



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.05.2020 Bulletin 2020/19

(51) Int Cl.:
H01H 9/38 (2006.01) **H01H 47/18 (2006.01)**
H01H 9/40 (2006.01) **H02B 1/20 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19206260.2**

(22) Date de dépôt: **30.10.2019**

(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
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **COUZON, David**
38050 GRENOBLE CEDEX 09 (FR)
• **REBOULET, Joël**
38050 GRENOBLE CEDEX 09 (FR)
• **DEBEAUX, Philippe**
38050 GRENOBLE CEDEX 09 (FR)

(30) Priorité: **31.10.2018 FR 1860095**

(74) Mandataire: **Lavoix**
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

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

(54) **DISPOSITIF D'INTERCONNEXION D'APPAREILS DE COUPURE D'UN COURANT ÉLECTRIQUE**

(57) Ce dispositif d'interconnexion (6) comporte :
- des premiers et deuxièmes terminaux configurés pour être raccordés respectivement à un premier (C1) et deuxième (C2) appareil de coupure ;
- des troisièmes et quatrièmes terminaux configurés pour être raccordés respectivement à un actionneur du premier et deuxième appareil ;
- une borne d'entrée (10), une borne de sortie (12) et des bornes de commande (14, 16) ;
- un premier circuit électrique qui raccorde les bornes

d'entrée et de sortie aux premiers terminaux et aux deuxièmes terminaux ;
- un deuxième circuit électrique qui raccorde les bornes de commande aux troisièmes et quatrièmes terminaux pour distribuer un signal de commande et comportant un circuit électronique (8) configuré pour retarder la transmission vers les quatrièmes terminaux d'un signal de commande d'ouverture des contacts électriques reçu depuis les bornes de commande.

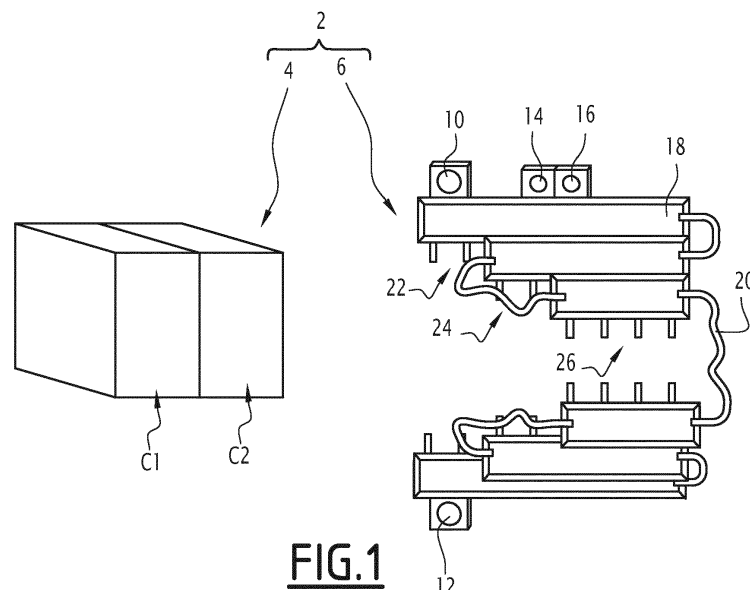


FIG.1

Description

[0001] L'invention se rapporte à un dispositif d'interconnexion d'appareils de coupure d'un courant électrique. L'invention se rapporte également à un système électrique comportant un tel dispositif d'interconnexion.

[0002] Des appareils de coupure, tels que des contacteurs ou des relais, permettent d'interrompre sélectivement la circulation d'un courant électrique continu.

[0003] Typiquement, de tels appareils de coupure comportent des contacts électriques, ou interrupteurs, commutables entre un état ouvert et un état fermé sous l'action d'un actionneur électromagnétique intégré à l'appareil de coupure. La commutation entre l'état ouvert et l'état fermé est obtenue en pilotant l'actionneur avec un signal de commande.

[0004] En pratique, les appareils de coupure présentent généralement un calibre maximal en courant et/ou en tension. Il arrive parfois qu'un utilisateur soit obligé d'avoir recours à un appareil de coupure présentant un calibre considérablement surdimensionné par rapport à l'utilisation envisagée lorsqu'aucun autre appareil de coupure approprié n'existe sur le marché.

[0005] Un aspect de l'invention concerne un dispositif d'interconnexion qui comporte :

- des premiers terminaux configurés pour être raccordés électriquement à des premiers contacts électriques d'un premier appareil de coupure d'un courant électrique ;
- des deuxièmes terminaux configurés pour être raccordés électriquement à des deuxièmes contacts électriques d'un deuxième appareil de coupure d'un courant électrique ;
- des troisièmes terminaux configurés pour être raccordés électriquement à un premier actionneur du premier appareil de coupure ;
- des quatrièmes terminaux configurés pour être raccordés électriquement à un deuxième actionneur du deuxième appareil de coupure ;
- une borne d'entrée, une borne de sortie et des bornes de commande ;
- un premier circuit électrique qui raccorde les bornes d'entrée et de sortie aux premiers terminaux et aux deuxièmes terminaux, pour connecter électriquement les premiers et deuxièmes contacts des premiers et deuxièmes appareils de coupure entre les bornes d'entrée et de sortie ;
- un deuxième circuit électrique qui raccorde les bornes de commande aux troisièmes et quatrièmes terminaux pour distribuer un signal de commande appliqué entre les bornes de commande vers les troisièmes et quatrièmes terminaux, le deuxième circuit électrique comportant en outre un circuit électronique connecté entre les bornes de commande et les quatrièmes terminaux, le circuit électronique étant configuré pour retarder, avec une durée de retard prédéfinie, la transmission vers les quatrièmes ter-

minaux d'un signal de commande d'ouverture des contacts électriques reçu depuis les bornes de commande.

[0006] Ainsi, le dispositif d'interconnexion permet de combiner de façon modulaire deux ou plusieurs appareils de coupure pour former un système électrique apte à interrompre un courant continu dont l'intensité et/ou la tension sont supérieures au calibre de chacun desdits appareils de coupure pris individuellement.

[0007] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires, un tel dispositif d'interconnexion peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toute combinaison techniquement admissible :

- Le dispositif d'interconnexion est préassemblé et comporte un support sur lequel sont montés les premiers terminaux, les deuxièmes terminaux, les troisièmes terminaux et les quatrièmes terminaux, la borne d'entrée, la borne de sortie et les bornes de commande et dans lequel sont intégrés les premier et deuxième circuits électriques.
- Le support est en matière plastique, de préférence en plastique moulé.
- Le premier circuit électrique est configuré pour connecter électriquement les premiers contacts électriques en parallèle entre les bornes d'entrée et de sortie.
- Le premier circuit électrique est configuré pour connecter électriquement les deuxièmes contacts électriques en série entre eux et en parallèle avec les premiers contacts électriques entre les bornes d'entrée et de sortie.
- Le signal de commande d'ouverture comporte une transition d'une tension électrique appliquée aux bornes de commande depuis une première valeur d'amplitude vers une deuxième valeur d'amplitude inférieure à la première valeur d'amplitude, le circuit électronique étant configuré pour fournir au quatrièmes terminaux un signal de commande retardé dans laquelle la transition de la tension électrique vers la deuxième valeur d'amplitude est retardée avec la durée de retard par rapport au signal de commande transmis aux troisièmes terminaux.
- La durée du retard est comprise entre 5 ms et 50 ms.

[0008] Un autre aspect de l'invention concerne un système électrique comportant :

- un premier appareil de coupure d'un courant électrique comprenant des premiers contacts électriques et un premier actionneur configuré pour commuter les premiers contacts électriques entre un état ouvert et un état fermé en fonction d'un signal de commande ;
- un deuxième appareil de coupure d'un courant électrique comprenant des deuxièmes contacts électri-

ques et un deuxième actionneur configuré pour commuter les deuxièmes contacts électriques entre un état ouvert et un état fermé en fonction d'un signal de commande ;

- un dispositif d'interconnexion tel que décrit précédemment ;

dans lequel le dispositif d'interconnexion est connecté aux premier et deuxième appareils de coupure, les premiers terminaux étant raccordés aux premiers contacts, les deuxièmes terminaux étant raccordés aux deuxièmes contacts, les troisièmes terminaux étant raccordés au premier actionneur, les quatrièmes terminaux étant raccordés au deuxième actionneur.

[0009] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires, un tel système électrique peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toute combinaison techniquement admissible :

- Les premiers contacts et les deuxièmes contacts sont des contacts de type normalement ouverts.
- Les premier et deuxième appareils de coupure sont adaptés pour interrompre un courant électrique continu.

[0010] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'un dispositif d'interconnexion, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une illustration schématique d'un système électrique comportant des appareils de coupure et un dispositif d'interconnexion selon un mode de mise en œuvre de l'invention ;
- la figure 2 est un schéma électrique simplifié du système électrique de la figure 1 lorsque le dispositif d'interconnexion est connecté aux appareils de coupure ;
- la figure 3 est une illustration schématique du dispositif d'interconnexion de la figure 1 ;
- la figure 4 est un exemple d'un graphe représentant l'évolution, en fonction du temps, de l'amplitude de signaux de commande des appareils de coupure de la figure 1.

[0011] La figure 1 représente un système électrique 2 comportant un ensemble 4 d'appareils de coupure d'un courant électrique et un dispositif d'interconnexion 6.

[0012] Selon des exemples, l'ensemble 4 comporte un premier appareil de coupure C1 et un deuxième appareil de coupure C2. En variante, le nombre d'appareils de coupure peut être supérieur à deux.

[0013] Chacun des appareils C1 et C2 est ici apte à interrompre un courant électrique continu. Par exemple, les appareils C1 et C2 sont des contacteurs ou des relais.

[0014] Chaque appareil C1 et C2 comporte des contacts électriques, ou interrupteurs, commutables réversiblement entre un état ouvert et un état fermé pour, respectivement, empêcher ou autoriser la circulation d'un courant électrique.

[0015] Chaque appareil C1 et C2 comporte également un actionneur, notamment un actionneur électromagnétique, configuré pour commuter les contacts électriques entre l'état ouvert et l'état fermé en réponse à un signal de commande.

[0016] Par exemple, le signal de commande est une tension électrique fournie à des bornes d'une bobine de l'actionneur. La commutation de tous les contacts est par exemple réalisée simultanément par l'actionneur.

[0017] En pratique, chaque appareil C1 et C2 comporte un boîtier, généralement en plastique moulé, et des connecteurs électriques, généralement installés sur une face du boîtier. Les connecteurs électriques sont raccordés aux contacts électriques et à l'actionneur et permettant de raccorder ces derniers à une installation électrique.

[0018] Dans cet exemple, comme illustré par la figure 2, l'appareil C1 comporte trois premiers contacts électriques 40, 42 et 44. L'appareil C2 comporte huit seconds contacts électriques 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64.

[0019] Toutefois, en variante, le nombre de contacts de chaque appareil C1, C2 peut être différent. Par exemple, le nombre de contacts de l'appareil C1 est supérieur ou égal à un ou à deux et inférieur ou égal à cinq ou à dix. Le nombre de contacts de l'appareil C2 est par exemple supérieur ou égal à trois ou à cinq et inférieur ou égal à dix ou à vingt.

[0020] Selon des modes de mise en œuvre, les contacts 40, 42 et 44 de l'appareil C1 et les contacts 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64 de l'appareil C2 sont des contacts normalement ouverts, c'est-à-dire qu'ils restent dans l'état ouvert tant qu'aucun signal de commande n'est appliqué sur l'actionneur.

[0021] De préférence, les premiers contacts 40, 42 et 44 de l'appareil C1 sont tous simultanément dans un même état ouvert ou fermé et les deuxièmes contacts 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64 de l'appareil C2 sont tous simultanément dans un même état ouvert ou fermé.

[0022] Comme illustré sur les figures 1, 2 et 3, le dispositif 6 comporte une borne d'entrée 10, une borne de sortie 12 et des bornes de commande 14 et 16.

[0023] Les bornes 10 et 12 permettent de raccorder le système 2 à une installation électrique. A titre d'exemple illustratif, sur la figure 2, une charge électrique 30 est connectée entre la borne de sortie 12 et une autre borne 32 d'une installation électrique.

[0024] Le dispositif 6 est ici destiné à être connecté aux appareils C1 et C2 pour que le système 2 soit apte à couper un courant électrique circulant entre les bornes d'entrée 10 et de sortie 12. Par exemple, le dispositif 6 est amovible et peut être connecté de façon réversible aux appareils C1 et C2.

[0025] Les bornes de commande 14 et 16 sont aptes

à recevoir un signal de commande, notamment un signal de commande similaire au signal de commande utilisé pour piloter un des actionneurs des appareils C1 et C2.

[0026] Le dispositif 6 comporte en outre des premiers terminaux L1/C1, T1/C1, L2/C1, T2/C1, L3/C1 et T3/C1, des deuxièmes terminaux L1/C2, T1/C2, L2/C2, T2/C2, L3/C2, T3/C2, 13NO/C2, 14NO/C2, 53NO, 54NO, 63NO, 64NO, 73NO, 74NO, 83NO et 84NO, des troisièmes terminaux A1/C1 et A2/C1 et des quatrièmes terminaux A1/C2 et A2/C2.

[0027] Par exemple, chaque terminal comporte une lame ou un plot en matière électriquement conductrice adapté pour être connecté à un connecteur correspondant de l'appareil C1 ou C2.

[0028] Selon des exemples, lorsque le dispositif 6 est connecté avec l'ensemble 4 pour former le système 2, les premiers terminaux L1/C1, T1/C1, L2/C1, T2/C1, L3/C1 et T3/C1 sont raccordés électriquement aux premiers contacts électriques 40, 42, 44.

[0029] Plus précisément, les premiers terminaux sont ici groupés par paires chacune raccordée à un des premiers contacts électriques. Par exemple, les terminaux L1/C1, T1/C1 sont raccordés respectivement aux bornes opposées du contact 40. Les terminaux L2/C1, T2/C1 sont raccordés respectivement aux bornes opposées du contact 42. Les terminaux L3/C1, T3/C1 sont raccordés respectivement aux bornes opposées du contact 44.

[0030] De façon analogue, les deuxièmes terminaux L1/C2, T1/C2, L2/C2, T2/C2, L3/C2, T3/C2, 13NO/C2, 14NO/C2, 53NO, 54NO, 63NO, 64NO, 73NO, 74NO, 83NO et 84NO, sont raccordés électriquement respectivement aux deuxièmes contacts électriques 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64.

[0031] Là encore, les deuxièmes terminaux sont ici groupés par paires chacune raccordée à un des deuxièmes contacts électriques. Par exemple, les terminaux L1/C2, T1/C2 sont raccordés respectivement aux bornes opposées du contact 50. Les terminaux 83NO, 84NO sont raccordés respectivement aux bornes opposées du contact 64. Et ainsi de suite.

[0032] Les troisièmes terminaux A1/C1 et A2/C1 sont raccordés électriquement à l'actionneur du premier appareil C1. Les quatrièmes terminaux A1/C2 et A2/C2 sont raccordés électriquement à l'actionneur du deuxième appareil C2.

[0033] De préférence, le dispositif 6 est préassemblé et comporte un support 18 sur lequel sont montés les bornes 10, 12, 14 et 16, les premiers terminaux L1/C1, T1/C1, L2/C1, T2/C1, L3/C1 et T3/C1, les deuxièmes terminaux L1/C2, T1/C2, L2/C2, T2/C2, L3/C2, T3/C2, 13NO/C2, 14NO/C2, 53NO, 54NO, 63NO, 64NO, 73NO, 74NO, 83NO et 84NO, les troisièmes terminaux A1/C1 et A2/C1 et les quatrièmes terminaux A1/C2 et A2/C2.

[0034] Par exemple, le support 18 est réalisé en matière plastique, de préférence en plastique moulé. Selon des exemples, le support 18 forme une armature rigide ou au moins partiellement rigide.

[0035] Le support 18 peut optionnellement inclure une

ou plusieurs portions de raccord 20 apparentes depuis l'extérieur du support 18 et qui connectent des portions du support 18, notamment dans le cas où des portions rigides du support 18 supportant les terminaux ne sont pas formées d'un seul tenant.

[0036] Selon des exemples, le dispositif 6 est conformé de sorte à être monté sur la face des appareils C1 et C2, de manière à ce que les terminaux du dispositif 6 soient insérés dans les connecteurs correspondants des appareils C1 et C2 lorsque le dispositif 6 est connecté aux appareils C1 et C2. Dans l'exemple de la figure 1, les appareils C1 et C2 sont alignés et disposés côte à côte, par exemple fixés dans un même tableau électrique.

[0037] On comprend donc que l'agencement et la forme du dispositif 6 sont dépendantes de la forme des appareils C1 et C2 et sont donc adaptées en fonction du type d'appareil de coupure auquel le dispositif 6 est destiné à être connecté.

[0038] Par exemple, comme illustré sur la figure 1, les terminaux sont répartis entre plusieurs zones de connexion, portant ici les références 22, 24 et 26. La forme et les dimensions des zones de connexion sont complémentaires à la disposition des connecteurs des appareils C1 et C2.

[0039] Selon un exemple illustratif, les terminaux du dispositif 6 sont agencés le long de rangées parallèles, l'un des terminaux de chaque paire de terminaux étant placé sur une rangée supérieure et l'autre terminal de cette paire étant placé sur une rangée inférieure.

[0040] Dans l'exemple illustré à la figure 3, les terminaux L1/C1, L2/C1, L3/C1, L1/C2, L2/C2, L3/C2, 13NO/C2, 53NO, 63NO, 73NO, 83NO, A1/C1 et A1/C2 sont placés sur une rangée supérieure et les terminaux T1/C1, T2/C1, T3/C1, T1/C2, T2/C2, T3/C2, 14NO/C2, 54NO, 64NO, 74NO, 84NO, A2/C1 et A2/C2 sont placés sur une rangée inférieure.

[0041] Selon des modes de réalisation optionnels, non illustrés, le support 18 comporte des éléments de fixation permettant au support 18 d'être fixé réversiblement sur les boîtiers respectifs des appareils C1 et C2. Les éléments de fixation peuvent inclure des crochets, ou des vis, ou des boulons, ou des dispositifs d'encliquetage, ou des dispositifs de fixation par complémentarité de forme, ou tout autre dispositif de fixation équivalent.

[0042] Le dispositif 6 comporte un premier circuit électrique qui raccorde les bornes d'entrée 10 et de sortie 12 aux premiers terminaux L1/C1, T1/C1, L2/C1, T2/C1, L3/C1 et T3/C1 et aux deuxièmes terminaux L1/C2, T1/C2, L2/C2, T2/C2, L3/C2, T3/C2, 13NO/C2, 14NO/C2, 53NO, 54NO, 63NO, 64NO, 73NO, 74NO, 83NO, pour connecter électriquement les premiers contacts 40, 42, 44 et les deuxièmes contacts 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64 des appareils C1, C2 entre les bornes d'entrée 10 et de sortie 12.

[0043] Selon des modes de mise en œuvre, le premier circuit électrique est configuré pour connecter électriquement les premiers contacts 40, 42, 44 en parallèle entre les bornes d'entrée et de sortie 10, 12. Le premier circuit

électrique est en outre configuré pour connecter électriquement les deuxièmes contacts 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64 en série entre eux et en parallèle avec les premiers contacts 40, 42, 44 entre les bornes d'entrée et de sortie 10, 12.

[0044] Par exemple, le premier circuit comporte des conducteurs électriques intégrés au support 18. Sur la figure 3, les conducteurs électriques du premier circuit sont identifiés par des zones hachurées.

[0045] Selon un exemple, les conducteurs électriques sont des barreaux métalliques ou des câbles et sont fixés au support 18 ou intégrés dans le support 18, par exemple par surmoulage. Selon un autre exemple, les conducteurs électriques sont des pistes électriquement conductrices déposées sur un substrat isolant, par exemple sur une plaque de résine isolante, ce substrat isolant étant fixé sur ou intégré au support 18.

[0046] Dans l'exemple illustré sur la figure 3, le support 18 comporte des plaques 70, 72, 74, 76, 78 et 80 associées aux zones de connexion 22, 24 et 26 et sur lesquelles les terminaux sont montés. Par exemple, les plaques 70, 74 et 78 servent de support à une rangée supérieure de terminaux et les plaques 72, 76 et 80 servent de support à une rangée inférieure de terminaux. Le support 18 comporte en outre des plaques supplémentaires 82, 84, 86, 88 et 90 qui connectent les plaques 70, 72, 74, 76, 78 et 80 entre elles et qui forment ici au moins en partie les raccords 20. Pour faciliter la lecture de la figure 3, les zones de connexion 22, 24 et 26 sont illustrées à l'écart les unes des autres.

[0047] Dans cet exemple illustratif et non nécessairement limitatif, le premier circuit comporte un conducteur qui raccorde la borne d'entrée 10 aux terminaux L1/C1, L2/C1, L3/C1, L1/C2, un autre conducteur qui raccorde la borne de sortie 12 aux terminaux T1/C1, T2/C1, T3/C1 et 83NO, et des conducteurs additionnels qui raccordent les autres deuxièmes terminaux deux à deux pour connecter les deuxièmes contacts en série comme expliqué précédemment et comme illustré sur l'exemple de la figure 2.

[0048] Le dispositif 6 comporte en outre un deuxième circuit électrique qui raccorde les bornes de commande 14 et 16 aux troisièmes et quatrièmes terminaux A1/C1, A2/C1, A1/C2 et A2/C2 pour distribuer vers les troisièmes et quatrièmes terminaux un signal de commande appliqué entre les bornes de commande 14 et 16.

[0049] Par exemple, comme expliqué précédemment, le signal de commande est ici une tension électrique. Lorsqu'une tension électrique est appliquée entre les bornes de commande 14, une tension correspondante est appliquée entre les troisièmes terminaux A1/C1 et A2/C1 et entre les quatrièmes terminaux A1/C2 et A2/C2.

[0050] Par exemple, le premier circuit comporte des conducteurs électriques intégrés au support 18. Sur la figure 3, les conducteurs électriques du deuxième circuit sont identifiés par des zones à fond pointillé. Les conducteurs électriques du deuxième circuit sont par exemple similaires aux conducteurs électriques du premier cir-

cuit.

[0051] Le deuxième circuit électrique comporte en outre un circuit électronique 8 configuré pour retarder, avec une durée de retard T prédéfinie, la transmission vers les quatrièmes terminaux A1/C2 et A2/C2 d'un signal de commande d'ouverture des contacts électriques reçu depuis les bornes de commande 14 et 16.

[0052] Par exemple, le circuit électronique 8 est connecté entre les bornes de commande et les quatrièmes terminaux. Le circuit électronique 8 est monté sur le support 18, ici sur la plaque 74.

[0053] Sur la figure 4, sont représentées, à titre d'exemple, l'amplitude de tensions électriques appliquées entre les troisièmes terminaux A1/C1 et A2/C1 (courbe 100) et entre les quatrièmes terminaux A1/C2 et A2/C2 (courbe 102) lorsqu'un ordre d'ouvrir les premiers et deuxièmes contacts a été reçu depuis les bornes de commande 14 et 16.

[0054] L'axe des abscisses correspond ici à une échelle de temps t, tandis que l'axe des ordonnées V correspond à une valeur d'amplitude exprimée en volts. Pour faciliter la lecture de la figure 4, un décalage vertical a été appliqué sur la courbe 100.

[0055] Par exemple, dans le cas de contacts normalement ouverts, l'ordre d'ouvrir les contacts correspond à une transition de la tension de commande depuis une première valeur d'amplitude (par exemple égale à 5 Volts continu) vers une deuxième valeur d'amplitude inférieure à la première amplitude (par exemple une tension nulle). Selon ces exemples, en d'autres termes, on arrête d'alimenter électriquement la bobine de l'actionneur d'un appareil de coupure pour forcer le retour des contacts électriques de cet appareil dans leur état ouvert.

[0056] Le deuxième circuit et le circuit électronique 8 sont ainsi configurés pour fournir aux quatrièmes terminaux A1/C2 et A2/C2 un signal de commande retardé (courbe 102) dans laquelle la transition de la tension électrique vers la deuxième valeur d'amplitude est retardée avec la durée de retard T par rapport au signal (courbe 100) transmis aux troisièmes terminaux A1/C1 et A2/C1.

[0057] Ainsi, lorsque la tension aux bornes de commande 14 et 16 disparaît, l'actionneur du premier appareil C1 cesse immédiatement d'être alimenté. En revanche, grâce au retard appliqué par le circuit électronique 8, l'actionneur du deuxième appareil C2 continue d'être alimenté pendant la durée du délai T et cesse d'être alimenté à l'expiration du délai T.

[0058] Selon des exemples, la durée du délai T est comprise entre 5 ms et 50 ms.

[0059] Par exemple, le circuit électronique 8 comporte un ou plusieurs composants passifs qui permettent de retarder la transmission de l'ordre d'ouverture vers les quatrièmes terminaux A1/C1 et A2/C1, c'est-à-dire ici de maintenir une tension électrique entre les quatrièmes terminaux A1/C1 et A2/C1 égale à la première amplitude pendant la durée T après que la tension électrique entre les bornes de commande 14, 16 a été interrompue.

[0060] Par exemple, le circuit électronique 8 comporte

un condensateur connecté entre les bornes 14, 16 et les quatrièmes terminaux, ce condensateur étant agencé pour maintenir la tension électrique égale à la première valeur d'amplitude entre les quatrièmes terminaux A1/C1 et A2/C1 (mais pas entre les troisièmes terminaux A1/C1 et A2/C1) pendant la durée T une fois que la tension entre les bornes de commande 14, 16 est interrompue.

[0061] Le dispositif d'interconnexion 6 permet de combiner de façon modulaire deux ou plusieurs appareils de coupure C1, C2 pour former un système électrique 2 apte à interrompre un courant continu dont l'intensité et/ou la tension sont supérieures au calibre de chacun desdits appareils de coupure C1, C2 pris individuellement.

[0062] A titre d'exemple illustratif et non nécessairement limitatif, chacun des appareils C1 et C2 présente un calibre en tension de 300V DC et un calibre en courant de 32 Ampères (A). Grâce au dispositif 6, le système 2 formé par l'association des appareils C1 et C2 est capable d'interrompre un courant, même lorsque la tension électrique est supérieure à 300V DC, par exemple pour des tensions jusqu'à 1000 V DC et des courants jusqu'à 75A.

[0063] Le dispositif 6 étant préassemblé, il est plus facile de connecter les appareils C1 et C2 pour construire le système 2. L'utilisateur n'a pas besoin de câbler manuellement toute la connexion entre les appareils C1 et C2, ce qui procure un gain de temps et limite les erreurs de connexion qui pourraient survenir dans une installation câblée manuellement.

[0064] L'utilisateur peut ainsi construire un système 2 adapté à ses besoins à partir d'appareils C1, C2 existants.

[0065] En connectant les deuxièmes contacts 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64 en série entre les bornes 10 et 12, la coupure du courant est plus facile à mettre en œuvre, car plus il y a de deuxièmes contacts en série, plus la tension électrique est réduite au niveau de chaque deuxième contact. Il y a moins de risque qu'un arc électrique persiste au niveau d'un seul deuxième contact 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 ou 64 au moment de couper le courant.

[0066] En connectant les premiers contacts 40, 42, 44 en parallèle entre les bornes 10 et 12 avec les deuxièmes contacts 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64, la quantité de courant qui circule dans les deuxièmes contacts 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64 pendant le fonctionnement du système 2 est réduite, ce qui limite la dissipation thermique.

[0067] Ainsi, le dispositif 6 permet de construire un système 2 avec un bon compromis entre pouvoir de coupure et dissipation thermique.

[0068] Le retard à l'ouverture des deuxièmes contacts 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64 permet d'ouvrir les premiers contacts 40, 42, 44 avant les deuxièmes contacts lorsqu'un ordre d'ouverture est reçu. En effet, comme le système 2 est susceptible d'être utilisé avec des courants dépassant le calibre de l'appareil C1 et comme les premiers contacts 40, 42, 44 sont connectés en parallèle, si

les deuxièmes contacts 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64 s'ouvriraient avant les premiers contacts, les premiers contacts 40, 42, 44 pourraient être incapables de couper le courant à eux seuls.

[0069] De nombreux autres modes de réalisation sont possibles. En particulier, les enseignements ci-dessus peuvent être transposés à un nombre d'appareils de coupure différent, ou à des appareils de coupure comportant un nombre de contacts différents, ou à une configuration géométrique différente de celle décrite, ou encore à des appareils de coupure avec des contacts normalement fermés à la place des contacts normalement ouverts.

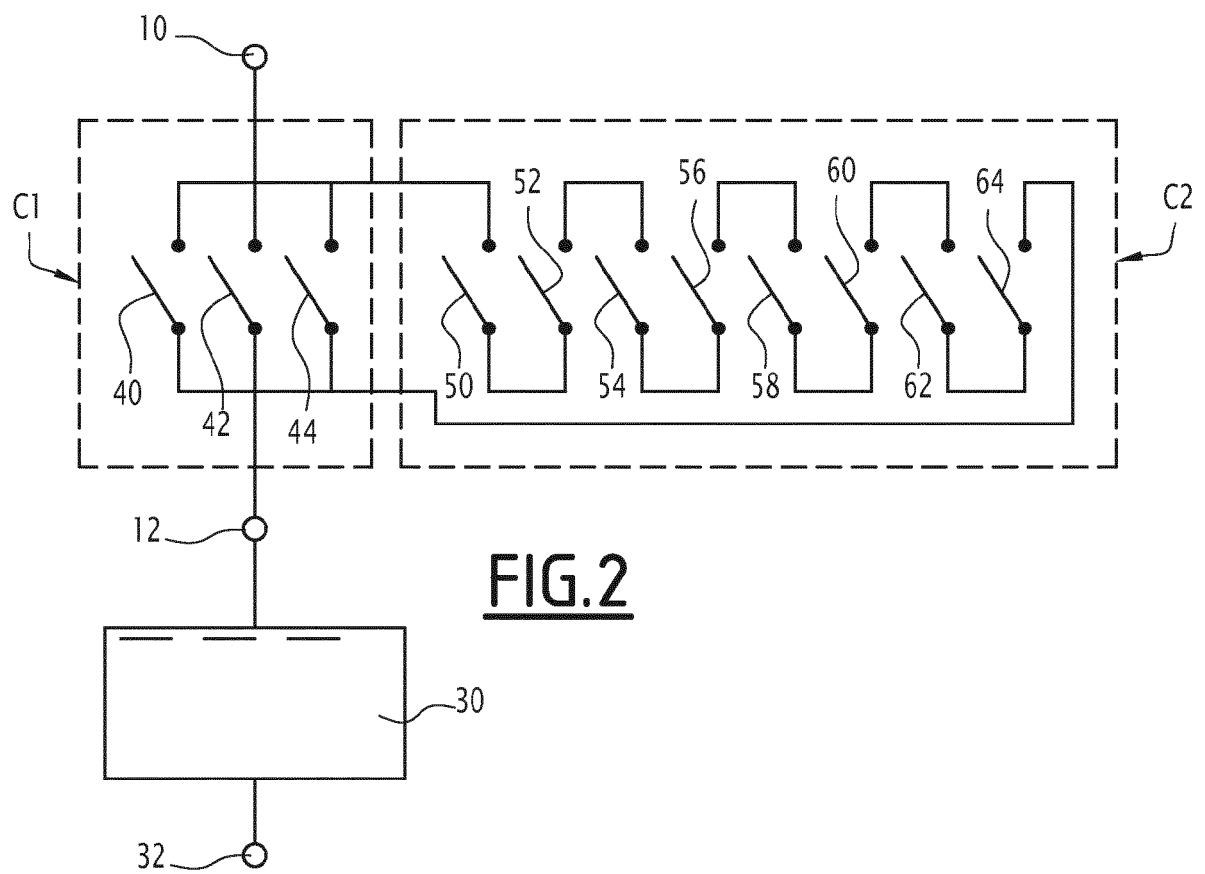
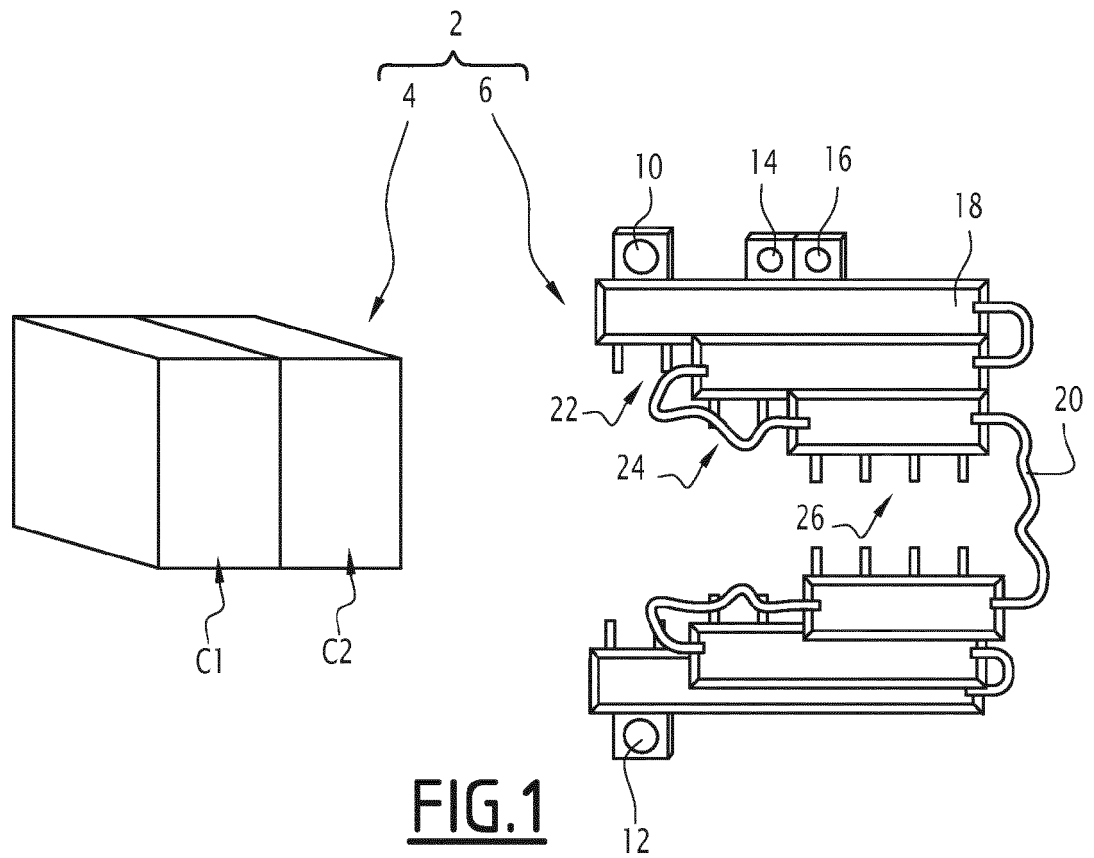
[0070] Les modes de réalisation et les variantes envisagés ci-dessus peuvent être combinés entre eux pour donner naissance à de nouveaux modes de réalisation.

Revendications

1. Dispositif d'interconnexion (6) caractérisé en ce qu'il comporte :

- des premiers terminaux (L1/C1, T1/C1, L2/C1, T2/C1, L3/C1, T3/C1) configurés pour être raccordés électriquement à des premiers contacts électriques (40, 42, 44) d'un premier appareil de coupure (C1) d'un courant électrique ;
- des deuxièmes terminaux (L1/C2, T1/C2, L2/C2, T2/C2, L3/C2, T3/C2, 13NO/C2, 14NO/C2, 53NO, 54NO, 63NO, 64NO, 73NO, 74NO, 83NO, 84NO) configurés pour être raccordés électriquement à des deuxièmes contacts électriques (50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64) d'un deuxième appareil de coupure (C2) d'un courant électrique ;
- des troisièmes terminaux (A1/C1, A2/C1) configurés pour être raccordés électriquement à un premier actionneur du premier appareil de coupure ;
- des quatrièmes terminaux (A1/C2, A2/C2) configurés pour être raccordés électriquement à un deuxième actionneur du deuxième appareil de coupure ;
- une borne d'entrée (10), une borne de sortie (12) et des bornes de commande (14, 16) ;
- un premier circuit électrique qui raccorde les bornes d'entrée et de sortie aux premiers terminaux et aux deuxièmes terminaux, pour connecter électriquement les premiers et deuxièmes contacts des premier et deuxième appareils de coupure entre les bornes d'entrée et de sortie ;
- un deuxième circuit électrique qui raccorde les bornes de commande aux troisièmes et quatrièmes terminaux pour distribuer un signal de commande appliqué entre les bornes de commande (14, 16) vers les troisièmes (A1/C1, A2/C1) et quatrièmes terminaux (A1/C2, A2/C2), le deuxième circuit électrique comportant en outre

- un circuit électronique (8) connecté entre les bornes de commande et les quatrièmes terminaux, le circuit électronique étant configuré pour retarder, avec une durée de retard (T) prédéfinie, la transmission vers les quatrièmes terminaux d'un signal de commande d'ouverture des contacts électriques reçu depuis les bornes de commande.
2. Dispositif d'interconnexion (6) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'interconnexion (6) est préassemblé et comporte un support (18) sur lequel sont montés les premiers terminaux (L1/C1, T1/C1, L2/C1, T2/C1, L3/C1, T3/C1), les deuxièmes terminaux (L1/C2, T1/C2, L2/C2, T2/C2, L3/C2, T3/C2, 13NO/C2, 14NO/C2, 53NO, 54NO, 63NO, 64NO, 73NO, 74NO, 83NO, 84NO), les troisièmes terminaux (A1/C1, A2/C1) et les quatrièmes terminaux (A1/C2, A2/C2), la borne d'entrée (10), la borne de sortie (12) et les bornes de commande (14, 16) et dans lequel sont intégrés les premier et deuxième circuits électriques.
 3. Dispositif d'interconnexion (6) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le support (18) est en matière plastique, de préférence en plastique moulé.
 4. Dispositif d'interconnexion (6) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier circuit électrique est configuré pour connecter électriquement les premiers contacts électriques (40, 42, 44) en parallèle entre les bornes d'entrée et de sortie (10, 12).
 5. Dispositif d'interconnexion selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier circuit électrique est configuré pour connecter électriquement les deuxièmes contacts électriques (50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64) en série entre eux et en parallèle avec les premiers contacts électriques (40, 42, 44) entre les bornes d'entrée et de sortie (10, 12).
 6. Dispositif d'interconnexion (6) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le signal de commande d'ouverture comporte une transition d'une tension électrique appliquée aux bornes de commande (14, 16) depuis une première valeur d'amplitude vers une deuxième valeur d'amplitude inférieure à la première valeur d'amplitude, le circuit électronique (8) étant configuré pour fournir au quatrièmes terminaux (A1/C2, A2/C2) un signal de commande retardé (102) dans laquelle la transition de la tension électrique vers la deuxième valeur d'amplitude est retardée avec la durée de retard (T) par rapport au signal de commande (100) transmis aux troisièmes terminaux (A1/C1, A2/C1).
 7. Dispositif d'interconnexion (6) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la durée du retard (T) est comprise entre 5 ms et 50 ms.
 8. Système électrique (2), **caractérisé en ce qu'il** comporte :
 - un premier appareil de coupure (C1) d'un courant électrique comprenant des premiers contacts électriques (40, 42, 44) et un premier actionneur configuré pour commuter les premiers contacts électriques entre un état ouvert et un état fermé en fonction d'un signal de commande ;
 - un deuxième appareil de coupure (C2) d'un courant électrique comprenant des deuxièmes contacts électriques (50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64) et un deuxième actionneur configuré pour commuter les deuxièmes contacts électriques entre un état ouvert et un état fermé en fonction d'un signal de commande ;
 - un dispositif d'interconnexion (6) selon l'une quelconque des revendications précédentes ;
 dans lequel le dispositif d'interconnexion (6) est connecté aux premier et deuxième appareils de coupure, les premiers terminaux (L1/C1, T1/C1, L2/C1, T2/C1, L3/C1, T3/C1) étant raccordés aux premiers contacts (40, 42, 44), les deuxièmes terminaux (L1/C2, T1/C2, L2/C2, T2/C2, L3/C2, T3/C2, 13NO/C2, 14NO/C2, 53NO, 54NO, 63NO, 64NO, 73NO, 74NO, 83NO, 84NO) étant raccordés aux deuxièmes contacts (50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64), les troisièmes terminaux (A1/C1, A2/C1) étant raccordés au premier actionneur, les quatrièmes terminaux (A1/C2, A2/C2) étant raccordés au deuxième actionneur.
 9. Système électrique (2) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les premiers contacts (40, 42, 44) et les deuxièmes contacts (50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64) sont des contacts de type normalement ouverts.
 10. Système électrique (2) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les premier et deuxième appareils de coupure (C1, C2) sont adaptés pour interrompre un courant électrique continu.



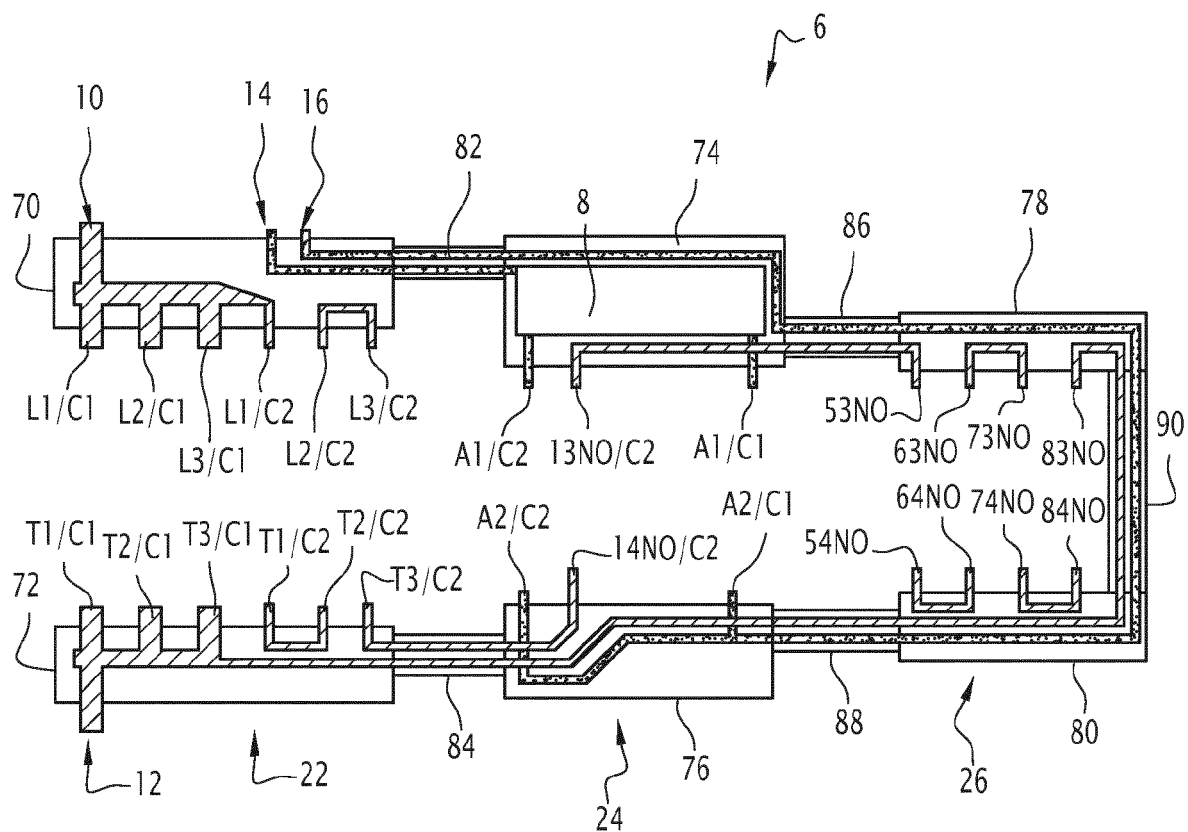


FIG.3

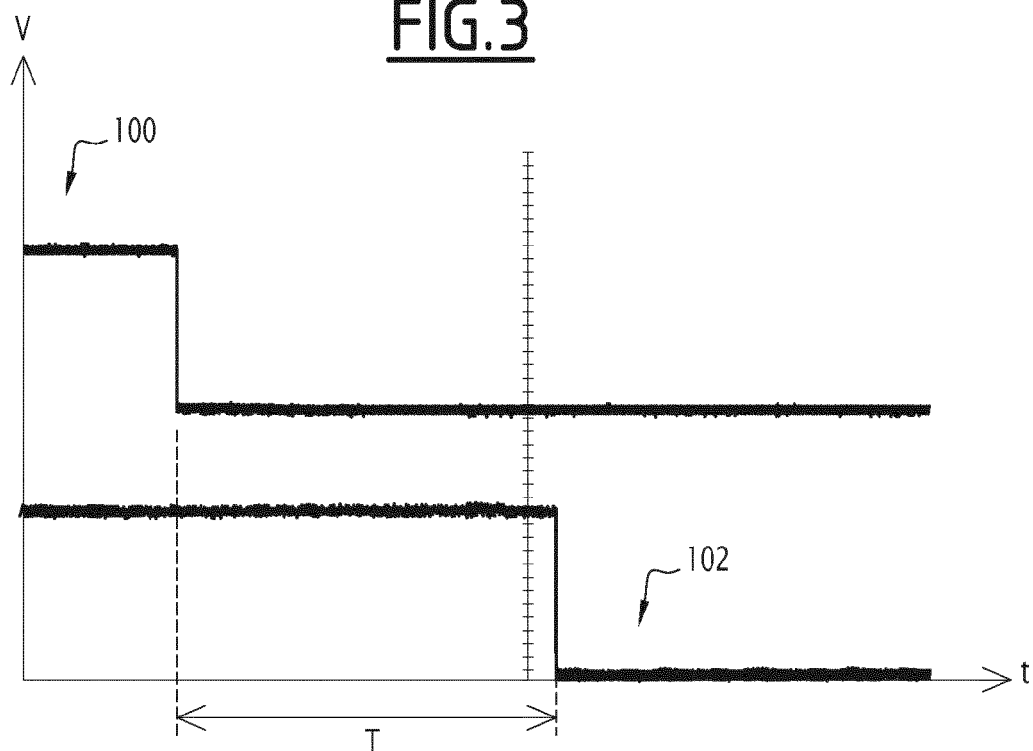


FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 20 6260

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 40 22 893 C1 (SIEMENS AG) 29 août 1991 (1991-08-29) * colonne 1, lignes 58-67 * * colonne 2, ligne 29 - colonne 3, ligne 16 * * figures 1,2 *	1,4-10	INV. H01H9/38 H01H47/18 H01H9/40 H02B1/20
X	US 3 739 192 A (OSWALD J) 12 juin 1973 (1973-06-12) * le document en entier *	1,6-10	
A	ES 2 081 243 A2 (VEGA Y FARRES S A [ES]) 16 février 1996 (1996-02-16) * le document en entier *	2,3	
A	EP 0 779 640 A2 (KLOECKNER MOELLER GMBH [DE]) 18 juin 1997 (1997-06-18) * le document en entier *	2,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H H02G H02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 14 novembre 2019	Examineur Ramírez Fueyo, M
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 20 6260

5 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.

14-11-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4022893 C1	29-08-1991	AT 125391 T DE 4022893 C1 EP 0466977 A2	15-08-1995 29-08-1991 22-01-1992
US 3739192 A	12-06-1973	AUCUN	
ES 2081243 A2	16-02-1996	AUCUN	
EP 0779640 A2	18-06-1997	AT 268941 T EP 0779640 A2	15-06-2004 18-06-1997

EPO FORM P0460

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