



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93401772.4**

(51) Int. Cl.⁵ : **H05B 41/29**

(22) Date de dépôt : **07.07.93**

(30) Priorité : **07.07.92 FR 9208356**

(43) Date de publication de la demande :
12.01.94 Bulletin 94/02

(84) Etats contractants désignés :
BE DE ES GB IT

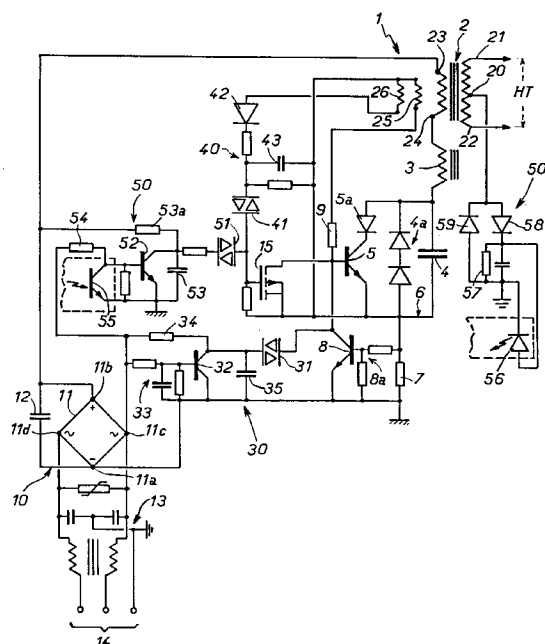
(71) Demandeur : **APPLICATIONS ET
UTILISATIONS DES PROPRIETES
ELECTRIQUES DES MATERIAUX (AUPEM)**
Zone Industrielle de la Saulaie
F-45500 Gien (FR)

(72) Inventeur : **Delaporte, Alain**
30 Résidence Hurteuvent
F-62153 Souchez (FR)

(74) Mandataire : **CABINET BONNET-THIRION**
95 Boulevard Beaumarchais
F-75003 Paris (FR)

(54) **Appareillage pour l'alimentation en haute tension à haute fréquence d'un tube à décharge dans un gaz.**

(57) L'appareillage comporte essentiellement un oscillateur (1) avec un transformateur de sortie (2), une inductance complémentaire (3), un condensateur (4) formant avec les inductances un circuit résonnant avec des diodes de récupération (4a), et un transistor commutateur (5) dont l'espace émetteur-collecteur est disposé en parallèle sur le condensateur (4). La base du transistor (5) est attaquée par un enroulement (25) formé sur le transformateur (2) à travers une résistance (9). Un transistor pilote (8) est monté pour bloquer le transistor (5) lorsque le courant fourni à l'oscillateur (1) à travers une résistance (7) atteint une valeur de seuil. Ainsi les commutations du transistor commutateur (5) s'effectuent lorsque la tension entre émetteur et collecteur est sensiblement nulle, ce qui réduit les pertes. Un circuit (30) lance l'oscillation lorsqu'une tension est appliquée à l'entrée de la source de tension continue (10).



L'invention se rapporte à un appareillage pour l'alimentation en haute tension à fréquence élevée de tubes à décharge en atmosphère gazeuse, comprenant une source de tension continue alimentée à partir d'un réseau de distribution, un circuit résonnant, constitué d'un condensateur en série avec une inductance, branché entre pôles de la source, l'inductance incluant un primaire de transformateur couplé à un secondaire connecté au tube à décharge, et un transistor commutateur avec un espace émetteur-collecteur monté en sorte de moduler, avec une phase appropriée, une injection de charges électriques dans le circuit résonnant en réponse à un signal appliqué sur sa base par un circuit de rétroaction présentant un enroulement couplé à l'inductance.

Les tubes à décharge en atmosphère gazeuse dont il s'agit sont essentiellement destinés aux enseignes lumineuses ; ils comportent, aux extrémités d'un tube dont le développé peut atteindre plusieurs mètres, des électrodes froides.

Les caractéristiques courant/tension de tels tubes sont extrêmement différentes des caractéristiques d'impédances passives, et imposent des précautions particulières d'emploi. Schématiquement, si l'on fait croître progressivement la tension entre électrodes en partant de zéro, pratiquement aucun courant ne passe tant que la tension n'a pas atteint une valeur d'amorçage. Puis la décharge s'amorce et le gaz ionisé s'illumine ; la tension entre électrodes s'établit à une valeur, dite tension de décharge, inférieure à la tension d'amorçage et, en première approximation indépendante du courant qui traverse le tube mais fonction directe de la longueur de celui-ci. La source doit donc présenter une impédance interne élevée pour contrôler la puissance dans la décharge. Par ailleurs, si l'on fait décroître la force électromotrice de la source en dessous de la tension de décharge, le tube cesse d'être conducteur.

Les appareillages d'alimentation pour ces tubes délivrent pratiquement toujours des tensions alternatives, et à chaque demi-alternance le tube décrit le cycle amorçage, décharge entretenue, extinction. On évite ainsi un vieillissement dissymétrique du tube notamment au voisinage des électrodes, et d'autre part, la limitation du courant traversant est plus aisée, et l'obtention d'une tension élevée d'alimentation du tube peut se faire par un transformateur.

Le rapport entre la tension d'amorçage et la tension de décharge dépend de nombreux facteurs dont les plus importants sont la température du gaz avant l'amorçage, et la durée qui sépare l'amorçage de l'extinction précédente; on notera que cette durée doit descendre à quelques dizaines de microsecondes pour avoir un effet significatif sur le rapport tension d'amorçage/tension de décharge.

Dans la pratique, on admet couramment que la tension d'amorçage d'un tube froid peut atteindre 2,3 fois la tension de décharge ; plus exactement on pré-

voit, pour être certain d'obtenir un amorçage du tube dans les conditions d'environnement les plus difficiles, que la tension crête délivrée par l'appareillage d'alimentation à vide sera 2,3 fois la tension efficace nominale du tube en fonctionnement. La tension de décharge peut s'écarter quelque peu de cette tension nominale en raison de variations de la pression du gaz, et donc sa température dans le tube en fonctionnement, et de variations propres au tube (état des électrodes-pression de remplissage, vieillissement).

Usuellement, les tensions de décharge sont de quelques kilovolts, et les courants d'une fraction d'ampère. Typiquement, un appareillage fournira à vide 4 500 volts efficaces pour un courant nominal de décharge de 100 mA.

Les appareillages actuels sont de deux types :

- Des transformateurs à fréquence industrielle classiques sur noyau de tôles, comportant une fuite magnétique pour limiter le courant de décharge dans le tube ; ces appareillages sont lourds, encombrants, difficiles à protéger, et sources de pertes. Mais ils sont économiques.
- Des appareillages électroniques, fonctionnant à haute fréquence (entre 20 et 30 kHz), de taille et poids réduits, avec un bon rendement énergétique et de protection aisée. Ces appareillages sont plus coûteux et moins fiables que les transformateurs à fuite classiques, et en outre sont générateurs de parasites.

On notera que les tubes à décharge à atmosphère gazeuse présentent un fonctionnement de soi générateur de parasites, en raison des tensions élevées mises en jeu, et des transitions brusques de courant à l'amorçage. Les transformateurs à fuites d'une part créent des parasites à fondamentale de 100 Hz, dont le spectre d'harmoniques est très atténué dans la gamme des ondes radioélectriques longues (qui commence à 150 kHz), et leur inductance de fuite fait obstacle au retour sur le réseau des parasites créés sur leur secondaire.

Mais les fréquences de fonctionnement des appareillages électroniques sont nettement plus proches des gammes de fréquences radioélectriques. De plus beaucoup d'appareillages électroniques fonctionnent en générateur de signaux plus ou moins proches de signaux carrés, avec des transformateurs dont le primaire est attaqué par des transistors pilotés par un relaxateur. Les tensions et courants ont des spectres riches en harmoniques. Le document FR-A-2 503 522, par exemple, décrit un dispositif pour l'alimentation d'un tube à décharge comportant un transistor monté en oscillateur bloquant.

On a proposé, notamment pour l'alimentation de tubes fluorescents, des oscillateurs à circuit résonnant (voir par exemple FR-A-2 578 709). Les tubes fluorescents, qui sont des tubes à décharge à cathodes chaudes, présentent des caractéristiques courant/tension analogues à celles de tubes à électrodes

froides, et requièrent, pour leur alimentation des appareillages à grande impédance interne également ; toutefois les tensions mises en oeuvre sont nettement plus faibles. Ces oscillateurs comportent un circuit résonnant, constitué d'un condensateur et d'une inductance, alimenté à travers au moins un transistor dont la base reçoit une tension dérivée de la tension aux bornes du circuit résonnant par un enroulement couplé à l'inductance. Cette dernière inclut un primaire de transformateur dont le secondaire est connecté aux électrodes du tube à décharge. Une polarisation convenable de la base du transistor assure que le courant qui alimente le circuit résonnant est injecté pendant une fraction appropriée du cycle d'oscillation.

Ces oscillateurs à circuit résonnant présentent un spectre d'harmoniques réduit, en raison du facteur de surtension du circuit résonnant. Les pertes de commutation dans le transistor sont toutefois relativement élevées, la commutation ne se produisant pas à des instants où la tension sur l'espace émetteur-collecteur est nulle. Les pertes deviennent prohibitives si l'on recherche des puissances de sortie relativement élevées.

L'invention a pour objectif la réalisation d'un appareillage d'alimentation de tubes à décharge dans un gaz, qui, par rapport aux appareillages existants, produisent des parasites à un niveau réduit, dont le rendement énergétique soit excellent, qui présente une fiabilité améliorée, qui soit d'un prix de revient relativement bas, et dont l'encombrement et le poids soient réduits.

Cet objectif est atteint par un appareillage pour l'alimentation en haute tension à fréquence élevée de tubes à décharge en atmosphère gazeuse, comprenant une source de tension continue alimentée à partir d'un réseau de distribution, un circuit résonnant constitué d'un condensateur en série avec une inductance branché entre pôles de la source, l'inductance incluant un primaire de transformateur de sortie couplé à un secondaire connecté au tube à décharge, et un transistor commutateur monté en sorte de moduler, avec une phase appropriée, une injection de charges électriques dans le circuit résonnant en réponse à un signal appliqué sur sa base par un circuit de rétroaction présentant un enroulement couplé à l'inductance, caractérisé en ce que, l'espace émetteur-collecteur du transistor commutateur étant branché en parallèle sur le condensateur, avec un moyen de diode de récupération montée tête-bêche avec l'espace émetteur-collecteur, le circuit de rétroaction comporte un étage pilote sensible au courant délivré par la source au circuit résonnant, et monté pour bloquer le transistor commutateur en réponse à un courant délivré dépassant une valeur fixée.

Le circuit résonnant produit une tension alternative sinusoïdale dont le spectre d'harmonique est peu étendu : le rendement énergétique est excellent, car

les commutations du transistor, entre l'état bloquant et l'état saturé, et inversement se produisent, comme on le verra lors de l'analyse du fonctionnement, lorsque la tension entre émetteur et collecteur passe sensiblement par zéro. Ainsi, les pertes des transistors sont réduites au minimum, ce qui accroît la fiabilité du montage. Le moyen de diode de récupération, qui déplace la plage d'excursion de tension aux bornes du condensateur de circuit résonnant permet au transistor commutateur de piloter ce circuit résonnant sur la totalité de l'alternance, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de faire appel à une paire de transistors de puissance.

De préférence l'étage pilote comporte une résistance montée en série entre un premier pôle de la source et l'émetteur du transistor commutateur et un transistor pilote avec sa base reliée par un pont de résistances à l'émetteur du transistor commutateur, son émetteur relié au premier pôle de la source continue, et son collecteur à la base du transistor commutateur. De ce montage il résulte que, lorsque le courant dans la résistance montée en série entre premier pôle de source et émetteur du transistor commutateur atteint une valeur déterminée, le transistor pilote conduit et se sature, polarisant la base du transistor commutateur de façon à bloquer ce dernier. Inversement lorsque le courant dans la résistance décroît en dessous de la valeur déterminée, le transistor pilote se bloque et le transistor commutateur conduit.

De préférence, le circuit de rétroaction comporte un enroulement formé sur le transformateur de sortie avec une extrémité reliée à l'émetteur du transistor commutateur, et une seconde extrémité reliée à travers une résistance à la base de ce transistor commutateur. Ce montage permet de renvoyer sur la base du transistor commutateur un signal image de la tension oscillante dans le transformateur de sortie, tout en permettant le blocage du transistor commutateur par le transistor pilote.

En variante l'enroulement d'entretien est couplé à une inductance qui complète le primaire du transformateur de sortie, et branché entre l'émetteur du transistor commutateur et une résistance reliée à la base de ce transistor, un transistor monté en correcteur de phase ayant son collecteur relié à la base du transistor commutateur, son émetteur relié à l'émetteur de ce transistor commutateur et sa base attaquée, à travers un condensateur par la jonction de l'enroulement et de sa résistance série. On comprend que le déphasage entre la tension aux bornes de l'inductance complémentaire et celle qui se développe sur le primaire du transformateur de sortie est compensé par le montage du transistor en correcteur de phase.

En disposition préférée, l'appareillage comporte un circuit de lancement couplé à la source de tension continue et apte à délivrer sur la base du transistor de commutation une impulsion unique en réponse à la croissance d'une tension témoin issue de la source

entre une valeur faible et un seuil de déclenchement.

Si la croissance de la tension est trop lente après la mise sous tension secteur de l'appareillage, il se peut qu'un état de régime stable s'établisse, sans génération d'oscillations. L'impulsion créée par le circuit de lancement interdit l'établissement de ce régime stable.

De préférence, l'appareillage comportera des circuits auxiliaires pour diverses sécurités.

Des caractéristiques secondaires, et les avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple, en référence à la figure unique annexée.

Selon la forme de réalisation choisie et représentée, l'appareillage pour l'alimentation en haute tension de tubes à décharge dans un gaz comprend un oscillateur 1 dans son ensemble, alimenté par une source de tension continue 10 dans son ensemble, reliée à un réseau de distribution électrique 14 ou secteur, à tension alternative. Cette source 10 se compose d'un redresseur à quatre diodes en pont 11, avec un premier pôle continu 11a, négatif, un second pôle continu 11b, positif et deux pôles alternatifs 11c et 11d. Un condensateur de filtrage et lissage 12 est disposé entre pôles négatif 11a et positif 11b. Un circuit de filtrage antiparasite 13 est disposé entre le secteur 14 et le pont 11, et comporte une inductance à double enroulement et noyau unique, et deux condensateurs montés entre pôles alternatifs 11c et 11d et terre. On notera que le pôle négatif ou premier pôle continu 11a est relié à une masse interne de l'appareillage.

L'oscillateur 1 comprend un transformateur de sortie 2, avec un primaire à deux bornes 23 et 24 reliées respectivement au second pôle 11b de la source de tension continue 10, et une extrémité d'une inductance complémentaire 3, un secondaire haute tension avec un point milieu 20 relié à la terre à travers un circuit de sécurité dont on reparlera plus loin, et deux bornes extrêmes 21 et 22, qui attaqueront les deux électrodes d'un tube à décharge, non représenté.

Le transformateur 2 comporte en outre deux enroulements auxiliaires 25 et 26, dont les fonctions seront précisées plus loin.

Au-delà de l'inductance complémentaire 3 en direction du premier pôle de la source, le circuit se divise en trois branches parallèles qui se rejoignent sur un conducteur commun 6. Une première branche est constituée d'un condensateur 4, destiné à résonner avec le transformateur 2 et l'inductance complémentaire 3, la seconde branche d'une série 4a de deux diodes de récupération montées bloquantes de l'inductance 3 au conducteur commun 6, et la troisième branche de l'espace émetteur-collecteur d'un transistor commutateur 5, en série avec une diode de protection 5a passante de l'inductance complémentaire 3 vers le collecteur du transistor commutateur 5, l'émetteur de ce dernier étant relié au conducteur commun 6.

La base du transistor commutateur 5 est reliée à un circuit de rétroaction qui se compose de l'enroulement auxiliaire 25 du transformateur de sortie 2, dont une extrémité est reliée au conducteur commun 6, tandis que l'autre est reliée à la base du transistor 5 à travers une résistance 9. Par ailleurs, le conducteur commun 6 est relié au premier pôle 11a du pont 11 de la source continue 10 par une résistance 7, qui sera parcourue par le courant délivré à l'oscillateur 1.

Un transistor pilote 8 est disposé avec son émetteur au premier pôle 11a, son collecteur à la base du transistor commutateur 5, tandis que sa base est attaquée par une tension dérivée par un pont de résistances 8a de la tension développée sur la résistance 7 par le courant dans l'oscillateur 1.

Pour décrire le fonctionnement de l'oscillateur, on partira d'un instant origine où le transistor commutateur 5 est passant, le condensateur 4 déchargé, le courant délivré à l'oscillateur est nul et donc le transistor pilote 8 bloqué. Dans tout ce qui suit, la diode de protection 5a ne sera pas évoquée, étant donné que son rôle n'est que d'empêcher que le transistor 5 ne soit soumis à une tension inverse. Par ailleurs, étant donné que, lorsque le secondaire du transformateur 2 débitera dans le tube à décharge, l'impédance du primaire 23-24 est approximativement ohmique, l'inductance complémentaire 3 formera l'essentiel de l'inductance résonnant avec le condensateur 4.

A l'instant d'origine, tel que défini ci-dessus, la tension continue de source 11 est en quasi totalité appliquée à l'inductance du circuit résonnant (formé de l'inductance de fuite du primaire de transformateur 2 et de l'inductance complémentaire 3). Le courant qui traverse l'oscillateur 1 croît linéairement avec le temps ; parallèlement l'enroulement auxiliaire 25, siège d'une tension croissante, injecte dans la base du transistor commutateur 5, à travers la résistance 9, des charges qui maintiennent ce transistor en saturation.

Lorsque le courant dans la résistance 7 atteint une valeur de seuil choisie, le transistor pilote 8 devient conducteur, et porte la base du transistor commutateur 5 au potentiel du premier pôle 11a, inférieur au potentiel du conducteur commun 6, de sorte que le transistor commutateur 5 se bloque. Le courant débité par la source 10 est dérivé dans le condensateur, et l'ensemble du condensateur 4 et des inductances résonne. Le courant dans l'inductance décroît avec la charge du condensateur, puis s'annule et s'inverse pour décharger le condensateur à travers les diodes de récupération 4a. La tension aux bornes de l'inductance décrit une demi-sinusoïde, approximativement.

Bien que le courant dans la résistance 7 se soit annulé avec le courant dans l'inductance, la tension négative induite dans l'enroulement 25, image de la tension aux bornes des inductances prend la suite de la saturation du transistor pilote 8 pour maintenir le

transistor commutateur 5 à l'état bloqué, jusqu'à ce que le condensateur 4 soit déchargé. A ce moment l'oscillateur 1 est revenu dans son état d'origine, et le transistor 5 se débloquent, la tension émetteur-collecteur étant nulle, puis un nouveau cycle intervient.

Si l'on couplait l'enroulement 25 à l'inductance 3 pour bénéficier d'un meilleur découplage vis-à-vis de la charge par le tube à décharge, on disposerait un transistor en déphaseur, avec son collecteur à la base du transistor commutateur 5, son émetteur relié au conducteur commun 6, et sa base attaquée par la jonction entre l'enroulement 25 et la résistance 9, à travers une capacité formant constante de temps avec une résistance entre base et émetteur. Le déphasage obtenu compenserait le déphasage de tension aux bornes de l'inductance 3 et du primaire de transformateur 2.

On a admis un état d'origine, où le transistor commutateur 5 est saturé, et le condensateur 4 déchargé. Or, à la mise sous tension de l'appareillage, la haute tension continue croît relativement lentement aux bornes du condensateur de lissage/filtrage 12. Il peut alors se produire un état d'équilibre où les transistors 5 et 8 sont tous deux partiellement passants, sous une tension entre émetteur et collecteur notable. On a donc prévu un circuit de lancement 30 dans son ensemble. Ce circuit 30 comprend un transistor 32 avec son émetteur au premier pôle 11a, sa base attaquée par un pôle alternatif 11c du pont 11 à travers un circuit 33 à constante de temps, et son collecteur relié par une résistance 34 à ce même pôle alternatif 11c. En parallèle avec l'espace émetteur-collecteur du transistor 32 est disposé un condensateur 35, et le collecteur du transistor 32 est relié à la base du transistor commutateur 5 à travers un diac 31. Ce circuit de lancement fonctionne comme suit :

sur le pôle alternatif 11c naît une tension, par rapport au premier pôle continu 11a qui comporte une composante continue égale à la demi-tension redressée, et une composante alternative d'amplitude égale à la composante continue.

Cette tension, témoin de la présence de tension continue sur l'oscillateur 1, va charger le condensateur 35 à travers la résistance 34, tandis que le transistor 32 reste bloqué, la tension appliquée à sa base croissant plus lentement à travers le circuit de constante de temps 33. Lorsque la tension de charge du condensateur 35 atteint la tension de claquage du diac 31, celui-ci transmet une impulsion positive sur la base du transistor commutateur 5, et le cycle d'oscillation commence, comme décrit ci-dessus. Puis le transistor 32 se débloquent en raison de la croissance de sa polarisation de base, le condensateur 35 reste déchargé, tant que la tension témoin subsiste.

Plusieurs circuits de sécurité sont prévus sur l'appareillage. Tous ces circuits aboutissent à la grille d'un transistor MOS 15 dont la source est reliée au conducteur commun, 6, et le drain à la base du tran-

sistor commutateur 5. La présence d'une tension positive sur la grille du MOS 15 entraîne le blocage du transistor 5, et l'arrêt du fonctionnement de l'oscillateur 1.

Une première sécurité 40 intervient si la charge du secondaire 21, 22 du transformateur de sortie 2 disparaît, ce qui se traduit par des surtensions dans ce transformateur 2. L'enroulement auxiliaire 26, dont une extrémité est reliée au conducteur commun 6, attaque par son autre extrémité un circuit de détection constitué d'une diode 42 et d'un condensateur 43 en parallèle avec une résistance. Un diac 41 est disposé entre le circuit de détection précédent et la grille du MOS 15.

Si la charge au secondaire du transformateur 2 disparaît, la tension détectée par la diode 42 dépasse la tension de claquage du diac 41, et le MOS 15 conduit.

Le circuit de sécurité 50 présente une double fonction : d'une part, arrêter l'oscillation dès la disparition de la tension secteur, et d'autre part, provoquer une disjonction si des fuites au secondaire du transformateur 2 apparaissent.

L'arrêt de l'oscillateur dès la disparition de la tension secteur est utile pour permettre de commander des allumages et extinctions rapides, permettant d'attirer l'attention du public plus aisément sur le message de l'enseigne lumineuse.

Pour cela, la tension témoin prélevée sur le pôle alternatif 11c vient polariser, à travers une résistance 54, la base d'un transistor 52, dit transistor de veille, dont l'espace émetteur-collecteur est en parallèle sur un condensateur 53, susceptible d'être chargé à travers une résistance 53a par la haute tension aux bornes du condensateur 12. Un diac 51 relie le collecteur du transistor 52 à la grille du transistor MOS 15.

Tant que la tension témoin polarise la base du transistor 52, celui-ci conduit et empêche la charge du condensateur 53. Si la tension secteur, et donc la tension témoin disparaissent, le transistor 52 se bloque, le condensateur 53 se charge et atteint la tension de claquage du diac 51, provoquant la disjonction.

Par ailleurs, entre point milieu 20 du secondaire du transformateur 2 et la terre, on a disposé un circuit détecteur 50' composé de deux diodes 59 et 58 à sens de passage inverse, avec interposition entre cathode de la diode 58 et terre d'une résistance 57 shuntée par une capacité. Si une fuite apparaît entre une des bornes 21 ou 22 du transformateur de sortie 2 et la terre, une tension apparaîtra aux bornes de la résistance 57.

Aux bornes de la résistance 57 est disposée une diode électroluminescente 56, optiquement couplée à un phototransistor 55 placé dans le circuit de sécurité 50, avec son espace émetteur-collecteur en parallèle sur l'espace émetteur base du transistor 52. Lorsque la lumière émise par la diode électroluminescente 56 frappe le phototransistor 55, celui-ci conduit et annule

la tension témoin appliquée, à travers la résistance 54, à la base du transistor 52. Ainsi, une fuite à la terre du secondaire du transformateur de sortie 2 commande la disjonction dans les mêmes conditions qu'une coupure de tension secteur.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit, mais en embrasse toutes les variantes d'exécution, dans le cadre des revendications.

Notamment, les circuits auxiliaires prévus pour le lancement 30 et les sécurités 40, 50, 50' pourraient revêtir toute forme appropriée adaptée aux fonctions recherchées.

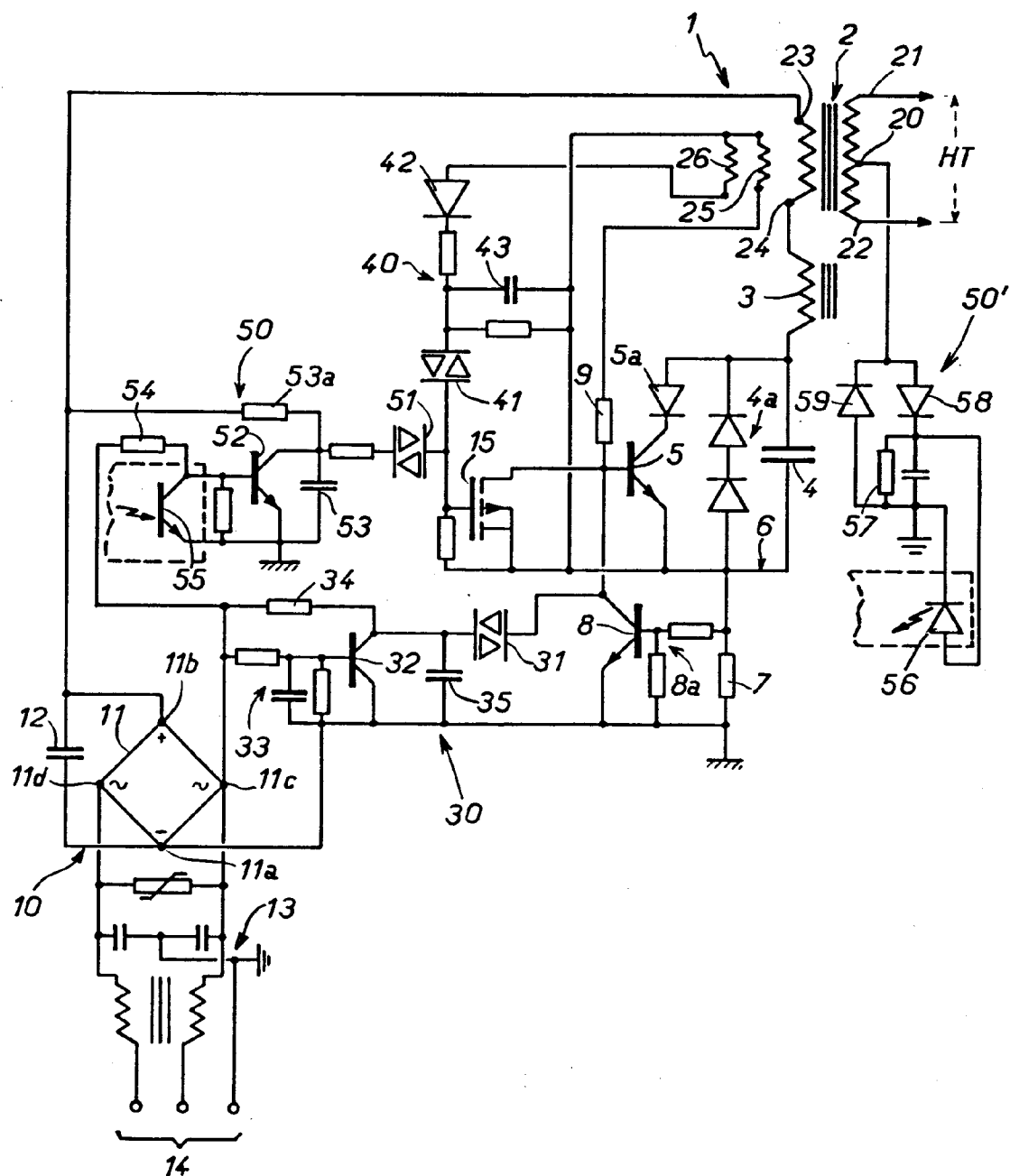
Revendications

1. Appareillage pour l'alimentation en haute tension à fréquence élevée de tubes à décharge en atmosphère gazeuse, comprenant une source de tension continue (10) alimentée à partir d'un réseau de distribution (14), un circuit résonnant constitué d'un condensateur (4) en série avec une inductance (3, 2) branché entre pôles (11a, 11b) de la source (10), l'inductance incluant un primaire (23-24) de transformateur de sortie (2) couplé à un secondaire (21-22) connecté au tube à décharge, et un transistor commutateur (5) monté en sorte de moduler, avec une phase appropriée, une injection de charges électriques dans le circuit résonnant (2, 3, 4) en réponse à un signal appliqué sur sa base par un circuit de rétroaction présentant un enroulement (25) couplé à l'inductance (2, 3), caractérisé en ce que, l'espace émetteur-collecteur du transistor commutateur (5) étant branché en parallèle sur le condensateur (4), avec un moyen de diode (4a) de récupération montée tête-bêche avec l'espace émetteur-collecteur, le circuit de rétroaction comporte un étage pilote (7, 8) sensible au courant délivré par la source (10) au circuit résonnant, et monté pour bloquer le transistor commutateur (5) en réponse à un courant délivré dépassant une valeur fixée.
2. Appareillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étage pilote comporte une résistance (7) montée en série entre un premier pôle (11a) de la source (10) et l'émetteur de transistor commutateur (5) et un transistor pilote (8) avec sa base reliée, à travers un pont de résistances (8a) à l'émetteur du transistor commutateur (5), son émetteur relié au premier pôle (11a) de la source de courant continu (10), et son collecteur à la base du transistor commutateur (5).
3. Appareillage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit de rétroaction comporte un enroulement (25) formé sur le transformateur de

sortie (2), avec une extrémité reliée à l'émetteur du transistor commutateur (5), et une seconde extrémité reliée, à travers une résistance (9), à la base de ce transistor commutateur.

4. Appareillage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit de rétroaction comporte un enroulement d'entretien couplé à une inductance (3) complétant le primaire du transformateur de sortie, et branché entre l'émetteur du transistor commutateur (5) et une résistance reliée à la base de ce transistor, un transistor monté en correcteur de phase étant disposé avec son émetteur relié à celui du transistor commutateur (5), son collecteur relié à la base de ce transistor, et sa base reliée, à travers un condensateur, à la jonction entre enroulement d'entretien et résistance.
5. Appareillage selon une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de lancement (30) couplé à la source (10) de tension continue et apte à délivrer sur la base du transistor commutateur une impulsion unique en réponse à la croissance d'une tension témoin (11c) issue de la source (10), entre une valeur faible et un seuil de déclenchement.
6. Appareillage selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit de lancement (30) comporte un condensateur (35) chargé par ladite tension témoin (11c) à travers une résistance (34) qui définit, conjointement avec le condensateur (35), une première constante de temps, un diac (31) sensible à la tension de charge du condensateur (35) en liaison entre celui-ci et la base du transistor commutateur (5), et un transistor (32) avec son espace émetteur-collecteur en parallèle sur le condensateur (35) et attaqué sur sa base par ladite tension témoin (11c) à travers une constante de temps RC (33) supérieure à la première.
7. Appareillage selon une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de disjonction comprenant un transistor MOS (15) avec un espace source drain en parallèle sur l'espace émetteur base du transistor commutateur (5), ce transistor MOS (15) étant rendu passant par un signal de disjonction appliqué à sa grille.
8. Appareillage selon la revendication 7, caractérisé en ce que le circuit de disjonction comporte un enroulement (26) couplé au transformateur de sortie (2) et chargeant un condensateur (43) à travers une diode (42), et un diac (41) sensible à la tension de charge du condensateur (43) reliant celle-ci à la grille du transistor MOS (15).

9. Appareillage selon une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le circuit de disjonction comporte un circuit auxiliaire (50) sensible à une tension témoin (11c) issue de la source (10) et apte à délivrer sur la grille du transistor MOS (15) un signal de disjonction en réponse à la disparition de la tension témoin. 5
10. Appareillage selon la revendication 9, caractérisé en ce que le circuit auxiliaire (50) comporte un transistor de veille (52) avec son espace émetteur-collecteur en parallèle sur un condensateur (53) chargé par la tension continue à partir du second pôle (11b) à travers une résistance (53a), le transistor de veille (52) étant rendu passant par application de la tension témoin (11c) sur sa base, le collecteur du transistor de veille (52) étant relié à la grille du transistor MOS (15) à travers un diac (51). 10 15 20
11. Appareillage selon la revendication 10, caractérisé en ce que le secondaire du transformateur de sortie (2) possède un point milieu (20) relié à la terre à travers un circuit détecteur (50'), le circuit détecteur (50') comportant une diode électroluminescente (56) sensible à la tension détectée, et couplée optiquement à un phototransistor (55) en parallèle sur l'espace émetteur base du transistor de veille (52). 25 30 35 40 45 50 55 7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1772

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.5)
X	WO-A-8 908 971 (STYLUX) * le document en entier * ---	1	H05B41/29
X	US-A-3 922 582 (PITEL) * colonne 1, ligne 45 - colonne 3, ligne 23; figure 1 * ---	1-4	
A	US-A-4 613 934 (PACHOLOK) * colonne 6, ligne 5 - colonne 6, ligne 29; figure 1 * ---	7,11	
A	EP-A-0 478 388 (EVERBRITE) ---		
A	US-A-4 933 612 (BONIN) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H05B H02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04 OCTOBRE 1993	Examineur 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 03.82 (P0402)