

(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
24 septembre 2015 (24.09.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/140446 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01H 47/00 (2006.01) H05B 37/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/050562

(22) Date de dépôt international :
6 mars 2015 (06.03.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1452390 21 mars 2014 (21.03.2014) FR

(71) Déposants : **LEGRAND FRANCE** [FR/FR]; 128 avenue
du Maréchal de Lattre-de-Tassigny, F-87000 Limoges
(FR). **LEGRAND SNC** [FR/FR]; 128 avenue du Maréchal
de Lattre-de-Tassigny, F-87000 Limoges (FR).

(72) Inventeur : **FOUGERAS, Christophe**; 460 lieu-dit Ja-
breilles, F-87200 Saint Junien (FR).

(74) Mandataire : **ORSINI, Fabienne**; Coralys, 14-16 rue Bal-
lu, F-75009 Paris (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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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, 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))

(54) Title : ELECTRICAL APPARATUS FOR CONTROLLING A LOAD

(54) Titre : APPAREIL ELECTRIQUE DE COMMANDE D'UNE CHARGE

(57) Abstract : The invention relates to an electrical apparatus (10) for controlling a load comprising a first terminal (D), a second terminal (F), a pushbutton (14) and a controlled switch (12) comprising a first input (52) linked to the first terminal (D) and an out-put (56) linked to the second terminal (F). The controlled switch (12) is designed to selectively connect the first input (52) or a se- cond input (54) to the output (56) as a function of a command (REL) received from an electronic circuit (22). The pushbutton (12) is connected between the first terminal (D) and the second input (54). The electrical apparatus also comprises a photocoupler (24) com- prising a first optical emitter electrical circuit (62) associated optically with a second optical receiver electrical circuit (64), the first circuit (62) linking the second input (54) to the second terminal (F) and the second circuit (64) being connected to the electronic cir- cuit (22).

(57) Abrégé : L'invention concerne un appareil électrique (10) de commande d'une charge comprenant une première borne (D), une seconde borne (F), un bouton poussoir (14) et un commutateur commandé (12) comprenant une première entrée (52) reliée à la pre- mière borne (D) et une sortie (56) reliée à la seconde borne (F). Le commutateur commandé (12) est conçu pour connecter sélective- ment la première entrée (52) ou une seconde entrée (54) à la sortie (56) en fonction d'une commande (REL) reçue d'un circuit élec- tronique (22). Le bouton poussoir (12) est connecté entre la première borne (D) et la seconde entrée (54). L'appareil électrique com- prend également un photocoupleur (24) comportant un premier circuit électrique émetteur optique (62) associé optiquement à un se- cond circuit électrique récepteur optique (64), le premier circuit (62) reliant la seconde entrée (54) à la seconde borne (F) et le se- cond circuit (64) étant connecté au circuit électronique (22).

WO 2015/140446 A1

Appareil électrique de commande d'une charge

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne la commande d'une charge électrique
5 telle qu'une lampe.

Elle concerne plus particulièrement les appareils électriques de commande d'une charge à deux fils (sans raccordement au neutre) comprenant un circuit électronique de commande de la charge.

L'invention s'applique particulièrement avantageusement dans le cadre
10 des interrupteurs à extinction automatique dans lesquels l'appareil électrique de commande maintient la charge (par exemple une lampe) sous tension tant qu'une présence (humaine) est détectée par l'électronique de commande et met la charge hors tension lorsqu'aucune présence n'est détectée pendant un laps de temps prédéterminé.

15 ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Le document US 2011/037 417 décrit un appareil électrique de commande dans lequel un circuit de commande branché sur la phase peut générer (par appui sur un bouton poussoir) des impulsions destinées à commander un relais interposé entre la phase et la charge. La connexion du
20 bouton poussoir au secteur (par l'intermédiaire d'une diode de redressement) permet la commande du relais sans alimentation préalable (c'est-à-dire sans consommation électrique lorsque le relais est ouvert).

Le montage proposé nécessite toutefois une connexion au neutre (afin de pouvoir générer les impulsions de commande au moyen d'un bouton poussoir
25 monté entre la phase et le neutre) et il n'est donc pas adapté à un appareil de commande à deux fils.

OBJET DE L'INVENTION

Dans ce contexte, la présente invention propose un appareil électrique de commande d'une charge comprenant une première borne (pour connexion à
30 une source de tension), une seconde borne (pour connexion à la charge), un bouton poussoir et un commutateur commandé comprenant une première entrée reliée à la première borne et une sortie reliée à la seconde borne, caractérisé en ce que le commutateur commandé est conçu pour connecter sélectivement la première entrée ou une seconde entrée à la sortie en fonction d'une commande

reçue d'un circuit électronique, en ce que le bouton poussoir est connecté entre la première borne et la seconde entrée, et en ce que l'appareil électrique comprend un photocoupleur comportant un premier circuit électrique émetteur optique associé optiquement à un second circuit électrique récepteur optique, le premier
5 circuit reliant la seconde entrée à la seconde borne et le second circuit étant connecté au circuit électronique.

Dans un tel circuit, quelle que soit la position du commutateur commandé, un appui sur le bouton poussoir relie électriquement la première borne et la seconde entrée et autorise donc le passage d'un courant à travers le premier
10 circuit du photocoupleur (celui-ci reliant la seconde entrée à la seconde borne).

Dans ce cas, un courant parcourt également le second circuit du photocoupleur et l'appui sur le bouton poussoir peut ainsi être détecté par le circuit électronique. L'utilisation d'un photocoupleur permet toutefois l'isolation du circuit électronique par rapport aux première et second bornes et le circuit électronique
15 pourra donc être alimenté par un circuit d'alimentation isolé de la source de tension mentionnée ci-dessus.

Par ailleurs, du fait que le bouton poussoir est connecté à la seconde entrée, le courant délivré par la source de tension peut s'écouler à travers le commutateur commandé, même lorsque sa sortie est reliée à la seconde entrée.
20 Ainsi, que le commutateur commandé connecte sa première entrée ou sa seconde entrée à sa sortie, l'écoulement du courant lors d'un appui sur le bouton poussoir ne se fait pas seulement à travers le photocoupleur : on évite donc tout risque d'endommagement du photocoupleur.

Ces fonctionnalités sont obtenues sans nécessité d'une connexion au neutre et le montage proposé est donc adapté pour les appareils de commande à
25 deux fils.

Dans l'exemple décrit plus loin, le premier circuit est une photodiode et le second circuit est un phototransistor.

On peut prévoir qu'au moins une diode soit interposée entre la sortie du commutateur commandé et le premier circuit afin de rendre possible un amorçage
30 du premier circuit.

En pratique, notamment lorsque la source de tension est alternative, on peut prévoir un premier ensemble comprenant au moins une première diode et un second ensemble comprenant au moins une seconde diode montés en parallèle

entre la sortie du commutateur commandé et le premier circuit, la première diode et la seconde diode étant montées tête-bêche.

Dans l'exemple de réalisation décrit ci-après, l'appareil électrique comprend un transformateur avec un circuit primaire et un circuit secondaire isolé
5 électriquement par rapport au circuit primaire ; le premier circuit et la sortie peuvent alors être reliés à la seconde borne à travers le circuit primaire.

On peut également prévoir dans ce cas que le circuit électronique soit alimenté par un circuit d'alimentation branché sur le circuit secondaire.

Le circuit électronique est alors par exemple conçu pour commander, à
10 sa mise sous tension, le commutateur commandé de sorte à relier la première entrée à la sortie.

Avec un tel montage, lorsque la charge n'est pas alimentée (la sortie du commutateur commandé étant reliée à sa seconde entrée), un appui sur le bouton poussoir provoque le passage d'un courant électrique dans le circuit primaire, la
15 mise sous tension du circuit électronique et la commande du commutateur commandé de sorte à relier la première entrée du commutateur commandé à sa sortie, ce qui permet de maintenir l'alimentation de la charge.

Le circuit électronique est par exemple un microcontrôleur. En variante, il pourrait s'agir d'un autre type de circuit électronique, par exemple en logique
20 câblée ou un circuit intégré à application spécifique (couramment dénommé ASIC).

On peut par ailleurs prévoir une troisième borne connectée à la seconde entrée. Une telle troisième borne permet par exemple de connecter un bouton poussoir auxiliaire, branché entre la source de tension et la troisième borne et
25 situé à distance de l'appareil électrique. Ce bouton auxiliaire a alors les mêmes fonctionnalités que le bouton poussoir de l'appareil électrique ; notamment, un appui sur le bouton poussoir auxiliaire est détecté par le circuit électronique via le photocoupleur.

Selon un mode de réalisation envisageable, un capteur de présence peut
30 être connecté au circuit électronique de manière à délivrer des informations de présence au circuit électronique ; le circuit électronique peut alors par exemple émettre ladite commande après un temps prédéterminé en l'absence d'information de présence.

Le commutateur commandé est par exemple un commutateur

électromécanique. On peut alors prévoir d'utiliser un interrupteur commandé par le circuit électronique et monté en parallèle du premier circuit, par exemple afin de protéger le premier circuit lors des phases de basculement du commutateur commandé, comme expliqué ci-après. L'interrupteur commandé est par exemple

5 un composant de puissance, ici un triac.

L'invention propose également un procédé mis en œuvre par le circuit électronique d'un appareil électrique comme proposé ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes dans cet ordre :

- commande de la fermeture de l'interrupteur commandé (triac) ;
- 10 - commande du basculement du commutateur commandé.

Ainsi, lors du basculement du commutateur commandé (pendant lequel la sortie n'est reliée ni à la première entrée ni à la seconde entrée pendant quelques millisecondes), l'interrupteur commandé (ici un triac) est fermé et permet donc le passage d'un courant. Le courant ne s'établit donc pas seulement à

15 travers le photocoupleur (pendant les quelques millisecondes mentionnées ci-dessus) et celui-ci est donc protégé.

Le procédé peut comprendre une étape préalable de détection d'un courant dans le second circuit, qui sera par exemple l'événement déclencheur de la commande du basculement.

20 On peut également prévoir une étape ultérieure de commande de l'ouverture de l'interrupteur commandé, typiquement après une durée prédéterminée après la commande de basculement (cette durée prédéterminée assurant le basculement effectif du commutateur commandé).

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

25 La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 représente un appareil électrique de commande d'une
- 30 charge selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 présente un premier exemple d'utilisation de l'appareil de la figure 1 ;
- la figure 3 présente un second exemple d'utilisation de l'appareil de la figure 1 ;

- les figures 4a à 4d présentent des chronogrammes illustrant la phase de mise sous tension de la charge.

La figure 1 représente un premier exemple d'appareil électrique 10 de commande d'une charge conforme aux enseignements de l'invention.

5 Cet appareil électrique 10 présente une borne d'entrée principale D, une borne d'entrée auxiliaire E et une borne de sortie F.

Un commutateur commandé 12 et le circuit primaire d'un transformateur 18 sont montés en série entre la borne d'entrée principale D et la borne de sortie F, ici avec interposition, entre le commutateur commandé 12 et le circuit primaire
10 du transformateur 18, d'un pont de diodes 16 dont le rôle sera décrit plus bas.

Précisément, une première entrée 52 du commutateur commandé 12 est connectée (ici directement) à la borne d'entrée principale D et la sortie 56 du commutateur commandé 12 est connectée à une extrémité du circuit primaire du transformateur 18 (ici par l'intermédiaire du pont de diodes 16), l'autre extrémité
15 du circuit primaire du transformateur 18 étant connectée (ici directement) à la borne de sortie F.

Une seconde entrée 54 du commutateur commandé 12 est quant à elle reliée à la borne d'entrée principale D avec interposition d'un bouton poussoir 14, actionnable manuellement par un utilisateur.

20 Le commutateur commandé 12, par exemple un relais électromécanique bistable, permet de connecter sa sortie 56 sélectivement à la première entrée 52 ou à la seconde entrée 54 en fonction d'un signal de commande REL reçu d'un microcontrôleur 22, ce qui permet soit d'établir un chemin électrique entre la borne d'entrée principale D et la borne de sortie F par l'intermédiaire du circuit primaire du transformateur 18 (et ici du pont de diodes 16), soit d'interposer dans ce
25 chemin électrique le bouton poussoir 14.

Le commutateur commandé 12 et le bouton poussoir 14 forment ainsi un élément d'interruption 15 monté en série avec la borne d'entrée principale D et le circuit primaire du transformateur 18 (ici avec interposition du pont de diodes 16
30 entre l'élément d'interruption 15 et le circuit primaire du transformateur 18).

La photodiode 62 d'un photocoupleur 24 est montée entre la seconde entrée 54 du commutateur commandé 12 et le point d'interconnexion du circuit primaire du transformateur 18 et du pont de diodes 16.

Le collecteur du phototransistor 64 du photocoupleur 24 est connecté à

une masse définie au secondaire du transformateur 18 (comme expliqué plus bas), tandis que l'émetteur du phototransistor 64 est connecté à une borne DET du microcontrôleur 22.

Un triac 28 est connecté, en parallèle de la photodiode 62 du photocoupleur 24, entre la seconde entrée 54 du commutateur commandé 12 et le point d'interconnexion du circuit primaire du transformateur 18 et du pont de diodes 16. Le triac 28 est commandé par un signal TRI généré par le microcontrôleur 22, par exemple par l'intermédiaire d'un circuit de commande 26 (ici un optotriac dont le phototriac 68 agit sur la gâchette du triac 28 et dont la photodiode 66 est connectée à la borne du microcontrôleur 22 qui génère le signal TRI).

Le circuit secondaire du transformateur 18 est connecté (à ses deux extrémités) à un circuit d'alimentation 20, ici un convertisseur alternatif-continu (ou convertisseur AC-DC), qui génère en sortie une tension d'alimentation continue entre une première borne de sortie M, dont le potentiel définit la masse du secondaire, et une seconde borne de sortie V connectée notamment à une borne d'alimentation VCC du microcontrôleur 22.

Un détecteur de présence 30 (dont une partie comportant un capteur adapté dépasse par exemple à l'extérieur de l'appareil 10 comme schématiquement représenté en figure 1) est par ailleurs connecté à une borne CAP du microcontrôleur 22 (le détecteur de présence 30 pouvant par exemple être connecté à la masse au moyen d'une autre borne). (Par ailleurs, bien que cela ne soit pas représenté, le capteur de présence 30 peut être alimenté au moyen du circuit d'alimentation 20.)

On remarque que l'utilisation d'un relais en tant que commutateur commandé 12, d'un transformateur 18, d'un photocoupleur 24 et d'un optotriac en tant que circuit de commande 26 permet de réaliser une isolation galvanique entre la partie haute tension (bouton poussoir 14, commutateur 12, pont de diodes 16, circuit primaire du transformateur 18, triac 28, photodiodes 62, 66) et la partie basse tension (circuit d'alimentation 20, microcontrôleur 22, capteur de présence 30, phototransistor 64, phototriac 68). Ceci permet notamment de définir un potentiel de référence (masse) pour la partie basse tension (ce qui n'est en revanche pas possible dans la partie haute tension du fait que l'appareil électrique est destiné à être connecté entre la phase du réseau électrique domestique et la

charge à alimenter).

La figure 2 illustre un premier exemple d'utilisation de l'appareil électrique de la figure 1.

Dans ce premier exemple, la borne d'entrée principale D est connectée à la phase L d'un réseau électrique domestique, la borne de sortie F est connectée à une première borne d'une charge 72 (ici une lampe), dont une seconde borne est connectée au neutre N du réseau électrique domestique.

La borne d'entrée auxiliaire E n'est pas utilisée dans cet exemple.

La figure 3 illustre un second exemple d'utilisation de l'appareil électrique de la figure 1.

Dans ce second exemple, la borne d'entrée principale D est connectée à la phase L d'un réseau électrique domestique, tandis que la borne d'entrée auxiliaire E est connectée à la phase L avec interposition d'un bouton poussoir 70.

Comme dans le premier exemple, la borne de sortie F est connectée à une première borne d'une charge 72 (ici une lampe), dont une seconde borne est connectée au neutre N du réseau électrique domestique.

Le bouton poussoir 70 et l'appareil électrique 10 (muni d'un bouton poussoir 14 comme déjà mentionné) sont par exemple situés à deux endroits distincts d'une pièce et permettent chacun de commander la mise sous tension et/ou la mise hors tension de la charge 72, comme décrit ci-après. La phase L est par exemple dans ce cas amenée à l'appareil électrique 10 à partir du bouton poussoir 70 (en parallèle de la phase dite coupée transmise entre le bouton poussoir 70 et la borne d'entrée auxiliaire E comme déjà indiqué), sous forme d'un repiquage.

Les figures 4a à 4d sont des chronogrammes illustrant la phase de mise sous tension de la charge 72 par appui sur le bouton poussoir 14 (ou sur le bouton poussoir 70 dans le cas de la figure 3).

Précisément, la figure 4a représente l'évolution temporelle de la position du bouton poussoir 14 (ou du bouton poussoir 70 dans le cas de la figure 3), la figure 4b représente l'évolution temporelle de la tension d'alimentation V générée par le circuit d'alimentation 20, la figure 4c représente l'évolution temporelle de la position du commutateur commandé 12 et la figure 4d représente l'évolution temporelle du signal TRI de commande du triac 28.

A l'état initial représenté sur ces chronogrammes, le commutateur

commandé 12 est positionné de manière à relier la seconde entrée 54 et la sortie 56 de sorte qu'en l'absence d'appui sur le bouton poussoir, l'appareil électrique 10 isole la borne d'entrée principale D et la borne de sortie F : la charge n'est pas alimentée. On remarque que dans ce mode de fonctionnement, l'appareil
5 électrique 10 ne consomme donc aucune énergie électrique.

Lorsqu'un utilisateur appuie sur le bouton poussoir 14 équipant l'appareil électrique 10 à partir du temps t_1 et ferme ainsi le circuit électrique du bouton poussoir 14, un premier chemin électrique conducteur s'établit entre la borne d'entrée principale D et la borne de sortie F : un courant alternatif est présent à
10 travers le bouton poussoir 14, le commutateur commandé 12 (toujours en position reliant la seconde entrée 54 à la sortie 56), le pont de diodes 16 et le circuit primaire du transformateur 18.

(Dans le cas de la figure 3, si l'utilisateur appuie sur le bouton poussoir 70, le chemin électrique passant s'établit de manière similaire via le bouton
15 poussoir 70, et non via le bouton poussoir 14.)

Du fait du courant alors induit dans le circuit secondaire du transformateur 18, le circuit d'alimentation 20 génère la tension d'alimentation V appliquée à la borne d'alimentation V_{CC} du microcontrôleur 22. Dans l'exemple décrit ici, le circuit d'alimentation 20 comprend des éléments capacitifs de sorte
20 que la tension d'alimentation V n'est pas établie immédiatement au temps t_1 , mais seulement à un temps t_2 ultérieur.

Une fois que la tension d'alimentation V est suffisamment établie, le microcontrôleur 22 démarre : un programme mémorisé dans une mémoire non-volatile du microcontrôleur 22 (par exemple une mémoire morte ou une mémoire
25 non-volatile réinscriptible) est exécuté, à la mise sous tension du microcontrôleur 22, par un processeur du microcontrôleur 22 afin de mettre en œuvre les étapes effectuées par le microcontrôleur 22 comme expliqué ci-après.

Après un éventuel processus d'initialisation, le microcontrôleur 22 effectue par exemple une phase de temporisation d'une durée prédéterminée (par
30 exemple 100 ms), calculée ici afin d'assurer que le circuit d'alimentation 20 a emmagasiné suffisamment d'énergie (par exemple 400 mW) pour la commande du commutateur commandé 12.

Le microcontrôleur 22 initie alors par exemple un compteur, mémorisé en mémoire non-volatile et décrémenté périodiquement (par exemple à chaque

milliseconde lorsque le microcontrôleur 22 est alimenté) afin de mesurer une durée d'activité du microcontrôleur 22 (par exemple de 200 ms) pendant laquelle l'appui sur le bouton poussoir 14 sera interprété comme commande de mise sous tension de la charge (comme décrit ici), et non comme commande de mise hors

5 tension de la charge (comme expliqué plus bas).

Une fois la phase de temporisation effectuée, le microcontrôleur débute au temps t_3 le processus visant au basculement du commutateur commandé 12 en émettant un signal de commande TRI à destination du circuit de commande 26 du triac 28 afin de rendre la triac 28 passant.

10 Du fait que le basculement du commutateur commandé 12 est lancé (voir ci-dessous pour la commande effective du basculement), le microcontrôleur 22 mémorise en mémoire non-volatile l'état du commutateur commandé 12 après basculement (c'est-à-dire le fait que la sortie 56 est reliée à la première entrée 52).

A un instant ultérieur t_4 (par exemple postérieur à l'instant t_3 d'une durée

15 prédéterminée comprise entre 1 ms et 10 ms), le microcontrôleur 22 émet un signal de commande REL en direction du commutateur commandé 12 afin que celui passe de la position où la sortie 56 est reliée à la seconde entrée 54 à la position où la sortie 56 est reliée à la première entrée 52.

Du fait de la structure mécanique du commutateur commandé 12 utilisé

20 ici, la sortie 56 n'est connectée à aucune des deux entrées 52, 54 pendant un court instant (en général de l'ordre de 5 à 10 ms).

De ce fait, comme représenté en figure 4b, la tension d'alimentation V a tendance à chuter pendant ce court instant. Dans certains cas, le microcontrôleur 22 n'est alors plus alimenté et sera donc réinitialisé à son démarrage (voir ci-

25 dessous). Afin d'avoir un fonctionnement identique dans tous les cas, on peut même prévoir que le logiciel du microcontrôleur 22 provoque dans tous les cas une réinitialisation du microcontrôleur 22 après avoir commandé le basculement du commutateur commandé 12 au temps t_4 .

Par ailleurs, on remarque que l'activation du triac 28 (à partir de l'instant

30 t_3 comme indiqué ci-dessus) permet au courant alternatif fourni par la phase et transmis à la charge de s'écouler à travers ce triac 28 pendant l'instant où la sortie 56 n'est connectée à aucune des deux entrées 52, 54. En l'absence de ce triac 28, c'est la photodiode 62 du photocoupleur 24 qui aurait été traversé par ce courant alternatif, au risque d'être endommagée. Ainsi, le triac 28 permet la

protection de la photodiode 62 lors du basculement du commutateur commandé 12.

5 A un temps t_5 ultérieur au temps t_4 , le commutateur commandé 12 a effectivement basculé : la première entrée 52 est reliée à la sortie 56 du commutateur commandé de sorte qu'un second chemin électrique conducteur est établi entre la borne d'entrée principale D et la borne de sortie F via le commutateur commandé 12, le pont de diodes 16 et le circuit primaire du transformateur 18, même en cas de relâchement du bouton poussoir 14 (ou du bouton poussoir 70 dans le cas de la figure 3) : la charge est sous tension en
10 régime établi.

On remarque que, dans les cas où le microcontrôleur 22 n'était plus alimenté entre les temps t_4 et t_5 , il redémarre alors. Toutefois, grâce à la mémorisation de l'état du commutateur commandé 12, le microcontrôleur 22 ne commande pas à nouveau le basculement du commutateur commandé 12.

15 Au bout d'une durée prédéterminée (comprise par exemple entre 20 ms et 50 ms, ici 30 ms) comptée à partir du temps t_3 (temps de commande de la fermeture du triac 28), le microcontrôleur 22 émet à un temps t_6 un signal TRI de commande du blocage du triac 28. La durée prédéterminée séparant le temps t_3 et le temps t_6 (ou en variante une durée déterminée séparant le temps t_4 et le temps
20 t_6) est dimensionnée de sorte que le basculement complet du commutateur commandé 12 (initié au temps t_4) soit garanti au temps t_6 . Le triac 28 se désamorce alors au prochain passage par zéro de la tension alternative fournie par la phase.

A un instant t_7 , l'utilisateur relâche le bouton poussoir 14 (ou le bouton
25 poussoir 70 dans le cas de la figure 3). Toutefois, du fait du fonctionnement décrit ci-dessus et du basculement préalable du commutateur commandé 12, ce relâchement n'a aucune conséquence sur les autres composants et le fonctionnement continue en régime établi comme déjà indiqué. On remarque qu'un appui d'utilisateur sur un bouton poussoir dure en général au moins 100 ms
30 (temps séparant les instants t_1 et t_7), ce qui est suffisant pour permettre l'établissement du régime établi comme décrit ci-dessus.

Le compteur mentionné ci-dessus est périodiquement décrémenté, jusqu'à expirer au bout de la durée prévue (par exemple 200 ms).

En fonctionnement établi charge alimentée, le capteur de présence 30

est actif : il détecte la présence éventuelle d'une personne dans le champ de détection du capteur et transmet les informations de présence obtenues sur la borne CAP du microcontrôleur 22.

5 Ce mode de fonctionnement dans lequel la charge est alimentée se poursuit jusqu'à ce que l'un des deux événements suivants se produise :

- un utilisateur appuie sur le bouton poussoir 14 (ou éventuellement le bouton poussoir 70 dans le cas de la figure 3), ce qui provoque le passage d'un courant dans la photodiode 62, répercuté sous forme d'un signal sur la borne DET du microcontrôleur 22 ;

10 - aucune présence n'a été détectée par le capteur de présence 30 pendant un laps de temps prédéterminé, ce dont le microcontrôleur a également connaissance.

Dans le cas de l'appui sur le bouton poussoir 14 (ou éventuellement le bouton poussoir 70 dans le cas de la figure 3), le pont de diodes 16 crée une tension à ses bornes qui est répercutée aux bornes de la photodiode 62 et permet l'amorçage de la photodiode 62, que l'appui ait lieu pendant une alternance positive (auquel cas ce sont les diodes 58 qui sont actives) ou une alternance négative (auquel cas ce sont les diodes 60 qui sont actives) de la phase. Le nombre de diodes 58, 60 dans chaque branche du pont de diodes 16 (ici deux diodes 58,60 dans chaque branche du pont de diodes 16) est de ce fait choisi de façon à générer une tension supérieure à la tension seuil de la photodiode 62.

Dès lors que l'un des deux événements mentionnés ci-dessus est détecté par le microcontrôleur 22 (et, dans le cas de l'appui sur le bouton poussoir 14, que le compteur mentionné ci-dessus a effectivement expiré), le microcontrôleur 22 commande :

- la fermeture du triac 28 ;
- le basculement du commutateur commandé 12 dans sa position dans laquelle la seconde entrée 54 est reliée à la sortie 56 ;
- puis, après une durée prédéterminée garantissant le basculement effectif du commutateur commandé 12, l'ouverture du triac 28.

Comme déjà indiqué ci-dessus dans le cadre de la description du processus de mise sous tension de la charge, la fermeture du triac 28 pendant le basculement du commutateur commandé 12 permet de protéger la photodiode 62.

Une fois le basculement du commutateur commandé 12 effectué, la

charge et le microcontrôleur restent éventuellement alimentés tant que l'utilisateur appuie sur le bouton poussoir 14, 70 (cas où l'extinction est commandée par appui sur le bouton poussoir). En tout état de cause, lorsque le bouton poussoir éventuellement utilisé 14,70 est relâché, le chemin électrique est interrompu entre
5 la borne d'entrée principale D et la borne de sortie F : la charge et le microcontrôleur ne sont plus alimentés, l'appareil électrique 10 ne consommant alors plus d'énergie électrique.

On se retrouve ainsi à l'état initial des figures 4a à 4b mentionné plus haut.

10 Selon une variante de réalisation de l'extinction du dispositif, le triac 28 n'est pas utilisé lors de la phase d'extinction.

On prévoit en effet selon cette variante que le microcontrôleur 22 commande simplement le basculement du commutateur commandé 12 dans sa position dans laquelle la seconde entrée 56 est reliée à la sortie 56 :

15 - lorsqu'aucune présence n'a été détectée par le capteur de présence 30 pendant un laps de temps prédéterminé ; ou

- rapidement après la période durant laquelle le microcontrôleur 22 a détecté l'appui sur le bouton poussoir 14 (c'est-à-dire une fois que le bouton poussoir 14 a été relâché après avoir été enfoncé).

20 Ainsi, dans le second cas, pendant le basculement effectif du commutateur commandé 12, le bouton poussoir 14 est ouvert et la diode 62 ne risque aucunement d'être soumise à la tension fournie par la phase.

REVENDICATIONS

1. Appareil électrique (10) de commande d'une charge (72) comprenant une première borne (D), une seconde borne (F), un bouton poussoir (14) et un commutateur commandé (12) comprenant une première entrée (52) reliée à la première borne (D) et une sortie (56) reliée à la seconde borne (F),
- caractérisé en ce que le commutateur commandé (12) est conçu pour connecter sélectivement la première entrée (52) ou une seconde entrée (54) à la sortie (56) en fonction d'une commande (REL) reçue d'un circuit électronique (22),
- en ce que le bouton poussoir (12) est connecté entre la première borne (D) et la seconde entrée (54), et en ce que l'appareil électrique comprend un photocoupleur (24) comportant un premier circuit électrique émetteur optique (62) associé optiquement à un second circuit électrique récepteur optique (64), le premier circuit (62) reliant la seconde entrée (54) à la seconde borne (F) et le second circuit (64) étant connecté au circuit électronique (22).
2. Appareil électrique selon la revendication 1, dans lequel le premier circuit (62) est une photodiode et dans lequel le second circuit (64) est un phototransistor.
3. Appareil électrique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel au moins une diode (58, 60) est interposée entre la sortie (56) du commutateur commandé (12) et le premier circuit (62).
4. Appareil électrique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel un premier ensemble comprenant au moins une première diode (58) et un second ensemble comprenant au moins une seconde diode (60) sont montés en parallèle entre la sortie (56) du commutateur commandé (12) et le premier circuit (62), la première diode (58) et la seconde diode (60) étant montées tête-bêche.
5. Appareil électrique selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant un transformateur (18) avec un circuit primaire et un circuit secondaire isolé électriquement par rapport au circuit primaire, dans lequel le premier circuit (62) et la sortie (56) sont reliés à la seconde borne (F) à travers le circuit primaire.
6. Appareil électrique selon la revendication 5, dans lequel le circuit électronique est alimenté par un circuit d'alimentation (20) branché sur le circuit secondaire.
7. Appareil électrique selon la revendication 6, dans lequel le circuit

électronique (22) est conçu pour commander, à sa mise sous tension, le commutateur commandé (12) de sorte à relier la première entrée (52) à la sortie (56).

8. Appareil électrique selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel
5 le circuit électronique (22) est un microcontrôleur.

9. Appareil électrique selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant une troisième borne (E) connectée à la seconde entrée (54).

10. Appareil électrique selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel un capteur de présence (30) est connecté au circuit électronique (22) de manière
10 à délivrer des informations de présence au circuit électronique (22) et dans lequel le circuit électronique (22) est conçu pour émettre ladite commande (REL) après un temps prédéterminé en l'absence d'information de présence.

11. Appareil électrique selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel le commutateur commandé (12) est un commutateur électromécanique et dans
15 lequel un interrupteur (28) commandé par le circuit électronique (22) est monté en parallèle du premier circuit (62).

12. Procédé mis en œuvre par le circuit électronique (22) d'un appareil électrique (10) selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes dans cet ordre :

20 - commande de la fermeture de l'interrupteur commandé (28) ;
- commande du basculement du commutateur commandé (12).

13. Procédé selon la revendication 12, comprenant une étape préalable de détection d'un courant dans le second circuit (64).

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, comprenant une étape
25 ultérieure de commande de l'ouverture de l'interrupteur commandé (28).

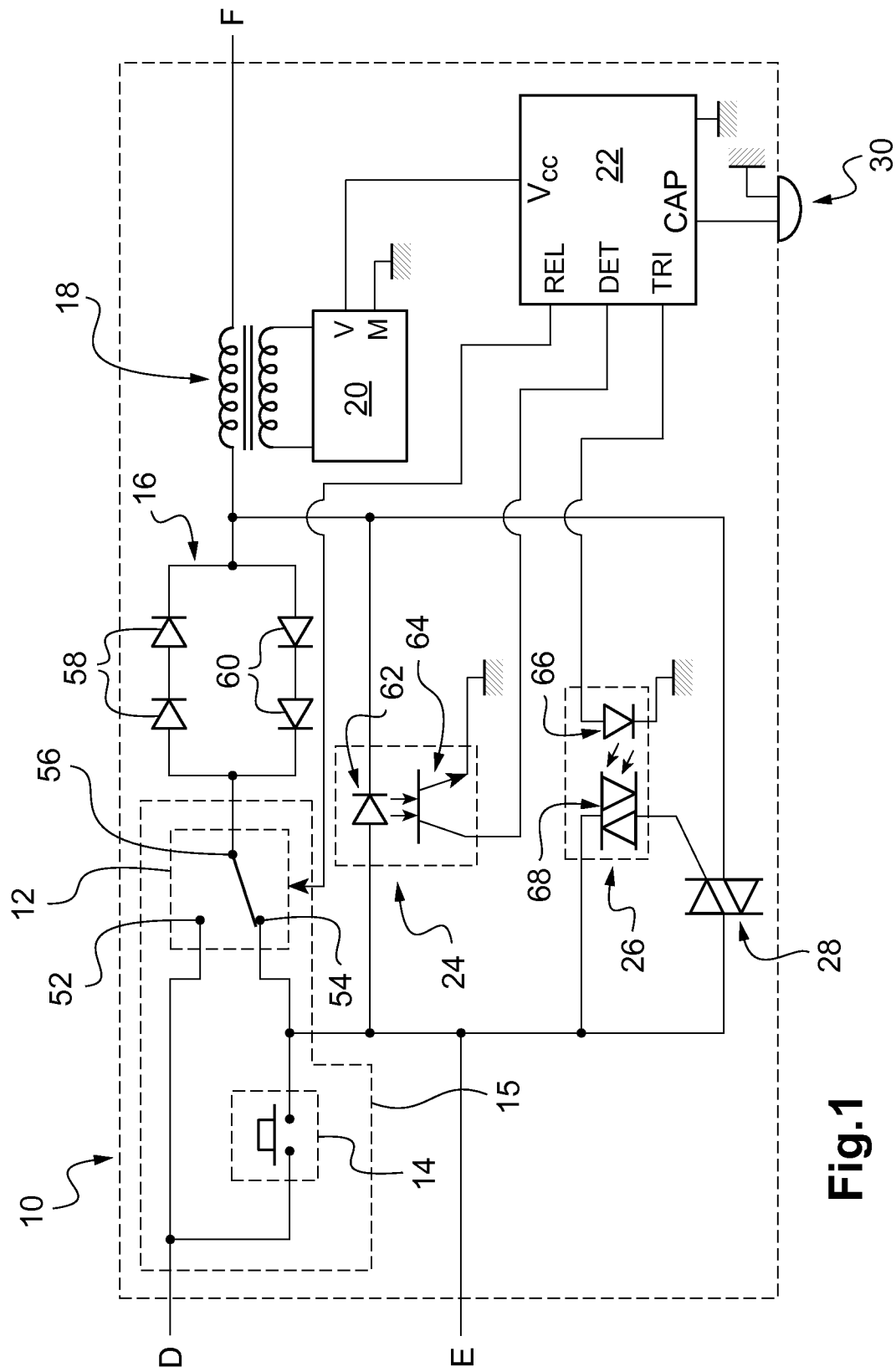
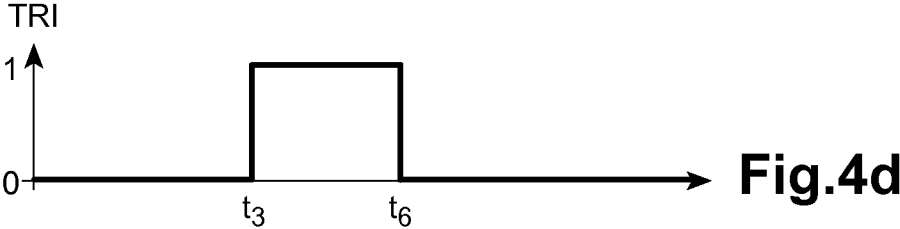
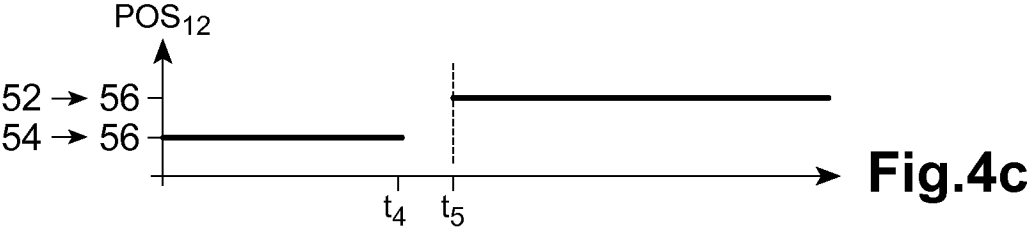
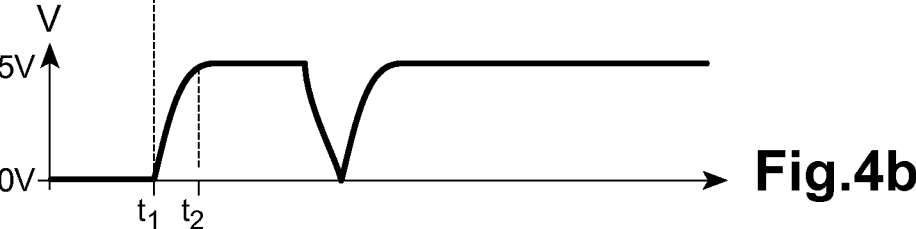
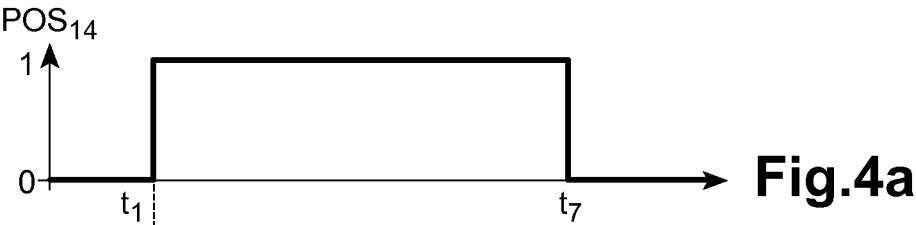
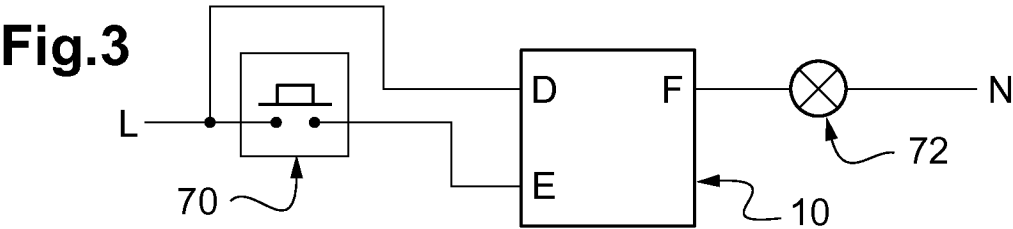
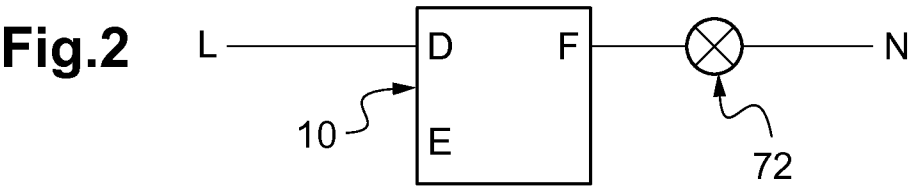


Fig.1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2015/050562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01H47/00 H05B37/02
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 H05B

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 856 905 A (ECKEL DAVID PHILIP [US] ET AL) 5 January 1999 (1999-01-05) abstract; figure 2 column 1, line 13 - line 17 column 3, line 27 - column 5, line 5 -----	1,3,8, 11,12,14
A	US 2008/250171 A1 (PFINGSTEN THOMAS ROBERT [US] ET AL) 9 October 2008 (2008-10-09) abstract; figure 2 paragraph [0005] paragraph [0018] - paragraph [0035] -----	1,2,8,12
A	DE 29 02 443 A1 (FELLER AG) 4 October 1979 (1979-10-04) figures page 7, line 13 - page 12, line 7 ----- -/-	1,3,5, 12,14



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

6 May 2015

Date of mailing of the international search report

08/06/2015

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

Serrano Funcia, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2015/050562

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/094858 A1 (SHIUE LIH-REN [TW] ET AL) 22 May 2003 (2003-05-22) abstract; figures paragraph [0017] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/050562

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5856905	A	05-01-1999	CA	2168707 A1		03-08-1996
			US	5856905 A		05-01-1999

US 2008250171	A1	09-10-2008	EP	2135268 A1		23-12-2009
			KR	20100016219 A		12-02-2010
			US	2008250171 A1		09-10-2008
			US	2011205682 A1		25-08-2011
			WO	2008124395 A1		16-10-2008

DE 2902443	A1	04-10-1979	CH	625909 A5		15-10-1981
			DE	2902443 A1		04-10-1979

US 2003094858	A1	22-05-2003	JP	2003169429 A		13-06-2003
			US	2003094858 A1		22-05-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050562

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01H47/00 H05B37/02 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 H05B		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 856 905 A (ECKEL DAVID PHILIP [US] ET AL) 5 janvier 1999 (1999-01-05) abrégé; figure 2 colonne 1, ligne 13 - ligne 17 colonne 3, ligne 27 - colonne 5, ligne 5 -----	1,3,8, 11,12,14
A	US 2008/250171 A1 (PFINGSTEN THOMAS ROBERT [US] ET AL) 9 octobre 2008 (2008-10-09) abrégé; figure 2 alinéa [0005] alinéa [0018] - alinéa [0035] -----	1,2,8,12
A	DE 29 02 443 A1 (FELLER AG) 4 octobre 1979 (1979-10-04) figures page 7, ligne 13 - page 12, ligne 7 ----- -/--	1,3,5, 12,14
☒ 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 6 mai 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 08/06/2015
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 Serrano Funcia, J

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2003/094858 A1 (SHIUE LIH-REN [TW] ET AL) 22 mai 2003 (2003-05-22) abrégé; figures alinéa [0017] -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050562

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5856905	A	05-01-1999	CA 2168707 A1 US 5856905 A	03-08-1996 05-01-1999
US 2008250171	A1	09-10-2008	EP 2135268 A1 KR 20100016219 A US 2008250171 A1 US 2011205682 A1 WO 2008124395 A1	23-12-2009 12-02-2010 09-10-2008 25-08-2011 16-10-2008
DE 2902443	A1	04-10-1979	CH 625909 A5 DE 2902443 A1	15-10-1981 04-10-1979
US 2003094858	A1	22-05-2003	JP 2003169429 A US 2003094858 A1	13-06-2003 22-05-2003