

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 028 986
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **13.04.83**

(51) Int. Cl.³: **H 05 B 41/232**

(21) Numéro de dépôt: **80401607.9**

(22) Date de dépôt: **12.11.80**

(54) **Dispositif d'alimentation de lampe à décharge à circuit de préchauffage.**

(30) Priorité: **12.11.79 FR 7927835**

(43) Date de publication de la demande:
20.05.81 Bulletin 81/20

(45) Mention de la délivrance du brevet:
13.04.83 Bulletin 83/15

(84) Etats contractants désignés:
CH DE GB LI NL

(56) Documents cités:
**DE - A - 2 755 691
FR - A - 1 588 431
FR - A - 2 266 421
GB - A - 1 108 736
US - A - 4 016 452**

**TOUTE L'ELECTRONIQUE, no. 356, juin 1971
Paris FR "Convertisseurs pour tubes
fluorescents", pages 76—77**

(73) Titulaire: **Abadie, Henri
Haget
F-32170 Villecomtal/Arros (FR)**

(72) Inventeur: **Abadie, Henri
Haget
F-32170 Villecomtal/Arros (FR)**

(74) Mandataire: **Fort, Jacques et al,
CABINET PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam
F-75009 Paris (FR)**

EP 0 028 986 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Dispositif d'alimentation de lampe à décharge à circuit de préchauffage

La présente invention a pour objet un dispositif d'alimentation de lampe à décharge et notamment de tube fluorescent, comportant une source de courant électrique alternatif qui alimente un transformateur fournissant, sur un premier secondaire, une haute tension d'entretien de l'arc dans le tube et, sur un second secondaire, des tensions de préchauffage des électrodes et des moyens de commutation comportant une thermistance à coefficient de température positif qui court-circuitent le premier secondaire jusqu'à ce qu'un délai se soit écoulé à partir de la mise sous tension du dispositif.

Un tel dispositif demande de brevet DE 27 55 691 diminue le noircissement du tube causé par les allumages successifs de celui-ci, car, grâce au préchauffage, chaque électrode a émis un nuage d'électrons suffisant avant que la tension d'amorçage de l'arc soit appliquée. Le noircissement, dû à un arrachage progressif de la partie active de la cathode et au dépôt des particules arrachées sur les parois, est ainsi diminué.

En contrepartie, ce dispositif présente des inconvénients. La thermistance restant en permanence sous tension, elle constitue une source de chaleur non négligeable et diminue le rendement. En cas d'interruption de la source d'alimentation et de remise sous tension immédiate, la résistance n'a pas le temps de se refroidir et le tube fluorescent se réamorce sans préchauffage.

La présente invention vise à fournir un dispositif évitant les inconvénients ci-dessus, notamment en ce qu'il n'affecte pas le rendement et qu'il ne dissipe pratiquement pas de chaleur en fonctionnement normal.

Dans ce but, l'invention propose un dispositif du genre ci-dessus défini dans lequel la thermistance, constituée par une résistance à coefficient de température positif (dite PTC) est placée en série avec un élément à seuil de tension. Cet élément peut notamment être constitué par une lampe à décharge, un jeu de diodes à seuil (diodes Zener notamment) ou tout autre organe qui ne s'amorce que lorsqu'une tension supérieure à un seuil déterminé lui est appliquée.

Dans un mode de réalisation avantageux, les deux secondaires sont placés en série et associés à un primaire commun.

Il faut noter que le fonctionnement obtenu est différent de celui d'un système comprenant un circuit de préchauffage dans lequel un élément à seuil est prévu sur une partie ou la totalité du secondaire du transformateur d'alimentation. Si, en apparence, cette solution est avantageuse, car l'élément à seuil n'est en service que pendant le préchauffage, dans la pratique elle se heurte à des inconvénients graves. La tension de seuil de l'élément doit être

comprise dans une plage très étroite, puisque limitée supérieurement par la tension d'arc sans préchauffage et, inférieurement, à la tension d'arc avec préchauffage. La dispersion de caractéristiques que présentent les éléments à seuil disponibles dans le commerce exige une vérification individuelle des éléments. De plus, la tension d'amorçage avec préchauffage augmente avec le vieillissement de la lampe fluorescente: dès qu'elle dépasse la tension de seuil de l'élément de circuit, l'élément dissipe une puissance importante et chauffe. Enfin, la mise hors d'usage de la lampe par usure entraîne généralement la destruction de l'élément à seuil.

Dans le cas de l'invention, la tension de seuil de l'élément est choisie de façon à être légèrement supérieure à celle correspondant à la tension de fonctionnement de la lampe fluorescente. En cas de montage en parallèle sur une fraction seulement du secondaire, cette tension de seuil sera évidemment choisie en fonction du rapport de tension correspondant au nombre de spires en parallèle.

Comme on le verra plus loin, l'association en série de l'élément à seuil et de la résistance à coefficient de température positif se traduit par un changement complet de fonctionnement par rapport à l'emploi d'une résistance seule ou d'un élément à seuil seul.

En particulier, puisque la résistance n'est sous tension que lorsque son intervention est nécessaire, la puissance dissipée dans cet élément peut être très réduite.

Une résistance ajustable sera avantageusement montée en série avec l'élément à seuil et la résistance à coefficient de température positif: elle permettra d'utiliser les éléments disponibles dans le commerce ayant des caractéristiques dispersées, sans pour autant risquer d'avoir un fonctionnement défectueux.

Le dispositif suivant l'invention se prête parfaitement à un fonctionnement du tube ou des tubes fluorescents à plusieurs niveaux de puissance. On connaît déjà des dispositifs permettant de réduire la puissance appliquée à un tube fluorescent, dont l'élément de réglage est constitué par une bobine de self-induction placée en série entre le bobinage secondaire et la lampe. On court-circuite ce bobinage pour fonctionner à la puissance nominale. On le laisse en circuit pour fonctionner à puissance réduite, par exemple de 50%. Suivant une caractéristique secondaire de l'invention, le dispositif comprend une capacité placée en parallèle sur le bobinage primaire du transformateur. La réduction de puissance est effectuée en modifiant cette capacité, par exemple en la constituant d'un nombre variable de condensateurs en parallèle. Ce système présente l'avantage qu'une réduction de puis-

sance consommée par le tube s'accompagne d'une augmentation de la fréquence du circuit auto-oscillant alimentant le transformateur. Cette augmentation de fréquence diminue l'impédance des condensateurs habituellement placés en série sur les secondaires de préchauffage. Un courant de préchauffage plus important circule alors en permanence et garantit le maintien de l'allumage du tube alimenté sous puissance réduite.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un dispositif sans starter d'alimentation d'au moins un tube fluorescent constituant un mode particulier d'exécution de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, et de variantes.

La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels:

— la figure 1 est un schéma de principe du dispositif;

— la figure 2 montre l'allure de la variation de résistance en fonction de la température pour une thermistance du genre couramment dénommé PTC.

Le dispositif montré sur la figure 1 comprend une source de courant alternatif 31 constituée par un convertisseur qui alimente le primaire 32 commun à deux transformateurs. Ce bobinage primaire 32 appartient à un circuit auto-oscillant de sortie du convertisseur 31, ainsi qu'un condensateur réglable 37. Le premier transformateur comporte un secondaire 33 dont les bornes sont reliées chacune à une électrode correspondante du tube fluorescent 30 à alimenter. Le second transformateur comprend deux secondaires supplémentaires 34 et 35, placés en série avec le secondaire 33 et sur le même noyau. Chacun des secondaires 33 et sur le même noyau. Chacun des secondaires 34 et 35 alimente une électrode correspondante du tube 30.

Des moyens commutateurs destinés à limiter la durée de l'application du courant de préchauffage relient les bornes du secondaire 33. Ces moyens comprennent une thermistance 36 à coefficient de température positif, constituée par une pastille de semiconducteur dont la résistance augmente brusquement lorsque sa température dépasse une valeur prédéterminée. Cette thermistance, ou PTC, est placée en série avec un élément de seuil 38, qui sera avantageusement constitué par un éclateur.

Les caractéristiques de la thermistance 36 et de l'élément à seuil 38 doivent être choisies de façon appropriée, en fonction de celles du tube ou des tubes 30 alimentés.

La thermistance présentera une courbe de variation de résistance R en fonction de la température T du genre montré en figure 2. La résistance R augmente très rapidement, lorsque sa température augmente d'une valeur T_m à une valeur légèrement supérieure T_M . On choisira T_m de façon qu'elle soit très supérieure à la température ambiante maximum que l'on peut rencontrer en fonctionnement.

La thermistance est choisie pour que sa résistance à température ambiante soit assez faible pour que la tension aux bornes du secondaire 33 soit réduite à une fraction faible de la tension à secondaire ouvert. La thermistance doit de plus être prévue pour qu'un temps de l'ordre de 0,3 à 1 seconde s'écoule depuis l'instant d'application de la tension jusqu'à l'instant où la température de la thermistance dépasse T_m . Quant à la valeur R_m de la résistance après commutation de la thermistance, elle doit être suffisamment élevée pour provoquer le soufflage de l'arc de l'éclateur (en cas d'allumage de la lampe 30) ou pour ne laisser subsister qu'un courant résiduel faible, ne dépassant pas quelques milli-ampères (dans le cas où le tube fluorescent ne s'allume pas, par exemple du fait de sa destruction antérieure).

Quant à l'éclateur 38, sa tension d'amorçage est choisie inférieure à la tension d'amorçage du tube fluorescent 30, lorsque les cathodes de celui-ci sont froides. Sa tension d'entretien est de son côté choisie suffisamment élevée pour que l'arc dans l'éclateur soit soufflé lorsque la thermistance se commut, au passage de la température T_m vers la température T_M . Il doit de plus pouvoir supporter le passage du courant de décharge pendant l'intervalle de temps qui s'écoule de l'application de la tension jusqu'à la commutation de la thermistance.

Pour éviter d'avoir à utiliser des éléments de caractéristiques précises, une impédance ajustable 39 est avantageusement placée en série avec les éléments 36 et 38 et permet une adaptation aux caractéristiques de ces éléments.

Au lieu de monter les moyens de commutation entre les bornes du secondaire 33, on peut placer ces moyens de façon qu'ils ne court-circuitent qu'une fraction du secondaire 33. Dans le montage correspondant, l'impédance ajustable 39, constituée généralement par une résistance, est remplacée par une impédance placée en 39a.

Au lieu d'un éclateur, on peut utiliser comme élément à seuil 38 de nombreux autres composants, tels que notamment une lampe à décharge, un jeu de deux diodes Zener montées tête-bêche, une varistance, etc.

Le dispositif peut évidemment être complété par des composants supplémentaires s'ajoutant à ceux qui viennent d'être décrits; en particulier, des condensateurs 40 pourront être placés en série sur les circuits de préchauffage, de façon à diminuer le courant de préchauffage une fois la lampe allumée. Un autre condensateur peut être placé en parallèle sur les bobinages pour assurer une fonction d'anti-parasitage.

Le fonctionnement du dispositif qui vient d'être décrit comporte trois phases, à partir de la mise sous tension du tube froid.

Après mise sous tension, jusqu'à ce que la

tension aux bornes de l'élément à seuil 38 atteigne la tension de seuil d'amorçage, les cathodes du tube sont préchauffées sous une tension fixée par le rapport de transformation entre primaire 32 et secondaires 34 et 35. Il faut remarquer que la thermistance 36 n'absorbe alors aucune puissance. En conséquence, il n'y a aucun retard au préchauffage, alors que, si elle était montée seule, il y aurait passage de courant dans les moyens de commutation et risque de saturation de la ferrite du transformateur, du fait de la faible résistance de la thermistance froide.

La seconde phase commence dès que la tension de seuil d'amorçage de l'élément 38 est dépassée. Les moyens de commutation 38, 36 et 39 constituent un circuit en parallèle sur le secondaire 33, circuit dont la résistance reste faible aussi longtemps que la thermistance 36 n'a pas atteint la température T_m .

Dès que cette température est atteinte, la résistance augmente considérablement, dans un rapport qui peut atteindre ou dépasser 200: le court-circuit du secondaire 33 cesse et la tension d'amorçage apparaît aux bornes du tube 30. La tension aux bornes de l'éclateur diminue, typiquement de moitié environ, et l'arc de l'éclateur est soufflé.

Au cours de la troisième phase, la tension de fonctionnement de la lampe fluorescente étant très inférieure à la tension d'amorçage (de moitié au moins), le transformateur ne délivre au maximum que cette tension. La tension aux bornes de l'élément à seuil 38 reste au-dessous de la tension d'entretien, même lorsque la thermistance 36, qui n'est plus sous tension, est revenue à la température ambiante. L'élément à seuil est avantageusement prévu pour que la thermistance n'atteigne pas la température T_m . Ainsi, un second allumage peut avoir lieu très rapidement après une première extinction (5 à 10 secondes), ce qui serait impossible si la thermistance était montée seule.

A titre d'exemple, on peut donner les caractéristiques d'un dispositif d'alimentation de tube fluorescent de 13 W ayant un courant de fonctionnement de 250 mA, une tension d'amorçage d'arc après préchauffage de 140 V et une tension de fonctionnement de 97 V. Le dispositif comprend une thermistance dont la résistance passe de 500 Ω à 25°C à 40 k Ω après commutation et un éclateur avec une tension d'amorçage de 150 V et de fonctionnement de 80 V. Cet éclateur peut supporter un courant de 2 A pendant une seconde, surabondant pour un courant de fonctionnement du tube de 250 mA.

Le dispositif peut évidemment être modifié pour alimenter plusieurs lampes fluorescentes placées en série. Dans ce cas, le secondaire 33 sera généralement monté de façon à alimenter toutes les lampes en série. Les cathodes terminales du montage en série seront alimentées chacune par des transformateurs 34 et 35. Les cathodes intermédiaires peuvent être groupées

en série deux par deux, chaque couple étant alimenté par un secondaire distinct ou au contraire alimenté par des secondaires indépendants.

La présence du condensateur 37 permet de faire fonctionner les tubes à plusieurs niveaux de puissance. En augmentant la valeur du condensateur 37, on peut tout à la fois diminuer la puissance appliquée et augmenter la fréquence. Cette augmentation de fréquence provoque une diminution de l'impédance des condensateurs 40, donc une augmentation du courant de préchauffage qui garantit le maintien allumé du tube en dépit de la tension plus faible de décharge.

Le dispositif qui vient d'être décrit est susceptible de nombreuses variantes et de nombreuses applications autres qu'à un tube fluorescent. En particulier, il peut être utilisé pour l'alimentation des lampes à vapeur de sodium sous pression et résoud alors le problème du réallumage de ces lampes après extinction, réallumage qui, avec des dispositifs classiques, ne s'effectue qu'après refroidissement de la lampe.

Revendications

1. Dispositif d'alimentation de lampe à décharge et notamment de tube fluorescent, comportant une source de courant électrique alternatif (31) qui alimente un transformateur fournissant, sur un premier secondaire (33), une haute tension d'entretien de l'arc dans le tube et, sur des seconds secondaires (34, 35), des tensions de pré-chauffage des électrodes, et des moyens de commutation comportant une thermistance à coefficient de température positif, lesquels, court-circuitent le premier secondaire (33) jusqu'à ce qu'un délai se soit écoulé à partir de la mise sous tension du dispositif, caractérisé en ce que la thermistance (36) est placée en série avec un élément à seuil de tension (38).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément à seuil est constitué par une lampe à décharge, un jeu de diodes à seuil, un jeu de diodes Zener, ou un éclateur.

3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de commutation comprennent une résistance ajustable (39) en série avec l'élément à seuil et la thermistance.

4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant des capacités (40) en série dans les circuits de pré-chauffage, caractérisé en ce qu'il comprend une capacité variable (37) de réglage de niveau d'éclairement, dans le circuit primaire (32) du transformateur.

5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les secondaires (33, 34, 35) sont en série et associés à un primaire commun (32).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Speisung einer Entladungslampe, insbesondere einer Leuchtstoffröhre, mit einer elektrischen Wechselstromquelle (31), die einen Transformator speist, der über eine erste Sekundärwicklung (33) eine Hochspannung zur Aufrechterhaltung des Bogens in der Röhre und über zweite Sekundärwicklungen (34, 35) Spannungen zum Vorheizen der Elektroden liefert, und Schaltmitteln, die einen temperatur abhängigen Widerstand mit positivem Temperaturkoeffizienten aufweisen und die erste Sekundärwicklung (33) kurzschließen, bis eine mit dem Unter Spannungsetzen der Vorrichtung beginnende Verzögerungszeit abgelaufen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der temperaturabhängige Widerstand (36) mit einem Spannungsschwellwertelement in Reihe geschaltet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwellwertelement durch eine Entladungslampe, einen Satz von Schwellwertdioden, eine Satz von Zenerdioden oder eine Funkenentladungsstrecke gebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltmittel einen einstellbaren Widerstand (39) in Reihe mit dem Schwellwertelement und dem temperaturabhängigen Widerstand aufweisen.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit Kapazitäten (40) in Reihe mit den Vorheizkreisen, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine veränderbare Kapazität (37) zum Regeln des Niveaus der Beleuchtungsstärke im Kreis der Primärwicklung (32) des Transformators aufweisen.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

die Sekundärwicklungen (33, 34, 35) in Reihe liegen und einer gemeinsamen Primärwicklung (32) zugeordnet sind.

Claims

1. Device for providing power to a discharge lamp and particularly to a fluorescent tube, comprising a source of AC electrical current (31) which feeds a transformer delivering, on a first secondary winding (33) a high voltage for maintaining an arc in the tube and, on second secondary windings (34, 35), voltages for preheating the electrodes, and switching means comprising a thermistor having a positive temperature coefficient, which shortcircuit the first winding (33) until a delay has expired from the application of voltage to the device, characterized in that said thermistor is located in series with a voltage threshold element (38).

2. Device according to claim 1, characterized in that the threshold element consists of a discharge lamp, a set of threshold diodes, a set of zener diodes, or a spark gap.

3. Device according to claim 1 or 2, characterized in that the switching means comprises an adjustable resistor (39) in series relation with the threshold element and the said thermistor.

4. Device according to anyone of the preceding claims, comprising capacitors (40) in series in the pre-heating circuit, characterized in that it comprises a variable capacitor (37) for adjusting the lighting level, in the primary circuit (32) of the transformer.

5. Device according to anyone of the preceding claims, characterized in that the secondary windings (33, 34, 35) are in series relation and are associated with a common primary (32).

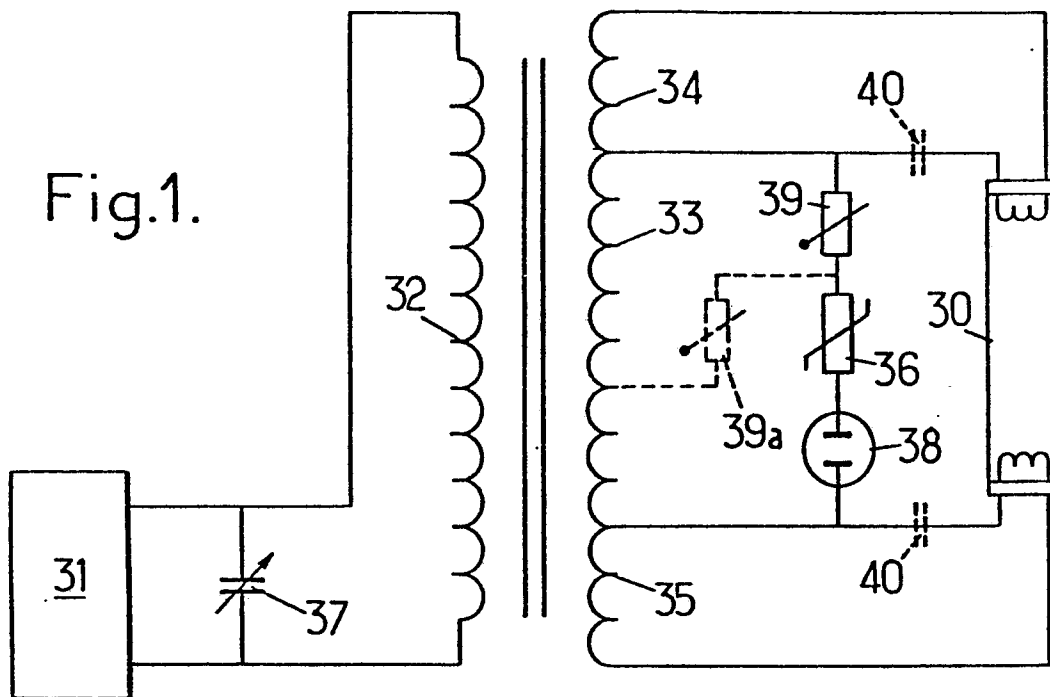


Fig.2.

