

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
21 novembre 2019 (21.11.2019)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/220022 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01H 83/22 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/051175

(22) Date de dépôt international :
16 mai 2018 (16.05.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(71) Déposant : HAGER-ELECTRO SAS [FR/FR] ; Société par Actions Simplifiée, 132 boulevard d'Europe, 67210 Obernai (FR).

(72) Inventeurs : CHAMAGNE, Alexandre ; 41c route des Vosges, 67140 Eichhoffen (FR). ELSASS, Marc ; 16 rue du Spesbourg, 67140 Barr (FR).

(74) Mandataire : NUSS, Laurent et al. ; Cabinet Nuss, 10 rue Jacques Kablé, 67080 Strasbourg Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) Title: ELECTRICAL DIFFERENTIAL SWITCHING DEVICE

(54) Titre : APPAREIL ÉLECTRIQUE DE COUPURE DIFFÉRENTIEL

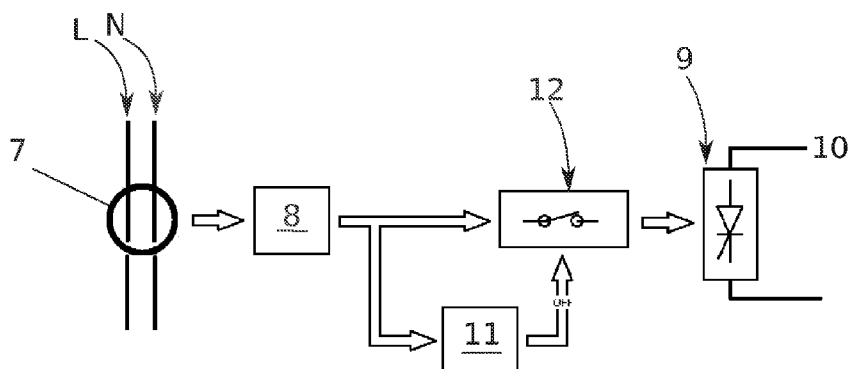


Fig. 4

(57) Abstract: The present invention relates to an electrical differential switching device comprising: a first line (L) comprising a pair of fixed and moving contacts; a second line (N); a trip lock comprising a moving contact holder on which the moving contact is mounted, said trip lock being configured to adopt a first position, wherein the fixed contact and the moving contact are in contact with one another, and a second position, wherein the fixed contact and the moving contact are spaced apart from one another; an electrical transformer (7) associated with a first electronic circuit (8) for performing a differential function, wherein the first electronic circuit (8) can operate a control member (9) that is intended to control an electromagnetic actuator (10) in order to switch the trip lock from the first position to the second position in the event of a differential fault; and a second electronic circuit (11), connected between the first electronic circuit (8) and the control member (9), for operating the control member (9) of the electromagnetic actuator (10) for a first predefined period of time (t1), in the event of a differential fault and if power is being supplied to the first electronic circuit (8).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un appareil électrique de coupure différentiel comprenant: - une première ligne (L) comprenant une paire de contacts fixe et mobile, - une deuxième ligne (N), - une serrure de déclenchement comprenant un porte contact mobile sur lequel est monté le contact mobile, et configurée pour adopter une première position, dans laquelle le contact fixe et le contact mobile sont en contact, et une deuxième position, dans laquelle le contact fixe et le contact mobile sont à distance l'un de l'autre, - un transformateur électrique (7) associé à un premier circuit électronique (8) pour réaliser une fonction différentielle, le premier circuit électronique (8) est apte à piloter un organe de commande (9) prévu pour commander un actionneur électromagnétique (10) pour commuter la serrure de déclenchement de la première position vers la deuxième position, en cas de défaut différentiel, - un deuxième circuit électronique (11), relié entre le premier circuit électronique (8) et l'organe de commande (9), pour piloter l'organe de commande

ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),
européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,
FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(9) de l'actionneur électromagnétique (10) pendant une première période de temps prédéfinie (t1), en cas de défaut différentiel et si le premier circuit électronique (8) est alimenté.

- 1 -

DESCRIPTION

Appareil électrique de coupure différentiel

La présente invention concerne le domaine des appareils électriques de coupure différentiels, de type interrupteur différentiel, disjoncteur différentiel ou similaire.

Les disjoncteurs différentiels de type RCBO (Residual circuit
5 breaker with overcurrent protection) comprennent, de manière connue, une première ligne de phase, entre une première borne de raccordement, destinée à être reliée à une source de distribution électrique et une deuxième borne de raccordement, destinée à être reliée à une charge, comprenant une
10 paire de contacts respectivement fixe et mobile, ainsi qu'une deuxième ligne de neutre entre une première borne de raccordement, destinée à être reliée à une source de distribution électrique, et une deuxième borne de raccordement, destinée à être reliée à une charge. Ce type d'appareil électrique comprend, en outre, un transformateur électrique associé à un
15 circuit électronique configuré pour réaliser une fonction différentielle. Ce circuit électronique est alimenté entre la première ligne de phase et la deuxième ligne de neutre, en étant relié, d'une part, entre la deuxième borne de raccordement de la première ligne et le contact fixe de la première ligne de phase et, d'autre part, à la deuxième borne de raccordement de la
20 deuxième ligne de neutre. Ce circuit électronique est, par ailleurs, également relié électriquement à un organe de commande prévu pour commander un actionneur électromagnétique. Cet actionneur électromagnétique est configuré pour actionner une serrure de déclenchement afin qu'elle commute d'une première position, dans laquelle
25 les contacts de la première ligne de phase sont fermés, vers une deuxième position, dans laquelle ces contacts sont ouverts, en cas de défaut différentiel.

Un tel appareil électrique doit disposer d'un sens d'alimentation prédéterminé, de façon à ce que, lorsque la serrure de déclenchement est dans la deuxième position, le circuit électronique ne soit
30 pas alimenté, ce qui évite d'endommager irrémédiablement l'actionneur électromagnétique. Lors de l'installation de l'appareil électrique, il est donc impératif que l'installateur veille à connecter les premières bornes de

- 2 -

raccordement à la source de distribution électrique et les deuxièmes bornes de raccordement à la charge, et non le contraire.

Toutefois, lorsque sur ce type d'appareil électrique, suite à une mauvaise installation, les premières bornes de raccordement sont reliées à la charge, à la place d'être reliées à la source de distribution électrique, et que les deuxièmes bornes de raccordement sont reliées à la source de distribution électrique, à la place d'être reliées à la charge, et que survient un défaut de type différentiel, la serrure de déclenchement est commutée de la première position vers la deuxième position, mais le circuit électronique continue à être alimenté et continue à piloter l'actionneur électromagnétique, jusqu'à destruction de celui-ci. En effet, l'actionneur électromagnétique n'est pas prévu pour être alimenté sur une longue période de temps et est détérioré suite à une montée en température très rapide, en quelques secondes à dizaines de secondes. Cependant, dans cette configuration, rien n'empêche ultérieurement à un utilisateur de réarmer l'appareil électrique en basculant manuellement l'organe de commande de la serrure de déclenchement pour la faire commuter de la deuxième position vers la première position, pour autant, l'actionneur électromagnétique étant détérioré, aucune fonction différentielle ne pourra plus être assurée à l'avenir, si par la suite un défaut différentiel apparaissait. Il en résulterait que l'installation, à laquelle cet appareil électrique est relié, ne serait plus protégée.

Pour pallier cet inconvénient, il est connu d'ajouter à ce type d'appareil électrique un commutateur additionnel, disposé entre la première ligne de phase et le circuit électronique, pouvant adopter une position de fermeture et une position d'ouverture en fonction de la position de la serrure de déclenchement. En particulier, d'une part, dans la position d'ouverture du commutateur additionnel, le contact fixe et le contact mobile sont ouverts, et d'autre part, dans la position de fermeture du commutateur additionnel, le contact fixe et le contact mobile sont fermés. Un tel commutateur additionnel permet de protéger l'appareil électrique, lors de tests diélectriques, et permet également d'interrompre l'alimentation électrique du circuit électronique, lorsque les contacts sont ouverts, afin de ne pas endommager l'actionneur électromagnétique. Des appareils électriques intégrant un commutateur additionnel sont connus de l'art antérieur et, notamment, des publications EP 2 085 998 A1 et EP 2 455 961 A1.

- 3 -

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant une solution alternative aux solutions connues de l'art antérieur, qui permette de préserver l'intégrité de l'actionneur électromagnétique.

A cet effet, l'invention concerne un appareil électrique de
5 coupure différentiel comprenant :

- une première ligne de phase, entre au moins une première borne de raccordement et une deuxième borne de raccordement, comprenant une paire de contacts respectivement fixe et mobile,
- une deuxième ligne de neutre entre au moins une première
10 borne de raccordement et une deuxième borne de raccordement,

- une serrure de déclenchement comprenant un organe de manœuvre pour actionner, préférentiellement manuellement, la serrure de déclenchement, et comprenant un porte contact mobile sur lequel est monté le contact mobile, et étant configurée pour adopter une première position,
15 dans laquelle le contact fixe et le contact mobile sont en contact, et d'autre part, une deuxième position, dans laquelle le contact fixe et le contact mobile sont à distance l'un de l'autre,

- au moins un transformateur électrique associé à un premier circuit électronique configuré pour réaliser une fonction différentielle, le
20 premier circuit électronique étant relié électriquement à la première ligne de phase et à la deuxième ligne de neutre, le premier circuit électronique étant apte et destiné à piloter un organe de commande prévu pour commander un actionneur électromagnétique, qui est apte et destiné à actionner la serrure de déclenchement pour commuter la serrure de déclenchement de la
25 première position vers la deuxième position, en cas de défaut différentiel, la serrure de déclenchement étant configurée pour être commutée de la première position vers la deuxième position en cas de défaut différentiel en un temps de commutation prédéfini,

appareil électrique caractérisé en ce qu'il comprend un
30 deuxième circuit électronique, relié électriquement entre le premier circuit électronique et l'organe de commande, pour, en cas de défaut différentiel et si le premier circuit électronique est alimenté, piloter l'organe de commande de l'actionneur électromagnétique pendant une première période de temps prédéfinie, ladite première période de temps prédéfinie étant
35 strictement inférieure à un temps de destruction de l'actionneur électromagnétique.

- 4 -

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à plusieurs modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est un schéma électrique d'un appareil électrique de coupure différentiel selon une première possibilité de l'invention,
 - la figure 2 est un schéma électrique d'un appareil électrique de coupure différentiel selon une deuxième possibilité de l'invention,
 - la figure 3 est un schéma électrique d'un appareil électrique
 - 10 de coupure différentiel selon une troisième possibilité de l'invention,
 - la figure 4 est un schéma sous forme de blocs fonctionnels illustrant un premier mode de réalisation selon l'invention,
 - la figure 5 est un schéma sous forme de blocs fonctionnels illustrant une variante des deuxième et troisième modes de réalisation selon
 - 15 l'invention,
 - la figure 6 est un schéma sous forme de blocs fonctionnels illustrant une spécificité du premier mode de réalisation selon l'invention,
 - la figure 7 est un schéma sous forme de blocs fonctionnels illustrant une spécificité de la variante des deuxièmes et troisième modes de
 - 20 réalisation selon l'invention.
- L'appareil électrique de coupure différentiel comprend :
- une première ligne L de phase, entre au moins une première borne de raccordement 1 et une deuxième borne de raccordement 2, comprenant une paire de contacts respectivement fixe 3 et mobile 4,
 - 25 - une deuxième ligne N de neutre entre au moins une première borne de raccordement 5 et une deuxième borne de raccordement 6,
 - une serrure de déclenchement (non représentée) comprenant un organe de manœuvre (non représenté) pour actionner manuellement la serrure de déclenchement, et comprenant un porte contact mobile sur lequel
 - 30 est monté le contact mobile 4, et étant configurée pour adopter une première position P1, dans laquelle le contact fixe 3 et le contact mobile 4 sont en contact, et d'autre part, une deuxième position P2, dans laquelle le contact fixe 3 et le contact mobile 4 sont à distance l'un de l'autre,
 - au moins un transformateur électrique 7 associé à un premier
 - 35 circuit électronique 8 configuré pour réaliser une fonction différentielle, le premier circuit électronique 8 étant relié électriquement à la première ligne L de phase et à la deuxième ligne N de neutre, le premier circuit

- 5 -

électronique 8 étant apte et destiné à piloter un organe de commande 9 prévu pour commander un actionneur électromagnétique 10, qui est apte et destiné à actionner la serrure de déclenchement pour commuter la serrure de déclenchement de la première position P1 vers la deuxième position P2, en cas de défaut différentiel, la serrure de déclenchement étant configurée pour être commutée de la première position P1 vers la deuxième position P2 en cas de défaut différentiel en un temps de commutation prédéfini.

Conformément à l'invention illustrée aux figures 4 à 7, l'appareil électrique est caractérisé en ce qu'il comprend un deuxième circuit électronique 11, relié électriquement entre le premier circuit électronique 8 et l'organe de commande 9, pour, en cas de défaut différentiel et si le premier circuit électronique 8 est alimenté, piloter l'organe de commande 9 de l'actionneur électromagnétique 10 pendant une première période de temps prédéfinie t_1 , ladite première période de temps prédéfinie t_1 étant strictement inférieure à un temps de destruction de l'actionneur électromagnétique 10.

On entend par « temps de commutation prédéfini », la durée entre la détection d'un signal de défaut par le transformateur électrique 7 et l'ouverture de la paire de contacts respectivement fixe 3 et mobile 4. Ce temps de commutation est inhérent aux caractéristiques de l'appareil électrique et est ainsi prédéfini.

On entend par « deuxième circuit électronique 11 relié électriquement entre le premier circuit électronique 8 et l'organe de commande 9 », que le premier circuit électronique 8 est relié électriquement en amont du deuxième circuit électronique 11 et que l'organe de commande 9 est relié électriquement en aval du deuxième circuit électronique 11.

Le temps de destruction de l'actionneur électromagnétique correspond sensiblement à la période de temps nécessaire pour provoquer sa détérioration suite à une alimentation prolongée engendrant une montée en température très rapide.

Ce temps de destruction peut être égale à quelques secondes voir dizaines de secondes.

Avantageusement, selon l'invention, l'actionneur électromagnétique 10 n'est piloté que pendant la première période de temps prédéfinie t_1 . En effet, si un signal de défaut est présent après l'ouverture de la paire de contacts respectivement fixe 3 et mobile 4, ce qui se traduit par une alimentation du premier circuit électronique 8, le deuxième circuit

- 6 -

électronique 11 permet d'interrompre l'alimentation de l'organe de commande 9 à l'issue de la première période de temps prédéfinie t1. Il est à noter que de début de la période temps t1 commence sensiblement à partir de la détection du signal défaut. Il en résulte que l'actionneur électromagnétique 10 ne risque pas d'être dégradé, en cas de mauvaise installation de l'appareil électrique de coupure différentiel. En effet, lorsque, suite à une mauvaise installation, les premières bornes de raccordement 1, 5 sont reliées à la charge, à la place d'être reliées à la source de distribution électrique, et que les deuxièmes bornes de raccordement 2, 6 sont reliées à la source de distribution électrique, à la place d'être reliées à la charge, et que survient un défaut de type différentiel, la serrure de déclenchement est commutée de la première position P1 vers la deuxième position P2, mais ensuite l'actionneur électromagnétique 10 ne sera plus alimenté à l'issue de la première période de temps prédéfinie t1. Par conséquent, en cas de mauvaise installation, cette configuration permet de garantir que l'appareil électrique de coupure différentiel reste opérationnel, en cas de défaut différentiel.

Préférentiellement, la durée de ladite première période de temps prédéfinie t1 est strictement supérieure au temps de commutation de la serrure de déclenchement.

La serrure de déclenchement est configurée pour être commutée de la première position P1 vers la deuxième position P2 en cas de défaut différentiel en un temps de commutation prédéfini pour ouvrir les contacts fixe et mobile 3, 4. Dans cette configuration avantageuse, en cas de survenue d'un défaut différentiel, l'actionneur électromagnétique 10 reste alimenté et donc opérationnel au moins pendant une durée supérieure à ce temps de commutation pour pouvoir piloter la serrure de déclenchement. Ainsi, le fonctionnement normal de protection différentiel de l'appareil électrique de coupure différentiel ne risque pas d'être affecté.

Selon un mode préférentiel, l'appareil électrique de coupure différentiel comprend, en outre, un interrupteur 12 relié électriquement entre le premier circuit électronique 8 et l'organe de commande 9, le deuxième circuit électronique 11 étant relié électriquement en parallèle entre le premier circuit électronique 8 et l'interrupteur 12, l'interrupteur 12 étant apte et destiné à adopter une position fermée pour alimenter l'organe de commande 9 et une position ouverte pour interrompre l'alimentation de l'organe de commande 9.

- 7 -

Dans ce cas, selon un premier mode de réalisation illustré à la figure 4, en cas de défaut différentiel, d'une part, le premier circuit électronique 8 est configuré pour commuter l'interrupteur 12 dans la position fermée et, d'autre part, le deuxième circuit électronique 11 est configuré pour commuter l'interrupteur 12 dans la position ouverte après écoulement de la première période de temps prédéfinie t1.

Suite à la survenue d'un défaut différentiel d'une part, le premier circuit électronique 8 est configuré pour fournir un signal, de préférence, logique à l'interrupteur 12. Plus particulièrement, ce signal est prévu pour commuter l'interrupteur 12 de la position ouverte à la position fermée. Il en résulte que l'organe de commande 9 est alimenté, et par suite, l'actionneur électromagnétique 10 est commandé. Suite à la survenue du défaut différentiel, d'autre part, le premier circuit électronique 8 est également configuré pour fournir un signal au deuxième circuit électronique 11, afin d'amorcer une première temporisation d'une durée égale à la première période de temps prédéfinie t1, par exemple égale à 100 millisecondes. A l'issue de cette première période de temps prédéfinie t1, le deuxième circuit électronique 11 est configuré pour fournir un signal à l'interrupteur 12 pour commuter l'interrupteur 12, cette fois-ci de la position fermée à la position ouverte. Il en résulte que l'organe de commande 9 n'est plus alimenté, et par suite, l'actionneur électromagnétique 10 n'est plus commandé et ne risque plus d'être endommagé.

Préférentiellement, l'organe de commande 9 est un thyristor.

Préférentiellement, le deuxième circuit électronique 11, effectuant la fonction de temporisation, peut, à titre d'exemples non limitatifs, être constitué de transistors NPN et PNP et de condensateurs ou d'au moins un comparateur.

Préférentiellement, l'interrupteur 12 peut consister en un transistor NPN.

Selon un deuxième mode de réalisation, l'appareil électrique de coupure différentiel comprend, en outre, en plus des caractéristiques précitées du mode préférentiel de réalisation, un troisième circuit électronique 13 à bascule logique, d'une part, relié électriquement entre le premier circuit électronique 8 et l'interrupteur 12, lequel est relié électriquement à l'organe de commande 9, et, d'autre part, relié électriquement entre le premier circuit électronique 8 et le deuxième circuit

- 8 -

électronique 11, l'interrupteur 12 étant apte et destiné à adopter une position fermée pour alimenter l'organe de commande 9 et une position ouverte pour interrompre l'alimentation de l'organe de commande 9, et en cas de défaut différentiel, d'une part, le troisième circuit électronique 13 à
5 bascule logique est configuré pour commuter l'interrupteur 12 dans la position fermée et, d'autre part, le deuxième circuit électronique 11 est configuré pour commuter l'interrupteur 12 dans la position ouverte après écoulement de la première période de temps prédéfinie t_1 .

Suite à la survenue d'un défaut différentiel, d'une part, le
10 premier circuit électronique 8 est configuré pour fournir un signal, de préférence logique, au troisième circuit électronique 13 à bascule logique. Ce troisième circuit électronique 13 à bascule logique a pour fonction de mémoriser ce signal et de fournir un signal de sortie, quand bien même le signal provenant du premier circuit électronique 8 vient à disparaître. Plus
15 particulièrement, le signal de sortie provenant du troisième circuit électronique 13 à bascule logique est prévu pour commuter l'interrupteur 12 de la position ouverte à la position fermée. Il en résulte que l'organe de commande 9 est alimenté, et par suite l'actionneur électromagnétique 10 est commandé. Suite à la survenue du défaut différentiel, d'autre part, le
20 troisième circuit électronique 13 à bascule logique est également configuré pour fournir un signal de sortie au deuxième circuit électronique 11, afin d'amorcer une temporisation d'une durée égale à la première période de temps prédéfinie t_1 , par exemple égale à 100 millisecondes. A l'issue de cette première période de temps prédéfinie t_1 , le deuxième circuit
25 électronique 11 est configuré pour fournir un signal pour commuter l'interrupteur 12, cette fois-ci de la position fermée à la position ouverte. Il en résulte que l'organe de commande 9 n'est plus alimenté, et par suite, l'actionneur électromagnétique 10 n'est plus commandé et ne risque plus d'être endommagé.

30 Préférentiellement, le troisième circuit électronique 13 à bascule logique peut être constitué, par exemple, de transistors NPN et PNP.

Selon un troisième mode de réalisation, l'appareil électrique de coupure différentiel comprend, en outre, en plus des caractéristiques du
35 mode préférentiel, un troisième circuit électronique 13 à bascule logique, d'une part, relié électriquement entre le premier circuit électronique 8 et l'interrupteur 12, lequel est relié électriquement à l'organe de commande 9,

- 9 -

et d'autre part, relié électriquement entre le premier circuit électronique 8 et le deuxième circuit électronique 11, l'interrupteur 12 étant apte et destiné à adopter une position fermée pour alimenter l'organe de commande 9 et une position ouverte pour interrompre l'alimentation de l'organe de commande 9, et en cas de défaut différentiel, le deuxième circuit électronique 11 est configuré pour commuter l'interrupteur 12, d'une part, dans la position fermée durant la première période de temps prédéfinie t_1 et, d'autre part, dans la position ouverte après écoulement de la première période de temps prédéfinie t_1 .

10 Suite à la survenue d'un défaut différentiel, le premier circuit électronique 8 est configuré pour fournir un signal, de préférence, logique au troisième circuit électronique 13 à bascule logique. Ce troisième circuit électronique 13 à bascule logique a pour fonction de mémoriser ce signal et de fournir un signal de sortie, quand bien même le signal provenant du premier circuit électronique 8 vient à disparaître. D'une part, le signal de 15 sortie provenant du troisième circuit électronique 13 à bascule logique est prévu pour fournir un signal de sortie au deuxième circuit électronique 11 pour commuter l'interrupteur 12 de la position ouverte à la position fermée. Il en résulte que l'organe de commande 9 est alimenté, et par suite 20 l'actionneur électromagnétique 10 est commandé. D'autre part, le signal de sortie provenant du troisième circuit électronique 13 à bascule logique est prévu pour fournir un signal de sortie, afin d'amorcer une première temporisation d'une durée égale à la première période de temps prédéfinie t_1 , par exemple égale à 100 millisecondes. A l'issue de cette première 25 période de temps prédéfinie t_1 , le deuxième circuit électronique 11 est configuré pour fournir un signal à l'interrupteur 12 pour commuter l'interrupteur 12, cette fois-ci de la position fermée à la position ouverte. Il en résulte que l'organe de commande 9 n'est plus alimenté, et par suite, l'actionneur électromagnétique 10 n'est plus commandé et ne risque plus 30 d'être endommagé.

Selon une variante des deuxième et troisième modes de réalisation illustrée à la figure 5, l'appareil électrique de coupure différentiel comprend, en outre, un quatrième circuit électronique 14 relié électriquement en aval du deuxième circuit électronique 11 pour exercer 35 une rétroaction sur le deuxième circuit électronique 11 et/ou le troisième circuit électronique 13 à bascule logique pour les réinitialiser après

- 10 -

écoulement d'une deuxième période de temps prédéfinie t_2 strictement supérieure à la première période de temps prédéfinie t_1 .

Dans cette configuration, le signal de sortie provenant du troisième circuit électronique 13 à bascule logique est prévu pour fournir un signal de sortie au quatrième circuit électronique 14, afin d'amorcer une deuxième temporisation d'une durée égale à la deuxième période de temps prédéfinie t_2 , par exemple égale à 450 millisecondes. A l'issue de cette deuxième période de temps prédéfinie t_2 , le quatrième circuit électronique 14 est configuré pour fournir un signal pour réinitialiser le troisième circuit électronique 13 à bascule logique et/ou le deuxième circuit électronique 11.

De préférence, et comme l'illustrent les figures 6 et 7, l'appareil électrique de coupure différentiel comprend des moyens de signalisation 15 et un cinquième circuit électronique 16, lequel étant relié électriquement entre les moyens de signalisation 15 et le premier circuit électronique 8, et étant configuré pour piloter les moyens de signalisation 15, pendant une troisième période de temps t_3 , en cas de défaut différentiel, et si le premier circuit électronique 8 est alimenté.

Avantageusement, les moyens de signalisation 15 sont mis en marche pendant une durée correspondant à la troisième période de temps t_3 , si le premier circuit électronique 8 est alimenté, encore après que la serrure de déclenchement est provoqué l'ouverture des contacts 3, 4. Il est ainsi possible d'alerter l'utilisateur qu'une tension est présente au niveau des deuxièmes bornes de raccordement 2, 6 normalement prévues pour être raccordées à la charge, en cas de mauvaise installation.

Selon une spécificité du premier mode de réalisation illustrée à la figure 6, l'appareil électrique de coupure différentiel comprend un troisième circuit électronique 13 à bascule logique relié électriquement entre le premier circuit électronique 8 et le cinquième circuit électronique 16, lequel est, en outre, configuré pour alimenter les moyens de signalisation 15, après écoulement d'une quatrième période de temps prédéfinie t_4 , en cas de défaut différentiel.

Dans cette configuration, suite à la survenue d'un défaut différentiel, le premier circuit électronique 8 est configuré pour fournir un signal, de préférence, logique au troisième circuit électronique 13 à bascule logique. Ce troisième circuit électronique 13 à bascule logique a pour fonction de mémoriser ce signal et de fournir un signal de sortie, quand bien même le signal provenant du premier circuit électronique 8 vient à

- 11 -

disparaître. Le signal de sortie provenant du troisième circuit électronique 13 à bascule logique est prévu pour fournir un signal de sortie au cinquième circuit électronique 16, afin d'amorcer une troisième temporisation d'une durée égale à la quatrième période de temps prédéfinie t_4 , par exemple
5 égale à 1 seconde. A l'issue de cette quatrième période de temps prédéfinie t_4 , le cinquième circuit électronique 16 est configuré pour fournir un signal pour alimenter les moyens de signalisation 15. Ainsi, les moyens de signalisation 15 ne sont mis en marche, pour une durée égale à la troisième période de temps t_3 , qu'à l'issue de la quatrième période de temps
10 prédéfinie t_4 .

Selon une spécificité de la variante des deuxième et troisième modes de réalisation illustrée à la figure 7, le troisième circuit électronique 13 à bascule logique est, en outre, relié électriquement entre le premier circuit électronique 8 et le cinquième circuit électronique 16, lequel est, en
15 outre, configuré pour alimenter les moyens de signalisation 15 après écoulement d'une quatrième période de temps prédéfinie t_4 , en cas de défaut différentiel.

Le signal de sortie provenant du troisième circuit électronique 13 à bascule logique est prévu pour fournir un signal de sortie au cinquième circuit électronique 16, afin d'amorcer une troisième temporisation d'une
20 durée égale à la quatrième période de temps prédéfinie t_4 , par exemple égale à 1 seconde. A l'issue de cette quatrième période de temps prédéfinie t_4 , le cinquième circuit électronique 16 est configuré pour fournir un signal pour alimenter les moyens de signalisation 15. Il est ainsi possible d'alerter
25 l'utilisateur qu'une tension est toujours présente au niveau des deuxième bornes de raccordement 2, 6, en cas de mauvaise installation. Ainsi, les moyens de signalisation 15 ne sont mis en marche, pour une durée égale à la troisième période de temps t_3 , qu'à l'issue de la quatrième période de temps prédéfinie t_4 .

30 De préférence, les moyens de signalisation 15 comprennent au moins une LED. Bien entendu, de manière alternative, les moyens de signalisation 15 peuvent consister en un écran, une alarme sonore ou similaire.

De préférence, l'appareil électrique de coupure différentiel
35 comprend un module électronique 17 comprenant le premier circuit électronique 8 et l'organe de commande 9 et le deuxième circuit électronique 11 et, le cas échéant, préférentiellement l'interrupteur 12, et, le

- 12 -

cas échéant, préférentiellement le troisième circuit électronique 13 à bascule logique, et, le cas échéant, préférentiellement le quatrième circuit électronique 14, et, le cas échéant, préférentiellement les moyens de signalisation 15, et, le cas échéant, préférentiellement le cinquième circuit électronique 16.

Préférentiellement, et comme l'illustrent les figures 1 à 3, le module électronique 17 est relié, d'une part, entre la deuxième borne de raccordement 2 de la première ligne L destinée à être reliée à une charge et le contact fixe 3 de la première ligne L et, d'autre part, à la deuxième borne de raccordement 6 de la deuxième ligne N de neutre destinée à être reliée à une charge.

Préférentiellement, et comme l'illustrent les figures 1 à 3, la première ligne L de phase comprend au moins un organe de déclenchement magnétique 18 apte et destiné à actionner la serrure de déclenchement pour commuter la serrure de déclenchement de la première position P1 vers la deuxième position P2, en cas de défaut de type court-circuit.

Préférentiellement, l'organe de déclenchement magnétique 18 comprend une bobine entourant un noyau mobile pouvant actionner la serrure de déclenchement.

De préférence, l'organe de déclenchement magnétique 18 est disposé entre la deuxième borne de raccordement 2 de la première ligne L destinée à être reliée à une charge et le contact fixe 3 de la première ligne L.

Préférentiellement, et comme l'illustrent les figures 1 à 3, la première ligne L de phase comprend au moins un organe de déclenchement thermique 19 apte et destiné à actionner la serrure de déclenchement pour commuter la serrure de déclenchement de la première position P1 vers la deuxième position P2 en cas de défaut de type surintensité prolongée.

L'organe de déclenchement thermique 19 peut être constitué d'un bilame relié ou non au contact mobile 4 par un conducteur souple non représenté, tel qu'une tresse conductrice, et apte et destiné à actionner la serrure de déclenchement sous l'effet d'une déformation du bilame.

Avantageusement, le bilame est déformé par chauffage direct ou indirect du conducteur souple.

De préférence, l'organe de déclenchement thermique 19 est disposé entre la première borne de raccordement 1 de la première ligne L de phase destinée à être reliée à une charge et le contact mobile 4 de la première ligne L de phase.

- 13 -

Lorsque l'appareil électrique de coupure différentiel comprend à la fois un organe de déclenchement magnétique 18 et un organe de déclenchement thermique 19, celui-ci forme un disjoncteur différentiel.

5 Lorsque l'appareil électrique de coupure différentiel réalise uniquement la fonction différentielle, celui-ci forme un interrupteur différentiel.

Préférentiellement, les bornes de raccordement 1, 2, 5, 6 peuvent consister en une cage métallique ou en un câble.

10 Selon une première possibilité de l'invention illustrée à la figure 1, la deuxième ligne N de neutre est formée d'un câble volant et ne comprend pas une paire de contacts respectivement fixe et mobile.

Selon une deuxième possibilité de l'invention illustrée à la figure 2, la deuxième ligne N de neutre ne comprend pas une paire de contacts respectivement fixe et mobile.

15 Selon une troisième possibilité de l'invention illustrée à la figure 3, la deuxième ligne N de neutre comprend une paire de contacts respectivement fixe 3 et mobile 4.

20 Dans la présente description, un défaut différentiel peut aussi bien provenir d'un défaut différentiel dans l'installation ou de l'actionnement d'un bouton test 20, qui permet de tester la fonction différentielle de l'appareil électrique de coupure différentiel.

25 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Appareil électrique de coupure différentiel comprenant :
- une première ligne (L) de phase, entre au moins une première borne de raccordement (1) et une deuxième borne de raccordement (2), comprenant une paire de contacts respectivement fixe (3) et mobile (4),
 - 5 - une deuxième ligne (N) de neutre entre au moins une première borne de raccordement (5) et une deuxième borne de raccordement (6),
 - une serrure de déclenchement comprenant un organe de manœuvre pour actionner, préférentiellement manuellement, la serrure de
 - 10 déclenchement, et comprenant un porte contact mobile sur lequel est monté le contact mobile (4), et étant configurée pour adopter une première position (P1), dans laquelle le contact fixe (3) et le contact mobile (4) sont en contact, et d'autre part, une deuxième position (P2), dans laquelle le contact fixe (3) et le contact mobile (4) sont à distance l'un de l'autre,
 - 15 - au moins un transformateur électrique (7) associé à un premier circuit électronique (8) configuré pour réaliser une fonction différentielle, le premier circuit électronique (8) étant relié électriquement à la première ligne (L) de phase et à la deuxième ligne (N) de neutre, le premier circuit électronique (8) étant apte et destiné à piloter un organe de
 - 20 commande (9) prévu pour commander un actionneur électromagnétique (10), qui est apte et destiné à actionner la serrure de déclenchement pour commuter la serrure de déclenchement de la première position (P1) vers la deuxième position (P2), en cas de défaut différentiel, la serrure de déclenchement étant configurée pour être commutée de la première position
 - 25 (P1) vers la deuxième position (P2) en cas de défaut différentiel en un temps de commutation prédéfini,
 - appareil électrique caractérisé en ce qu'il comprend un deuxième circuit électronique (11), relié électriquement entre le premier circuit électronique (8) et l'organe de commande (9), pour, en cas de défaut
 - 30 différentiel et si le premier circuit électronique (8) est alimenté, piloter l'organe de commande (9) de l'actionneur électromagnétique (10) pendant une première période de temps prédéfinie (t1), ladite première période de temps prédéfinie (t1) étant strictement inférieure à un temps de destruction de l'actionneur électromagnétique (10).

- 15 -

2. Appareil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la durée de ladite première période de temps prédéfinie (t_1) est strictement supérieure au temps de commutation de la serrure de déclenchement.

5 3. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'il comprend un interrupteur (12) relié électriquement entre le premier circuit électronique (8) et l'organe de commande (9), le deuxième circuit électronique (11) étant relié électriquement en parallèle entre le premier circuit électronique (8) et
10 l'interrupteur (12), l'interrupteur (12) étant apte et destiné à adopter une position fermée pour alimenter l'organe de commande (9) et une position ouverte pour interrompre l'alimentation de l'organe de commande (9).

 4. Appareil électrique selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'en cas de défaut différentiel, d'une part, le premier circuit électronique
15 (8) est configuré pour commuter l'interrupteur (12) dans la position fermée et, d'autre part, le deuxième circuit électronique (11) est configuré pour commuter l'interrupteur (12) dans la position ouverte après écoulement de la première période de temps prédéfinie (t_1).

 5. Appareil électrique selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un troisième circuit électronique (13) à bascule
20 logique, d'une part, relié électriquement entre le premier circuit électronique (8) et l'interrupteur (12), lequel est relié électriquement à l'organe de commande (9), et, d'autre part, relié électriquement entre le premier circuit électronique (8) et le deuxième circuit électronique (11),
25 l'interrupteur (12) étant apte et destiné à adopter une position fermée pour alimenter l'organe de commande (9) et une position ouverte pour interrompre l'alimentation de l'organe de commande (9), et en ce qu'en cas de défaut différentiel, d'une part, le troisième circuit électronique (13) à bascule logique est configuré pour commuter l'interrupteur (12) dans la
30 position fermée et, d'autre part, le deuxième circuit électronique (11) est configuré pour commuter l'interrupteur (12) dans la position ouverte après écoulement de la première période de temps prédéfinie (t_1).

 6. Appareil électrique selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un troisième circuit électronique (13) à bascule
35 logique, d'une part, relié électriquement entre le premier circuit électronique (8) et l'interrupteur (12) lequel est relié électriquement à l'organe de commande (9), et d'autre part, relié électriquement entre le

- 16 -

- premier circuit électronique (8) et le deuxième circuit électronique (11), l'interrupteur (12) étant apte et destiné à adopter une position fermée pour alimenter l'organe de commande (9) et une position ouverte pour interrompre l'alimentation de l'organe de commande (9), et en ce qu'en cas
5 de défaut différentiel, le deuxième circuit électronique (11) est configuré pour commuter l'interrupteur (12), d'une part, dans la position fermée durant la première période de temps prédéfinie (t1) et, d'autre part, dans la position ouverte après écoulement de la première période de temps prédéfinie (t1).
- 10 7. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un quatrième circuit électronique (14) relié électriquement en aval du deuxième circuit électronique (11) pour exercer une rétroaction sur le deuxième circuit électronique (11) et/ou le troisième circuit électronique
15 (13) à bascule logique pour les réinitialiser après écoulement d'une deuxième période de temps prédéfinie (t2) strictement supérieure à la première période de temps prédéfinie (t1).
8. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de
20 signalisation (15) et un cinquième circuit électronique (16), lequel étant relié électriquement entre les moyens de signalisation (15) et le premier circuit électronique (8), et étant configuré pour piloter les moyens de signalisation (15), pendant une troisième période de temps (t3), en cas de défaut différentiel, et si le premier circuit électronique (8) est alimenté.
- 25 9. Appareil électrique selon la revendication 8 prise en combinaison avec l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend un troisième circuit électronique (13) à bascule logique relié électriquement entre le premier circuit électronique (8) et le cinquième circuit électronique (16), lequel est, en outre, configuré pour alimenter les
30 moyens de signalisation (15) après écoulement d'une quatrième période de temps prédéfinie (t4), en cas de défaut différentiel.
10. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 8 à 9, caractérisé en ce que les moyens de signalisation (15) comprennent au moins une LED.
- 35 11. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend un module électronique (17) comprenant le premier circuit électronique (8) et l'organe

- 17 -

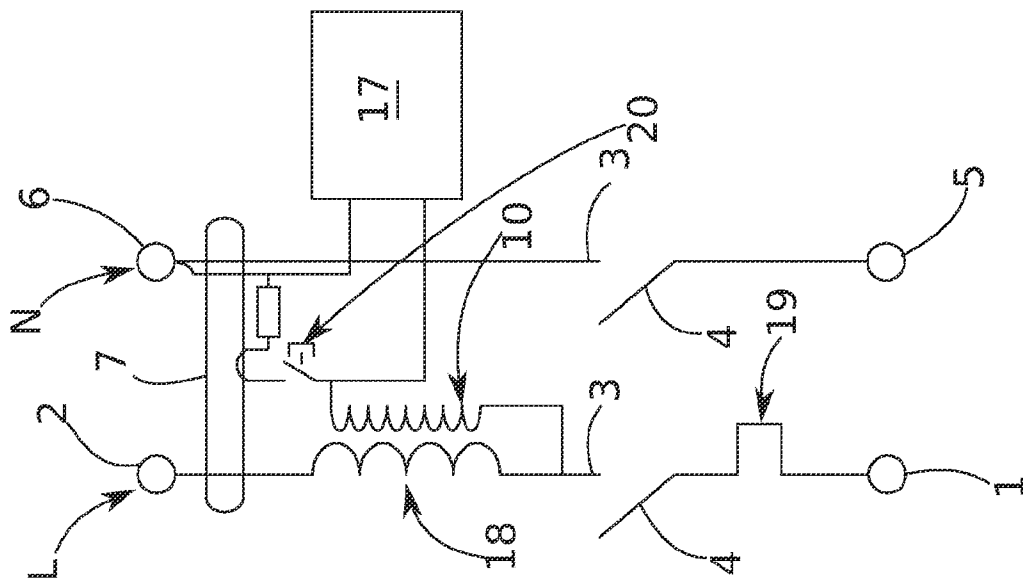
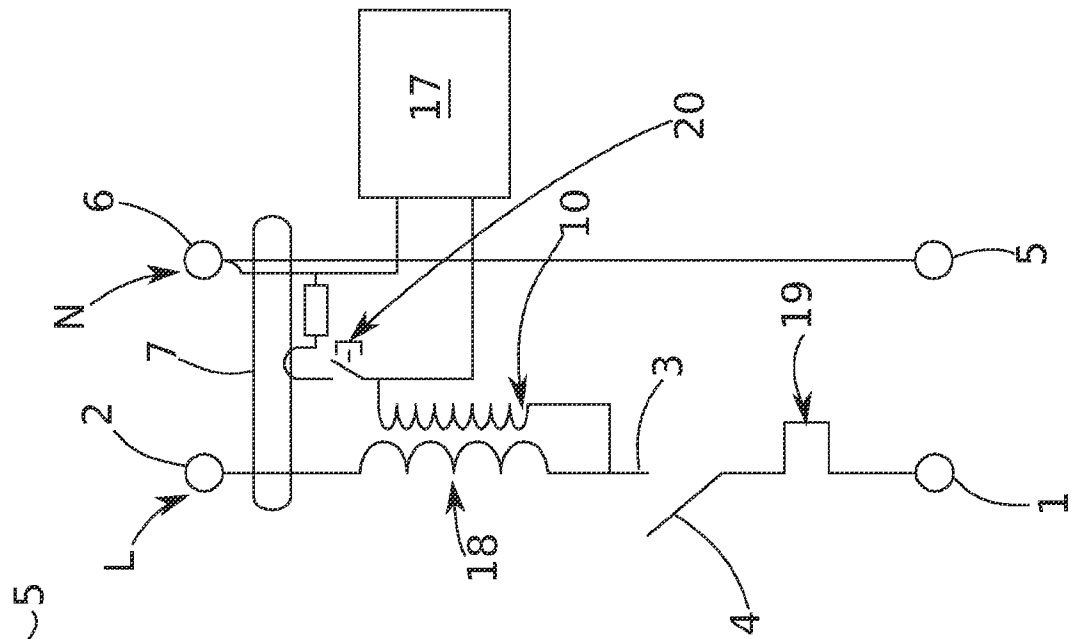
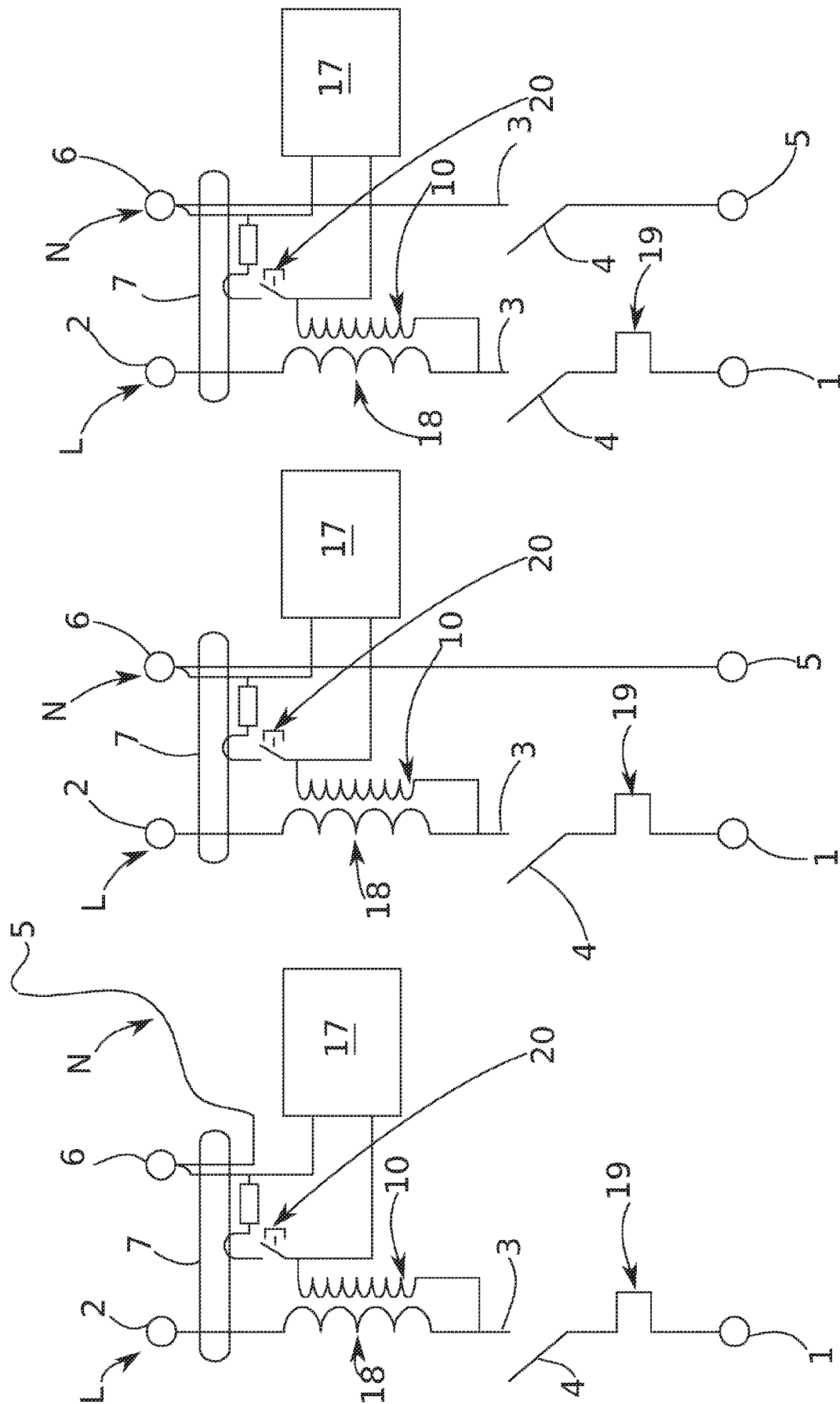
de commande (9) et le deuxième circuit électronique (11) et, le cas échéant, préférentiellement l'interrupteur (12), et, le cas échéant, préférentiellement le troisième circuit électronique (13) à bascule logique, et, le cas échéant, préférentiellement le quatrième circuit électronique (14), et, le cas échéant, 5 préférentiellement les moyens de signalisation (15), et, le cas échéant, préférentiellement le cinquième circuit électronique (16).

12. Appareil électrique selon la revendication 11, caractérisé en ce que le module électronique (17) est relié, d'une part, entre la deuxième borne de raccordement (2) de la première ligne (L) destinée à être reliée à 10 une charge et le contact fixe (3) de la première ligne (L) et, d'autre part, à la deuxième borne de raccordement (6) de la deuxième ligne (N) de neutre destinée à être reliée à une charge.

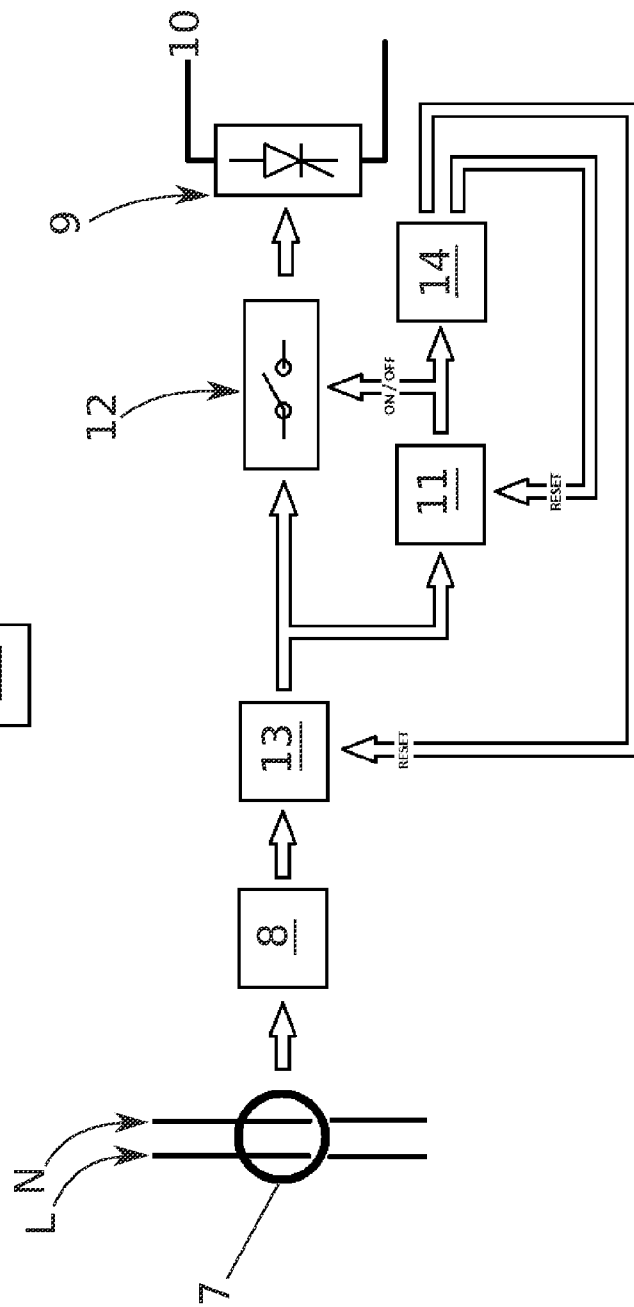
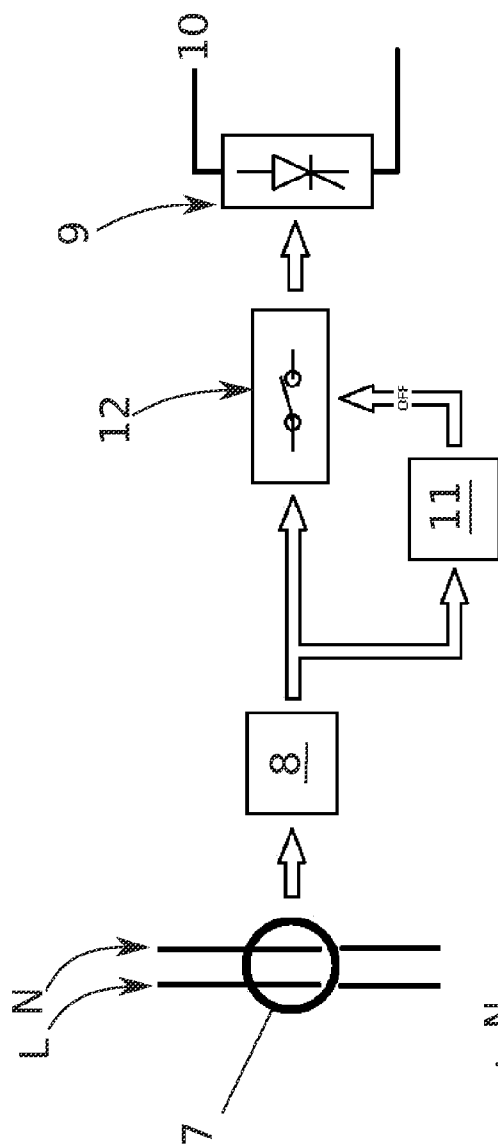
13. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la première ligne (L) de phase 15 comprend au moins un organe de déclenchement magnétique (18) apte et destiné à actionner la serrure de déclenchement pour commuter la serrure de déclenchement de la première position (P1) vers la deuxième position (P2) en cas de défaut de type court-circuit.

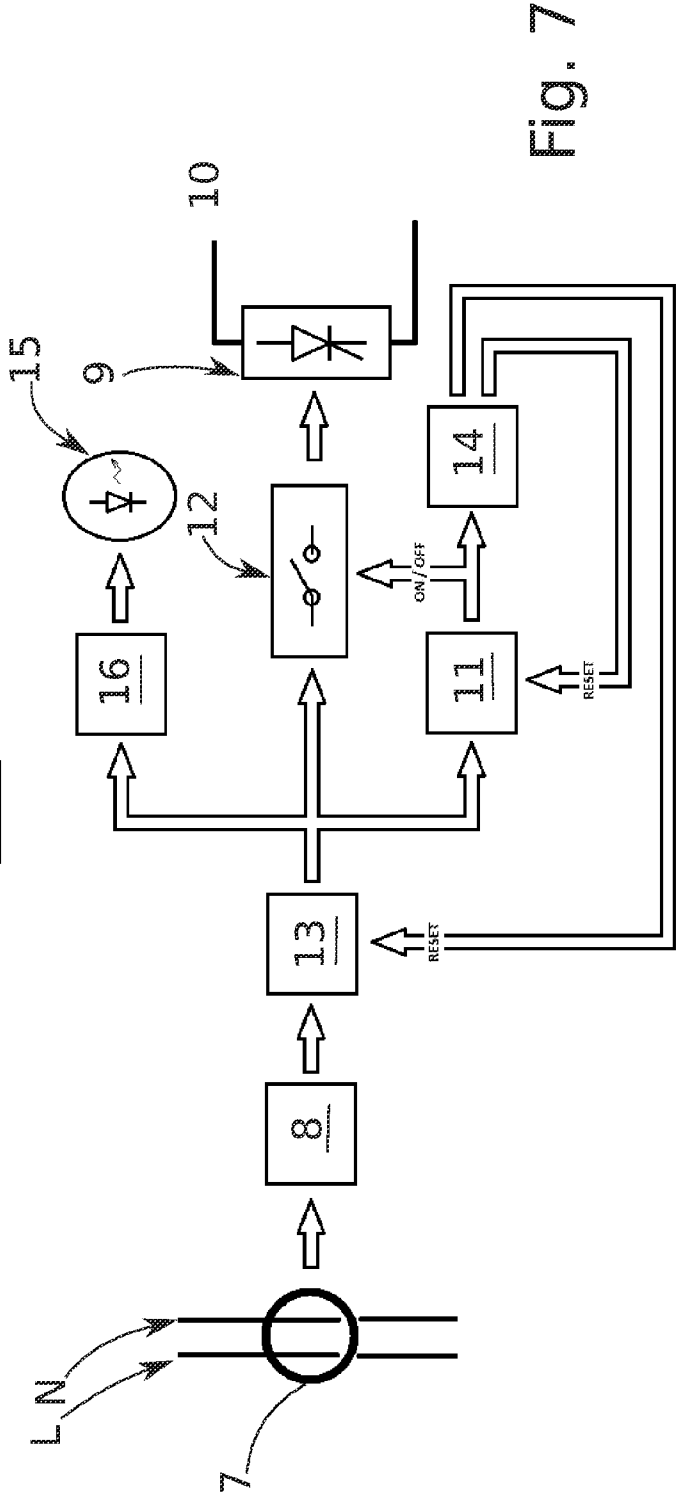
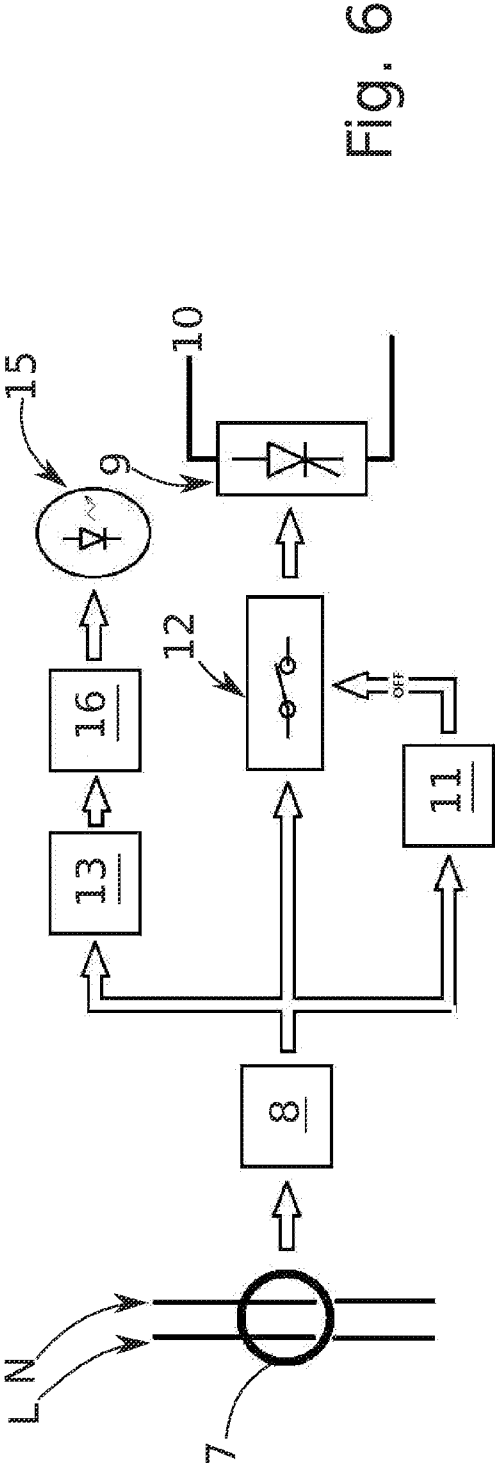
14. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la première ligne (L) de phase 20 comprend au moins un organe de déclenchement thermique (19) apte et destiné à actionner la serrure de déclenchement pour commuter la serrure de déclenchement de la première position (P1) vers la deuxième position (P2) en cas de défaut de type surintensité prolongée.

25



4
20
5
11





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2018/051175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01H83/22

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 724 803 A2 (BTICINO SPA [IT]) 22 November 2006 (2006-11-22) paragraphs [0029] - [0047]; figures -----	1
A	US 2003/030954 A1 (BAX RONALD A [US] ET AL) 13 February 2003 (2003-02-13) paragraphs [0033] - [0042]; figure 2 -----	1
E	EP 3 389 076 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 17 October 2018 (2018-10-17) paragraphs [0011] - [0032]; figures -----	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 December 2018

Date of mailing of the international search report

19/12/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Findeli, Luc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/051175

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1724803	A2	22-11-2006	AT 465506 T 15-05-2010
		EP 1724803 A2	22-11-2006

US 2003030954	A1	13-02-2003	AT 326786 T 15-06-2006
		BR 0212538 A	13-09-2005
		CA 2460609 A1	27-03-2003
		CN 1586028 A	23-02-2005
		DE 60211533 T2	30-11-2006
		EP 1425836 A1	09-06-2004
		ES 2265050 T3	01-02-2007
		JP 2005531268 A	13-10-2005
		US 2003030954 A1	13-02-2003
		US 2006028779 A1	09-02-2006
		US 2007139985 A1	21-06-2007
		WO 03026091 A1	27-03-2003

EP 3389076	A1	17-10-2018	CN 108695815 A 23-10-2018
		EP 3389076 A1	17-10-2018
		FR 3065110 A1	12-10-2018

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/051175

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H01H83/22
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H01H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 724 803 A2 (BTICINO SPA [IT]) 22 novembre 2006 (2006-11-22) alinéas [0029] - [0047]; figures -----	1
A	US 2003/030954 A1 (BAX RONALD A [US] ET AL) 13 février 2003 (2003-02-13) alinéas [0033] - [0042]; figure 2 -----	1
E	EP 3 389 076 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 17 octobre 2018 (2018-10-17) alinéas [0011] - [0032]; figures -----	1-14



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 décembre 2018

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/12/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Findeli, Luc

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/051175

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1724803	A2	22-11-2006	AT 465506 T	15-05-2010
			EP 1724803 A2	22-11-2006

US 2003030954	A1	13-02-2003	AT 326786 T	15-06-2006
			BR 0212538 A	13-09-2005
			CA 2460609 A1	27-03-2003
			CN 1586028 A	23-02-2005
			DE 60211533 T2	30-11-2006
			EP 1425836 A1	09-06-2004
			ES 2265050 T3	01-02-2007
			JP 2005531268 A	13-10-2005
			US 2003030954 A1	13-02-2003
			US 2006028779 A1	09-02-2006
			US 2007139985 A1	21-06-2007
			WO 03026091 A1	27-03-2003

EP 3389076	A1	17-10-2018	CN 108695815 A	23-10-2018
			EP 3389076 A1	17-10-2018
			FR 3065110 A1	12-10-2018
