(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 247 002**
A1

(12) # DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **87810304.3**

(51) Int. Cl.4: **H 05 B 41/29**

(22) Date de dépôt: **20.05.87**

(30) Priorité: **23.05.86 FR 8607508**

(43) Date de publication de la demande:
25.11.87 Bulletin 87/48

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **RINTER TECHNIK S.A.**
Baarerstrasse 75
CH-6300 Zug (CH)

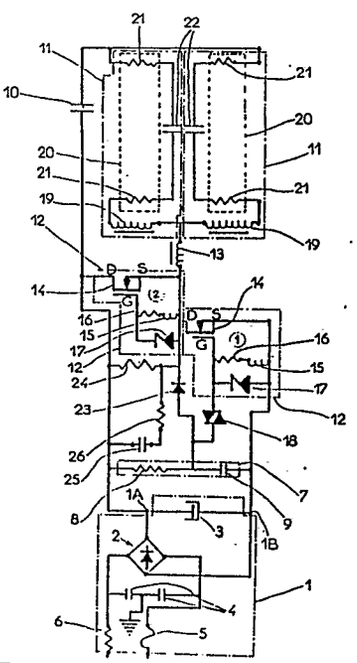
(72) Inventeur: **Harel, Jean-Claude M.**
18, Avenue Victor Pilhes
F-09400 Tarascon (FR)

(74) Mandataire: **Moinas, Michel**
Moinas & Cie 42, rue Plantamour
CH-1201 Genève (CH)

(54) **Système électronique d'alimentation pour tubes fluorescents à électrodes.**

(57) Le système électronique d'alimentation pour tubes fluorescents à électrodes comprend deux transistors de puissance MOS (14) montés en série et, connecté au point commun des transistors (14), un montage en série comportant un primaire (13) d'un transformateur, dont les deux secondaires (15) pilotent les transistors, la ou les unités d'éclairage (11) et un condensateur (10).

Le condensateur (10) est relié à la borne opposée à celle où est relié le transistor (14) qui est attaqué par un diac (18).



EP 0 247 002 A1

Description

SYSTEME ELECTRONIQUE D'ALIMENTATION POUR TUBES FLUORESCENTS A ELECTRODES

La présente invention concerne un système électronique d'alimentation pour tubes fluorescents à électrodes permettant un allumage quasi-instantané ainsi qu'une économie d'énergie.

La majorité des tubes fluorescents actuellement installés sont alimentés par un système qui présente plusieurs inconvénients dont les deux principaux sont une grande consommation d'énergie et une dégradation rapide des tubes. En effet, ce montage, comportant une réactance, utilise l'ouverture d'un bilame pour amorcer le mélange gazeux situé entre les filaments du tube. Cet allumage est rarement instantané, ce qui nécessite plusierus ouvertures du bilame. Ces ouvertures répétées ont pour effet de faire clignoter le tube ce qui est préjudiciable à la durée de vie de celui-ci. De plus, la réactance consomme énormément d'énergie, ce qui se traduit par un échauffement de celle-ci. Enfin, cette réactance introduit dans la ligne à secteur un important taux de réactivité ce qui augmente d'autant la consommation.

Des recherches ont été menées en vue de réaliser un système permettant la création aux bornes d'au moins un tube d'une tension alternative haute fréquence, et ce aux seuls moyens de composants semi-conducteurs et de transformateurs afin de consommer très peu d'énergie et d'assurer un allumage instantané.

Une orientation parmi d'autres, illustrée par exemple dans l'exposé FR 2 520 575, utilise deux transistors montés en série amplifiant un signal carré fourni par un circuit auxiliaire générateur de fréquences et le délivrant à un circuit oscillant série comprenant une bobine L1, une unité d'éclairage et un condensateur de charges C3.

Ce système fut rapidement amélioré en supprimant le circuit connexe générateur de fréquences et en le remplaçant par un transformateur prélevant sur le circuit série oscillant même un signal sinusoïdal pour piloter alternativement les deux transistors. Ce système simple de conception, illustré par l'exposé FR 2 478 933, présente deux nouveaux inconvénients. D'une part son démarrage est aléatoire, d'autre part de courtes périodes pendant lesquelles les transistors deviennent simultanément passants sont possibles. Pendant de telles périodes, l'unité d'éclairage n'étant plus alimentée s'éteint, et les transistors sont traversés par une forte intensité préjudiciable à leur longévité.

Divers brevets apportant des solutions aux problèmes précités furent déposés. On retiendra plus particulièrement les exposés EP 0 171 108, DE 3 412 944 et WO 87/00719.

Le démarrage certain du circuit est résolu par exemple en envoyant une impulsion de départ à l'un des transistors. Ceci est réalisé à l'aide d'un élément de claquage, ou diac, connecté d'une part à la base du transistor dont l'émetteur est relié à la masse, d'autre part entre un condensateur et une résistance montée en série entre les bornes de l'alimentation et constituant une base de temps. Ainsi, une fois que la tension aux bornes du condensateur est supérieure à la somme de la tension émetteur base du transistor et de la tension de claquage du diac, cette dernière laisse passer l'impulsion de départ. Mais, compte-tenu que le condensateur de charge du circuit série LC est généralement relié à la masse, il est impératif que ce dernier soit préalablement chargé avant que le transistor qui le court-circuite ne devienne passant sous l'impulsion du diac. Ceci exige donc un système supplémentaire assurant cette précharge pendant la montée en tension du condensateur de la constante de temps, ce qui complique d'autant le circuit général. Ainsi, dans l'exposé EP 0 171 108, une résistance 51 court-circuite le transistor 11, dans l'exposé WO 87/00719, une branche spéciale comprenant une diode 17 et un montage parallèle d'un condensateur 19 et d'une résistance 21 contrôle un interrupteur 14 permettant la charge du condensateur 15 au travers du condensateur 18, et dans l'exposé DE 3 412 944 un faible courant de charge passe par la diode 31 et la résistance 32.

Le problème du chevauchement du temps de conduction des transistors bipolaires est dû au fait que le temps de passage de l'état saturé à l'état bloqué est directement fonction de l'intensité collecteur-émetteur. Ce phénomène implique d'une part une instabilité thermique dans les transistors, d'autre part une limite rapidement atteinte en ce qui concerne le nombre d'unité d'éclairage avec le système de base. Pour remédier à cet inconvénient, il faut faire appel à des systèmes plus complexes de synchronisation de l'état des transistors de puissance, ceci afin d'éviter toute circulation de courant simultanée dans ces derniers qui peut entraîner, dans le pire des cas, un claquage de ces éléments. Ce problème est résolu dans l'exposé européen à l'aide d'un circuit de commandes complexe incluant des éléments d'unité de temps tels que les condensateurs 33 ; dans l'exposé WO 87/00719 en disposant plusieurs transistors en parallèle, chacun d'eux étant commandés par un enroulement secondaire propre. Le système présenté dans l'exposé DE 3 412 944 ne peut, apparemment, accomoder qu'une seule unité d'éclairage.

Par ailleurs, il existe un dispositif, décrit dans l'exposé FR 2 487 140, atteignant certains buts de manière plus élégante mais appliqué spécifiquement à des lampes à décharge dépourvues d'électrodes. Ce dispositif génère une fréquence d'au moins 0,5 Mhz nécessaire pour les lampes à décharge dépourvues d'électrodes. Ceci est inapplicable aux tubes fluorescents qui fonctionnent de manière optimale avec une fréquence comprise entre 100 et 200 khz. De plus, la forme de la tension alternative est préjudiciable à la durée de vie des bobinages. Par ailleurs, ce système ne permet pas de brancher plusieurs unités d'éclairage simultanément. Enfin, le rendement de ce dispositif n'est que de 87 1m/W tandis que le dispositif proposé par le demandeur permet d'atteindre un rendement de 125 1m/W.

La présente invention vise à obvier les inconvénients ci-dessus énoncés en proposant un système électronique d'alimentation pour tubes fluorescents à électrodes délivrant une tension haute fréquence aux

bornes des dits tubes, permettant un allumage instantané de ceux-ci, présentant un très bon rendement et procurant une réduction de la consommation énergétique comparativement au montage traditionnel de 45 à 50 %.

A cet effet, le système, selon la présente invention, comporte une alimentation se connectant sur le secteur et produisant une tension continue sur ses bornes de sortie 1A et 1B, une constante de temps branchée entre les dites bornes de sortie constituées d'un montage série d'une résistance et d'un condensateur, deux transistors de puissance montés en série entre les dites bornes de sortie, et, connecté au point commun des transistors, un montage en série comportant le primaire d'un transformateur, la ou les unités d'éclairage et un condensateur. Les deux secondaires du transformateur pilotent les transistors . Le système comprend de plus un élément de conduction bilatéral à effet de claquage, ou diac, branché d'un côté entre la résistance et le condensateur de la constante de temps et de l'autre côté sur la branche de commande du transistor dont l'une des autres branches est reliée à la borne de sortie 1B. Ce système se caractérise en ce que les transistors sont de type MOS et que le condensateur en série avec la ou les unités d'éclairage est branché sur la borne de sortie 1A de telle sorte qu'il ne commence à se charger qu'au passage à l'état saturé du transistor sous l'impulsion du diac.

D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre illustrée par le dessin donné à titre d'exemple nullement limitatif représentant schématiquement le système selon l'invention.

Tel que représenté à la figure jointe, le système d'alimentation de tubes fluorescents à électrodes selon l'invention comporte une alimentation 1 se connectant sur le secteur et produisant une tension continue sur ses bornes de sorte 1A et 1B.

Cette alimentation 1 comporte de manière connue entre ses bornes d'entrée un pont de diodes 2 redressant la tension alternative du réseau et entre les bornes de sortie du dit pont de diodes, un condensateur 3 de préférence du type électrochimique filtrant la tension redressée. Entre les bornes d'entrée de l'alimentation 1 sont montés deux condensateurs 4 branchés en parallèle entre la terre et une des dites bornes d'entrée. Ces condensateurs 4 permettent d'éliminer les parasites haute fréquence engendrés par le système. D'autre part, sur une des bornes d'entrée de l'alimentation, est monté un fusible 5 de protection contre un éventuel court-circuit. Sur l'autre borne d'entrée de l'alimentation est montée une résistance 6 limitant l'intensité d'entrée dans l'alimentation.

Entre les bornes 1A et 1B est montée la constante de temps 7 constituée par le montage en série d'une résistance 8 et d'un condensateur 9.

Le système d'allumage pour tubes fluorescents à électrodes selon l'invention comporte un élément capacitif 10 branché sur la borne positive 1A de l'alimentation 1 et en série avec au moins une unité d'éclairage 11, deux groupes de commandes 12 de l'état de charges de l'élément capacitif 10 à travers la ou les unités d'éclairage et un transformateur dont le primaire 13 est connecté entre la ou les unités d'éclairage 11 et les groupes de commandes 12 et pilotant suivant la charge de l'élément capacitif 10 les groupes de commandes 12. L'élément capacitif 10 est constitué par un condensateur de type connu.

Avantageusement, le circuit de commandes de chaque transistor MOS 14, connecté en série entre la source S et la grille G de ce transistor 14, comporte le secondaire 15 du transformateur, une résistance 16 montée en série avec le dit secondaire, et une diode Zener 17 montée en parallèle avec le montage série secondaire 15/résistance 16.

La diode Zener 17 montée entre la source S et la grille G et en parallèle avec le montage secondaire 15/résistance 16 protège le transistor 14 en empêchant une trop forte tension de polarisation d'être reçue sur la grille G du transistor.

Les secondaires 15 de chacun des groupes 12 de commandes sont issus du transformateur et sont montés en opposition de phases sur le même noyau que le primaire 13. Un groupe de commandes 12, dit premier groupe, est monté entre le primaire 13 du transformateur par le drain D du transistor 14 et la borne 1B de l'alimentation 1 par la source S du dit transistor. L'autre groupe 12, dit second groupe, est monté entre l'élément capacitif 10 par le drain D du transistor 14 et le primaire 13 du dit transformateur par la source S du transistor.

En d'autres termes, deux transistors 14 de puissance du type MOS sont montés en série entre les bornes 1A et 1B de l'alimentation. Le transistor du premier groupe de commandes 12 est relié à la borne 1B par sa source S. Le drain du transistor 14 du premier groupe de commandes 12 est relié à la source du transistor 14 du second groupe de commandes. Le drain D du transistor du second groupe de commandes est relié à la borne 1A de l'alimentation. Connectée au milieu de ce montage en série, soit au point commun des transistor 14, une branche série comporte dans l'ordre le primaire 13 du transformateur, la ou les unités d'éclairage 11 et un condensateur de charge 10, ce dernier étant connecté à la borne 1A de l'alimentation.

Ainsi, le circuit comprend une première branche série reliée entre les bornes de l'alimentation et comprenant le transistor 14 du premier groupe de commandes, le primaire 13 du transformateur, le ou les unités d'éclairage 11 et le condensateur de charge 10. Ce branchement en série est court-circuité entre le primaire 13 du transformateur et le condensateur 10 par le transistor 14 du second groupe de commandes.

Entre la grille G du transistor 14 du premier groupe 12 et la constante de temps 7 est monté un élément à conduction bilatérale à effet de claquage ou diac 18. Ce diac 18 est branché d'un côté entre la résistance 8 et le condensateur 9 de la constante de temps 7 et de l'autre côté sur la grille G du transistor 14 du premier groupe 12.

Lors de la mise sous tension de l'alimentation 1, le condensateur 9 de la constante de temps 7 se charge à

travers la résistance 8 jusqu'à ce que la tension aux bornes du dit condensateur 9 atteigne la tension de seuil du diac 18 plus la faible tension existant entre la grille et la source du transistor 14. Une fois cette tension atteinte, le diac 18 devient passant et la dite tension est présente sur la grille G du transistor 14 du premier groupe 12 ce qui rend ce transistor passant. La conduction de ce transistor entraîne la charge du condensateur 10 à travers le primaire 13 du transformateur et le ou les unités d'éclairage.

La charge du condensateur 10 provoque une impulsion de tension à travers le transformateur. Cette impulsion de tension transmise par le primaire 13 au secondaire 15 provoque le changement de polarisation des grilles G des transistors 14 des premier et deuxième groupe 12. Ce changement de polarisation rend bloqué le transistor 14 du premier groupe 12 et passant le transistor 14 du deuxième groupe 12.

L'état passant du transistor du dit deuxième groupe provoque la décharge du condensateur 10 à travers le primaire 13 et la ou les unités d'éclairage 11. L'impulsion de tension due à la décharge du condensateur 10 est transmise au secondaire 15 dans le primaire 13, qui provoque à nouveau le changement de polarisation des grilles G des transistors 14. Ainsi, le système entre en oscillations suivant une fréquence F. La fréquence F du système, selon l'invention, est relativement basse puisque comprise entre 100 et 200 khz. Cette basse fréquence impose donc une valeur du condensateur 9 de la constante de temps 7 relativement élevée.

L'usage de transistors MOS commutant sous de faible tension a permis de réduire le nombre de spires nécessaires dans le transformateur. A titre d'exemple non limitatif, le primaire du transformateur est constitué d'une seule spire sur un noyeau toroïdal de diamètre de 12 mm et chaque secondaire est constituée de deux spires sur le même noyau. Cette diminution du nombre de spires réduit les pertes électriques par échauffement, le déphasage induit entre la tension et l'intensité dans le circuit série ce qui permet, en conséquence, de réduire aussi les dimensions des bobines d'induction 19. De plus, les dimensions extérieures du transformateur sont réduites a un cylindre de 12 mm de diamètre et de 5 mm de haut.

Avantageusement, le primaire du transformateur est constitué de cinq spires au plus et chaque secondaires du transformateur est constituée de dix spires au plus.

Suivant une forme préférentielle de réalisation représentée à la figure jointe, le système alimente deux unités d'éclairage 11, mais il va de soi que ce nombre n'est nullement limitatif et que le système peut recevoir plusieurs unités d'éclairage 11 ou bien une seule. Chaque unité d'éclairage est montée parallèle entre le primaire 13 du transformateur et le condensateur 10. Selon une forme préférentielle de réalisation, chaque unité d'éclairage 11 comporte un bobinage 19, un tube 20 fluorescent à électrodes 21, et un condensateur 22 monté en série entre les deux électrodes ou filaments 21.

La bobine 19 de l'unité d'éclairage 11 permet la création d'une haute tension et permet de maintenir le tube 20 à l'état allumé. Le condensateur 22 reliant les filaments 21 d'un même tube 20 récupère une partie de l'oscillation et permet aux filaments 21 de rester légèrement chauds. Ce dernier effet assure un passage large dans le tube au courant électrique.

Le signal alternatif haute fréquence présent sur le primaire 13 du transformateur permet de faire fonctionner un grand nombre de tubes. La charge présente en sortie du système, selon l'invention, n'influe pas sur le fonctionnement et la fréquence du dit système. Préférentiellement, les tubes 20 sont montés deux à deux en sortie du système.

Afin de permettre un réallumage éventuel instantané de la ou des unités d'éclairage 11, ou bien le réamorçage de l'oscillation du système lors de microcoupures de l'alimentation dues aux irrégularités de la tension de source, le système, selon l'invention, comporte un moyen permettant la décharge rapide du condensateur 9 de la constante de temps 7 lors de la conduction du transistor 14 du premier groupe 12, soit celui dont la source S est reliée à la borne de sortie 1B.

Ce moyen, selon une forme préférentielle de réalisation, est constitué par une diode 23 branchée côté anode sur la constante de temps 7 et côté cathode sur le drain D du transistor 14 dont la source S est reliée à la borne de sortie 1B, soit au point commun des deux transistors 14 ; et d'une résistance 24 branchée entre la borne 1A de l'alimentation 1 et l'anode de la diode 23.

Lors de la conduction du transistor 14 du premier groupe 12, la diode 23, polarisée dans le sens passant, provoque la décharge rapide du condensateur 9, décharge qui n'est limitée que par la résistance interne faible du transistor 14. Afin de synchroniser la conduction de la diode 23 avec la conduction du transistor 14 du premier groupe 12, la résistance 24 polarise la dite diode en sens inverse (tension anode inférieure à tension cathode). L'utilité de ce montage s'explique par le fait que le temps de commutation des transistors MOS est inférieur à celui des diodes silicium en général. Pour que la conduction de la diode 23 soit simultanée avec celle du transistor de puissance 14, la cathode de la diode 23 est portée à un potentiel positif par rapport à son anode, ceci ayant pour effet de bloquer cette dernière. Lors de la conduction du transistor 14, ce blocage disparaît subitement et la diode 23 entre en conduction immédiate et en phase avec le transistor 14. L'effet de ce montage particulier a en fait un rôle d'accélérateur de conduction de l'élément 23. La présence de ce montage diode 23/résistance 24 est donc indispensable au bon fonctionnement du système selon l'invention en raison de la basse fréquence engendrée par le dit système.

D'autre part, compte-tenu des fortes tensions transmises au circuit de commandes des transistors 14 par le primaire du transformateur 13, et de la rapidité de commutation des transistors MOS, le ou les bobinages 19 de la ou des unités d'éclairage 11 reçoivent une tension alternative présentant un signal de forme rectangulaire ce qui provoque un échauffement inutile de ces bobinages 19 et par là même une baisse de rendement. Afin d'éviter cet inconvénient, un montage en série condensateur 25/résistance 26 est branché entre le drain D du transistor 14 du premier groupe 12 et la borne 1A de l'alimentation 1. Ainsi, lors de la conduction du transistor

14 du premier groupe 12, le condensateur 25 se charge à travers la résistance 26 et donc introduit lors du front montant du signal un léger amortissement, ainsi que sur le front descendant lors de la décharge du condensateur 10. Le signal a donc une forme plus acceptable pour le bobinage 19 de la ou des unités d'éclairage. De plus, ce montage condensateur 25/résistance 26 permet d'augmenter le rendement du système d'environ 10 %, et d'éliminer sur les tubes fluorescents 20 le phénomène de taches sombres du à une mauvaise répartition des charges ionisées. En guise d'exemple, le rendement du système selon l'invention avec deux tubes 20 de 50 W haute luminosité porte celui-ci à 125 lm/W.

Le tableau ci-après donne une valeur moyenne des composants électroniques utilisées dans le système selon l'invention et créant une fréquence F d'environ 125 khz.

Résistance 6	4,7 ohms
Résistance 8	330 k ohms
Résistance 26	18 ohms
Résistance 24	330 k ohms
Résistance 16	47 ohms
Condensateur 3	150 µf
Condensateur 25	5,6 nf
Condensateur 10	100 nf
Condensateur 22	3,3 nf
Condensateur 9	100 nf
Condensateur 4	10 nf
DC DIAC	32 volts
DIODE 23	diode Silicium
DIODE 17	diode Zener 8,6 volts
TRANSISTORS 14	MOS
TRANSFORMATEUR	
Primaire 13	1 spire sur noyau toroïdal diamètre 12 mm
Secondaires 15	2 spires sur noyau toroïdal diamètre 12 mm
BOBINAGES 19	110 spires sur pot de section carrée diamètre 12 mm

Le système, selon la présente invention, peut également alimenter des lampes à décharge (vapeur de mercure) dans les mêmes conditions d'économie que pour les tubes fluorescents à électrodes.

Il est apparu à la lecture de l'exposé que ce système ne nécessite que peu de composants électroniques ce qui réduit d'autant les risques de pannes du système en général. Cette fiabilité peut être encore améliorée par une sélection des composants électroniques eux-mêmes et par l'assemblage du circuit sur une machine entièrement automatisée. De plus, ce système peut avantageusement être réalisé en de petites dimensions soit : deux transistors MOS de puissance, un condensateur d'alimentation, un petit transformateur (12 mm x 5 mm) et une puce électronique réunissant le reste des composants, le tout compris dans un volume inférieur à 40 m x 20 mm x 20 mm.

Ainsi, le système selon l'invention, permet l'allumage instantané de tubes fluorescents à électrodes, d'augmenter la durée de vie de ceux-ci, de produire un excellent rendement et de consommer très peu de courant électrique. Il va de soi que la présente invention peut recevoir tout aménagement et toute variante dans le domaine des équivalents techniques sans pour autant sortir du cadre du présent brevet.

Revendications

1. Système électronique d'alimentation pour tubes fluorescents à électrodes comportant
- une alimentation (1) se connectant sur le secteur et produisant une tension continue sur ses bornes de sortie (1A) et (1B),
- une constante de temps (7) branchée entre les dites bornes de sortie constituées d'un montage série d'une résistance (8) et d'un condensateur (9),
- deux transistors (14) de puissance montés en série entre les dites bornes de sortie,
- connecté au point commun des transistors 14, un montage en série comportant un primaire (13) d'un transformateur, dont les deux secondaires (15) pilotent les transistors (14), la ou les unités d'éclairage 11 et un condensateur (10),
- un élément de conduction bilatéral à effet de claquage, ou diac (18) branché d'un côté entre la résistance (8) et le condensateur (9) de la constante de temps (7) et de l'autre côté sur la branche de commande du transistor (14) dont l'une des autres branches est reliée à la borne de sortie (1B).

caractérisé en ce que les transistors sont de type MOS et que le condensateur (10) est branché sur la borne de sortie (1A) de telle sorte qu'il ne commence à se charger qu'au passage à l'état saturé du transistor (14) sous l'impulsion du diac (18).

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de commandes de chaque transistor MOS (14), connecté en série entre la source S et la grille G de ce transistor (14), comporte le secondaire (15) du transformateur, une résistance (16) montée en série avec le dit secondaire et une diode Zener (17) montée en parallèle avec le montage série secondaire (15)/résistance (16).

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que le primaire du transformateur est constitué de cinq spires au plus et chaque secondaire du transformateur est constituée de dix spires au plus.

4. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen permettant un réallumage instantané ou un réamorçage de l'oscillation du dit système constitué
- d'une diode (23) branchée côté anode sur la constante de temps (7) et côté cathode sur le drain D du transistor (14) dont la source (S) est reliée à la borne de sortie (1B),
- d'une résistance (24) branchée sur la borne de sortie (1A) et la cathode de la diode (23).

5. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un montage en série condensateur (25)/résistance (26) branché entre la borne de sortie (1A) de l'alimentation (1) et le drain D du transistor (14) dont la source (S) est reliée à la borne de sortie (1B), afin de fournir une tension de forme autre que rectangulaire à ou aux unités d'éclairage.

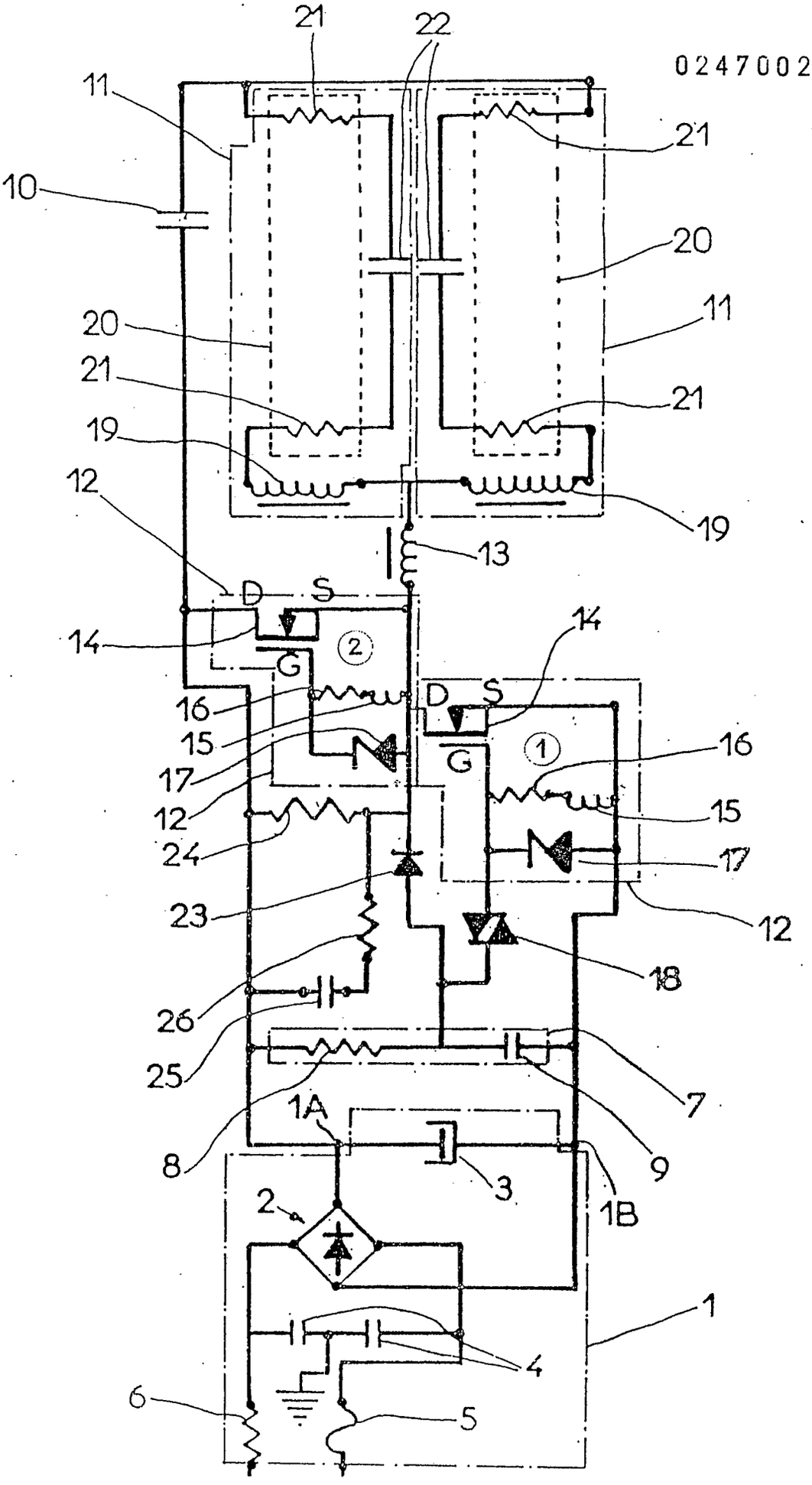


FIGURE UNIQUE

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 87 81 0304

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	EP-A-0 126 556 (DUBANK) * Page 6, ligne 17 - page 12, ligne 15 *	1,2,4, 5	H 05 B 41/29
D,A	EP-A-0 171 108 (PHILIPS)		
D,A	DE-A-3 412 944 (TRILUX)		
A	GB-A-2 080 652 (PHILIPS)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)

H 05 B 41/00

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	17-08-1987	BERTIN M.H.J.

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

OEB Form 1503 03 82