



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
03.02.1999 Bulletin 1999/05

(51) Int Cl. 6: H05B 39/02

(21) Numéro de dépôt: 98410084.2

(22) Date de dépôt: 28.07.1998

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:  
• Wuidart, Luc  
83910 Pourrières (FR)  
• Bardouillet, Michel  
13790 Rousset (FR)

(30) Priorité: 31.07.1997 FR 9710034

(74) Mandataire: de Beaumont, Michel  
1, rue Champollion  
38000 Grenoble (FR)

(71) Demandeur: STMicroelectronics SA  
94250 Gentilly Cedex (FR)

(54) Circuit limiteur de courant d'appel

(57) L'invention concerne un circuit limiteur de courant d'appel d'une lampe (L) à filament, destiné à être connecté en série entre le filament et un interrupteur (K)

d'alimentation par une tension alternative ( $V_{ac}$ ), comportant au moins un élément actif commandable, de limitation du courant à une valeur seuil prédéterminée.

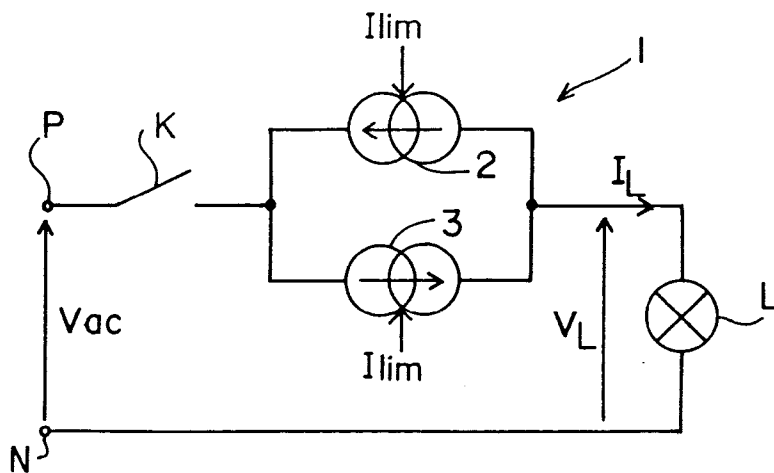


Fig 3

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des lampes à filament et, plus particulièrement, des lampes à incandescence ou halogènes, notamment haute tension.

**[0002]** La figure 1 représente le schéma électrique classique de raccordement d'une lampe L, par exemple à incandescence, sur le réseau électrique fournissant une tension alternative  $V_{ac}$ , par exemple de 230 volts efficaces. La lampe L est connectée en série avec un interrupteur K de mise en service entre deux bornes P, N d'application de la tension  $V_{ac}$ . Généralement l'interrupteur K est intercalé entre la borne P de phase de la tension alternative monophasée et la lampe L. Un dispositif de protection, généralement un fusible ou un disjoncteur, du tableau électrique de l'installation est intercalé entre la ligne du réseau électrique et le circuit représenté à la figure 1.

**[0003]** A chaque allumage de la lampe par la fermeture de l'interrupteur K, il apparaît un appel de courant dont la valeur instantanée est plusieurs fois supérieure à celle du courant nominal de fonctionnement. L'amplitude du pic du courant d'appel varie en fonction de la température du filament de la lampe L et de la valeur instantanée de la tension  $V_{ac}$  à l'instant de fermeture. A froid et au sommet d'une alternance de la tension  $V_{ac}$ , ce courant d'appel peut atteindre jusqu'à quinze fois le courant en régime nominal. Les contraintes alors subies par le filament de la lampe réduisent sa durée de vie. Les lampes à filament ont généralement une durée de vie maximale de l'ordre de 1000 heures.

**[0004]** La figure 2 illustre, sous forme de chronogrammes, l'allure de la tension  $V_L$  aux bornes de la lampe L et du courant  $I_L$  dans le filament de la lampe L. A la figure 2, on a supposé une fermeture de l'interrupteur K à un instant  $t_1$ . Un pic du courant  $I_L$  apparaît à l'instant  $t_1$  et ce pic met plusieurs alternances à s'amortir pour que le courant dans la lampe oscille entre les valeurs crêtes nominales  $I_{nom}$  et  $-I_{nom}$ .

**[0005]** Ce phénomène est principalement lié à la variation de la valeur de la résistance du filament de la lampe L en fonction de la température. A froid, la résistance du filament est minimale, la puissance nominale de la lampe correspondant à la valeur de la résistance du filament à chaud, une fois la lampe allumée. A titre d'exemple particulier, pour une tension  $V_{ac}$  de 230 volts efficaces, une ampoule de 60 watts a une valeur de résistance de filament de l'ordre de 880 ohms à chaud. A froid, si la valeur de la résistance est divisée par 10 ce qui correspond à une proportion habituelle et si l'allumage s'effectue à la crête de la tension  $V_{ac}$ , soit 340 volts instantanés, la même lampe et la ligne du réseau voient un pic de puissance instantané de plus de 1200 watts.

**[0006]** Outre le fait que ces pics de puissance entraînent que la plupart des lampes à incandescence cassent, c'est-à-dire que le filament se rompt à la mise sous tension, un arc peut apparaître entre une extrémité alors

libre du filament et le culot de l'ampoule, et cet arc est susceptible d'entraîner la disjonction du fusible de protection concerné, donc des frais de maintenance de l'installation.

5 **[0007]** Le même phénomène s'observe sur des lampes halogènes pourvus d'un filament, en particulier, pour des lampes halogènes haute-tensions, c'est-à-dire qui ne sont pas alimentées par l'intermédiaire d'un transformateur abaisseur de tension.

10 **[0008]** Un autre inconvénient des pics de courant à l'allumage d'une lampe à filament est que ces perturbations sur la ligne d'alimentation de la lampe sont susceptibles d'endommager d'autres appareils connectés sur le même circuit, c'est-à-dire en aval du même fusible.

15 **[0009]** Une solution classique pour pallier ces inconvénients est de prévoir, en série avec la lampe, une thermistance à coefficient négatif, c'est-à-dire une résistance dont la valeur diminue avec la température. Une telle solution présente plusieurs inconvénients. Tout d'abord, la thermistance nuit au rendement de l'installation d'éclairage car sa résistance à chaud reste non négligeable et entraîne donc une dissipation d'énergie. On doit en effet choisir des thermistances ayant des valeurs  
25 à froid très élevées pour limiter suffisamment le pic de courant. Il en découle que la puissance effectivement restituée par la lampe ne correspond pas à sa valeur nominale. En second lieu, une thermistance refroidit plus lentement que le filament d'une lampe à incandescence. Par conséquent, une protection par thermistance est inefficace en cas d'allumages répétés de la lampe, à brefs intervalles de temps.

30 **[0010]** Dans d'autres applications, on a déjà proposé de limiter des pics de courant d'appel à la mise en service d'un dispositif, au moyen d'un circuit électronique de commande contrôlant la mise sous tension pour qu'elle intervienne à un passage par zéro de la tension alternative. Une telle solution est cependant inadaptée aux lampes à filament. En effet, si une telle solution permettrait de réduire l'amplitude du pic de courant à la  
40 fermeture de l'interrupteur K (instant  $t_1$ ), le courant dans la lampe dépasserait cependant les valeurs nominales pendant plusieurs alternances et ne serait alors plus limité, le temps que le filament chauffe suffisamment pour que sa résistance atteigne sa valeur nominale. De plus, la mise en oeuvre d'une telle solution requiert un circuit électronique complexe nécessitant, le plus souvent, la génération d'une basse tension de polarisation des composants électroniques le constituant.

50 **[0011]** La présente invention vise à proposer une nouvelle solution pour limiter le courant d'appel dans une lampe à filament.

**[0012]** L'invention vise, en particulier, à proposer un dispositif qui maintienne le courant dans la lampe entre  
55 les valeurs nominales pour lesquelles la lampe est conçue.

**[0013]** L'invention vise également à proposer un dispositif qui soit de constitution simple et peu coûteux.

**[0014]** La présente invention vise également à ce que ce dispositif puisse être alimenté sans recourir à des moyens d'alimentation spécifiques.

**[0015]** La présente invention vise en outre à proposer un dispositif de faible encombrement.

**[0016]** Pour atteindre ces objets, la présente invention prévoit un circuit limiteur de courant d'appel d'une lampe à filament, destiné à être connecté en série entre le filament et un interrupteur d'alimentation par une tension alternative, et comportant au moins un élément actif commandable, de limitation du courant à une valeur seuil prédéterminée, polarisé, hors des périodes de limitations, par une résistance connectée entre une des bornes de puissance de cet élément et sa borne de commande.

**[0017]** Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite valeur seuil est fixée au moyen d'une résistance de mesure du courant dans la lampe.

**[0018]** Selon un mode de réalisation de la présente invention, le circuit comporte au moins un élément de limitation en série avec ladite résistance de mesure, une borne de commande de l'élément de limitation étant reliée à un moyen de commande, détectant la tension aux bornes de la résistance de mesure.

**[0019]** Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit moyen est constitué d'un transistor bipolaire, entre base et émetteur duquel est connectée la résistance de mesure, l'élément de limitation étant commandé en mode linéaire.

**[0020]** Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit moyen est constitué d'un comparateur de la tension aux bornes de la résistance de mesure par rapport à une valeur de référence prédéterminée, l'élément limiteur étant commandé en mode à découpage.

**[0021]** Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit élément actif est monté en limiteur unidirectionnel et est associé à un pont redresseur.

**[0022]** Selon un mode de réalisation de la présente invention, le circuit comporte deux éléments limiteurs, pour limiter le courant dans la lampe à la valeur seuil prédéterminée, chaque élément étant monté en limiteur unidirectionnel.

**[0023]** Selon un mode de réalisation de la présente invention, le circuit comporte deux transistors MOS à effet de champ, montés en série entre l'interrupteur et le filament, la résistance de mesure étant intercalée entre ces deux transistors et le chemin du courant comprenant, à chaque alternance de la tension d'alimentation, une diode parasite d'un des deux transistors à effet de champ.

**[0024]** La présente invention concerne également une ampoule à filament comportant, dans son culot, un circuit limiteur de courant.

**[0025]** Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

les figures 1 et 2 qui ont été décrites précédemment sont destinées à exposer l'état de la technique et le problème posé ;

la figure 3 représente un schéma de principe d'un circuit limiteur de courant associé à une lampe à filament selon la présente invention ;

la figure 4 illustre, sous forme de chronogrammes, le fonctionnement d'un circuit limiteur de courant selon la présente invention ;

la figure 5 représente un premier mode de réalisation d'un circuit limiteur de courant selon la présente invention ;

la figure 6 représente un deuxième mode de réalisation d'un circuit limiteur de courant selon la présente invention ;

la figure 7 représente la caractéristique courant-tension d'un élément limiteur de courant selon la présente invention ; et

la figure 8 représente un troisième mode de réalisation d'un circuit limiteur de courant selon la présente invention.

**[0026]** Les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes références aux différentes figures. Pour des raisons de clarté, les chronogrammes des figures 2 et 4 et la caractéristique de la figure 7 ne sont pas à l'échelle.

**[0027]** La figure 3 représente, de façon schématique, un circuit d'allumage d'une lampe L à filament à partir d'une tension alternative  $V_{ac}$ , par exemple, la tension du secteur, selon un mode de réalisation de l'invention. De façon classique, la lampe L est connectée en série avec un interrupteur K entre deux bornes P, N d'alimentation alternative.

**[0028]** Une caractéristique de la présente invention est de connecter, en série avec la lampe L et, de préférence, entre l'interrupteur K et la lampe L, un circuit 1 limiteur de courant, bidirectionnel, dont le rôle est d'écrêter le courant  $I_L$  prélevé sur l'alimentation à une valeur seuil prédéterminée.

**[0029]** Selon la présente invention, le dispositif 1, symbolisé à la figure 3 au moyen de deux éléments limiteurs unidirectionnels 2, 3 commandables, est constitué, au moins pour partie, de composants actifs. Chaque élément 2, 3 est destiné à écrêter le courant en le limitant à une valeur seuil  $I_{lim}$  et les éléments 2 et 3 fonctionnent à tour de rôle selon l'alternance de la tension  $V_{ac}$ .

**[0030]** La figure 4 illustre, sous forme de chronogrammes représentant la tension  $V_L$  aux bornes de la lampe L et le courant  $I_L$  la traversant, le fonctionnement du circuit représenté à la figure 3. On suppose que l'interrupteur K est fermé à un instant  $t_1$  au cours d'une alternance positive de la tension  $V_{ac}$ . Comme la résistance du filament de la lampe L est très faible, le courant  $I_L$  croît brusquement et est limité à la valeur seuil  $I_{lim}$  par l'élément 3. Au cours de cette première alternance qui suit la fermeture de l'interrupteur K, le courant  $I_L$  reste maintenu à la valeur  $I_{lim}$  tant que la tension aux bornes de la lam-

pe L n'est pas devenue suffisamment faible pour que la résistance du filament de la lampe suffise à ce que le courant  $I_L$  soit inférieur à la valeur  $I_{lim}$  (instant  $t_2$ ). Le même fonctionnement se reproduit à l'alternance suivante (négative) par l'action de l'élément 2 car le filament de la lampe n'a pas le temps de chauffer suffisamment au cours d'une alternance pour que sa résistance atteigne sa valeur nominale. Ce fonctionnement se reproduit donc aux alternances suivantes tant que cette résistance du filament de la lampe n'est pas suffisante pour maintenir le courant  $I_L$  entre  $I_{lim}$  et  $-I_{lim}$ .

**[0031]** Dans l'exemple représenté à la figure 4, on a considéré le cas d'une valeur  $I_{lim}$  correspondant à la valeur du courant nominal dans la lampe une fois le filament chaud. On notera toutefois que le courant  $I_{lim}$  est, de préférence, fixé à une valeur légèrement supérieure au courant nominal de la lampe, en particulier, pour tenir compte des tolérances de la tension  $V_{ac}$  (généralement de  $\pm 15\%$ ) afin que les éléments 2 et 3 ne soient pas en fonctionnement permanent de limitation.

**[0032]** Un avantage de la présente invention est qu'elle évite tout pic de puissance dans la lampe L lors de son allumage. La durée de vie de la lampe à filament s'en trouve augmentée.

**[0033]** Un autre avantage de la présente invention est que le dispositif 1 protège le filament de la lampe L, même en cours de fonctionnement nominal, par exemple, en cas de surtension accidentelle de l'alimentation alternative.

**[0034]** Un autre avantage de la présente invention est qu'elle supprime tout risque d'endommagement d'un autre appareil électrique alimenté à partir du même fusible, en particulier, dans le cas où le fusible est surdimensionné.

**[0035]** Un autre avantage de la présente invention est qu'elle évite, en cas de rupture du filament, la propagation d'un pic de courant lié à l'apparition d'un arc entre une extrémité libre du filament et le culot de l'ampoule.

**[0036]** La figure 5 représente un premier mode de réalisation d'un circuit limiteur selon la présente invention.

**[0037]** Le dispositif comporte, entre l'interrupteur K et la lampe L, deux transistors MOS à effet de champ M1, M2, de préférence à canal N, montés en sources de courant réglables, et entre les sources desquels est intercalée une résistance  $R_m$  de mesure du courant. Le drain du transistor M1 est connecté à la borne de l'interrupteur K, côté lampe, et le drain du transistor M2 est connecté à une première borne de la lampe dont la deuxième borne est connectée, par exemple, au neutre N de l'alimentation alternative. La source de chaque transistor M1, M2 est également connectée à la base d'un transistor bipolaire T1, T2 dont le collecteur est relié à la grille du transistor M1, M2 correspondant et, par l'intermédiaire d'une résistance  $R1$ ,  $R'1$  de polarisation, au drain de ce transistor M1, M2. L'émetteur du transistor T1 est relié à la source du transistor M2, et l'émetteur du transistor T2 est relié à la source du transistor M1.

Les transistors T1 et T2 détectent la tension aux bornes de la résistance  $R_m$  et commandent, respectivement, les transistors M1 et M2.

**[0038]** Une caractéristique de l'invention est que chaque élément limiteur (ici, les transistors M1 et M2) est associé à un élément résistif de polarisation (ici, les résistances  $R1$  et  $R'1$ ) connecté entre une de ses bornes de puissance et sa borne de commande.

**[0039]** Cet élément résistif sert de moyen d'alimentation local et évite la génération d'une tension de polarisation par un circuit complexe.

**[0040]** La valeur  $I_{lim}$  de limitation dépend de la valeur de la résistance  $R_m$ . Tant que la chute de tension aux bornes de la résistance  $R_m$  est inférieure à la tension de jonction base-émetteur du transistor bipolaire T1 ou T2, ce transistor reste bloqué et le transistor MOSFET M1 ou M2 qui lui est associé est maintenu, en étant polarisé par la résistance  $R1$ ,  $R'1$ , en conduction dans sa zone de fonctionnement où sa tension grille-source ( $V_{gsON}$ ) est approximativement égale à sa tension drain-source ( $V_{dsON}$ ), et présente donc une faible chute de tension. Lorsque le courant  $I_L$  devient tel que la chute de tension aux bornes de la résistance  $R_m$  est supérieure à la tension de jonction d'un des transistors T1, T2, le transistor M1, M2 correspondant fonctionne alors en mode linéaire, c'est-à-dire dans sa région de limitation en courant.

**[0041]** Dans le montage de la figure 5, les transistors M1, T1 et la résistance  $R1$  interviennent lors des alternances positives, et les transistors M2, T2 ainsi que la résistance  $R2$  interviennent lors des alternances négatives. La résistance  $R_m$  sert de résistance de mesure du courant quelle que soit l'alternance considérée.

**[0042]** Lors des alternances positives, la diode parasite D2 du transistor M2 est polarisée en direct et la résistance  $R_m$  se trouve donc reliée à la lampe L en négligeant la chute de tension (environ 0,7 volts) dans la diode parasite D2. Lors des alternances négatives, un rôle similaire est joué par la diode parasite D1 du transistor M1 et la résistance  $R_m$  se trouve donc connectée à l'interrupteur K en négligeant la chute de tension dans cette diode parasite.

**[0043]** On notera que d'autres composants limiteurs de courant unidirectionnels pourront être utilisés à la place des transistors M1 et M2. Par exemple, on pourra utiliser deux transistors IGBT. Toutefois, dans ce cas, on veillera à adjoindre des diodes D1, D2 en parallèle sur les transistors IGBT pour permettre le fonctionnement bidirectionnel du circuit de limitation.

**[0044]** La figure 6 représente un deuxième mode de réalisation de la présente invention dans lequel un pont de diodes D3, D4, D5 et D6 est utilisé pour rendre bidirectionnel un circuit limiteur unidirectionnel, par exemple, un des montages du circuit de la figure 5.

**[0045]** Deux bornes 4, 5 d'entrée alternative du pont de diodes sont respectivement connectées à une borne de sortie de l'interrupteur K et à une borne, dite arbitrairement, d'entrée de la lampe L. Un circuit limiteur 8, uni-

directionnel, est connecté entre deux bornes 6, 7 de sortie du pont de diodes, c'est-à-dire entre les anodes des diodes D3 et D4 et les cathodes des diodes D5 et D6.

**[0046]** Ce circuit limiteur 8 comporte comme précédemment, une résistance de mesure  $R_m$  en série avec un élément de limitation, ici un transistor IGBT 9, entre l'interrupteur K et la lampe L, ici entre les bornes 6 et 7. La grille du transistor IGBT est connectée au collecteur d'un transistor bipolaire T de commande dont l'émetteur est connecté à la borne 7 et dont la base est reliée à l'émetteur du transistor IGBT, c'est-à-dire que la résistance  $R_m$  est placée en parallèle entre la base et l'émetteur du transistor T. Une résistance R1 de polarisation est connectée entre la borne 6 et le collecteur du transistor T.

**[0047]** Le fonctionnement du montage de la figure 6 se déduit du fonctionnement exposé en relation avec la figure 5. Lors des alternances positives, le courant circule dans la diode D3, dans le transistor 9, dans la résistance  $R_m$  et dans la diode D5. Lors des alternances négatives, le courant circule dans la diode D4, dans le transistor 9, dans la résistance  $R_m$  et dans la diode D6.

**[0048]** D'autres composants ou montages que ceux exposés en relation avec les figures 5 et 6 pourront être utilisés pour constituer le circuit limiteur de courant unidirectionnel selon la présente invention. Par exemple, on pourra utiliser une technologie de combinaison bipolaire et MOSFET de type cascode, ou des transistors bipolaires montés en Darlington.

**[0049]** La caractéristique courant-tension que doit respecter un élément limiteur unidirectionnel (M1, M2, figure 5 - 9, figure 6) selon la présente invention est représentée à la figure 7. Tant que le courant  $I_L$  reste inférieur à la valeur de limitation  $I_{lim}$ , l'élément limiteur se comporte comme une résistance de très faible valeur (correspondant à la valeur de la résistance série d'un transistor MOSFET en conduction ou d'un transistor IGBT). Dès que le courant  $I_L$  atteint la valeur de limitation fixée par la résistance  $R_m$ , l'élément limite le courant  $I_L$  à cette valeur, quelle que soit la tension  $V_{ac}$ , pourvu que celle-ci reste inférieure à une valeur limite  $V_{br}$  d'avalanche de l'élément de limitation (transistors MOSFET M1, M2 ou transistor IGBT).

**[0050]** La valeur  $V_s$  de la tension seuil entre les deux modes de fonctionnement du dispositif correspond, dans le mode de réalisation de la figure 6, à la chute de tension dans deux diodes du pont, majorée de la chute de tension dans la résistance  $R_m$  et de la chute de tension série dans l'élément limiteur 9.

**[0051]** Un avantage de la présente invention est que le circuit limiteur ne comporte que peu de composants et est facilement intégrable, de préférence, dans le culot d'une ampoule à incandescence ou dans la douille d'un luminaire. L'intégration d'un circuit limiteur dans le culot de l'ampoule présente l'avantage de pouvoir lier le courant limite à la puissance de la lampe. Ainsi, on évite une dissipation permanente par le dispositif de limitation, liée à son fonctionnement permanent en mode de

limitation, si l'ampoule présente une puissance supérieure à celle pour laquelle est dimensionné le dispositif.

**[0052]** Une telle intégration est facilitée par le fait que l'élément limiteur est polarisé, hors des périodes de limitation, par un simple élément résistif qui évite le besoin d'une troisième borne d'accès au circuit. Ainsi, une caractéristique de l'invention est que le circuit limiteur est un circuit "2 fils" et peut donc être raccordé en série avec le filament de la lampe sans nécessiter de connexion aux deux bornes de l'alimentation alternative.

**[0053]** A titre d'exemple particulier de réalisation, pour une lampe à incandescence de 60 watts dont la résistance nominale (c'est-à-dire à chaud) du filament est de l'ordre de 880 ohms pour une tension de 230 volts efficaces, le courant nominal de fonctionnement (c'est-à-dire l'intensité maximale en fonctionnement nominal) est de l'ordre de 370 mA. Un circuit limiteur selon l'invention, dimensionné avec une résistance  $R_m$  de 1,2 ohms, écrête le courant à partir d'environ 500 mA et permet ainsi un fonctionnement correct et une dissipation minimale même en cas de variation de la tension d'alimentation dans la plage de tolérance ( $\pm 15\%$ ) de fourniture de la tension alternative du secteur.

**[0054]** La figure 8 représente un troisième mode de réalisation d'un circuit limiteur de courant selon la présente invention. Ce circuit est toujours constitué d'au moins un élément actif, par exemple un transistor MOSFET M ou un transistor IGBT, commandable pour limiter le courant à une valeur seuil prédéterminée. Le transistor M est monté en série avec une résistance de mesure du courant et le circuit limiteur comporte un moyen de détection de la tension aux bornes de cette résistance de mesure pour commander le transistor M.

**[0055]** Une caractéristique de ce mode de réalisation est que le transistor M est commandé en mode à découpage, c'est-à-dire qu'il est ouvert dès que le courant dans la résistance  $R_m$  atteint la valeur seuil fixée et qu'il est remis en conduction après un bref intervalle de temps. Cela revient, en reprenant l'allure du courant  $I_L$  de la figure 4, à hacher ce courant entre les instants  $t_1$  et  $t_2$ . Un avantage est que l'on réduit ainsi la dissipation pendant les périodes de limitation. Cet avantage est particulièrement sensible dans le cas d'un circuit limiteur connecté en amont de l'ampoule, par exemple dans la douille du luminaire, car on réduit la dissipation si l'ampoule présente une puissance supérieure à celle pour laquelle est dimensionné le dispositif.

**[0056]** Comme pour les autres modes de réalisation, le transistor M est associé à une résistance de polarisation R1 permettant de le mettre en conduction. Dans l'exemple représenté à la figure 8, le circuit limiteur est unidirectionnel et est associé à un pont de diodes D3, D4, D5, D6 de façon à le rendre bidirectionnel, le transistor M en série avec la résistance  $R_m$  étant connecté entre les bornes 6 et 7 du pont. Le moyen de détection est ici constitué d'un comparateur 10, par exemple un amplificateur différentiel, dont une entrée inverseuse est reliée au point milieu de l'association en série du

transistor M et de la résistance Rm. L'entrée non inverseuse du comparateur 10 reçoit une tension de référence fixée, par exemple, par une diode D7 dont la cathode est connectée à la borne 7 et dont l'anode est connectée, par l'intermédiaire d'une résistance R2 à l'entrée non inverseuse. La sortie du comparateur 10 est reliée à la grille du transistor M et, par l'intermédiaire d'une résistance R3, à son entrée non inverseuse. Le pont diviseur constitué des résistances R2 et R3 conditionne un hystérésis autour de la tension de référence fixée par la diode D7, de sorte que le montage oscille. Le comparateur 10 est alimenté au moyen d'un condensateur C associé à une diode D8, la résistance R1, la diode D8 et le condensateur C étant connectés en série entre les bornes 6 et 7. Une résistance R4 relie la cathode de la diode D8 (le point milieu de l'interconnexion entre la diode D8 et le condensateur C) à l'anode de la diode D7 qui est ainsi toujours polarisée en direct.

**[0057]** Quand la tension aux bornes de la résistance Rm (proportionnelle au courant  $I_L$ ) devient supérieure à la tension de référence, la sortie du comparateur 10 est tirée vers son alimentation basse, et la grille du transistor M se retrouve sensiblement au potentiel de la borne 7. Le transistor M est donc immédiatement ouvert. Le courant dans la lampe s'annule. Le comparateur commute alors quasi immédiatement vers son alimentation haute, ce qui provoque la remise en conduction du transistor M. Toutefois, la mise en conduction du transistor M est légèrement retardée par la constante de temps introduite par la résistance R1 associée à la capacité de grille du transistor M. Ce fonctionnement de découpage se reproduit tant que la courant  $I_L$  est, à chaque mise en conduction, supérieur à la valeur seuil fixée. A chaud, c'est-à-dire quand la résistance du filament de la lampe a atteint sa valeur nominale, on reproduit le fonctionnement exposé précédemment en relation avec la figure 5, la sortie du comparateur restant à son alimentation haute.

**[0058]** On notera que le circuit limiteur exposé en relation avec la figure 8 s'applique également au cas où deux éléments limiteurs sont utilisés sans pont de redressement. On utilise alors deux comparateurs (un pour chaque alternance).

**[0059]** Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, d'autres composants que ceux indiqués en relation avec les figures 5, 6 et 7 pourront être utilisés pour réaliser la fonction de limitation, pourvu qu'ils respectent les fonctionnalités décrites ci-dessus. De plus, les dimensionnements respectifs des différents composants du dispositif de limitation sont à la portée de l'homme du métier en fonction de la puissance de la lampe. En outre, d'autres éléments que des résistances pourront être utilisés pour assurer l'alimentation locale de l'élément limiteur en le polarisant hors des périodes de limitation. On pourra, par exemple, utiliser un transistor ou tout autre élément monté en élément résistif.

## Revendications

1. Circuit limiteur de courant d'appel d'une lampe (L) à filament, destiné à être connecté en série entre le filament et un interrupteur (K) d'alimentation par une tension alternative (Vac), caractérisé en ce qu'il comporte au moins un élément actif (M1, M2 ; 9 ; M) commandable, de limitation du courant à une valeur seuil (Ilim) prédéterminée, polarisé hors des périodes de limitation par un élément résistif (R1, R'1) connecté entre une des bornes de puissance de l'élément de limitation et sa borne de commande.
2. Circuit limiteur de courant selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite valeur seuil (Ilim) est fixée au moyen d'une résistance (Rm) de mesure du courant dans la lampe (L).
3. Circuit limiteur de courant selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'il comporte au moins un élément de limitation (M1, M2 ; 9 ; M) en série avec ladite résistance de mesure (Rm), une borne de commande de l'élément de limitation étant reliée à un moyen (T1, T2 ; T ; 10) de commande, détectant la tension aux bornes de la résistance de mesure.
4. Circuit limiteur de courant selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit moyen est constitué d'un transistor (T1, T2 ; T) bipolaire, entre base et émetteur duquel est connectée la résistance de mesure (Rm), l'élément de limitation (M1, M2 ; 9) étant commandé en mode linéaire.
5. Circuit limiteur de courant selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit moyen est constitué d'un comparateur (10) de la tension aux bornes de la résistance de mesure (Rm) par rapport à une valeur de référence prédéterminée, l'élément limiteur étant commandé en mode à découpage.
6. Circuit limiteur de courant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit élément actif (9 ; M) est monté en limiteur unidirectionnel et est associé à un pont redresseur (D3, D4, D5, D6).
7. Circuit limiteur de courant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte deux éléments limiteurs (M1, M2), pour limiter le courant dans la lampe (L) à la valeur seuil prédéterminée (Ilim), chaque élément étant monté en limiteur unidirectionnel.
8. Circuit limiteur de courant selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte deux transistors MOS à effet de champ (M1, M2), montés en série entre l'interrupteur (K) et le filament, la résistance de mesure (Rm) étant intercalée entre ces deux

transistors et le chemin du courant comprenant, à chaque alternance de la tension d'alimentation, une diode parasite (D1, D2) d'un des deux transistors à effet de champ.

5

9. Ampoule à filament, caractérisée en ce qu'elle comporte, dans son culot, un circuit limiteur de courant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

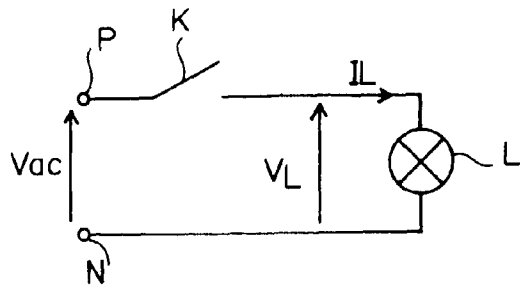


Fig 1

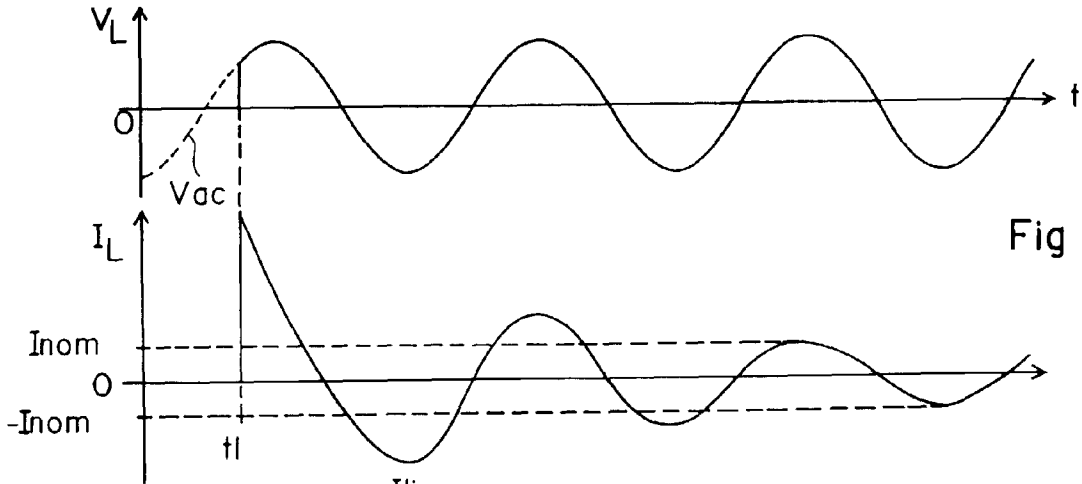


Fig 2

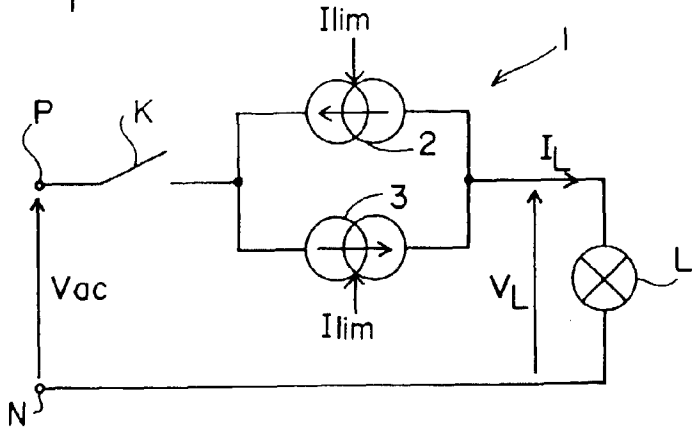


Fig 3

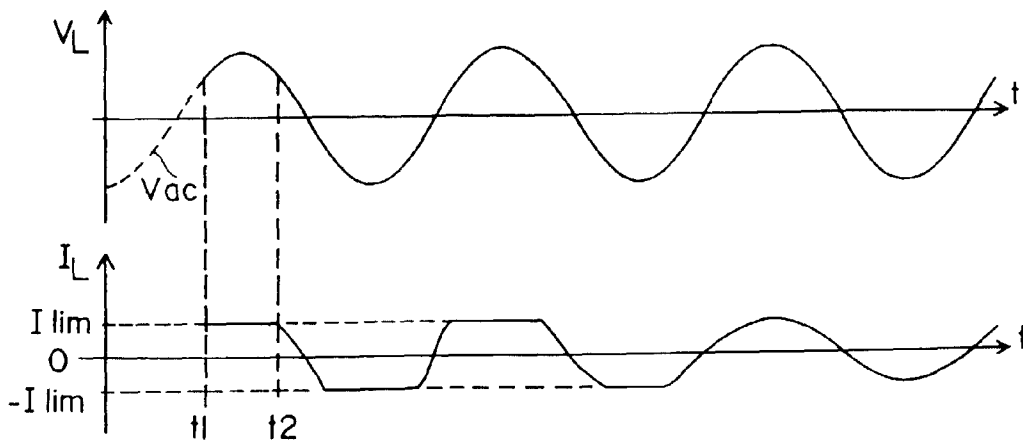


Fig 4

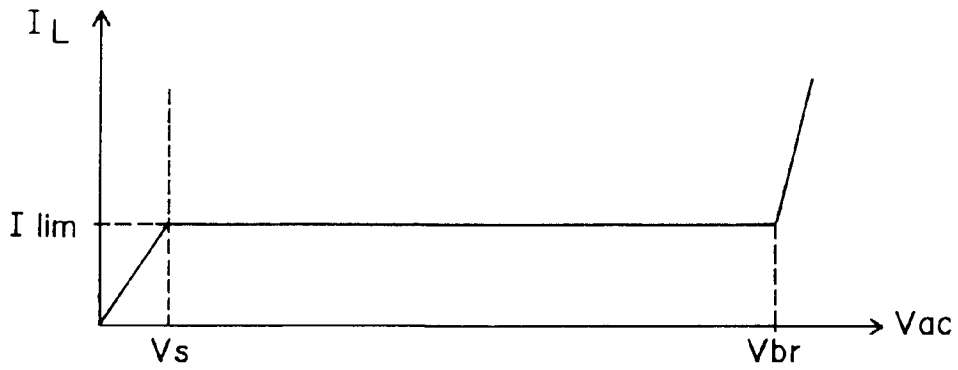
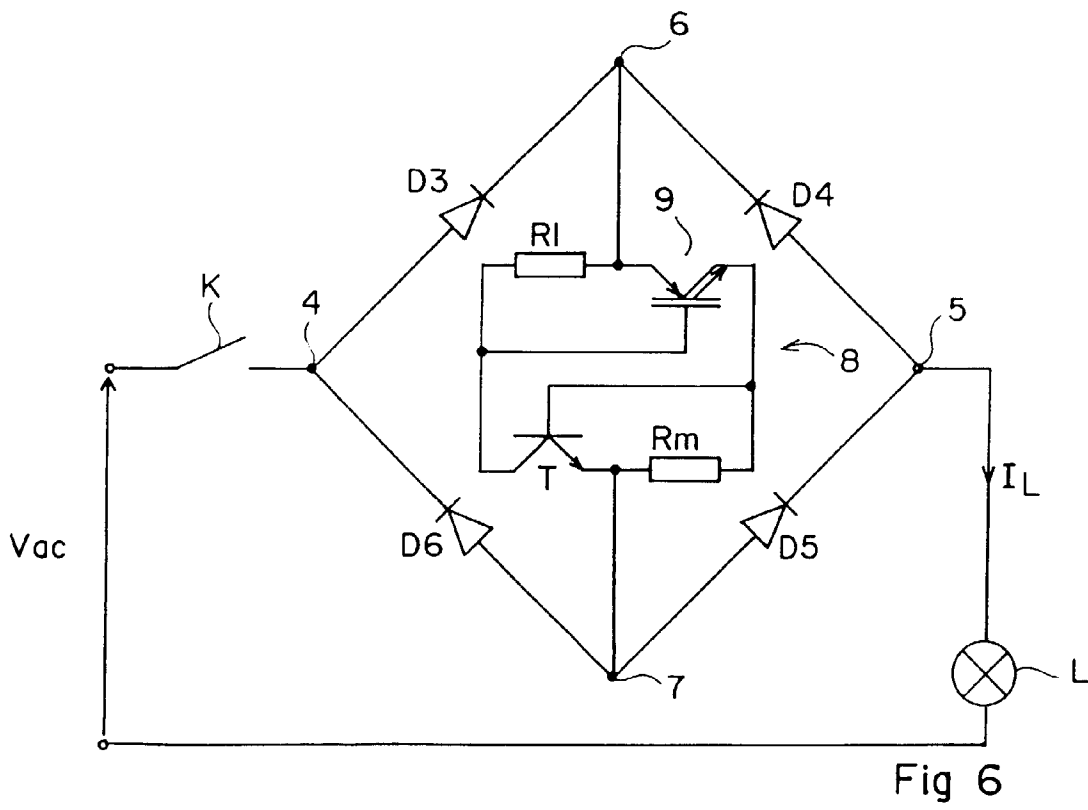
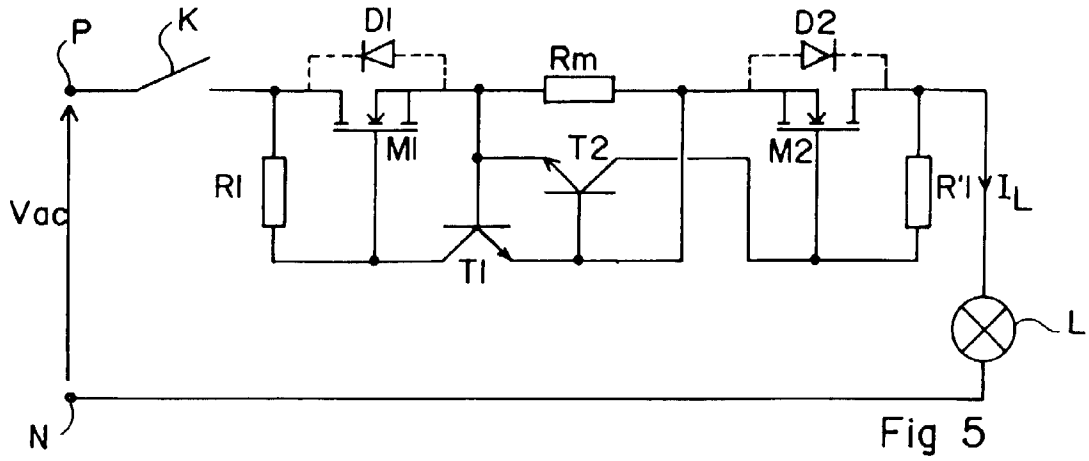


Fig 7

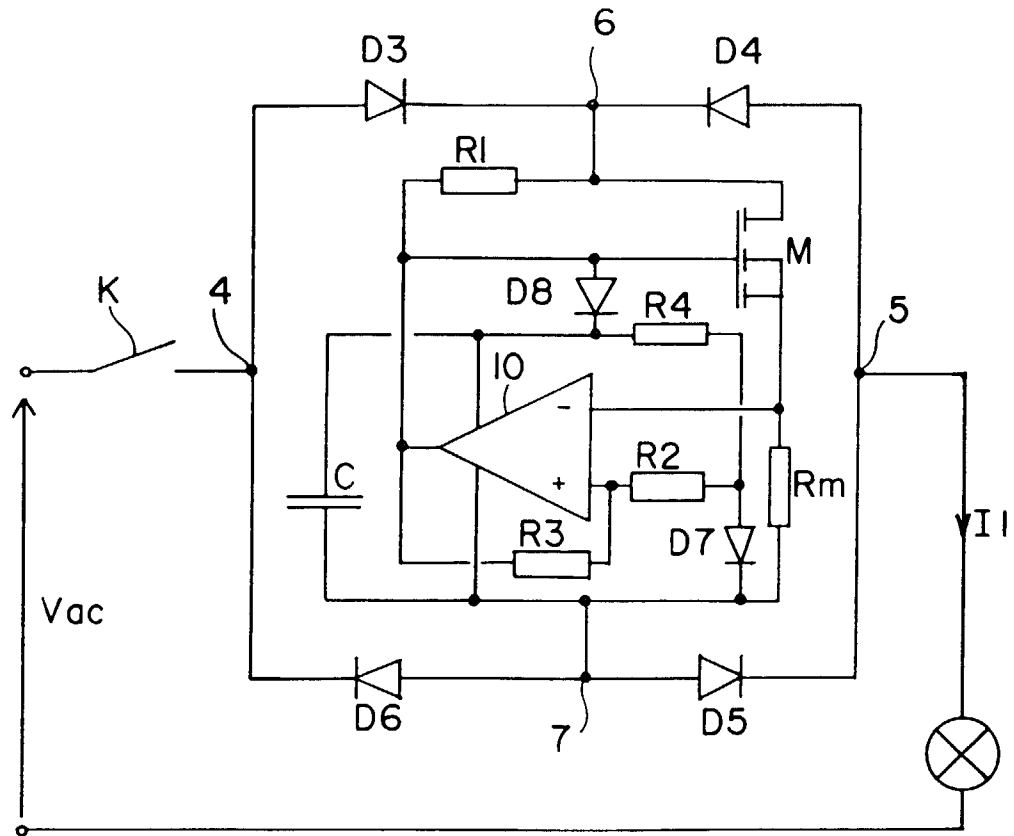


Fig 8



Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE**

Numéro de la demande  
EP 98 41 0084

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
A	EP 0 735 798 A (KORTE HEINRICH) 2 octobre 1996 * colonne 2, ligne 56 - colonne 3, ligne 21; figure 1 * ---	1-4,6-8	H05B39/02
A	EP 0 240 402 A (BENDIX ELECTRONICS SA) 7 octobre 1987 * colonne 1, ligne 41 - colonne 3, ligne 26 * * colonne 4, ligne 9 - colonne 4, ligne 32 * * colonne 5, ligne 1 - colonne 5, ligne 8; figures 1,5 * ---	1-3,5	
A	WO 92 15052 A (BAYVIEW TECH GROUP INC) 3 septembre 1992 * page 7, ligne 7 - page 7, ligne 18; figures 1,5 * -----	7,8	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
			H05B
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	12 octobre 1998	Speiser, P	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)