

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à utiliser que pour les commandes de reproduction)

2 542 559

(21) N° d'enregistrement national :

84 03008

(51) Int Cl<sup>3</sup> : H 05 K 41/14, 37/02.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 28 février 1984.

(71) Demandeur(s) : Société dite : LUTRON ELECTRONICS CO., INC. — US.

(30) Priorité : US, 9 mars 1983, n° 473 800.

(72) Inventeur(s) : John E. Longenderfer, David G. Luchaco et Dennis Capewell.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 37 du 14 septembre 1984.

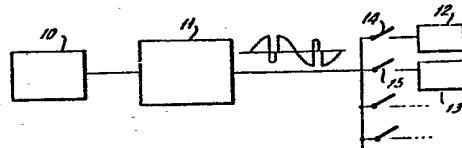
(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(74) Mandataire(s) : Armand Kohn.

(54) Dispositif de commutation de charge pour circuit de lampes à décharge de gaz.

(57) Des groupes individuels de lampes à décharge de gaz comportent un dispositif commun de commande d'atténuation. Lorsqu'on met en service un groupe de lampes alors que d'autres lampes sont allumées et atténuerées, on applique à toutes les lampes une tension accrue à la valeur de pleine tension, en un laps de temps assez court pour assurer l'amorçage correct du nouveau groupe de lampes mais assez long pour que les utilisateurs des lampes atténuerées ne remarquent pas le changement d'éclairage des lampes. On maintient ensuite la pleine tension pendant un temps assez long pour assurer l'amorçage et la stabilisation corrects des lampes, puis on ramène très progressivement tous les groupes de lampes à l'état initial d'éclairage atténué qui existait avant l'alimentation du nouveau groupe de lampes. Une temporisation longue et une temporisation courte sont appliquées à des entrées respectives d'un comparateur pour permettre le déclenchement de la séquence d'amorçage du nouveau groupe de lampes et empêcher le déclenchement de la séquence d'amorçage du fait de courtes perturbations sur la ligne.



FR 2 542 559 - A1

D

La présente invention se rapporte à un circuit de commande de commutation de charge, pour effectuer la commutation de nouveaux groupes de lampes dans des systèmes de réglage d'éclairage utilisant une commande d'atténuation ; elle vise, plus particulièrement, un dispositif de commande qui permet de commuter de nouveaux groupes de lampes dans l'ensemble d'éclairage, sans entraîner d'effets gênants pour les personnes travaillant dans les zones éclairées par des lampes atténuées, alimentées à partir du même dispositif de commande.

Il est bien connu qu'un grand nombre de groupes de lampes à décharge de gaz, par exemple des lampes fluorescentes, peuvent être alimentés à partir d'une source d'énergie commune et que leur émission de lumière peut être réglée par un circuit commun de commande d'atténuation. Toutefois, dans de tels dispositifs, si un nouveau groupe de lampes doit être ajouté aux groupes alimentés existants, il faut prévoir des moyens d'application d'une tension suffisamment élevée au nouveau groupe, pour assurer son amorphage adéquat.

Le brevet des Etats-Unis n° 4 350 935, du 21 Septembre 1982, intitulé "Commande de lampes à décharge de gaz" au nom de Joel S. Spira et autres, attribué à la présente demanderesse, décrit des circuits d'application d'une énergie supplémentaire aux nouveaux groupes de lampes qui doivent être raccordés en parallèle avec d'autres groupes de lampes déjà excitées, mais réduites à une tension relativement faible, afin d'atténuer leur émission de lumière. L'énergie supplémentaire est prélevée sur divers moyens de stockage d'énergie et la mise en oeuvre nécessite des circuits additionnels assez compliqués.

On connaît d'autres dispositifs dans lesquels, lorsque des groupes supplémentaires doivent être ajoutés à des groupes de lampes précédemment atténuées, on commute l'ensemble du circuit à la tension de pleine émission, ce

qui provoque l'augmentation immédiate des lampes atténées, de leur niveau d'éclairage atténué à leur niveau maximal, mais assure un amorçage adéquat des nouvelles lampes. Toutefois, le clignotement dû à la variation immédiate de 5 l'intensité lumineuse, de la valeur atténuee à la pleine valeur, est gênant pour les occupants de la zone dans laquelle l'éclairage a été atténué. Après un court laps de temps, 90 secondes par exemple, les lampes sont ramenées au réglage atténue.

10 Suivant la présente invention, on obtient une nouvelle séquence d'alimentation d'un nouveau groupe de lampes en parallèle avec un groupe existant de lampes qui fonctionnent à un niveau atténué quelconque, la séquence ne pouvant sensiblement pas être remarquée par les occupants 15 des zones contenant les lampes alimentées, tandis que l'amorçage des nouvelles lampes est assuré.

Le dispositif suivant l'invention est applicable à tout type désiré de lampes à décharge de gaz y compris, mais non limitativement, tous les types de lampes fluorescentes et de lampes à décharge à forte intensité. 20

On a constaté que, lorsque des lampes sont poussées d'une condition atténuee à une émission suffisamment élevée, par exemple une émission d'éclairage à 100%, pendant une durée de l'ordre de 1 à 3 secondes, puis maintenues à 100% pendant plus de 30 secondes environ, puis à nouveau réduites lentement au réglage d'atténuation initiale en 30 secondes environ, l'ensemble de l'opération de commutation n'est pratiquement pas remarqué par les personnes qui travaillent dans la zone commandée et l'amorçage 25 des nouvelles lampes ou du nouveau groupe de lampes est assuré. Il faut noter que, lorsqu'on se réfère dans ce qui suit à une émission d'éclairage à 100% ou à une pleine capacité d'éclairage, cela désigne tout niveau d'éclairage suffisant pour un amorçage sûr de la lampe.

30 35 Bien que la montée progressive à un éclairage de

100%, s'étendant sur une durée de l'ordre de 3 secondes, demande un peu plus longtemps pour amorcer les lampes qui sont mises en circuit que s'il y avait un saut immédiat à 100%, les essais ont montré que le temps d'amorçage plus 5 long n'entraînait pas de diminution notable de la durée de vie de la lampe.

L'invention procure des avantages économiques substantiels. Ainsi, elle supprime la nécessité de moyens séparés de commutation et d'alimentation en énergie supplémentaire pour chaque groupe de lampes commandé individuellement et elle est acceptable par les utilisateurs. En outre, avec la présente invention, le dispositif de commande peut être ajouté directement aux circuits de commande d'énergie des lampes, sans effort d'installation supplémentaire ou de considérations techniques de la part du client.

Le dispositif suivant l'invention nécessite des moyens pour déterminer le moment où des lampes supplémentaires ont été mises en service, indépendamment du réglage 20 d'atténuation des lampes. Cela peut être effectué par câblage de retour de chaque interrupteur de groupe de lampes à l'unité de commande. Toutefois, le câblage nécessaire pour cet agencement peut être supprimé par utilisation d'un transformateur de courant détectant le courant total de 25 charge du circuit de commande. Ainsi, la commutation a lieu, dans la nouvelle séquence de commutation de charge, chaque fois qu'on mesure une augmentation de courant supérieure à une valeur prédéterminée, qui serait due à la mise en service de groupes supplémentaires de charge. Cette détection 30 de courant peut être effectuée entièrement dans les limites de l'unité de commande, ce qui évite un câblage supplémentaire.

L'invention procure un nouveau circuit qui est sensible à l'intensité efficace de charge et utilisé deux 35 temporisations, à savoir une temporisation longue et une

temporisation courte, introduites aux bornes positive et négative d'un comparateur. Si l'intensité efficace de charge varie d'une quantité prédéterminée et si la variation subsiste plus longtemps qu'une durée liée au régime transitoire de ligne qui ne doit pas déclencher une nouvelle séquence d'amorçage de lampe, le comparateur est déclenché pour commencer la séquence d'amorçage de lampe.

Le nouveau circuit de commutation de charge peut être utilisé pour la commande de toute séquence de commutation de charge, pour tout dispositif de commande d'éclairage, mais il s'applique particulièrement au dispositif décrit dans la demande de brevet n° (M-9586), citée plus haut.

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description de sa forme de réalisation, non limitative, représentée sur les dessins annexés dans lesquels :

Fig. 1 est un schéma de principe du dispositif de commande conforme à la présente invention ;

Fig. 2 illustre schématiquement, en fonction du temps, la séquence de commande suivant l'invention ;

Fig. 3 est un schéma de principe du circuit, conforme à la présente invention, qui permet le démarrage de la séquence d'amorçage d'une nouvelle lampe ; et

Fig. 4 est un schéma de détail du circuit de la figure 3.

On se reporte d'abord à la figure 1 qui est un schéma de principe d'un dispositif dans lequel une source de courant alternatif fournit l'énergie à un circuit commun de commande 11 qui peut être du type décrit dans la demande de brevet précité n° (M-9586) et engendre une tension de sortie ayant la configuration à encoche ou coupure représentée à droite du circuit 11. Toutefois, on peut également utiliser la caractéristique de tension de sortie d'autres circuits, par exemple celui du brevet US n°4350935. Il faut noter également que la source 10 de courant alterna-

tif pourrait être une source de courant continu ou une source de tout autre type désiré.

La tension de sortie du circuit commun de commande est appliquée à une pluralité de combinaisons de lampes et de ballasts 12,13, etc, qui sont respectivement connectées à la sortie du circuit de commande 11 par des interrupteurs muraux appropriés 14, 15 ou d'autres moyens. Un grand nombre de combinaisons de lampes et de ballasts peuvent être prévues, avec des interrupteurs muraux respectifs.

Si l'interrupteur 14 est fermé et la combinaison 12 de lampes et ballasts est alimentée, il est probable que le niveau d'éclairage des lampes sera diminué par une coupure de largeur donnée dans la tension d'entrée à la combinaison 12 de lampes et ballasts. Si on désire maintenant allumer également les lampes 13 par fermeture de l'interrupteur 15, la tension disponible à la sortie du circuit commun de commande 11 peut être trop faible pour provoquer l'amorçage des lampes à décharge de gaz dans la combinaison 13.

En conséquence, et conformément à l'invention, le circuit commun de commande 11 augmente assez progressivement la tension appliquée aux lampes et ballasts, jusqu'à ce qu'à la pleine tension soit appliquée à la combinaison 13 de lampes et ballasts, pour obtenir un amorçage adéquat.

En même temps, l'émission de lumière des lampes de la combinaison 12 augmente relativement graduellement, de façon à ne pas gêner les occupants de la zone éclairée par ces lampes.

La figure 2 illustre une séquence de commande de niveau d'éclairage, capable d'assurer le confort des utilisateurs et l'amorçage des nouvelles lampes 13 qui doivent être mises en service. Sur la figure 2, l'instant  $t_0$  est l'instant de branchement d'un nouveau groupe de lampes. A l'instant  $t_0$ , le réglage de niveau de lumière des

lampes 12 est indiqué par les pointillés et il peut représenter 50% de la pleine capacité de lumière disponible.

Conformément à l'invention et comme décrit plus loin, lors de la détection de la fermeture de l'interrupteur 14 ou de l'interrupteur de n'importe quel autre groupe de lampes, le circuit commun de commande 11 est actionné automatiquement pour augmenter l'émission de lumière à sa pleine intensité, en 1 à 3 secondes environ et de préférence 2 secondes environ. Cette augmentation peut 10 être conforme à toute caractéristique désirée d'augmentation en fonction du temps et elle peut être exponentielle. On a constaté que les occupants de la zone éclairée par les lampes 12, à un réglage d'atténuation de 50% par exemple, ne sont pas sensibles à cette variation d'intensité 15 des lampes pendant l'intervalle de 2 secondes. L'intervalle peut être réduit à 1 seconde, mais la variation se remarque alors davantage. Un intervalle plus court est avantageux, puisqu'une durée réduite procure un amorçage plus sûr. On a constaté que l'intervalle peut être augmenté à 3 secondes 20 sans entraîner de détérioration permanente des lampes due à un amorçage plus lent des nouvelles lampes. On a trouvé que 2 secondes sont un bon compromis entre le confort des utilisateurs et l'amorçage sûr.

Une fois que la pleine tension de sortie est atteinte, on voit, sur la figure 2, que la sortie reste à cette valeur maximale pendant environ 30 secondes ou davantage, afin d'obtenir un amorçage et une stabilisation corrects des lampes. Une durée plus longue peut être nécessaire pour des lampes à décharge à haute intensité.

30 Ensuite, l'intensité d'émission de lumière de tous les groupes de lampes qui sont raccordés au circuit commun de commande 11 est réduite au niveau d'éclairage initial, indiqué en pointillé sur la figure 2, en 30 secondes environ ou davantage. Toute caractéristique désirée de 35 décroissance en fonction du temps peut être utilisée et

elle peut également être exponentielle. Cette variation n'est pas sensible aux occupants des zones contenant les lampes. Cette durée d'atténuation de 30 secondes facilite également la stabilisation des lampes, sans extinction.

5 Il est souhaitable d'obtenir que la séquence d'amorçage de lampe, illustrée par la figure 2, ne soit pas déclenchée du fait d'une impulsion passagère sur la ligne qui pourrait être prise par erreur pour une augmentation du courant de lampe résultant du branchement d'un nouveau 10 groupe de lampes.

La figure 3 représente, sous la forme d'un schéma de principe, un nouveau circuit pour empêcher le déclenchement intempestif de la séquence d'amorçage de lampe. On voit, sur la figure 3, qu'un circuit approprié 20 est prévu 15 pour mesurer l'intensité efficace totale de charge débitée par la source de courant alternatif 10. Il faut noter que ce circuit est situé à gauche des interrupteurs 14, 15, etc. et qu'il est contenu dans le module d'alimentation principal ou le circuit de commande 11. Ainsi, un câblage 20 extérieur ou des dispositifs de détection de commutation de charge ne sont pas nécessaires.

Le signal représentatif de l'intensité efficace totale de charge est ensuite appliqué à un circuit comprenant un dispositif 21 de temporisation longue et un dispositif 22 de temporisation courte. Le circuit de temporisation longue peut présenter un décalage de temps de 1,5 secondes et le circuit de temporisation courte un décalage de temps de l'ordre de 0,2 seconde. Le circuit 21 de temporisation longue est un circuit d'échantillonnage et de 30 maintien qui s'ajuste aux nouveaux niveaux de charge lorsque ces niveaux varient, tels que mesurés par le circuit de lecture 20.

Les sorties du circuit de temporisation sont ensuite reliées aux bornes positive et négative, respectivement, d'un comparateur 23 qui peut être un comparateur du

type LM399. La sortie du comparateur 23 est ensuite raccordé à un circuit approprié 24 de déclenchement de séquence d'amorçage de lampe qui fournit une sortie appropriée à l'obtention de la caractéristique d'atténuation illustrée 5 par la figure 2, par commande appropriée de la largeur de coupure du circuit commun de commande 11 représenté sur la figure 1.

Le circuit de temporisation courte contrôle les variations de l'intensité efficace totale de charge et 10 fournit une sortie  $\Delta v$  entre les entrées du comparateur 23. Lorsque la borne négative est à un potentiel suffisamment plus grand que celui de l'entrée positive, le comparateur bascule pour engendrer la séquence d'amorçage de lampe illustrée par la figure 2.

15 Les valeurs particulières des temporisations des circuits 21 et 22 doivent être choisies soigneusement. Le décalage de temps du circuit 22 de temporisation courte ne peut pas être trop petit, car il en résulterait de faux déclenchements dus à des perturbations se produisant normalement sur la ligne. Toutefois, si cette temporisation est trop longue, la sortie  $\Delta v$  ne devient pas assez grande pour actionner le circuit 24 de séquence d'amorçage de lampe. La temporisation longue 21 ne peut pas être trop longue, puisque le temps de réarmement du circuit serait alors trop 25 grand. Ainsi, si une autre commutation de charge a lieu pendant le temps de réarmement, le circuit 24 de séquence d'amorçage de lampe ne peut pas répondre et les nouvelles lampes ne peuvent pas s'amorcer. Le choix des temporisations est donc crucial pour un fonctionnement correct de la sé- 30 quence d'amorçage à rampe.

La figure 4 est un schéma du circuit de réalisation du schéma de principe de la figure 3. On voit, sur la figure 4, que le courant total de lampe venant de la source 10 en courant alternatif circule à travers l'enroulement 35 primaire 30 d'un transformateur de courant 31. L'enroulement

secondaire 32 du transformateur de courant 31 est raccordé à un redresseur 33 monté en pont à onde complète, comportant une résistance de charge 34 branchée entre ses bornes en courant continu. La tension appliquée à la résistance 34 est directement proportionnelle au courant de lampe circulant dans l'enroulement 30.

Un circuit résistif-capacitif, composé d'une résistance 35 et d'un condensateur 36, constitue le circuit 21 de temporisation longue. La résistance 35 peut être une résistance de 220K et le condensateur 36 peut être un condensateur de 22 microfarad.

Le circuit 22 de temporisation courte est composé d'une résistance 37 et d'un condensateur 38, la résistance 37 pouvant être de 15K et le condensateur 38 de 22 15 microfarad.

Les sorties des circuits de temporisation longue et de temporisation courte sont ensuite raccordées de part et d'autre de résistances 39 et 40, respectivement, et elles sont appliquées à travers un troisième filtre, composé d'une résistance 41 et d'un condensateur 42, et des diodes 43 et 44 montées en opposition qui sont branchées entre les bornes d'entrée positive et négative du comparateur 23. La sortie du comparateur 23, comme représenté sur la figure 3, est ensuite reliée au circuit 24 de séquence 25 d'amorçage de lampe.

Il est entendu que le circuit 24 de séquence d'amorçage de lampe peut être réalisé de toute manière désirée. Il peut, par exemple, comprendre une résistance et un condensateur disposés dans un circuit d'affaiblissement utilisé 30 pour régler le taux de variation d'atténuation des lampes, comme décrit dans le brevet n° 4 350 935.

Il est entendu que des modifications de détail peuvent être apportées dans la forme et la construction du dispositif suivant l'invention, sans sortir du cadre de cel- 35 le-ci.

Revendications

1. Dispositif d'allumage de lampes à décharge de gaz, qui comprend : une source d'alimentation principale (10) ; au moins une combinaison (12,13) de lampes à décharge de gaz et de ballasts ; un circuit de commande (11), raccordé 5 entre la source et la combinaison de lampes et ballasts et réglant l'énergie appliquée à cette combinaison par la source d'alimentation principale et des moyens de commutation (14,15) qui relient le circuit de commande à la combinaison de lampes et de ballasts ; caractérisé en ce 10 qu'il comprend un premier circuit relié aux moyens de commutation pour détecter les périodes où ces moyens sont actionnés pour fournir l'énergie du circuit de commande à la combinaison de lampes et ballasts ; un deuxième circuit relié au premier circuit et déclenché par celui-ci pour provoquer 15 l'augmentation de la sortie du circuit de commande, d'une valeur initiale à une pleine capacité, de façon régulière et continue pendant un premier laps de temps préterminé ; un troisième circuit relié au premier circuit pour provoquer le maintien du circuit de commande à pleine 20 capacité pendant un deuxième laps de temps préterminé qui commence immédiatement à la fin du premier laps de temps préterminé ; et un quatrième circuit relié au premier circuit pour provoquer la diminution de la sortie du circuit de commande, de la pleine capacité à ladite valeur 25 initiale, de façon progressive et continue, pendant un troisième laps de temps préterminé qui commence immédiatement à la fin du deuxième laps de temps préterminé.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le premier circuit comprend des moyens (20) de 30 détection de courant, reliés à la sortie du circuit de commande (11) pour fournir un signal proportionnel au courant de sortie du circuit de commande ; et un circuit logique relié aux moyens de détection de courant pour mettre en

service le deuxième circuit, lorsque le courant de sortie du circuit de commande augmente avec un taux de variation, en fonction du temps, supérieur à une valeur de seuil pré-déterminée.

- 5        3. Procédé de branchement d'une première pluralité de lampes à décharge de gaz en parallèle avec une deuxième pluralité de lampes à décharge de gaz qui sont alimentées par une source d'énergie, une première tension, inférieure à sa pleine valeur nominale, étant appliquée à la 10 deuxième pluralité de lampes pour atténuer l'émission de lumière de cette deuxième pluralité à une valeur inférieure à sa pleine capacité d'éclairage possible ; le dit procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à raccorder la première pluralité de lampes en parallèle avec la 15 deuxième pluralité de lampes ; augmenter la tension appliquée aux première et deuxième pluralités de lampes à une deuxième tension qui est supérieure à la première tension et qui est assez élevée pour assurer l'amorçage de la deuxième pluralité de lampes, cette augmentation s'effectuant sur une durée assez longue pour éviter une variation instantanée du niveau d'éclairage du premier groupe de lampes ; maintenir ensuite la deuxième tension, pendant une deuxième période qui est au moins assez longue pour permettre à la deuxième pluralité de lampes d'atteindre un état d'allumage stable ; et réduire ensuite la tension appliquée aux première et deuxième pluralités de lampes à la première tension, pendant une troisième période qui est au moins assez longue pour que la diminution du niveau d'éclairage ne soit pas remarquée par des observateurs ordinaires.
- 20        4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la première période est de 1 à 30 secondes.
- 25        5. Procédé suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que les deuxième et troisième périodes sont supérieures à 30 secondes environ.
- 30        6. Procédé suivant l'une des revendications 3 à 5,

caractérisé en ce que la deuxième tension est la pleine tension nominale.

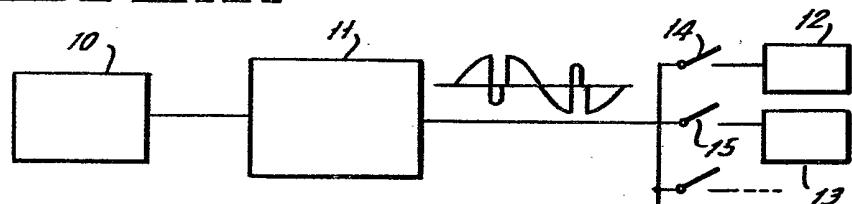
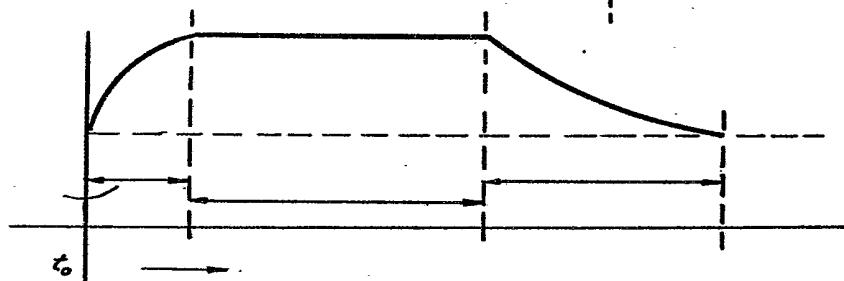
7. Procédé suivant l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que les première et deuxième pluralités de lampes sont des lampes fluorescentes.

8. Circuit de commande pour déclencher une opération de commande de commutation de charge en réponse au branchement d'une première pluralité de lampes à décharge de gaz en parallèle avec une deuxième pluralité de lampes, cette deuxième pluralité de lampes étant excitée à un état inférieur à l'éclairage complet ; ledit circuit de commande étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (20) de mesure du courant de charge, pour mesurer le courant total de charge vers les première et deuxième pluralités de lampes ; un circuit (21) de temporisation longue et un circuit (22) de temporisation courte, reliés chacun aux moyens de mesure du courant de charge et fourni ssant des sorties temporisées respectives, en réponse à une variation dans la sortie des moyens de mesure du courant de charge ; et un circuit comparateur (23) comportant une première et une deuxième entrées, reliées aux sorties du circuit de temporisation longue et du circuit de temporisation courte respectivement, et comportant une sortie qui change d'état chaque fois que la sortie du circuit de temporisation courte atteint une valeur donnée par rapport à la sortie du circuit de temporisation longue ; le changement d'état de cette sortie du comparateur provoquant une opération de commutation de charge telle que la tension appliquée aux première et deuxième pluralités de lampes augmente pour assurer l'amorçage de la première pluralité de lampes.

9. Circuit de commande suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le circuit de temporisation longue et le circuit de temporisation courte sont des circuits composés d'une résistance et d'une capacité (35,36;37,38).

10. Circuit de commande suivant la revendication 8  
ou 9, caractérisé en ce que le circuit de temporisation  
longue présente un décalage de temps de 1,5 seconde envi-  
ron et le circuit de temporisation courte présente un dé-  
5 calage de temps de 0,2 seconde environ.

1/1

FIG. 1.FIG. 2.

21

FIG. 3.