également appelée position basse, est une position dans laquelle l'élément de liaison 268 est relié mécaniquement au premier élément de couplage 258 et au deuxième élément de couplage 260, de sorte que les éléments de couplage 258, 260 sont reliés mécaniquement via l'élément de liaison 268, comme représenté sur la figure 16.

[0117] Le premier élément de couplage 258 comporte une première tige 280 s'étendant selon la direction d'entraînement et une première tête de couplage 282 disposée à l'extrémité de la première tige 280 qui n'est pas fixée au corps principal 255. Le premier élément de couplage 258 est venu de matière avec le corps principal 255.

[0118] Le deuxième élément de couplage 260 comporte une deuxième tige 284 s'étendant selon la direction d'entraînement et une deuxième tête de couplage 286 disposée à l'extrémité de la deuxième tige 284 qui n'est pas fixée au plongeur 266. Le deuxième élément de couplage 260 est venu de matière avec le plongeur 266.

[0119] Le premier élément de couplage 258 et le deuxième élément de couplage 260 sont analogues aux premier et deuxième éléments de couplage axial 62A, 62B décrits dans les modes de réalisation précédents.

[0120] La première bobine 264A, la deuxième bobine 264B et le plongeur 266 sont identiques respectivement

à la première bobine 66A, la deuxième bobine 66B et au plongeur 68 décrits dans les modes de réalisation précédents.

[0121] L'élément de liaison 268 est sensiblement en forme d'un parallélépipède rectangle et comporte une paroi supérieure 296 et quatre parois latérales, à savoir une paroi avant 98, une paroi arrière 100, une paroi droite 102A et une paroi gauche 102B, comme représenté sur la figure 17. L'élément de liaison 268 présente un plan médian de symétrie P parallèle aux axes X et Z.

[0122] L'élément de liaison 268 comporte deux premiers ergots 304A et deux deuxièmes ergots 304B, les deux premiers ergots 304A, respectivement les deux deuxièmes ergots 304B, étant espacés l'un de l'autre selon l'axe Z, et fixés à la paroi droite 302A, respectivement à la paroi gauche 302B. Les quatre ergots 304A, 304B sont, de préférence, venus de matière avec la paroi 302A, 302B correspondante. Les quatre ergots 304A, 304B sont en forme d'un cylindre ayant une génératrice parallèle à l'axe transversal Y.

[0123] L'élément de liaison 268 comporte des premiers moyens 306 d'accrochage de la première tête 282 et des deuxièmes moyens 308 d'accrochage de la deuxième tête 286.

[0124] L'élément de liaison 268 comporte un indicateur 309 de la position parmi les positions ouverte et fermée de l'interrupteur 30, 32. Cet indicateur 309 est visible depuis l'extérieur du système 10. L'indicateur 309 est collé sur la paroi supérieure 296 de l'élément de liaison. En variante, l'indicateur 309 est gravé dans la paroi supérieure 296 de l'élément de liaison.

[0125] Les moyens d'attache 270 comportent des lames sécables 310 s'étendant selon l'axe transversal Y et reliant l'élément de liaison 268, dans sa première position, au reste du capot de protection 20, comme représenté sur la figure 13.

[0126] Les moyens de guidage 272 comportent une surface de came 312 solidaire du capot de protection 20 et propre à coopérer avec une contre-came 314 de l'élément de liaison 268, de manière à réaliser le guidage de l'élément de liaison 268 simultanément selon la direction d'entraînement et selon une direction perpendiculaire à la direction d'entraînement, à savoir selon les axes longitudinal X et vertical Z.

[0127] Les moyens de verrouillage 274 comprennent les premiers moyens d'accrochage 306 comportant une ouverture 316 ménagée dans la paroi arrière 300 de l'élément de liaison et destinée à recevoir la première tige 280 alors que la première tête 282 est reçue à l'intérieur de l'élément de liaison 268. L'ouverture 316 forme des moyens d'encliquetage avec la première tige 280. Elle est, par exemple, en forme de Ω .

[0128] Les moyens de verrouillage 274 comprennent les deuxièmes moyens d'accrochage 308 comportant deux crochets latéraux 318 destinés à enserrer la deuxième tête 286 et une partie médiane flexible 320 d'appui de la deuxième tête 86 contre les crochets latéraux 318.

[0129] Les première et deuxième têtes de couplage

282, 286 sont de forme circulaire dans un plan transversal d'axes Y et Z et présentent une section en forme de trapèze dans le plan de coupe de la figure 15 parallèle aux axes X et Z.

[0130] La partie intermédiaire 94 du plongeur comporte une tige cylindrique 322 agencée sensiblement au centre de l'extrémité correspondante, en forme de disque, de chaque partie d'extrémités 92A, 92B dans le plan transversal d'axes Y et Z. La partie intermédiaire 94 est positionnée sensiblement au milieu du plongeur selon l'axe longitudinal X.

[0131] La surface de came 312 comporte deux premières rainures obliques 324A et deux deuxièmes rainures obliques 324B agencées dans le capot de protection 20. La contre-came est constituée de quatre ergots 304A, 304B, chaque premier ergot 304A, respectivement chaque deuxième ergot 304B, étant propre à coulisser dans une première rainure oblique 324A correspondante, respectivement une deuxième rainure oblique 324B correspondante. Les rainures obliques 324A, 324B s'étendent chacune dans un plan parallèle aux axes X et Z de manière oblique par rapport à la direction d'entraînement, c'est-à-dire de manière oblique par rapport à l'axe longitudinal X. Les rainures obliques 324A, 324B sont ménagées, par rapport à la surface dans laquelle elles débouchent, selon l'axe transversal Y pour recevoir les ergots 304A, 304B.

[0132] Le capot de protection 20 comporte deux premières rainures longitudinales 326A et deux deuxièmes rainures longitudinales 326B agencées selon l'axe longitudinal X, visibles sur la figure 18. Chaque premier ergot 304A, respectivement chaque deuxième ergot 304B, est propre à coulisser dans une première rainure longitudinale 326A correspondante, respectivement une deuxième rainure longitudinale 326B correspondante.

[0133] Initialement, les modules de commutation 16 et de commande 18 sont séparés l'un de l'autre, et l'utilisateur commence par assembler le module de commutation 16 avec le module de commande 18, en faisant coulisser de haut en bas, c'est-à-dire selon l'axe Z, les tenons 250 du module de commande dans les rainures 251 correspondantes du module de commutation jusqu'à obtenir la configuration de la figure 13. L'élément de liaison 268 est dans sa première position, c'est-à-dire dans sa position haute, et le dispositif d'entraînement 48 est mécaniquement séparé du dispositif de maintien 242.

[0134] Afin de permettre la commutation des premiers et deuxièmes interrupteurs 30, 32 via le mouvement de va-et-vient du dispositif de maintien 242 suivant la direction d'entraînement, il est nécessaire de relier mécaniquement le dispositif de maintien 242 au dispositif d'entraînement 48. L'utilisateur appuie alors de haut en bas sur la paroi supérieure 296 de l'élément de liaison 268 afin de faire passer l'élément de liaison 268 de sa première position à sa deuxième position, c'est-à-dire de sa position haute (figure 15) à sa position basse (figure 16), dans laquelle les deux éléments de couplage 258, 260 sont reliés mécaniquement par l'élément de liaison 268.

Le dispositif d'entraînement 48 est relié mécaniquement au dispositif de maintien 242 via les éléments de couplage 258, 260 et l'élément de liaison 268.

[0135] Le guidage de l'élément de liaison 268 est assuré par les moyens de guidage 272 afin de permettre un positionnement correct de l'élément de liaison 268 par rapport aux éléments de couplage 258, 260.

[0136] Les moyens de verrouillage 274 permettent de verrouiller mécaniquement le dispositif de maintien 242 au dispositif d'entraînement 48 afin d'assurer un bon fonctionnement du système de commutation. Les moyens de verrouillage 274 fournissent en outre à l'utilisateur une indication de l'atteinte de la deuxième position de l'élément de liaison 268 via les moyens d'encliquetage 316.

[0137] Les rainures longitudinales 326A, 326B autorisent un mouvement de va-et-vient de l'élément de liaison 268 suivant la direction d'entraînement lorsque le dispositif de maintien 242 est entraîné par le dispositif d'entraînement 48, l'élément de liaison 268 étant alors dans sa deuxième position.

[0138] Le système de commutation électrique 10 selon l'invention permet donc d'associer facilement le module de commutation 16 au module de commande 18, puisqu'il suffit de faire coulisser de haut en bas les tenons 250 dans les rainures 251, puis d'appuyer de haut en bas sur l'élément de liaison 268.

[0139] Inversement, le système de commutation électrique 10 selon l'invention permet de séparer facilement le module de commutation 16 du module de commande 18 puisqu'il suffit de déplacer l'élément de liaison 268 de bas en haut en exerçant une traction de bas en haut sur sa paroi supérieure 296, puis de dissocier le module de commutation 16 du module de commande 18 en faisant ressortir les tenons 250 des rainures 251 via un coulisser des tenons 250 de bas en haut.

[0140] On conçoit ainsi que le système de commutation électrique 10 selon l'invention permet d'associer facilement le module de commutation 16 au module de commande 18, ou inversement de séparer le module de commutation 16 du module de commande 18, en minimisant les manipulations nécessaires auxdites association et séparation.

[0141] Le fonctionnement du système de commutation électrique 10 selon le quatrième mode de réalisation est analogue à celui du premier mode de réalisation, et n'est pas décrit à nouveau.

[0142] Bien que le module de commutation 16 et le module de commande 18 selon l'invention aient été décrits en relation avec un inverseur permettant le croisement de deux phases, il est entendu que le module de commande selon l'invention est utilisable en relation avec un module de commutation entre deux chemins conducteurs possibles. En particulier, le système de commutation 10 comporte alors, pour chaque borne d'entrée, une première et une deuxième bornes de sortie, la première borne de sortie étant connectée à un premier contact fixe de sortie 34B correspondant en l'absence

de liaison électrique avec le ou les deuxièmes contacts fixes de sortie 38B, et la deuxième borne de sortie étant connectée à un deuxième contact fixe de sortie 38B correspondant en l'absence de liaison électrique avec le ou les premiers contacts fixes de sortie 34B. La borne d'entrée est électriquement connectée au premier contact fixe d'entrée 34A et au deuxième contact fixe d'entrée 38A correspondants, de sorte qu'en position fermée du premier interrupteur 30, c'est-à-dire en première position de travail du dispositif d'entraînement 48, le courant circule suivant un premier chemin conducteur entre ladite borne d'entrée et la première borne de sortie, et qu'en position fermée du deuxième interrupteur 32, c'est-à-dire en deuxième position de travail du dispositif d'entraînement 48, le courant circule suivant un deuxième chemin entre ladite borne d'entrée et la deuxième borne de sortie.

[0143] Bien que l'élément de liaison 268 selon l'invention ait été décrit comme une partie du capot de protection 20 fixé au-dessus du module de commutation 16, il est entendu qu'en variante l'élément de liaison selon l'invention est une partie d'un capot de protection fixé au-dessus du module de commande 18.

Revendications

1. Système de commutation électrique (10) comprenant :

- une première (12A), une deuxième (12B) et une troisième (12C) bornes d'entrée,
- une première (14A), une deuxième (14B) et une troisième (14C) bornes de sortie,
- un module de commutation électrique (16) comprenant :

+ deux premiers interrupteurs (30) et deux deuxièmes interrupteurs (32), chaque interrupteur électrique (30, 32) étant propre à commuter entre une position ouverte et une position fermée et comportant un contact fixe d'entrée (34A, 38A), un contact fixe de sortie (34B, 38B) et un contact mobile (36, 40), les contacts (34A, 34B, 36, 38A, 38B, 40) étant électriquement conducteurs, les deux contacts fixes (34A, 34B, 38A, 38B) étant propres à être reliés électriquement via le contact mobile (36, 40) en position fermée de l'interrupteur électrique (30, 32) et isolés électriquement l'un de l'autre en position ouverte de l'interrupteur électrique (30, 32),

+ un organe (45) de maintien des contacts mobiles (36, 40), l'organe de maintien (45) étant propre à être déplacé par un dispositif électrique d'entraînement (48) entre une première position correspondant à une position parmi les positions ouverte et fermée

de l'interrupteur (30, 32) et une deuxième position correspondant à l'autre position parmi les positions ouverte et fermée de l'interrupteur (30, 32), de manière à assurer une commutation simultanée des interrupteurs électriques (30, 32), l'organe de maintien (45) comportant un premier élément (60A, 62A) de couplage mécanique avec le dispositif électrique d'entraînement (48) suivant une configuration primaire (A1, A3) du dispositif d'entraînement (48) par rapport au module de commutation (16), et

- un module (18) de commande du module de commutation, les première et deuxième bornes d'entrée (12A, 12B) étant chacune connectées électriquement à un contact fixe d'entrée (34A) d'un premier interrupteur électrique (30) respectif et à un contact fixe d'entrée (38A) d'un deuxième interrupteur électrique (32) respectif, et les première et deuxième bornes de sortie (14A, 14B) étant chacune connectées électriquement à un contact fixe de sortie (34B) d'un premier interrupteur électrique (30) respectif et à un contact fixe de sortie (38B) d'un deuxième interrupteur électrique (32) respectif, de manière à relier la première borne d'entrée (12A) à la première borne de sortie (14A) et la deuxième borne d'entrée (12B) à la deuxième borne de sortie (14B) en position fermée des premiers interrupteurs (30), et à relier la première borne d'entrée (12A) à la deuxième borne de sortie (14B) et la deuxième borne d'entrée (12B) à la première borne de sortie (14A) en position fermée des deuxièmes interrupteurs (32), la troisième borne de sortie (14C) étant reliée électriquement à la troisième borne d'entrée (12C)

caractérisé en ce que l'organe de maintien (45) comporte un deuxième élément (60B, 62B) de couplage mécanique avec le dispositif électrique d'entraînement (48) suivant une configuration secondaire (A2, A4) du dispositif d'entraînement (48) par rapport au module de commutation (16), **en ce que** le module de commande (18) comporte le dispositif électrique d'entraînement (48), **et en ce que** l'organe de maintien (45) est couplé mécaniquement au dispositif d'entraînement (48) via le premier élément de couplage (60A, 62A) suivant la configuration primaire (A1, A3) du module de commande (18) par rapport au module de commutation (16) ou bien via le deuxième élément de couplage (60B, 62B) suivant la configuration secondaire (A2, A4) du module de commande (18) par rapport au module de commutation (16).

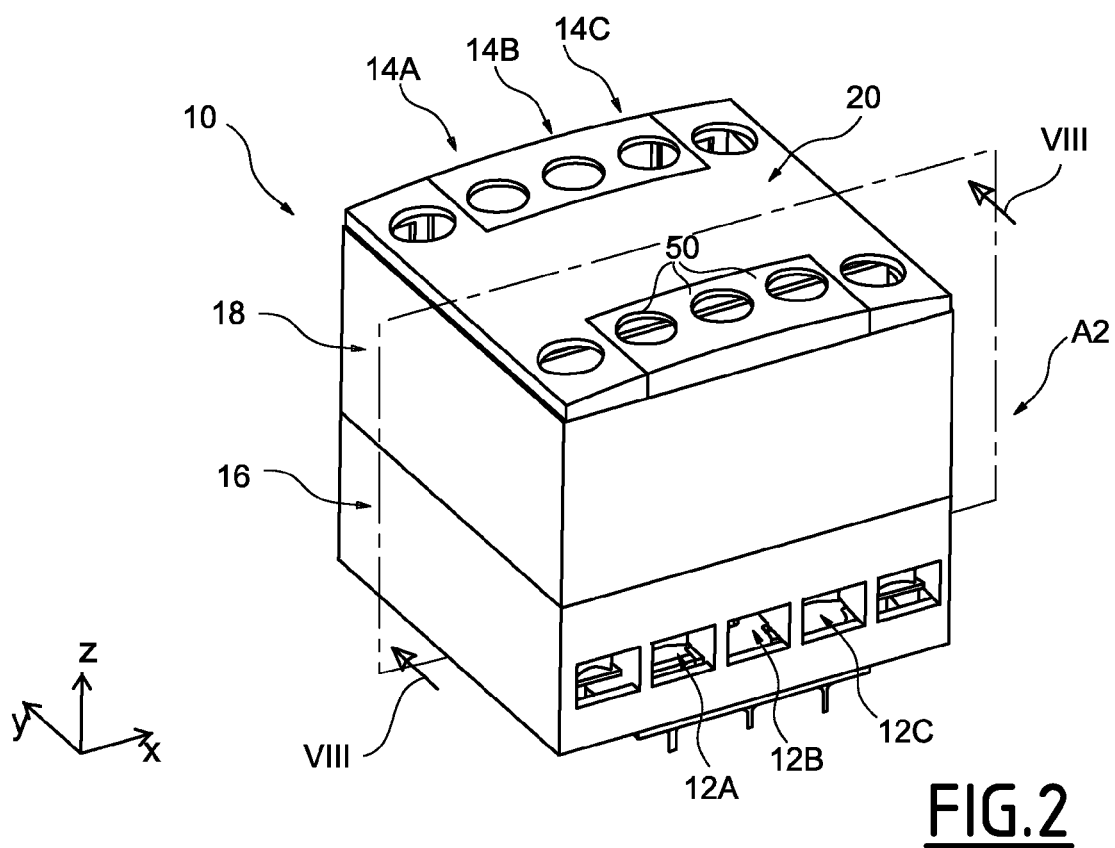
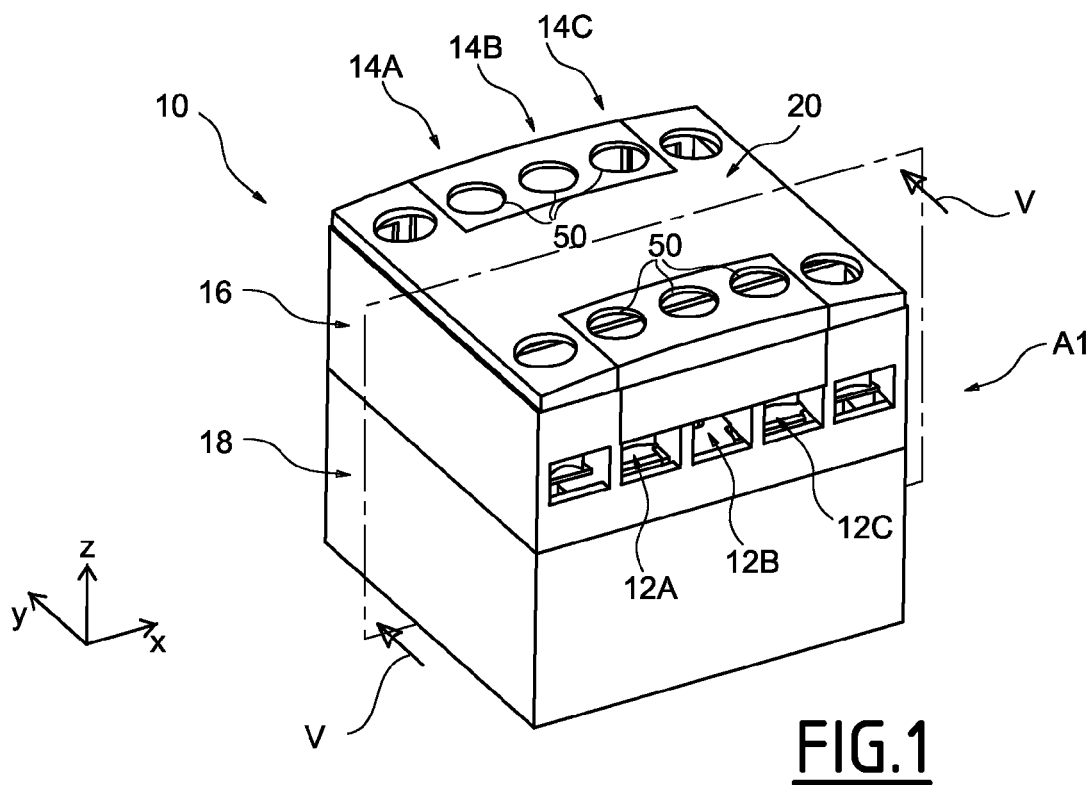
2. Système (10) selon la revendication 1, dans lequel

l'organe de maintien (45) est propre à être déplacé en translation selon une direction d'entraînement (X) par le dispositif d'entraînement (48).

3. Système (10) selon la revendication 2, dans lequel le premier élément de couplage mécanique (60A) et le deuxième élément de couplage mécanique (60B) sont des éléments de couplage mécanique transversal symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan (P1) contenant la direction d'entraînement (X).
4. Système (10) selon la revendication 2, dans lequel le premier élément de couplage mécanique (62A) et le deuxième élément de couplage mécanique (62B) sont des éléments de couplage mécanique axial symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan (P2) perpendiculaire à la direction d'entraînement (X).
5. Système (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel l'organe de maintien (45) comporte un élément (60A, 60B) de couplage mécanique transversal avec le dispositif d'entraînement (48) propre à permettre le couplage du dispositif d'entraînement (48) avec l'organe de maintien (45) selon une direction perpendiculaire à la direction d'entraînement (X) et un élément (62A, 62B) de couplage mécanique axial avec le dispositif d'entraînement (48) propre à permettre le couplage du dispositif d'entraînement (48) avec l'organe de maintien (45) selon une direction parallèle à la direction d'entraînement (X).
6. Système (10) selon la revendication 5, dans lequel l'organe de maintien (45) comporte un premier et un deuxième éléments de couplage transversal (60A, 60B), symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan (P1) contenant la direction d'entraînement (X), et un premier et un deuxième éléments de couplage axial (62A, 62B), symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan (P2) perpendiculaire à la direction d'entraînement (X).
7. Système (10) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel l'élément de couplage mécanique axial (62A, 62B) comporte une tige (84) s'étendant selon la direction d'entraînement (X) et une tête de couplage (86) disposée à une extrémité de la tige (84), la tête de couplage (86) étant propre à être reliée mécaniquement, via un élément de liaison (76), à une autre tête (74) solidaire du dispositif d'entraînement (48).
8. Système (10) selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, dans lequel au moins un module, parmi le module de commutation (16) et le module de commande (18), comporte un capot de protection (20), et l'élément de liaison (268) est une partie du capot de protection (20), mobile entre une première posi-

- tion de séparation dans laquelle les deux éléments de couplage (258, 260) sont mécaniquement séparés l'un de l'autre et une deuxième position d'association dans laquelle les deux éléments de couplage (258, 260) sont reliés mécaniquement par l'élément de liaison (268). 5
9. Système (10) selon la revendication 8, dans lequel le système (10) comporte des moyens (274) de verrouillage de l'élément de liaison (268) dans sa deuxième position. 10
10. Système (10) selon la revendication 8 ou 9, dans lequel le système (10) comporte des moyens (272) de guidage de l'élément de liaison (268) entre ses première et deuxième positions. 15
11. Système (10) selon l'une des revendications 8 à 10, dans lequel le capot de protection (20) comporte des moyens (270, 310) d'attache de l'élément de liaison (268) dans sa première position, lesdits moyens d'attache (270, 310) étant de préférence sécables. 20
12. Système (10) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel l'élément de couplage mécanique axial (62A, 62B) comporte un orifice (200) de réception d'une tige (202) solidaire du dispositif d'entraînement (48) et une goupille (204) de maintien de la tige (202) dans l'orifice de réception (200), l'orifice de réception (200) s'étendant selon la direction d'entraînement (X). 25 30
13. Système (10) selon l'une quelconque des revendications 3 à 12, dans lequel l'élément de couplage mécanique transversal (60A, 60B) comporte deux doigts (80) s'étendant transversalement et propres à coopérer avec une extrémité (82) d'un levier d'entraînement (70) relié mécaniquement au dispositif d'entraînement (48). 35 40
14. Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque borne (12A, 12B, 12C, 14A, 14B, 14C) comporte une platine de fixation (22) pour la connexion d'un câble électrique à l'aide d'un ensemble vis/écrou (23) et une broche (24) de connexion à un circuit imprimé (26), la broche (24) étant destinée à être soudée au circuit imprimé (26), la broche de connexion (24) étant de préférence venue de matière avec la platine de fixation (22). 45 50
15. Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système (10) comprend trois premiers interrupteurs (30) et trois deuxièmes interrupteurs (32), chaque borne d'entrée (12A, 12B, 12C) étant connectée électriquement à un contact fixe d'entrée (34A) d'un premier interrupteur électrique (30) respectif et à un contact

fixe d'entrée (38A) d'un deuxième interrupteur électrique (32) respectif, et chaque borne de sortie (14A, 14B, 14C) étant connectée électriquement à un contact fixe de sortie (34B) d'un premier interrupteur électrique (30) respectif et à un contact fixe de sortie (38B) d'un deuxième interrupteur électrique (32) respectif, de manière à relier la première borne d'entrée (12A) à la première borne de sortie (14A), la deuxième borne d'entrée (12B) à la deuxième borne de sortie (14B) et la troisième borne d'entrée (12C) à la troisième borne de sortie (14C) en position fermée des premiers interrupteurs (30), et à relier la première borne d'entrée (12A) à la deuxième borne de sortie (14B), la deuxième borne d'entrée (12B) à la première borne de sortie (14A) et la troisième borne d'entrée (12C) à la troisième borne de sortie (14C) en position fermée des deuxièmes interrupteurs (32).



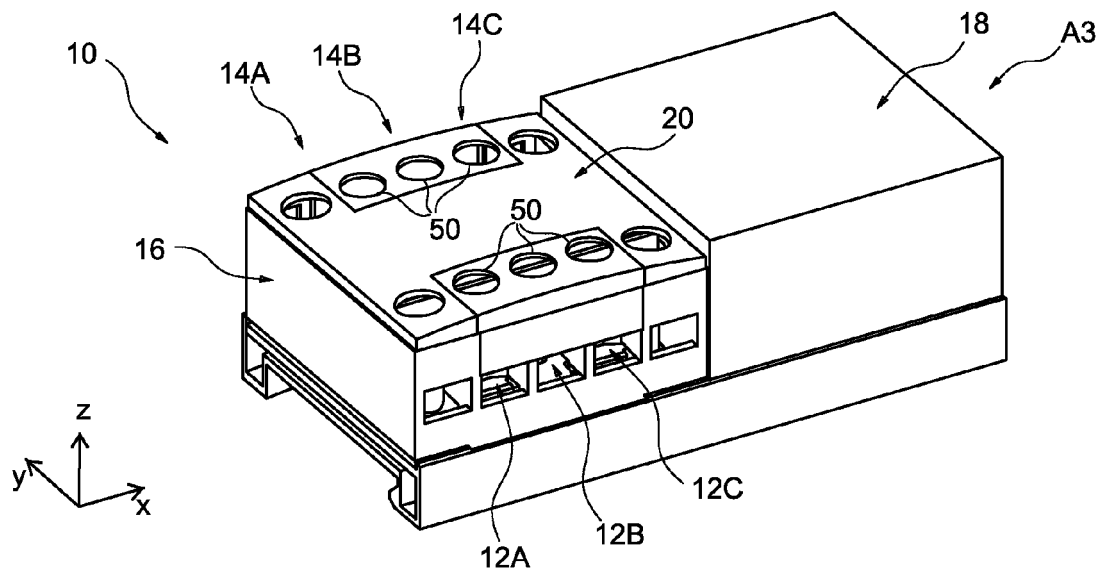


FIG. 3

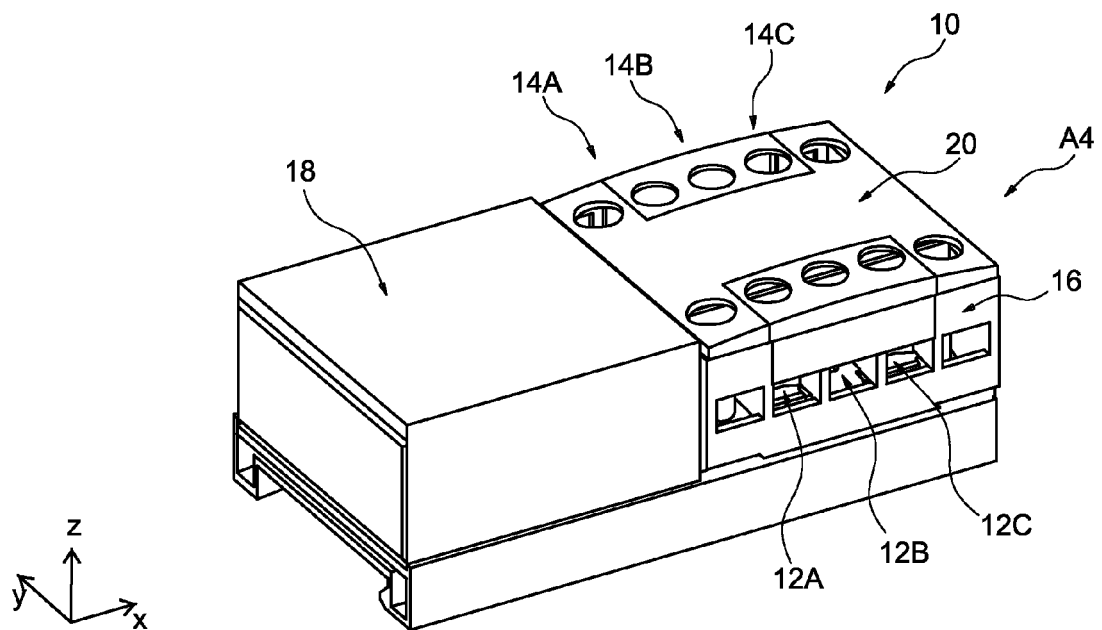


FIG. 4

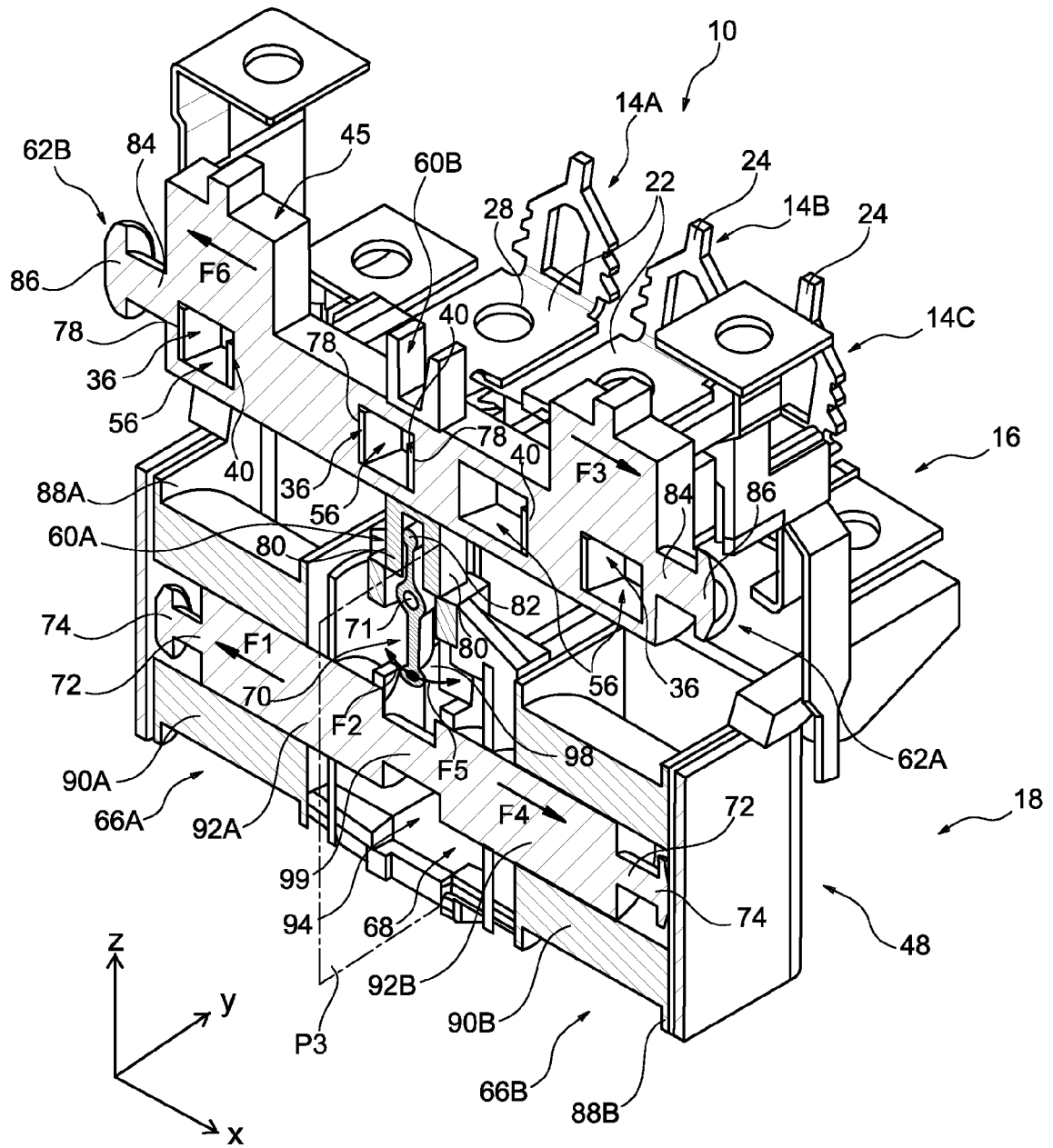
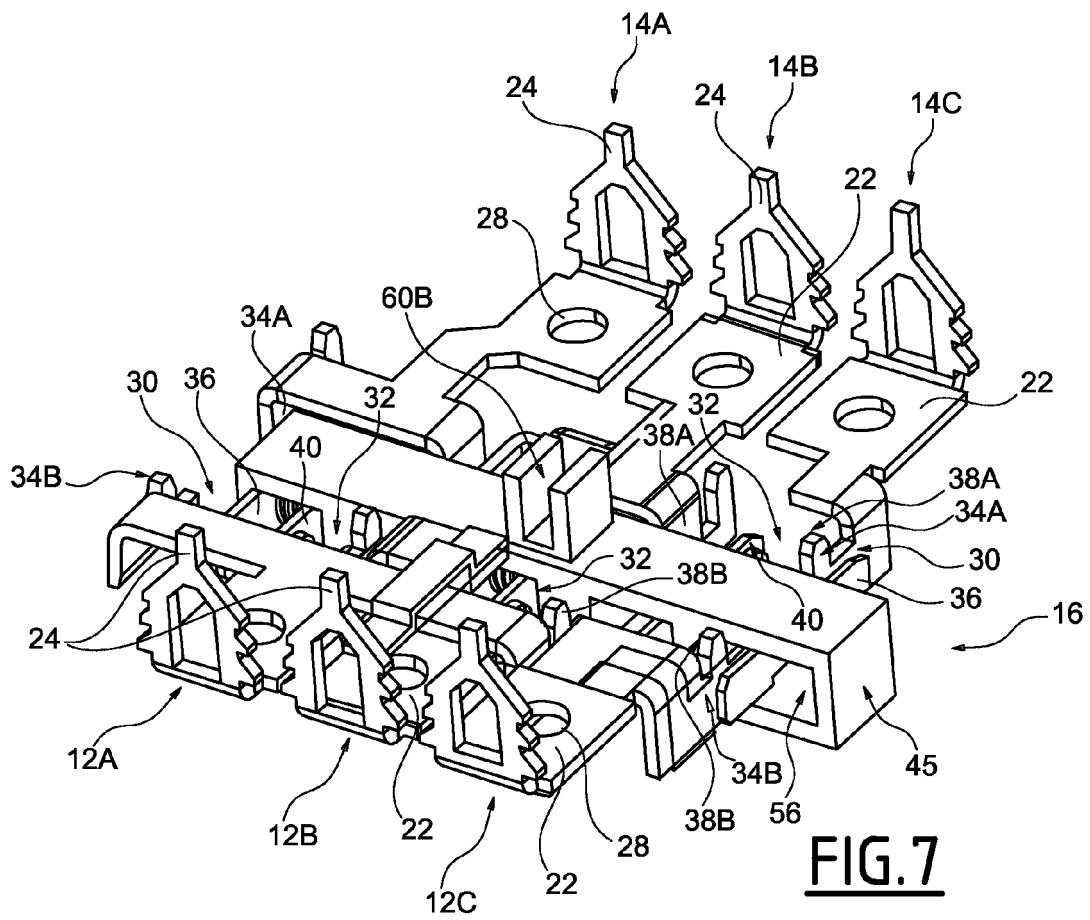
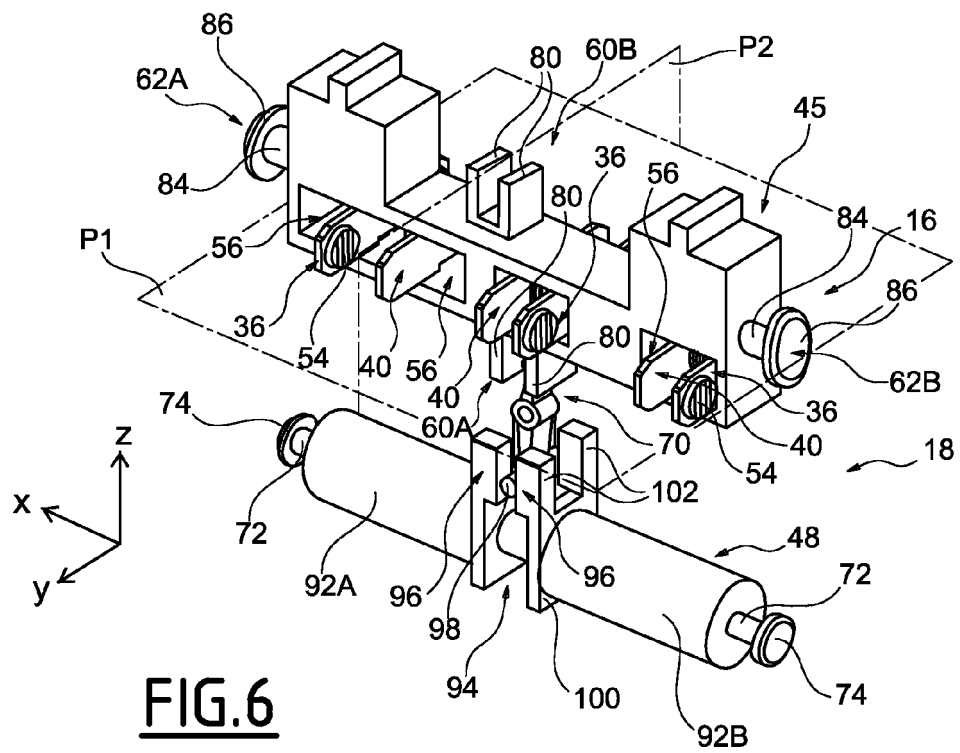


FIG. 5



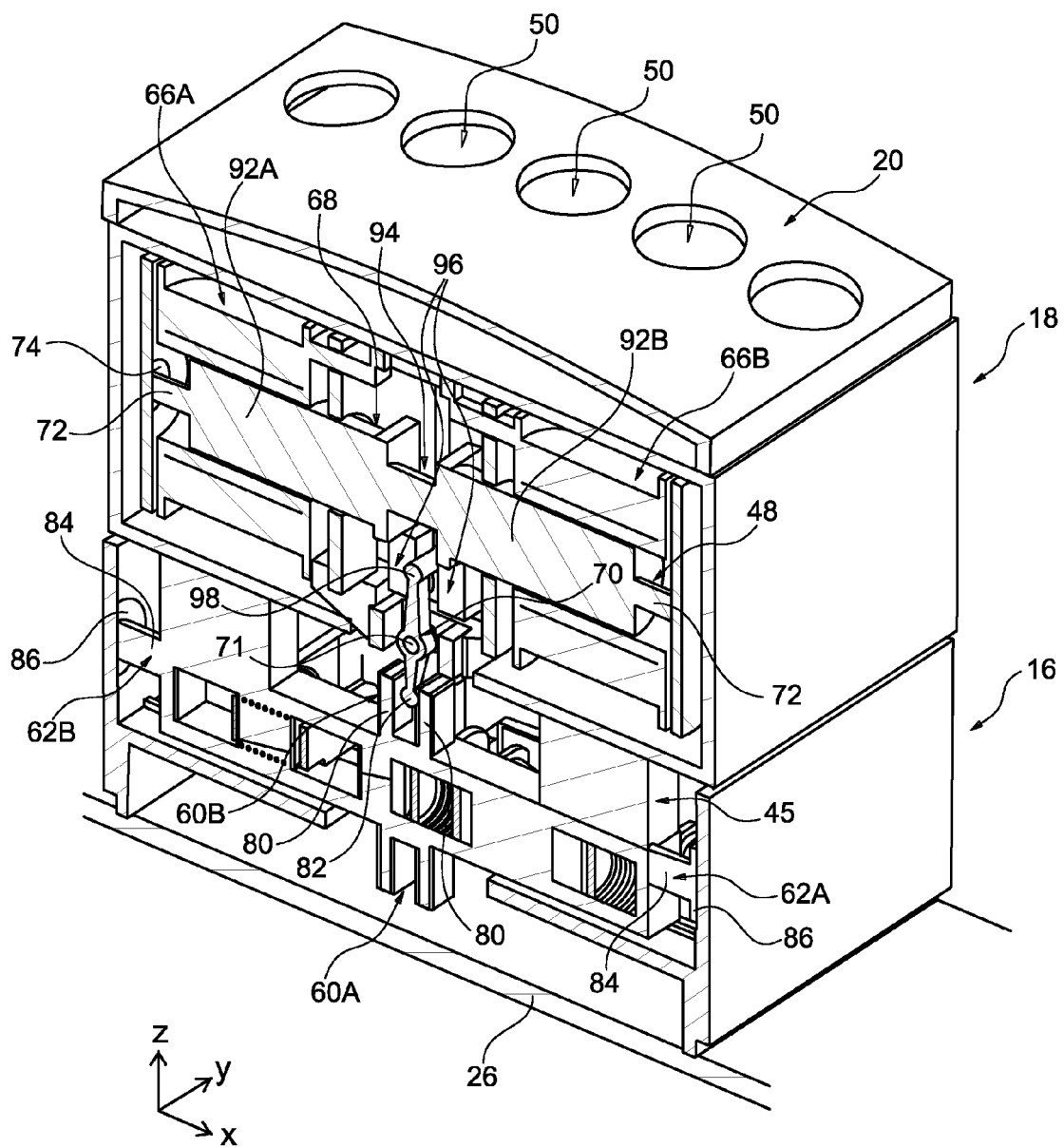
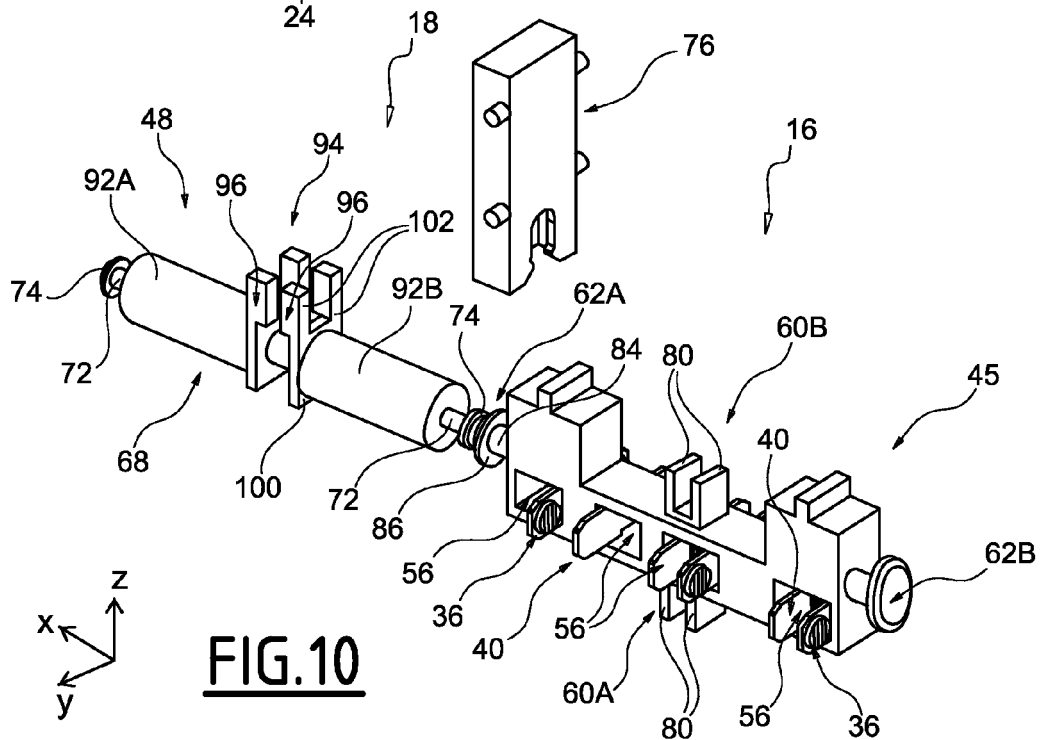
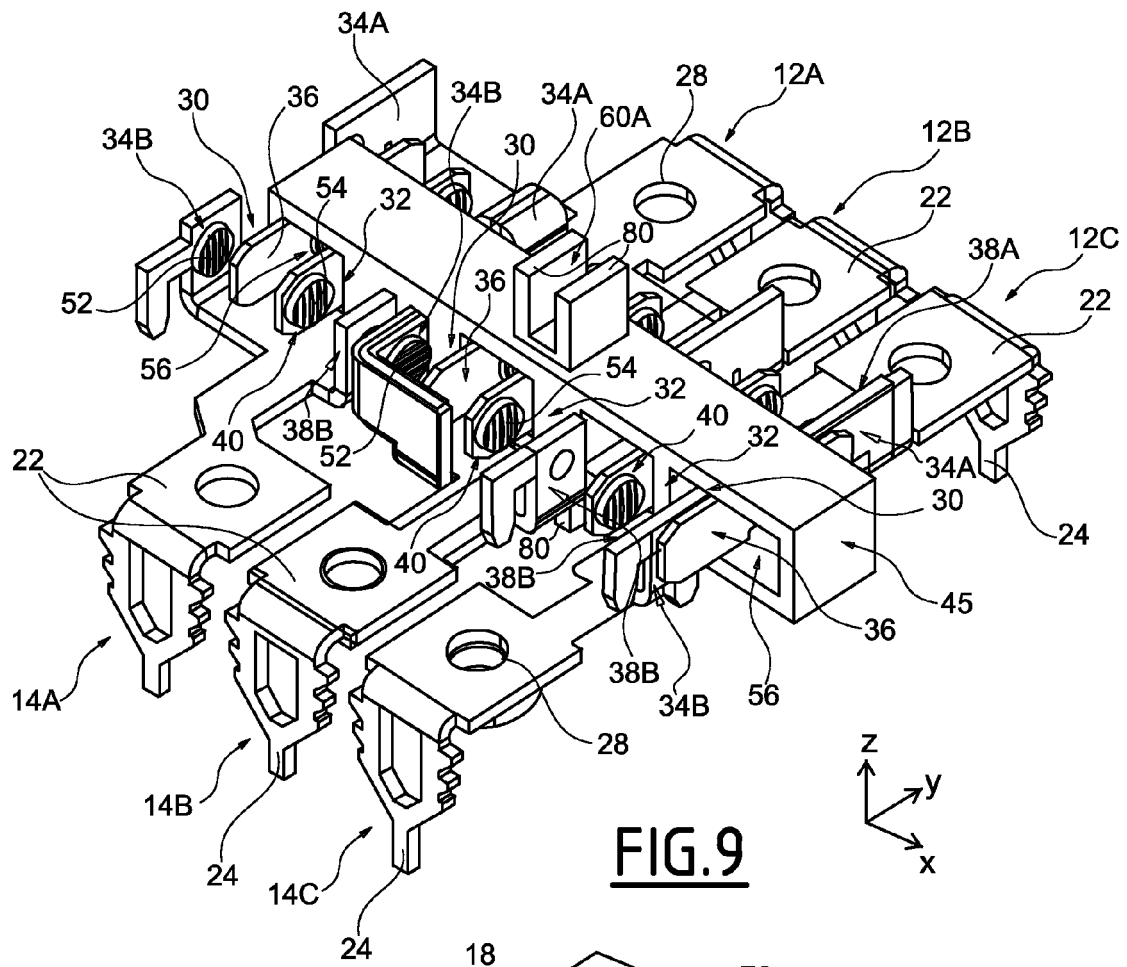
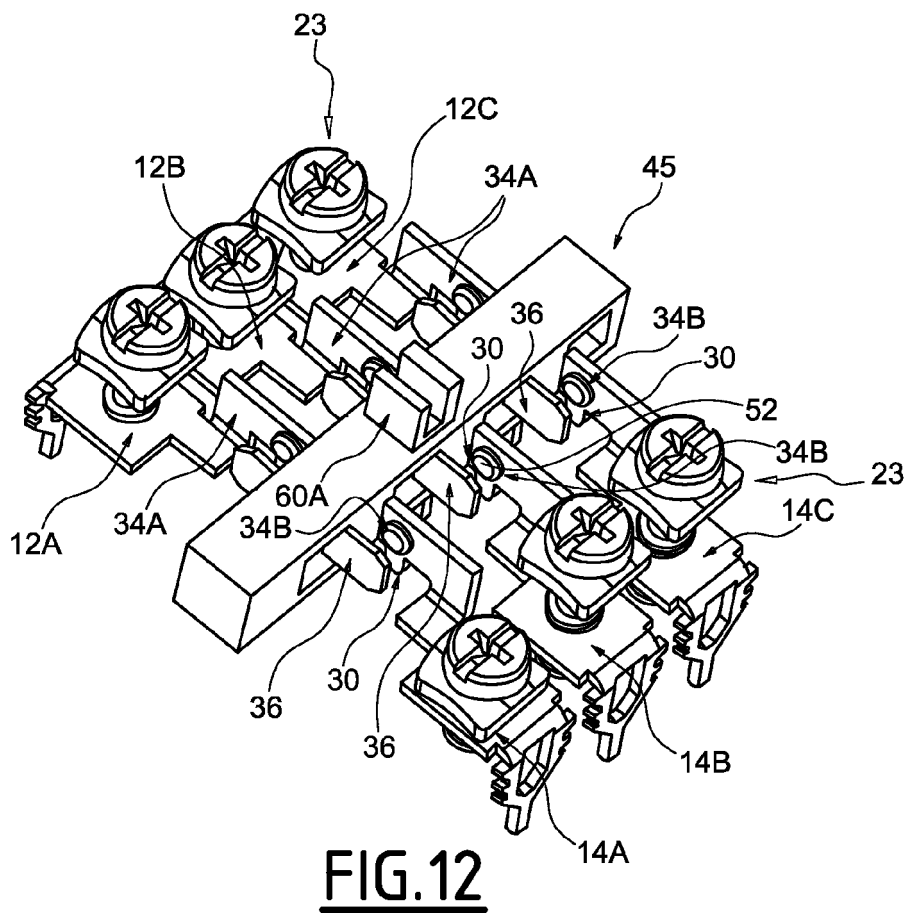
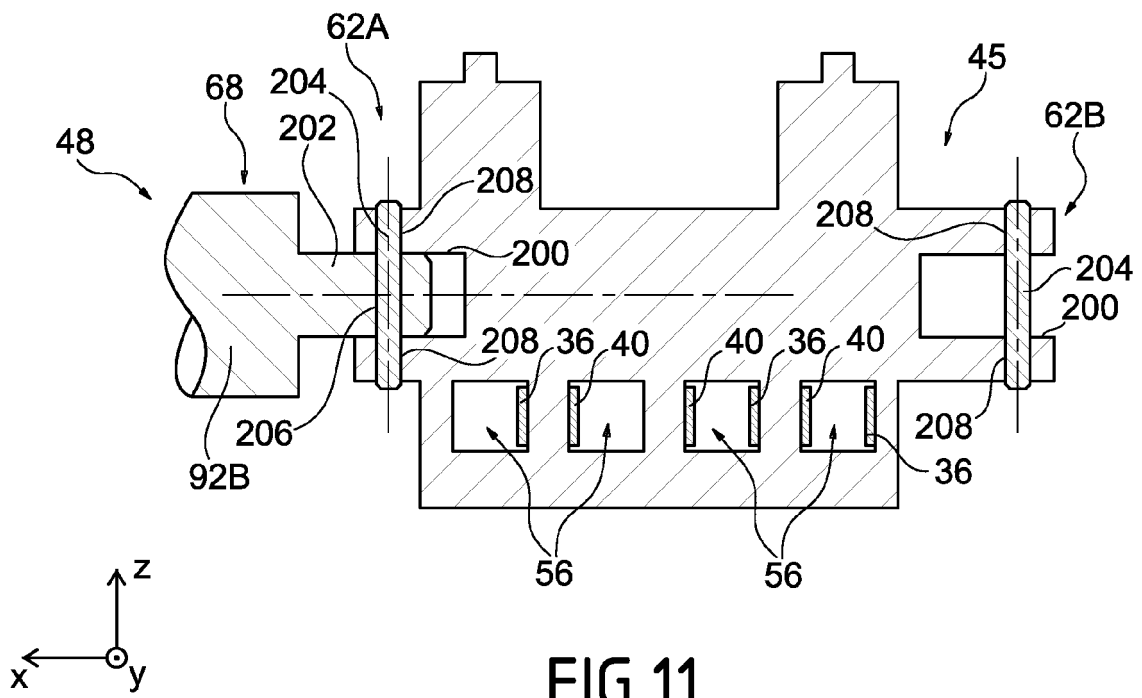
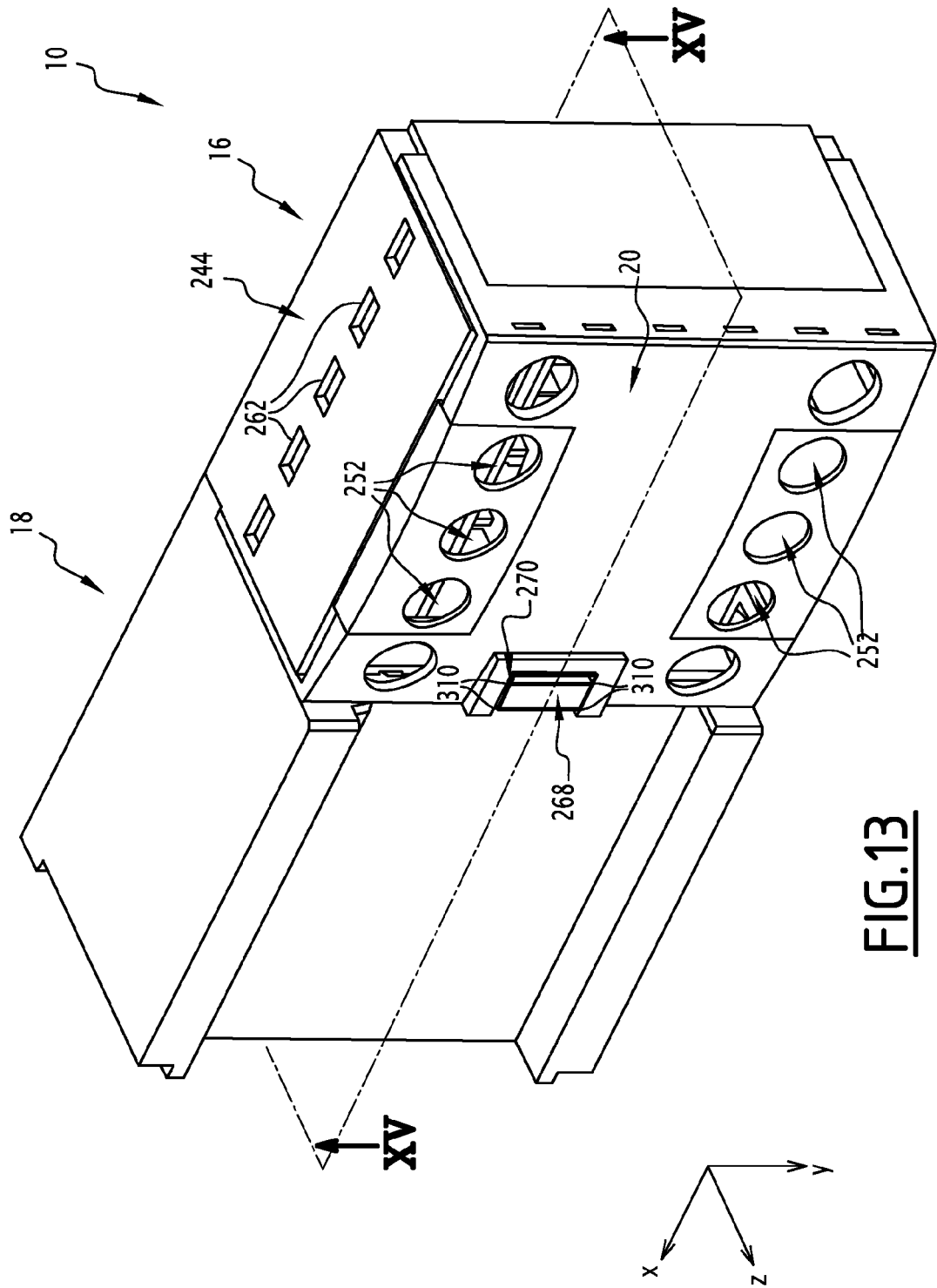
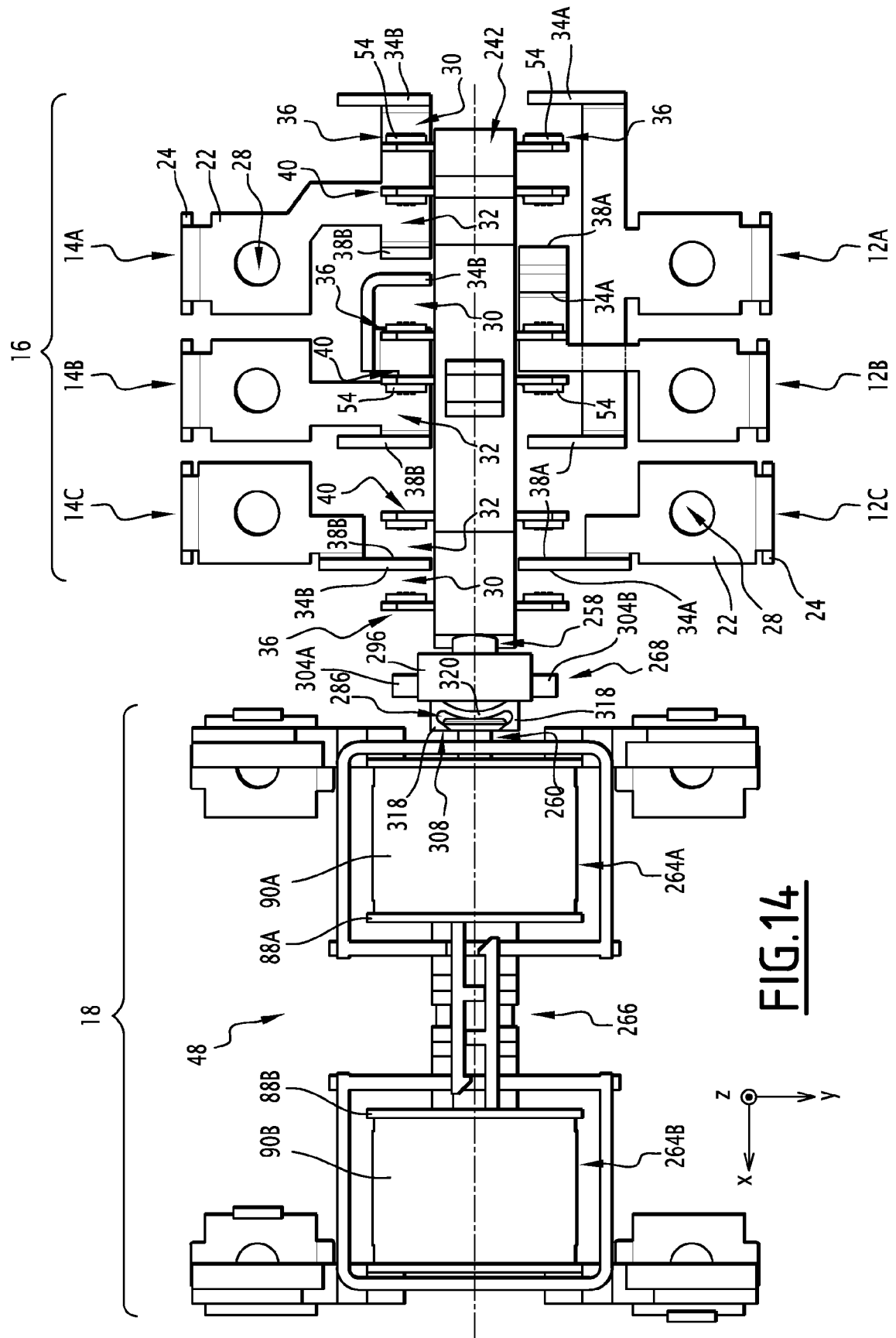


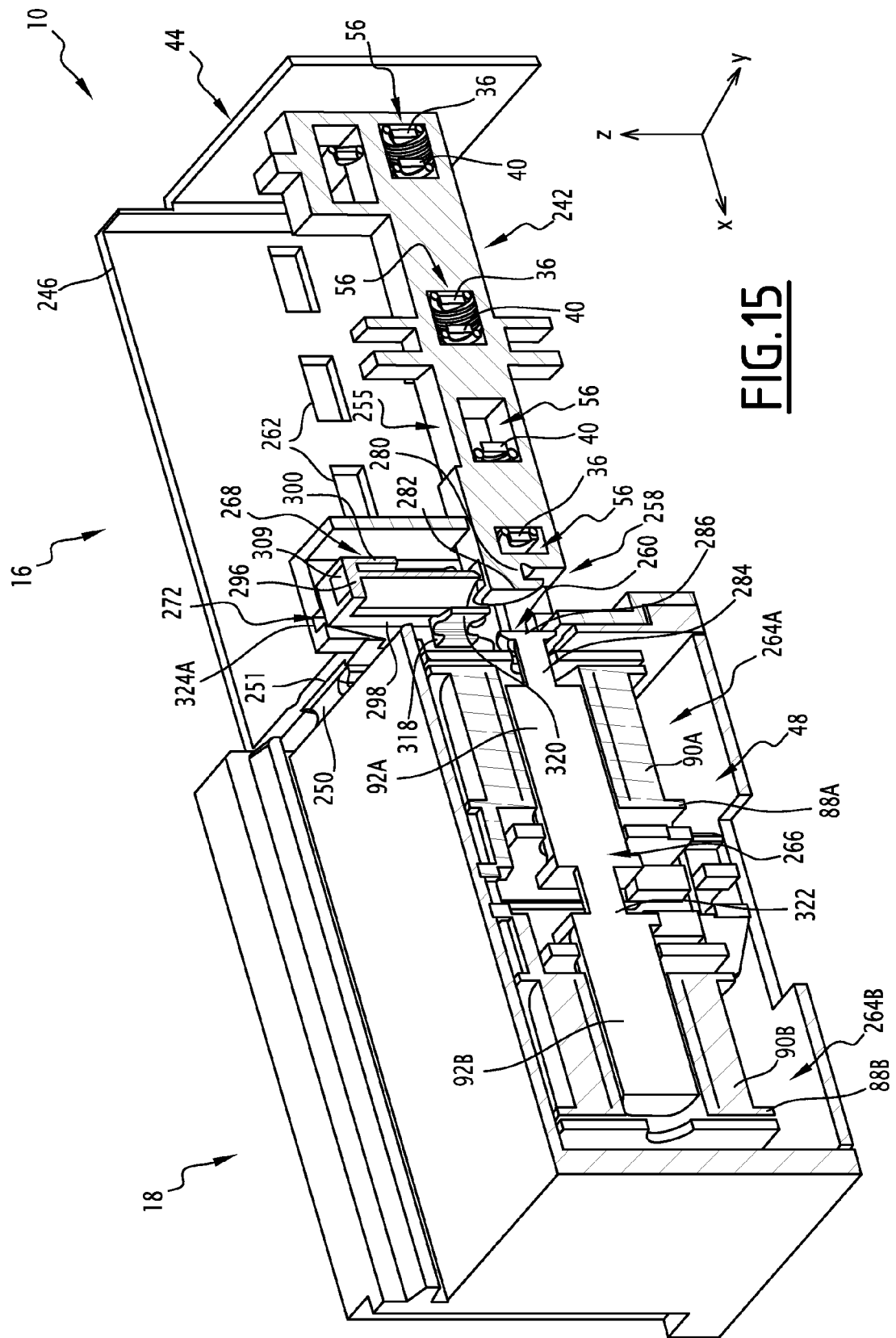
FIG. 8











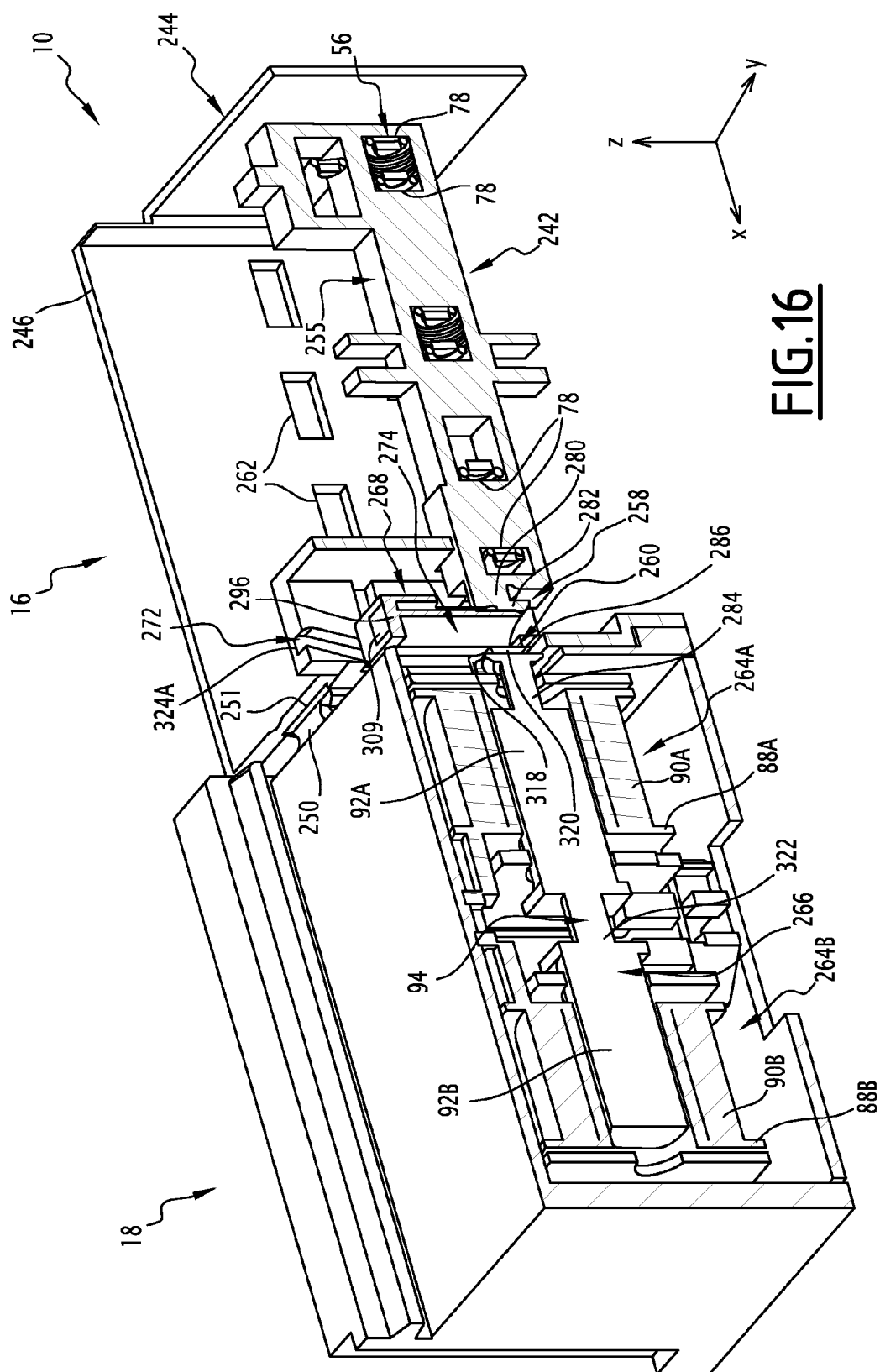


FIG. 16

FIG.17

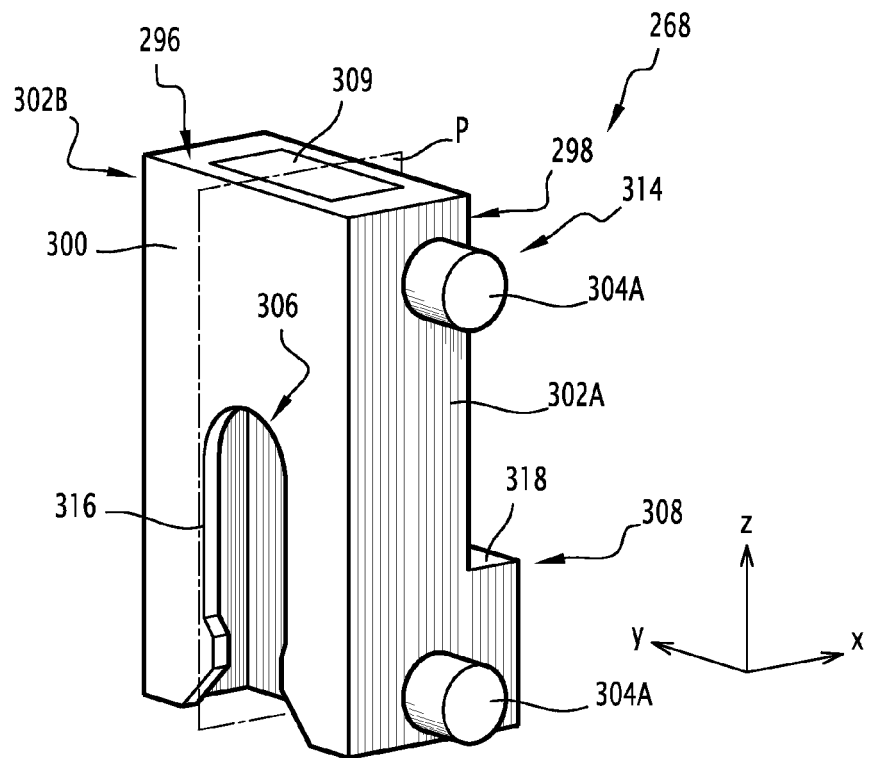
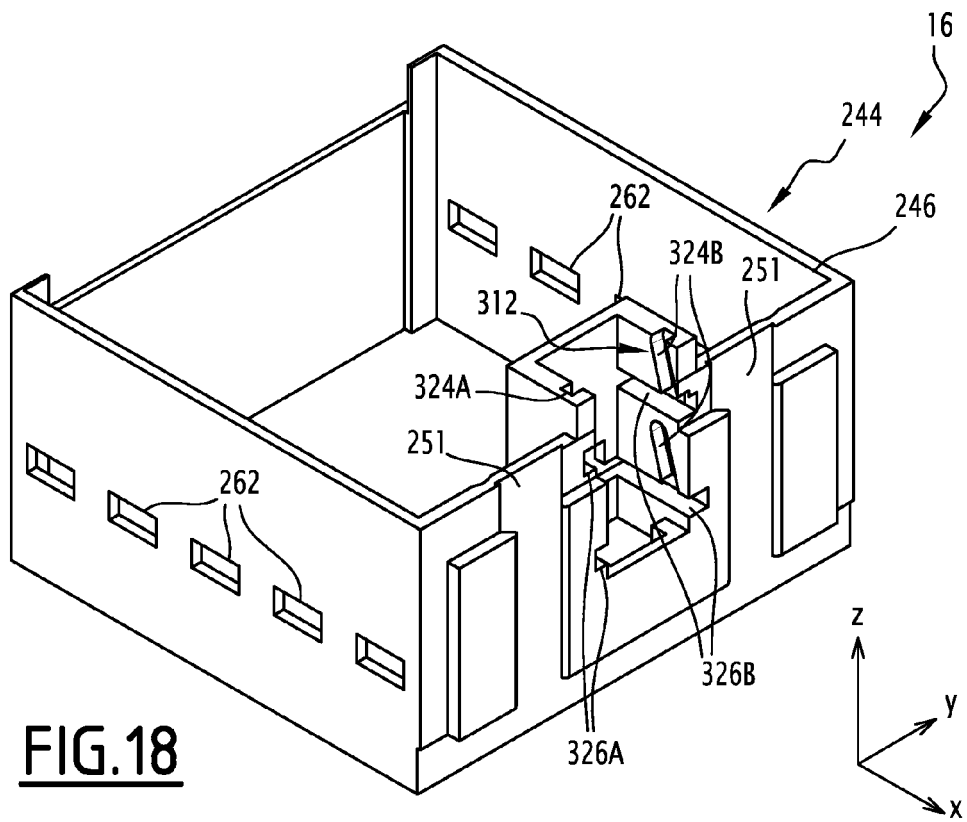


FIG.18





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 19 5720

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	WO 00/33341 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA [FR]; COMTOIS PATRICK [FR]; LARCHER PATRICK) 8 juin 2000 (2000-06-08) * pages 3-6; figures 4-9 *	1	INV. H01H50/00 H01H51/00 H01H11/00
A	WO 2007/036179 A1 (SIEMENS AG [DE]; BIRZER JOSEF [DE]; DREXLER JOHANN [DE]; HARTINGER PET) 5 avril 2007 (2007-04-05) * le document en entier *	1	
A	DE 32 30 562 A1 (SDS ELEKTRO GMBH [DE]) 23 février 1984 (1984-02-23) * pages 11,12; figures *	1	
A	DE 32 30 561 A1 (SDS ELEKTRO GMBH [DE]) 23 février 1984 (1984-02-23) * page 8; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 15 mars 2013	Examineur Findeli, Luc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet 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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 12 19 5720

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.

15-03-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0033341	A1	08-06-2000	AP 1267 A	23-03-2004
			AT 308110 T	15-11-2005
			AU 752162 B2	05-09-2002
			AU 1508200 A	19-06-2000
			BR 9908581 A	15-01-2002
			CA 2319676 A1	08-06-2000
			CN 1291340 A	11-04-2001
			CO 5241349 A1	31-01-2003
			CZ 20002801 A3	15-11-2000
			DE 69927945 D1	01-12-2005
			DE 69927945 T2	20-04-2006
			DK 1051718 T3	06-02-2006
			DZ 2952 A1	15-03-2004
			EG 22369 A	31-12-2002
			EP 1051718 A1	15-11-2000
			ES 2251241 T3	16-04-2006
			HU 0105030 A2	29-04-2002
			ID 26480 A	11-01-2001
			IL 137620 A	15-12-2004
			JP 4183913 B2	19-11-2008
			JP 2002531916 A	24-09-2002
			MA 25866 A1	01-10-2003
			MX PA00007489 A	04-06-2002
			MY 122051 A	31-03-2006
			NZ 506301 A	26-07-2002
			OA 11477 A	03-05-2004
			PL 342191 A1	21-05-2001
			RO 118916 B1	30-12-2003
			TR 200002963 T1	21-02-2001
			TW 497112 B	01-08-2002
			US 6411184 B1	25-06-2002
			US 2002175788 A1	28-11-2002
			WO 0033341 A1	08-06-2000
			YU P48800 A	15-11-2002

WO 2007036179	A1	05-04-2007	DE 112005003779 A5	28-08-2008
			WO 2007036179 A1	05-04-2007

DE 3230562	A1	23-02-1984	CH 661378 A5	15-07-1987
			DE 3230562 A1	23-02-1984
			JP 5016126 B	03-03-1993
			JP 59063634 A	11-04-1984

DE 3230561	A1	23-02-1984	CH 661821 A5	14-08-1987
			DE 3230561 A1	23-02-1984
			JP 59063989 A	11-04-1984

EPO FORM P0460

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

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

EP 12 19 5720

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.

15-03-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication

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

- WO 0033341 A1 [0004]