



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**19.06.2019 Bulletin 2019/25**

(51) Int Cl.:  
**H01H 71/66 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **18205940.2**

(22) Date de dépôt: **13.11.2018**

(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**

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

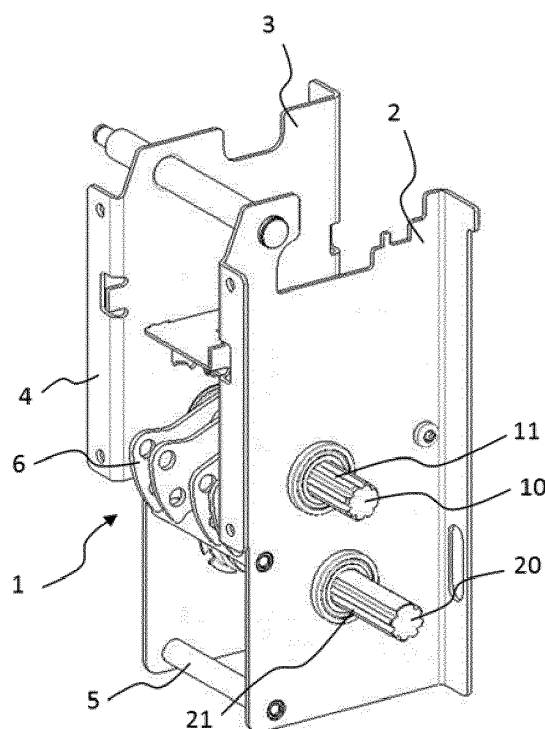
(72) Inventeur: **PERRIN, Denis  
38500 St Nicolas de Macherin (FR)**

(74) Mandataire: **Dufresne, Thierry  
Schneider Electric Industries SAS  
Service Propriété Industrielle  
35 rue Joseph Monier - CS 30323  
92506 Rueil-Malmaison Cedex (FR)**

(30) Priorité: **15.12.2017 FR 1762203**

(54) **APPAREIL ÉLECTRIQUE AVEC MODULE DE RÉARMEMENT AMOVIBLE**

(57) L'invention concerne un appareil électrique interrupteur comprenant des contacts qui sont mobiles par actionnement d'un premier arbre de rotation (10) et un mécanisme de commande (1) des contacts mobiles qui est situé dans un logement et qui est réarmable par l'intermédiaire d'un second arbre de rotation (20). Le premier arbre de rotation (10) traverse une première paroi (2, 3) du logement et l'appareil comporte un premier capteur de rotation (12) couplé avec le premier arbre de rotation (10) à l'extérieur du logement, de façon à mesurer le déplacement angulaire du premier arbre de rotation. Le second arbre de rotation (20) traverse une deuxième paroi (2, 3) du logement et l'appareil comporte un module de réarmement (25, 26) fixé de façon amovible à l'extérieur du logement contre la deuxième paroi (2, 3), de façon à être couplé avec le second arbre de rotation (20) pour pouvoir réarmer le mécanisme de commande.



**Fig 1**

## Description

### Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un appareil électrique et son mécanisme de commande. Dans le présent document, le terme appareil électrique regroupe indifféremment plusieurs types d'appareils interrupteur tels qu'un interrupteur, un sectionneur, un disjoncteur, un interrupteur fusible, un recloser, etc. L'invention est particulièrement adaptée pour les appareils électriques de moyenne tension et haute tension, c'est-à-dire opérant sur un réseau d'alimentation électrique de tension supérieure à 1000V.

### Etat de la technique

[0002] De façon connue, un tel appareil électrique possède des contacts qui sont mobiles afin de faire circuler ou non du courant dans les différentes phases d'un réseau électrique. Ces contacts sont mobiles entre une position fermée dans laquelle ils sont en contacts avec des contacts fixes correspondants et une position ouverte dans laquelle ils sont déconnectés de ces contacts fixes.

[0003] Les mouvements d'ouverture et de fermeture des contacts mobiles sont réalisés à partir d'un mécanisme de commande qui est capable d'entraîner les contacts mobiles. Ce mécanisme de commande est réarmable de façon à être toujours prêt pour effectuer un éventuel prochain déclenchement de fermeture. Ce réarmement est réalisé à l'aide d'un module de réarmement qui est relié mécaniquement au mécanisme de commande pour lui permettre d'emmagasiner suffisamment d'énergie. Le réarmement consiste généralement à remettre sous tension des ressorts qui seront ainsi prêts à fermer rapidement les contacts dès qu'un ordre de fermeture surviendra.

[0004] Un module de réarmement peut fonctionner suivant différentes technologies en fonction des applications dans lesquelles l'appareil électrique est installé (par exemple, le module de réarmement peut comporter un système à engrenages planétaires ou un système à cliquet) et en fonction des choix du client utilisateur (par exemple, choix entre une commande manuelle ou motorisée).

[0005] Pour faciliter la fabrication de l'interrupteur, il serait avantageux que le choix entre ces différentes technologies du module de réarmement puisse se faire au dernier moment, lors de la personnalisation finale de l'appareil électrique, c'est-à-dire au démarrage du montage final de l'appareil électrique, lors de l'intégration de son mécanisme de commande.

[0006] De plus, il existe d'autres fonctionnalités optionnelles qui concourent à la personnalisation de l'appareil électrique, comme par exemple la possibilité d'installer des contacts auxiliaires de l'appareil électrique qui permettent de savoir si les contacts mobiles de l'appareil

électrique sont en position ouverte ou en position fermée. Or cette option est souvent réalisée en utilisant des liaisons mécaniques parfois complexes et/ou encombrantes entre les axes de commande des contacts mobiles de l'appareil électrique et ces contacts auxiliaires.

[0007] Il existe donc un besoin de proposer une solution simple et économique permettant de faciliter la personnalisation du mécanisme de commande des contacts mobiles d'un appareil électrique et de simplifier la réalisation des fonctions auxiliaires.

### Exposé de l'invention

[0008] Ce but est atteint par un interrupteur électrique comprenant des contacts qui sont mobiles par actionnement d'un premier arbre de rotation et comprenant un mécanisme de commande des contacts mobiles qui est situé dans un logement et qui est réarmable par l'intermédiaire d'un second arbre de rotation. Il est caractérisé en ce que le premier arbre de rotation traverse une première paroi du logement et l'interrupteur comporte un premier capteur de rotation qui est couplé avec le premier arbre de rotation à l'extérieur du logement, de façon à mesurer le déplacement angulaire du premier arbre de rotation, et en ce que le second arbre de rotation traverse une deuxième paroi du logement et l'interrupteur comporte un module de réarmement qui est fixé de façon amovible à l'extérieur du logement contre la deuxième paroi, de façon à être couplé avec le second arbre de rotation pour pouvoir réarmer le mécanisme de commande.

[0009] Selon une caractéristique, la deuxième paroi du logement comporte des moyens de fixation capables de fixer un module de réarmement comportant un système à engrenages planétaires, et capables de fixer un module de réarmement comportant un système à cliquet. Le système à engrenages planétaires peut être entraîné par une manivelle ou par un moteur électrique. Le système à cliquet peut être entraîné par un levier ou par un moteur électrique.

[0010] Selon une autre caractéristique, le premier arbre de rotation comporte des cannelures longitudinales, le premier capteur de rotation comportant des cannelures complémentaires pour être entraîné par le premier arbre de rotation. Le second arbre de rotation comporte des cannelures longitudinales, le module de réarmement comportant des cannelures complémentaires pour être entraîné par le second arbre de rotation.

[0011] Selon une autre caractéristique, la première paroi et la deuxième paroi correspondent à une même paroi latérale du logement du mécanisme de commande. Alternativement, la première paroi et la deuxième paroi correspondent respectivement à deux parois latérales opposées du logement du mécanisme de commande.

[0012] Selon une autre caractéristique, l'interrupteur comporte un second capteur de rotation qui est couplé avec le second arbre de rotation à l'extérieur du logement, de façon à mesurer l'angle de rotation du second

arbre de rotation.

**[0013]** Grâce à l'invention, le mécanisme de commande de l'appareil électrique est avantageusement de conception modulaire, c'est-à-dire qu'il peut facilement recevoir différents types de modules de réarmement interchangeables utilisant des technologies différentes, ainsi que des additifs optionnels. Il est ainsi personnalisable ce qui notamment optimise sa fabrication.

**[0014]** De plus, comme ces modules de réarmement sont amovibles, le remplacement d'un module de réarmement utilisant une technologie par un autre utilisant une autre technologie est également facilité, de même que le remplacement d'un module de réarmement défectueux. Réciproquement, un même module de réarmement donné peut facilement être monté sur différents types d'appareils électriques.

### Description détaillée

**[0015]** D'autres caractéristiques vont apparaître dans la description détaillée qui suit faite en regard des dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 représente une vue partielle en perspective d'un mécanisme de commande d'un appareil électrique conforme à l'invention, sans module de réarmement ni capteur de rotation,
- Les figures 2 et 3 montrent le mécanisme de commande de la figure 1 sur lequel sont montés différents types de modules de réarmement.
- La figure 4 montre le mécanisme de commande de la figure 1 sur lequel sont montés des capteurs de rotation.

**[0016]** Un appareil électrique comporte un mécanisme de commande pour l'ouverture et la fermeture des contacts mobiles de l'appareil électrique. Ce mécanisme de commande est généralement situé sur la face avant de l'appareil électrique, de façon à être pilotable par un opérateur via des organes de dialogue homme-machine (boutons, indicateurs, commandes électriques à distance, ...).

**[0017]** Le mécanisme de commande comporte des pièces mécaniques complexes et doit être capable d'emmagasiner beaucoup d'énergie, notamment via différents ressorts pour effectuer les mouvements de fermeture et d'ouverture, et en particulier être capable d'effectuer des séquences de type "Ouverture-Fermeture-Ouverture" qui sont requises dans certaines conditions normalisées. Pour emmagasiner cette énergie, le mécanisme de commande est couplé avec un module de réarmement, manuel ou motorisé, en charge de réarmer le mécanisme de commande.

**[0018]** Les figures 1, 2 et 3 montrent un mécanisme de commande 1 d'un appareil électrique interrupteur pour réseau électrique moyenne ou haute tension. Le

mécanisme de commande 1 est logé dans un logement dont les contours sont matérialisés par deux parois latérales parallèles 2 et 3. Le logement du mécanisme de commande 1 est également matérialisé par une face arrière 4 qui est destinée à être fixée sur l'interrupteur (non représenté sur la figure) et une face avant sur laquelle viendra se placer notamment une interface homme-machine pour piloter l'appareil. Les deux parois latérales peuvent être liées entre elles par plusieurs éléments de fixation 5.

**[0019]** De façon connue, le mécanisme de commande 1 comporte un premier arbre de rotation 10 qui est couplé mécaniquement avec les contacts mobiles de l'appareil électrique de façon à pouvoir ouvrir et fermer ces contacts mobiles. Seule une partie 6 de ce couplage est montrée en figure 1. Le mécanisme de commande 1 comporte également un second arbre de rotation 20 qui permet de réarmer les ressorts du mécanisme de commande 1, afin que l'appareil emmagasine suffisamment d'énergie.

**[0020]** Selon l'invention, le second arbre de rotation 20 traverse une des parois latérales 2, 3 du logement, appelée deuxième paroi, et l'appareil comporte un module de réarmement 25, 26 qui est fixé à l'extérieur du logement contre la deuxième paroi, de façon à être couplé avec le second arbre de rotation 20, comme indiqué dans les figures. Une fois couplé, le module de réarmement 25, 26 est capable de réarmer le mécanisme de commande. Ce couplage mécanique peut être fait simplement, par exemple à l'aide de cannelures longitudinales 21 sur une partie du second arbre de transmission 20 coopérant avec des cannelures complémentaires dans le module de réarmement 25, 26.

**[0021]** Dans le mode de réalisation de la figure 2, le module de réarmement 25 comporte un système à engrenages planétaires qui peut être soit motorisé et commandable à distance, soit actionné manuellement par rotation d'une manivelle située en face avant de l'appareil (non représentée).

**[0022]** Dans le mode de réalisation de la figure 3, un autre module de réarmement 26 utilise une technologie alternative qui comporte un système à cliquet. Dans la figure 3, ce système à cliquet 26 est entraîné par un ensemble motoréducteur comprenant un moteur électrique 27 associé à un réducteur 28. Ce système à cliquet 26 pourrait aussi être entraîné par pompage à l'aide d'un levier manuel en face avant.

**[0023]** Comme pour le module de réarmement 25 à engrenages planétaires, le module de réarmement 26 à cliquet ainsi que l'ensemble motoréducteur 27, 28 peuvent être fixés de manière amovible à l'extérieur du logement contre la deuxième paroi et être ainsi couplé au mécanisme de commande 1, par exemple grâce à un simple agencement de type vis/écrous/entretoises 8.

**[0024]** Cette structure modulaire avantageuse de l'appareil électrique permet ainsi de choisir au dernier moment le module de réarmement 25, 26 souhaité, de le démonter facilement et le remplacer par un autre, sans effectuer d'autre modification ou intervention au niveau

du mécanisme de commande 1, ce qui donne beaucoup de souplesse dans l'adaptation au dernier moment de l'appareil électrique aux besoins de l'application ou du client utilisateur et dans la maintenance de l'appareil électrique.

**[0025]** Selon l'invention, le premier arbre de rotation 10, qui donne l'image de la position des contacts mobiles de l'appareil, traverse également une des parois latérales 2, 3 du logement, appelée première paroi.

**[0026]** Dans le mode de réalisation préféré, la première paroi et la deuxième paroi correspondent à une même paroi latérale 2 du logement du mécanisme de commande 1, c'est-à-dire que les arbres de rotation 10, 20 sortent du même côté et traversent donc la même paroi latérale 2. Alternativement, on aurait pu envisager que la première paroi et la deuxième paroi correspondent aux deux parois latérales opposées 2, 3 du logement du mécanisme de commande, par exemple la première paroi est la paroi 2 et la deuxième paroi est la paroi 3.

**[0027]** La figure 4 reprend le mécanisme de commande 1 de la figures 1 et ajoute un premier capteur de rotation 12 qui est couplé avec le premier arbre de rotation 10 à l'extérieur du logement, grâce par exemple à des cannelures longitudinales 11 sur l'arbre 10 qui coopèrent avec des cannelures complémentaires dans le premier capteur de rotation 12. Le premier capteur de rotation 12 peut être fixé directement contre la première paroi 2, mais on pourrait aussi envisager qu'il soit légèrement décalé par rapport à la première paroi 2 tout en restant évidemment couplé avec le premier arbre de rotation 10.

**[0028]** Ainsi, le premier capteur de rotation 12 est capable de mesurer le déplacement angulaire du premier arbre de rotation 10 et d'en déduire l'information sur l'état (ouvert ou fermé) des contacts mobiles de l'appareil. Il fournit un ou plusieurs signaux de sortie 13 qui peuvent être utilisés notamment à des fins de supervision ou d'information sur l'état des contacts mobiles de l'appareil et aussi pour commander électriquement des contacts auxiliaires de l'appareil, ce qui évite d'avoir des liaisons mécaniques parfois complexes ou encombrantes entre le premier arbre de rotation 10 et des organes de commande de contacts auxiliaires. Le premier capteur de rotation 12 est également capable de donner des informations sur la vitesse du mouvement de fermeture.

**[0029]** La figure 4 montre également un second capteur de rotation 22 optionnel qui est couplé avec le second arbre de rotation 20 à l'extérieur du logement, grâce aux cannelures longitudinales 21 sur l'arbre 20 qui coopèrent avec des cannelures complémentaires dans le second capteur de rotation 22. Ce second capteur de rotation 22 est par exemple fixé et placé entre module de réarmement 26 et le réducteur 28.

**[0030]** Le second capteur de rotation 22 fournit ainsi un signal de sortie représentatif de l'angle de rotation effectué par le second arbre de rotation 20 de façon notamment à déterminer l'énergie excédentaire (donc résiduelle) du mécanisme de commande lors d'un mouvement de fermeture. En effet, les variations du déplace-

ment angulaire du second arbre 20 donnent des informations sur la réserve d'énergie disponible lors d'un mouvement de fermeture. La variation dans le temps de cette réserve d'énergie permettra avantageusement de détecter une usure des pièces du mécanisme de commande, dans un but de maintenance préventive. Le second capteur de rotation 22 pourrait également fournir un signal représentatif de la vitesse des mouvements de l'arbre 20.

**[0031]** Grâce à la structure modulaire apportée par l'invention, il est donc très facile de rajouter sur un mécanisme de commande conforme à l'invention, un ou plusieurs capteurs de rotation permettant d'enrichir les fonctionnalités de l'appareil.

## Revendications

1. Interrupteur électrique comprenant des contacts qui sont mobiles par actionnement d'un premier arbre de rotation (10) et comprenant un mécanisme de commande (1) des contacts mobiles qui est situé dans un logement et qui est réarmable par l'intermédiaire d'un second arbre de rotation (20), **caractérisé en ce que**

- le premier arbre de rotation (10) traverse une première paroi (2, 3) du logement et l'interrupteur comporte un premier capteur de rotation (12) qui est couplé avec le premier arbre de rotation (10) à l'extérieur du logement, de façon à mesurer le déplacement angulaire du premier arbre de rotation,
- le second arbre de rotation (20) traverse une deuxième paroi (2, 3) du logement et l'interrupteur comporte un module de réarmement (25, 26) qui est fixé de façon amovible à l'extérieur du logement contre la deuxième paroi (2, 3), de façon à être couplé avec le second arbre de rotation (20) pour pouvoir réarmer le mécanisme de commande.

2. Interrupteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième paroi (2, 3) du logement comporte des moyens de fixation capables de fixer un module de réarmement comportant un système à engrenages planétaires (25), et capables de fixer un module de réarmement comportant un système à cliquet (26).

3. Interrupteur électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le système à engrenages planétaires (25) est entraîné par une manivelle ou par un moteur électrique.

4. Interrupteur électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le système à cliquet (26) est entraîné par un levier ou par un moteur électrique.

5. Interrupteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier arbre de rotation (10) comporte des cannelures longitudinales (11), le premier capteur de rotation (12) comportant des cannelures complémentaires pour être entraîné par le premier arbre de rotation (10). 5
  
6. Interrupteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le second arbre de rotation (20) comporte des cannelures longitudinales (21), le module de réarmement comportant des cannelures complémentaires pour être entraîné par le second arbre de rotation (20). 10
  
7. Interrupteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur de rotation est fixé contre la première paroi (2, 3). 15
  
8. Interrupteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première paroi et la deuxième paroi correspondent à une même paroi latérale (2) du logement du mécanisme de commande (1). 20
  
9. Interrupteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première paroi et la deuxième paroi correspondent respectivement à deux parois latérales opposées (2, 3) du logement du mécanisme de commande (1). 25
  
10. Interrupteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'interrupteur comporte un second capteur de rotation (22) qui est couplé avec le second arbre de rotation (20) à l'extérieur du logement, de façon à mesurer l'angle de rotation du second arbre de rotation (20). 30  
35

40

45

50

55

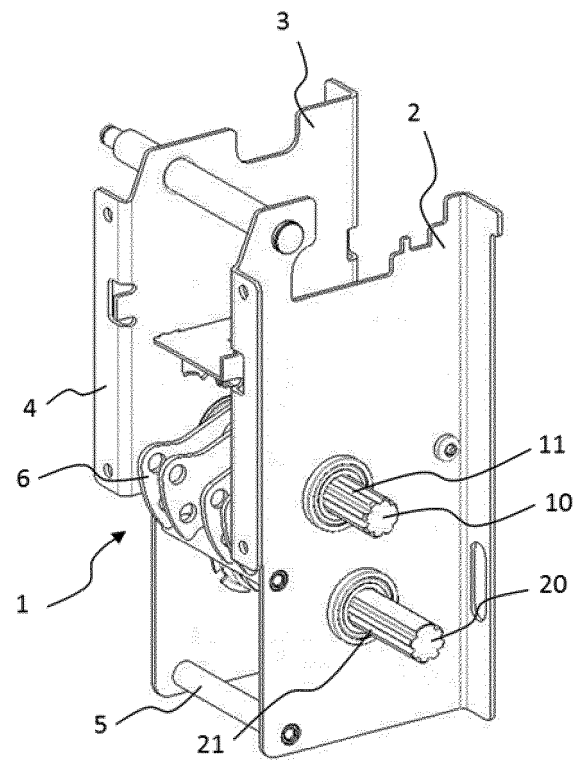


Fig 1

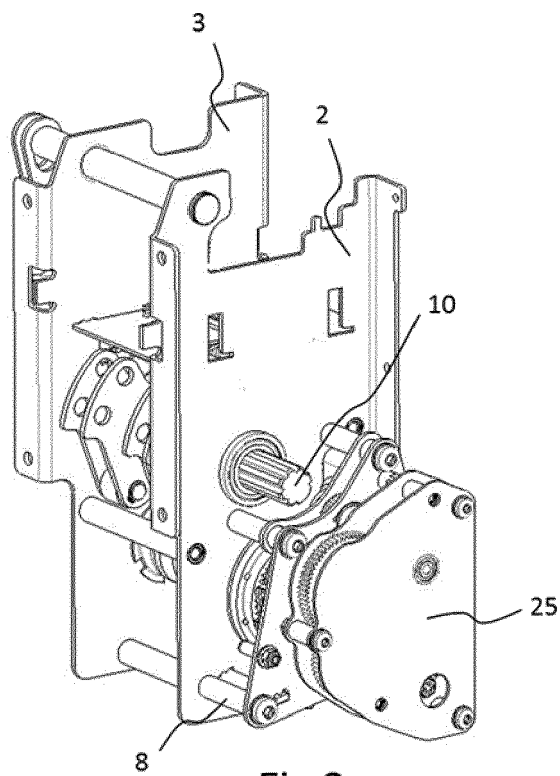


Fig 2

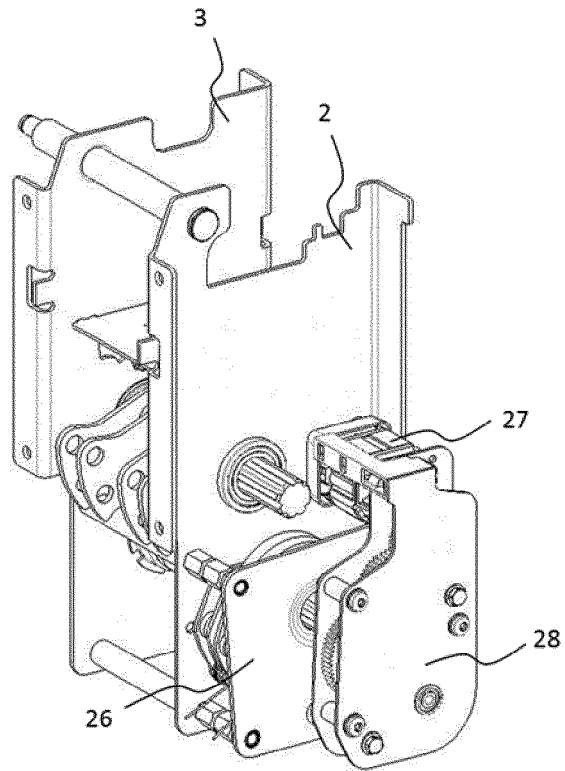


Fig 3

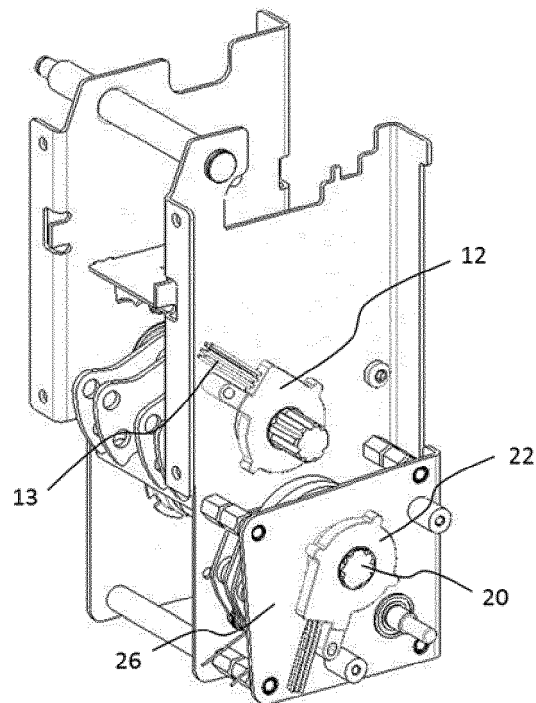


Fig 4



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 20 5940

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)          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 2 377 139 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 19 octobre 2011 (2011-10-19)<br>* alinéas [0021] - [0024]; figures 1-5 *                    | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                            | INV.<br>H01H71/66                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 2 597 427 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 29 mai 2013 (2013-05-29)<br>* alinéas [0019] - [0029]; figures 1,2 *                        | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 5 224 590 A (MILIANOWICZ STANISLAW A [US] ET AL) 6 juillet 1993 (1993-07-06)<br>* colonne 5, ligne 58 - colonne 9, ligne 65; figures 1,8 * | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 | H01H                                    |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| Lieu de la recherche<br><b>Munich</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               | Date d'achèvement de la recherche<br><b>12 avril 2019</b>                                                                                                                                                                                                       | Examineur<br><b>Bräckelmann, Gregor</b> |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                               | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : 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 18 20 5940

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.

12-04-2019

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication        |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| EP 2377139                                      | A1                     | 19-10-2011                              | CN 102498538 A 13-06-2012     |
|                                                 |                        |                                         | EP 2377139 A1 19-10-2011      |
|                                                 |                        |                                         | ES 2580653 T3 25-08-2016      |
|                                                 |                        |                                         | WO 2010076403 A1 08-07-2010   |
| -----                                           |                        |                                         |                               |
| EP 2597427                                      | A1                     | 29-05-2013                              | BR 102012030123 A2 06-01-2015 |
|                                                 |                        |                                         | CN 103197235 A 10-07-2013     |
|                                                 |                        |                                         | EP 2597427 A1 29-05-2013      |
|                                                 |                        |                                         | FR 2983293 A1 31-05-2013      |
|                                                 |                        |                                         | JP 6038610 B2 07-12-2016      |
|                                                 |                        |                                         | JP 2013115050 A 10-06-2013    |
|                                                 |                        |                                         | KR 20130059302 A 05-06-2013   |
|                                                 |                        |                                         | PL 2597427 T3 30-06-2017      |
|                                                 |                        |                                         | RU 2012148500 A 20-05-2014    |
|                                                 |                        |                                         | US 2013134983 A1 30-05-2013   |
| -----                                           |                        |                                         |                               |
| US 5224590                                      | A                      | 06-07-1993                              | AUCUN                         |
| -----                                           |                        |                                         |                               |

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