



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.01.2010 Bulletin 2010/04

(51) Int Cl.:
H05B 39/04 (2006.01) H05B 41/392 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09166311.2**

(22) Date de dépôt: **24.07.2009**

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

(30) Priorité: **25.07.2008 FR 0855124**

(71) Demandeur: **Citylone**
69126 Brindas (FR)

(72) Inventeur: **Delhomme, Bernard**
69290 Craponne (FR)

(74) Mandataire: **Myon, Gérard Jean-Pierre et al**
Cabinet Lavoix Lyon
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(54) **Dispositif de modulation de l'alimentation d'une ampoule à décharge**

(57) Dispositif de modulation de l'alimentation d'une ampoule à décharge (3) associée à un ballast (4) électromagnétique, dispositif comprenant :

- des entrées (E_1 , E_2) destinées à être raccordées à un réseau de distribution de courant alternatif, comprenant une entrée de neutre (E_2) et au moins une entrée de phase (E_1),
- des sorties (S_1 , S_2) destinées à être raccordées à un circuit externe d'alimentation de l'ampoule et de son ballast,

- un circuit interne (3) d'alimentation raccordant, une première entrée (E_1) à une première sortie (S_1), une deuxième entrée (E_2) à une deuxième sortie S_2 et comprenant un interrupteur commandé (5) qui comprend un T.R.I.A.C. (T) dont la gâchette (6) est raccordée directement à la première d'entrée (E_1),
- une unité électronique de commande (U) qui est adaptée pour piloter l'interrupteur commandé pour moduler la puissance disponible aux sorties (S_1 , S_2) de manière à moduler la puissance lumineuse de l'ampoule (3).

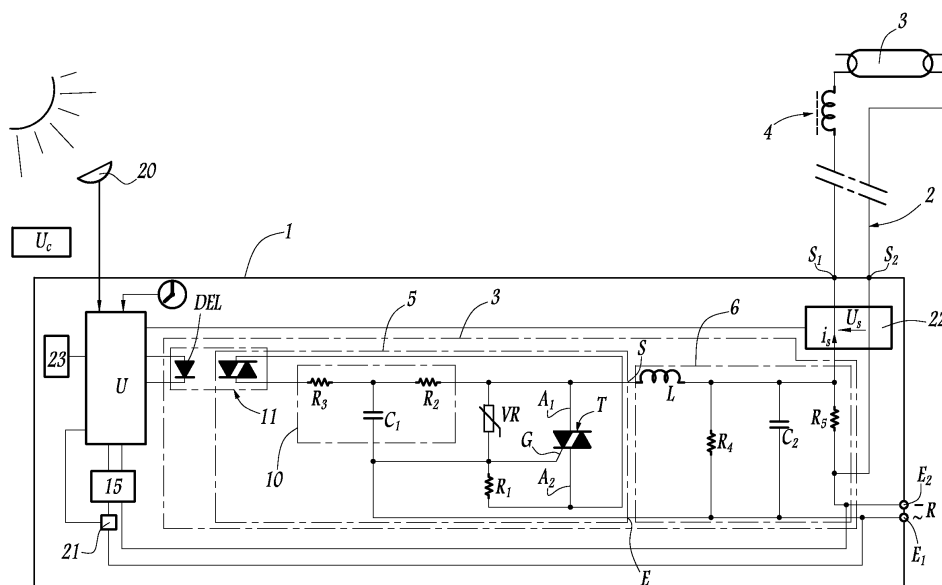


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine technique de l'éclairage au moyen d'ampoules à décharge et plus particulièrement le domaine de la commande de la puissance d'éclairage de telles ampoules à décharge.

[0002] Dans une application préférée mais non exclusive, les ampoules à décharge, telles que par exemple les ampoules à vapeur de mercure, de sodium, d'iodure métallique, sont utilisées dans les installations d'éclairage urbain et le plus souvent dans des installations d'éclairage public installées de longue date. Généralement il n'existe que deux états possibles d'utilisation pour les anciens systèmes d'éclairage à ampoules à décharge, à savoir éteint et allumé avec une puissance d'éclairage maximale. Or, la puissance d'éclairage maximale est particulièrement consommatrice d'électricité et, par ailleurs, il est apparu après étude des besoins, que cette puissance d'éclairage maximale n'est pas toujours nécessaire pendant toute la durée de mise en oeuvre de l'éclairage public. Ainsi, pendant les heures nocturnes d'affluence, il est nécessaire d'avoir un éclairage maximal pour garantir de bonnes conditions de sécurité aux usagers tandis que pendant les heures creuses nocturnes, il est possible de mettre en oeuvre une puissance d'éclairage moindre tout en préservant des conditions de sécurité acceptables pour les utilisateurs. Afin de répondre à ce besoin d'une mise en oeuvre raisonnée de l'éclairage public, il a été développé une nouvelle génération de dispositif d'éclairage public ou candélabre qui utilise des ampoules à décharge de nouvelle conception associées à une électronique de puissance qui permet d'en moduler la puissance d'éclairage et donc la consommation électrique. De tels nouveaux dispositifs d'éclairage donnent pleinement satisfaction en ce qui concerne leur faculté à moduler précisément la puissance d'éclairage et donc la consommation d'énergie. Cependant, ils imposent un changement complet du dispositif d'éclairage ou candélabre ce qui implique un investissement important pour les collectivités qui peut parfois être rédhibitoire notamment lorsque les dispositifs d'éclairage existants présentent une structure en parfait état et fonctionnent parfaitement. Ainsi, il est apparu le besoin d'un système permettant de rendre les dispositifs installés plus performant en matière de consommation électrique tout en impliquant ni une modification profonde de ces derniers ni leur remplacement.

[0003] Afin de répondre à cet objectif, l'invention concerne un dispositif de modulation de l'alimentation d'une ampoule à décharge associée à un ballast électromagnétique. Selon l'invention, ce dispositif comprend :

- des entrées destinées à être raccordées à un réseau de distribution de courant alternatif, comprenant une entrée de neutre et au moins une entrée de phase,
- des sorties destinées à être raccordées à un circuit externe d'alimentation de l'ampoule et de son bal-

last,

- un circuit interne d'alimentation raccordant, une première entrée à une première sortie, une deuxième entrée à une deuxième sortie et comportant un interrupteur commandé qui comprend un T.R.I.A.C. dont la gâchette est raccordée directement à la première entrée,
- une unité électronique de commande qui est adaptée pour piloter l'interrupteur commandé pour moduler la puissance disponible aux sorties de manière à moduler la puissance lumineuse de l'ampoule.

[0004] La mise en oeuvre d'un tel dispositif d'alimentation permet de rendre modulable la luminosité d'une ampoule à décharge d'un dispositif d'éclairage ancien sans qu'il soit nécessaire de changer l'ampoule et son ballast électromagnétique.

[0005] Selon une forme de réalisation du dispositif de modulation, la deuxième entrée est directement raccordée à la deuxième sortie et l'interrupteur commandé est constitué :

- d'une entrée raccordée directement à la gâchette du T.R.I.A.C. et à la première entrée du dispositif,
- d'une sortie directement raccordée à une première anode du T.R.I.A.C.,
- d'une première résistance reliant la gâchette à une seconde anode du T.R.I.A.C.,
- d'une varistance interposée entre la gâchette et la première anode du T.R.I.A.C.,
- d'une cellule en T dont une première branche pourvue d'une capacité est raccordée à la gâchette, une deuxième branche pourvue d'une deuxième résistance est raccordée à la première anode, une troisième branche pourvue d'une troisième résistance est raccordée par l'intermédiaire d'un commutateur à la seconde anode du T.R.I.A.C., le commutateur étant piloté par l'unité de commande.

[0006] Un tel mode de réalisation de l'interrupteur commandé permet compte tenu de la simplicité du montage adopté d'obtenir un dispositif de modulation peu onéreux et particulièrement adapté à la rénovation d'un parc ancien d'éclairage public pour le rendre moins consommateur d'énergie notamment.

[0007] Selon une variante de réalisation, le dispositif de modulation comprend un filtre interposé entre l'entrée et la sortie du circuit d'alimentation.

[0008] Selon l'invention le filtre peut être réalisé de toute façon appropriée. Dans un mode possible de réalisation, le filtre comprend :

- une bobine d'inductance L interposée entre une sortie de l'interrupteur commandé et une première sortie du dispositif,
- une quatrième résistance R_4 interposée entre la première sortie S_1 et la première entrée E_1 du dispositif,
- un deuxième condensateur C_2 interposé entre la

première sortie et la première entrée du dispositif.

[0009] Selon une autre variante de l'invention, le dispositif de modulation comprend une résistance de sortie interposée entre la première sortie et la deuxième sortie du dispositif.

[0010] Selon une caractéristique de l'invention, la première entrée est destinée à être raccordée à une phase du réseau de distribution d'électricité tandis que la deuxième entrée est destinée à être raccordée au neutre.

[0011] Selon une forme de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est adaptée pour piloter l'interrupteur commandé en fonction d'une information de luminosité extérieure et/ou d'une information d'heure. Ainsi, une telle prise en considération de l'heure et/ou de la luminosité extérieure permet de réaliser des économies d'énergie en optimisant la consommation de l'éclairage équipé du dispositif de modulation selon l'invention.

[0012] Selon une autre forme de réalisation, l'unité de commande comprend des moyens de communication avec une centrale de commande et/ou une unité de commande distante et se trouve adaptée pour piloter l'interrupteur en fonction d'informations ou d'instructions transmises par l'unité et/ou la centrale distante.

[0013] Ainsi, dans le cadre d'un ensemble de dispositifs d'éclairage chacun équipé d'un dispositif de modulation selon l'invention, il sera par exemple possible, grâce à la communication, de décaler dans le temps les allumages des ampoules de manière à éviter un pic de consommation électrique.

[0014] Selon encore une autre forme de réalisation, l'unité de commande est adaptée pour mesurer une tension sortie et un courant de sortie du dispositif et pour transmettre ces mesures ou le résultat d'un traitement de ces mesures à l'unité et/ou la centrale distante. De telles mesures et leur transmission seront, par exemple utilisées pour contrôler à distance l'état de fonctionnement d'une ampoule raccordée au dispositif de modulation et pour effectuer une maintenance préventive ou remplacer l'ampoule en cas de défaillance de celle-ci.

[0015] L'invention concerne également un dispositif d'éclairage comprenant au moins une ampoule à décharge associée à un ballast électromagnétique et raccordée à un circuit d'alimentation ainsi qu'un dispositif d'alimentation selon l'invention dont les sorties sont raccordées au circuit d'alimentation et dont les entrées sont raccordées ou destinées à être raccordées à un réseau de distribution de courant alternatif.

[0016] Bien entendu, les différents modes, variantes et formes de réalisation de l'invention peuvent être associés les uns avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où ils ne sont pas incompatibles ou exclusifs les uns des autres.

[0017] Par ailleurs, diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description ci-dessus en référence à l'unique figure annexée qui illustre de manière schématique une forme non limitative de réalisation d'un

dispositif de modulation d'une ampoule à décharge associée à un ballast électromagnétique.

[0018] Un dispositif de commande selon l'invention, désigné dans son ensemble par la référence 1, est destiné à être interposé entre un réseau R de distribution de courant alternatif mono ou triphasé et, selon l'exemple illustré, monophasé et un circuit externe 2 d'alimentation d'une ampoule à décharge 3 montés en série avec un ballast 4 électromagnétique. Dans le cadre de l'invention, l'ampoule à décharge 3 peut être de diverses natures telles qu'une ampoule ou un tube à vapeur de mercure, de sodium, d'iodure métallique ou analogue. Par ailleurs, le ballast électromagnétique 4 est un ballast mettant en oeuvre une bobine d'inductance passive par opposition à un ballast électronique.

[0019] Le dispositif de commande 1 comprend un circuit interne 3 d'alimentation raccordant deux entrées E_1 et E_2 à deux sorties S_1 et S_2 du dispositif ici raccordées au circuit externe 2. Les entrées E_1 et E_2 sont raccordées respectivement à la phase et au neutre du réseau de distribution électrique. Le circuit d'alimentation 3 comprend un interrupteur commandé 5 piloté par une unité de commande U de sorte que l'ensemble formé de l'interrupteur commandé 5 et l'unité électronique de commande U forme un gradateur qui permet de contrôler la puissance absorbée par l'ensemble formé de l'ampoule à décharge 3 et du ballast 5. Selon l'exemple illustré, le circuit interne d'alimentation 3 comprend également un filtre interposé entre l'interrupteur commandé 5 et l'une au moins des sorties S_1 du dispositif 1 sachant que la sortie S_2 est raccordée directement à la deuxième entrée E_2 du dispositif 1.

[0020] Conformément à une caractéristique essentielle de l'invention, l'interrupteur commandé 5 met en oeuvre un T.R.I.A.C. T dont la gâchette n'est pas directement pilotée par l'unité U mais qui, selon l'invention, est directement raccordée à la première entrée E_1 du dispositif, cette dernière étant, selon l'exemple illustré, raccordée à une phase du réseau R. Selon l'exemple illustré, l'interrupteur commandé 5 comprend donc une entrée E directement raccordée à la première entrée E_1 du dispositif et à la gâchette G du T.R.I.A.C. T. L'interrupteur 5 comprend également une sortie S directement raccordée à une première anode A_1 du T.R.I.A.C. T. L'interrupteur commandé 5 comprend également une varistance V reliant la gâchette G à la première anode A_1 . L'interrupteur commandé 5 comprend aussi une première résistance R_1 reliant la gâchette G à une deuxième anode A_2 du T.R.I.A.C. T. L'interrupteur commandé 5 comprend en outre une cellule en « T » 10 dont une première branche pourvue d'une capacité C_1 est raccordée à la gâchette G. Une deuxième branche de la cellule 10 est pourvue d'une deuxième résistance R_2 et se trouve raccordée à la première anode A_1 . La troisième et dernière branche de la cellule 10 est pourvue d'une troisième résistance R_3 et se trouve raccordée par l'intermédiaire d'un commutateur 11 à la seconde anode A_2 du T.R.I.A.C. T. Le commutateur 11 est piloté par l'unité de

commande U et assuré également une isolation galvanique de cette dernière par rapport au circuit d'alimentation 3. Selon l'exemple illustré, le commutateur 11 est constitué par un photocoupleur dont la diode électroluminescente DEL est pilotée par l'unité de commande U. Bien entendu, le commutateur 11 pourrait aussi être formé par un coupleur électromagnétique ou tout autre coupleur adapté.

[0021] Le filtre 6 comprend quant à lui une bobine d'inductance L interposée entre la sortie S de l'interrupteur 5 et la première sortie S_1 du dispositif. Le filtre 6 comprend également une quatrième résistance R_4 interposée entre la première entrée E_1 et la première sortie S_1 du dispositif 1. Le filtre 6 comprend aussi un deuxième condensateur montée en parallèle avec la résistance R_4 et donc interposé entre la première entrée E_1 et la première sortie S_1 du dispositif. Selon l'exemple illustré, le circuit d'alimentation 3 comprend également une résistance de sortie R_S interposée entre la première et la deuxième sortie S_2 du dispositif 1.

[0022] La fourniture d'énergie à l'unité de commande U est en outre assurée par une alimentation 15 raccordée directement aux entrées E_1 et E_2 du dispositif de commande selon l'invention.

[0023] Le dispositif de commande 1 ainsi constitué fonctionne de la manière suivante. Pour moduler l'alimentation lorsque l'ampoule 3 doit éclairer par exemple en fonction d'une heure d'allumage prédéterminée, l'unité de commande U pilote le commutateur 11 de manière que la puissance disponible aux sorties S_1 et S_2 permette d'obtenir au niveau de l'ampoule 3 une puissance lumineuse correspondant à une valeur de consigne prédéterminée. Cette valeur de consigne pourra résulter par exemple d'informations issues d'un capteur de luminosité 20 raccordé à l'unité de commande U qui pourra alors adapter la puissance de sortie et donc d'éclairage en fonction des informations fournies par le capteur 20. Il est à noter qu'afin de parfaitement synchroniser la commande du commutateur 11 avec le passage au zéro de la phase, le dispositif 1 pourra comprendre des moyens de synchronisation 21, situés par exemple sur une ligne raccordée à la première entrée E_1 .

[0024] Par ailleurs, l'unité de commande U peut être raccordée à des moyens 22 de mesure de la tension de sortie U_S et du courant de sortie I_S alimentant l'ampoule 3 et son ballast 4. L'unité de commande pourra alors être adaptée pour déterminer en fonction des valeurs mesurées U_S et de I_S , la puissance consommée, ainsi que les conditions de fonctionnement de l'ensemble ampoule 3/ballast 4. De même, l'unité de commande U pourra être adaptée pour mesurer les déphasages éventuels entre la tension de sortie U_S et le courant de sortie I_S . Les valeurs mesurées ainsi que le résultat des traitements qui leur sera appliqué pourront alors être stockés par l'unité de commande U, pour ensuite être lues au moyen par exemple d'un dispositif connecté directement à l'unité de commande U.

[0025] Dans une forme avantageuse de réalisation,

l'unité de commande U pourra également être associée à des moyens de communication 23 permettant à l'unité de commande U d'échanger des informations et de recevoir des instructions ou des informations avec un autre dispositif de commande selon l'invention ou en provenance et/ou à destination d'une unité centrale de commande distante U_D . Les moyens de communication 23 pourront alors être des moyens de communication hertziens ou encore des moyens de communication sur courant porteur raccordé au réseau de distribution R.

[0026] L'unité de commande U sera alors adapté pour piloter l'éclairage et la puissance d'éclairage en fonction des informations ou des instructions reçues.

[0027] Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées au dispositif de commande selon l'invention dans le cadre des revendications.

Revendications

1. Dispositif de modulation de l'alimentation d'une ampoule à décharge (3) associée à un ballast (4) électromagnétique, dispositif comprenant :

- des entrées (E_1 , E_2) destinées à être raccordées à un réseau de distribution de courant alternatif, comprenant une entrée de neutre (E_2) et au moins une entrée de phase (E_1),
- des sorties (S_1 , S_2) destinées à être raccordées à un circuit externe d'alimentation de l'ampoule et de son ballast,
- un circuit interne (3) d'alimentation raccordant, une première entrée (E_1) à une première sortie (S_1), une deuxième entrée (E_2) à une deuxième sortie S_2 et comprenant un interrupteur commandé (5) qui comprend un T.R.I.A.C. (T) dont la gâchette (6) est raccordée directement à la première d'entrée (E_1),
- une unité électronique de commande (U) qui est adaptée pour piloter l'interrupteur commandé pour moduler la puissance disponible aux sorties (S_1 , S_2) de manière à moduler la puissance lumineuse de l'ampoule (3).

2. Dispositif de modulation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième entrée est directement raccordée à la deuxième sortie et en ce que l'interrupteur commandé est constitué :

- d'une entrée (E) raccordée directement à la gâchette (G) du T.R.I.A.C. (T) et à la première entrée (E_1) du dispositif,
- d'une sortie (S) directement raccordée à une première anode du T.R.I.A.C.,
- d'une première résistance (R_1) reliant la gâchette (G) à une seconde anode (A_2) du T.R.I.A.C. (T),
- d'une varistance (V_R) interposée entre la gâ-

- chette et la première anode du T.R.I.A.C.,
 - d'une cellule (10) en T dont une première branche pourvue d'une capacité (C_1) est raccordée à la gâchette (G), une deuxième branche pourvue d'une deuxième résistance (R_2) est raccordée à la première anode (A_1), une troisième branche pourvue d'une troisième résistance (R_3) est raccordée par l'intermédiaire d'un commutateur (11) à la seconde anode (A_2) du T.R.I.A.C. (T), le commutateur (11) étant piloté par l'unité de commande (U).
3. Dispositif de modulation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend un filtre (6) interposé entre l'entrée et la sortie du circuit interne d'alimentation.
4. Dispositif de modulation selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le filtre comprend :
- une bobine d'inductance interposée entre une sortie de l'interrupteur commandé (5) et une sortie (S_1) du dispositif,
 - une quatrième résistance interposée entre la borne de sortie et la première borne d'entrée du dispositif,
 - un deuxième condensateur interposé entre la borne de sortie et la première borne d'entrée du dispositif.
5. Dispositif de modulation selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend une résistance de sortie (R_S) interposée entre la première sortie (S_1) et la deuxième sortie (S_2) du dispositif.
6. Dispositif de modulation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la première entrée est destinée à être raccordée à une phase et la deuxième entrée est destinée à être raccordée au neutre.
7. Dispositif de modulation selon l'une des revendications précédente **caractérisé en ce que** l'unité électronique de commande (U) est adaptée pour piloter l'interrupteur commandé (5) en fonction d'une information de luminosité extérieure et/ou d'une information d'heure.
8. Dispositif de modulation selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** l'unité de commande (U) comprend des moyens de communication (23) avec une centrale de commande (U_C) et/ou une unité de commande distante et est adaptée pour piloter l'interrupteur (5) en fonction d'informations ou d'instructions transmises par l'unité et/ou la centrale distante.
9. Dispositif de modulation selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (U) est adaptée pour mesurer une tension sortie (U_S) et un courant de sortie (I_S) et pour transmettre ces mesures ou le résultat d'un traitement de ces mesures à l'unité et/ou la centrale distante.
10. Dispositif d'éclairage comprenant au moins une ampoule (3) à décharge associée à un ballast électromagnétique (4) et raccordée à un circuit d'alimentation ainsi qu'un dispositif d'alimentation (1) selon l'une des revendications 1 à 9 dont les sorties (S_1 , S_2) sont raccordées au circuit d'alimentation (2) et dont les entrées (E_1 , E_2) sont raccordées ou destinées à être raccordées à un réseau de distribution R de courant alternatif.

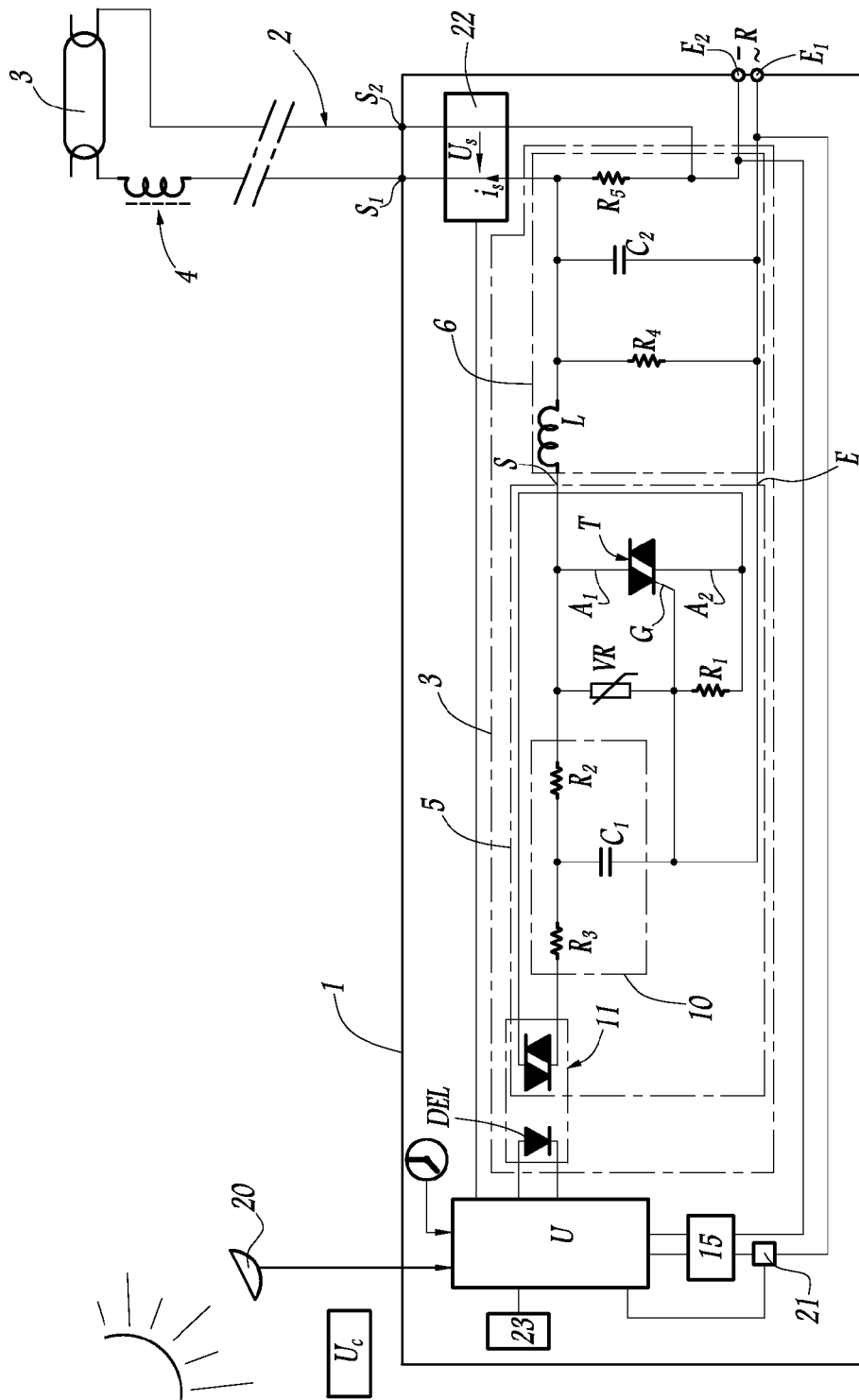


Fig. 1



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 6311

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	DE 39 02 785 A1 (HELLUX LEUCHTEN [DE]) 2 août 1990 (1990-08-02) * figures 1,2 *	1-10	INV. H05B39/04 H05B41/392
A	US 3 989 976 A (TABOR JAMES B) 2 novembre 1976 (1976-11-02) * figures 4,5 *	1-10	
A	US 5 539 284 A (STONE EVERETT S [US]) 23 juillet 1996 (1996-07-23)	1-10	
A	US 5 471 116 A (SCHILLER URI [IL]) 28 novembre 1995 (1995-11-28) * abrégé *	1-10	
A	GB 2 099 241 A (RENHAM ASHLEY JOHN; WADE NORMAN) 1 décembre 1982 (1982-12-01)	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		25 novembre 2009	Boudet, Joachim
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 16 6311

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-11-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3902785	A1	02-08-1990	AUCUN	
US 3989976	A	02-11-1976	CA 1040701 A1	17-10-1978
US 5539284	A	23-07-1996	AUCUN	
US 5471116	A	28-11-1995	AT 178183 T	15-04-1999
			AU 677039 B2	10-04-1997
			AU 6060794 A	03-11-1994
			BR 9401633 A	01-11-1994
			CA 2121652 A1	31-10-1994
			CN 1122098 A	08-05-1996
			DE 69324131 D1	29-04-1999
			DE 69324131 T2	28-10-1999
			EP 0622977 A2	02-11-1994
			IL 105564 A	18-06-1996
			JP 7006621 A	10-01-1995
GB 2099241	A	01-12-1982	AUCUN	

EPO FORM P0460

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