

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **88106480.2**

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **H05B 41/29 , H05B 41/392**

(22) Date de dépôt: **22.04.88**

(30) Priorité: **29.04.87 FR 8706145**

(71) Demandeur: **Omega Electronics S.A.**  
**96, Rue Stämpfli**  
**CH-2500 Bienne(CH)**

(43) Date de publication de la demande:  
**02.11.88 Bulletin 88/44**

(72) Inventeur: **Dégion, Philippe**  
**Rue de la Patinoire, 17**  
**CH-2504 Bienne(CH)**  
 Inventeur: **Schneiter, Werner**  
**Mettlenweg 38**  
**CH-2540 Bienne(CH)**

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

(74) Mandataire: **de Raemy, Jacques et al**  
**ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA**  
**Passage Max. Meuron 6**  
**CH-2001 Neuchâtel(CH)**

(54) **Dispositif d'alimentation d'une lampe à décharge.**

(57) Le dispositif d'alimentation de la lampe à décharge (1) comprend un starter (4) et un générateur apte à maintenir un courant de décharge dans la lampe.

Le générateur comporte un premier circuit (5) comprenant la mise en série d'une source de tension continue ( $U_1$ ), d'un premier interrupteur ( $I_1$ ) et d'un second interrupteur ( $I_2$ ). Quand le premier interrupteur est fermé, le second est ouvert et inversement. Un second circuit (6) comprenant la mise en série d'une inductance (L) et de la lampe est branché en parallèle sur le second interrupteur. Les interrupteurs ( $I_1$  et  $I_2$ ) sont actionnés par un dispositif de commande (7) qui combine les signaux reçus d'un oscillateur (9) et d'un comparateur (11) pour contrôler le courant circulant dans la lampe.

Le générateur se présente comme une source de courant stabilisée quelle que soit la charge qui lui est appliquée et peut être utilisé aussi bien pour une lampe d'éclairage que pour alimenter les points lumineux d'un tableau d'affichage matriciel.

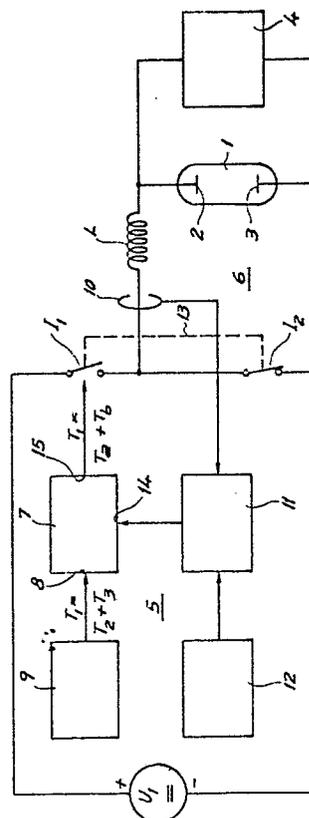


Fig. 1a

EP 0 288 924 A1

## DISPOSITIF D'ALIMENTATION D'UNE LAMPE A DECHARGE

La présente invention est relative, selon un premier mode d'exécution, à un dispositif d'alimentation d'une lampe à décharge comprenant un premier générateur susceptible de fournir une impulsion de tension apte à créer l'amorçage de la décharge dans la lampe et un second générateur apte à maintenir un courant de décharge dans la lampe.

La présente invention concerne également, selon un deuxième mode d'exécution un dispositif d'alimentation d'une lampe à décharge équipée d'une première électrode froide et d'une seconde électrode pourvue d'un filament, ledit dispositif comprenant un premier générateur susceptible de fournir une impulsion de tension apte à créer l'amorçage de la décharge dans la lampe et un second générateur apte à chauffer le filament pendant une période de durée prédéterminée  $T_a$ , puis à maintenir un courant de décharge dans la lampe.

La présente invention concerne encore, selon un troisième mode d'exécution, un dispositif d'alimentation pour commander, en réponse à un signal de consigne, l'intensité lumineuse d'une lampe à décharge comprenant un premier générateur susceptible de fournir à intervalles périodiques prédéterminés  $T_r$  des impulsions de tension aptes à créer l'amorçage de la décharge dans la lampe et un second générateur apte à fournir à la lampe, en synchronisme avec chaque impulsion de tension, un courant de maintien de la décharge.

Un arrangement selon ce troisième mode d'exécution a déjà été proposé dans le document EP-A-0 152 026 (US-A-4 649 322). Dans celui-ci, l'amorçage de la décharge dans la lampe est réalisé par un premier générateur qui fournit à intervalles périodiques prédéterminés des impulsions de tension. L'intensité lumineuse de la lampe est commandée par une source de courant issue d'un second générateur qui permet d'appliquer à la lampe un courant de maintien de la décharge dont la durée d'application peut être variée selon l'intensité lumineuse que l'on désire obtenir. L'arrangement en question comprend en outre un circuit qui permet l'application du courant de maintien en synchronisme avec l'impulsion de tension.

En plus de deux modes d'exécution du générateur d'impulsion, le document cité décrit une façon de réaliser le générateur de maintien de la décharge dans la lampe. Ce générateur de maintien, qui est une source de courant, est alimenté à partir d'une source de tension continue et comporte essentiellement une cascade de deux transistors qui conduisent continuellement quand un signal de consigne est envoyé à l'entrée du premier transistor. La durée d'application du signal de

consigne (qui peut être un signal vidéo par exemple) conditionne la période pendant laquelle conduit la source de courant, période qui peut être de l'ordre de 14 ms pour une lampe donnant sa pleine luminosité, période suivie par un train de périodes de durée semblable si la lampe doit rester allumée à cette pleine luminosité. Dans le cas où l'arrangement décrit devait être adapté pour varier simplement l'intensité lumineuse d'une lampe fluorescente d'éclairage, par exemple au moyen d'une commande manuelle, une seule impulsion serait nécessaire, délivrée par un générateur d'impulsion au moment de l'allumage de la lampe, impulsion suivie par un courant continu se maintenant continuellement au niveau choisi.

Cette façon de faire est dispendieuse en énergie électrique qui est dissipée en chaleur et cela en pure perte. En effet, il est dit dans le document cité qu'une tension d'alimentation de 60 V continu permet d'assurer une tension d'arc d'environ 40 V dans le tube, ce qui laisse entendre qu'il existe une chute de tension de l'ordre de 20 V qui devra bien être absorbée dans le générateur de courant. En réalité on se rend compte que la tension d'arc peut varier dans de fortes proportions (10 à 60 V), dépendant en cela du régime dynamique auquel la lampe est soumise. La température a aussi une influence importante sur la valeur de cette tension d'arc. Donc, dans le montage cité, c'est le générateur de courant, formé des deux transistors dont il a été question, qui va absorber la différence existante entre la tension d'alimentation et la tension d'arc, différence dissipée en pure perte comme on l'a dit.

Le document US-A-3 890 537 décrit une alimentation à découpage (chopper) qui sert de ballast à une lampe à décharge gazeuse.

Dans ce document, on utilise, pour alimenter la lampe, une source de tension en provenance du réseau, source de tension dont on redresse les deux alternances. Aucun filtre n'est prévu après redressement. Le système d'alimentation cité prévoit, comme c'est le cas dans la présente invention, un générateur à découpage pourvu d'un transistor et d'une diode. Cependant le contrôle du courant dans la lampe est réalisé de façon toute différente de celle exposée dans la présente invention, en ce sens que, dans le document cité, chaque fois que le courant maximum est atteint, on déclenche l'interrupteur à transistor, cet interrupteur étant enclenché à nouveau lorsqu'un minimum de courant est atteint. Il découle de ceci une fréquence de découpage qui est essentiellement variable (entre 10 et 40 kHz, selon le texte du brevet cité). Contrairement à cela, la fréquence de décou-

page de la présente invention est fixe. Si la coupure du transistor est occasionnée par un maximum de courant dans la lampe, son réenclenchement par contre est indépendant de ce courant. Il n'est donc pas fait appel, dans la présente invention, à un comparateur à hystérèse, comme c'est le cas de l'invention citée.

Dans la présente invention donc, la lampe est alimentée à partir d'une tension continue et d'un système à découpage à fréquence fixe. Dans le document cité, cette tension n'est pas redressée ni filtrée et la fréquence du découpage est essentiellement variable. Cela ne saurait convenir à alimenter les points lumineux d'un grand tableau d'affichage matriciel, où il est nécessaire de contrôler avec exactitude les états de plusieurs sources lumineuses voisines l'une de l'autre.

C'est le but de la présente invention de remédier aux inconvénients cités et de proposer un dispositif qui soit une source de courant stabilisée, sans consommation propre, quelle que soit la valeur de la charge, charge qui se manifeste ici par la tension d'arc essentiellement variable présentée par la lampe.

Pour atteindre ce but, et selon le premier mode d'exécution de l'invention, le second générateur comporte un premier circuit électrique comprenant la mise en série d'une première source de tension continue, d'un premier interrupteur et d'un second interrupteur, lesdits premier et second interrupteurs étant arrangés de telle façon que lorsque le premier est fermé, le second est ouvert et vice-versa, et un second circuit électrique comprenant la mise en série d'une inductance et de ladite lampe, branché en parallèle sur ledit second interrupteur, que lesdits interrupteurs sont actionnés par un dispositif de commande alimenté par un signal alternatif de période fixe  $T_1$  en provenance d'un oscillateur et que des moyens sont prévus pour mesurer une valeur qui est représentative du courant circulant dans la lampe, pour comparer ladite valeur représentative à une valeur de référence fournie par une seconde source de tension continue  $U_3$  et pour fournir un signal d'égalité quand lesdites valeurs sont sensiblement identiques, ledit dispositif de commande utilisant ledit signal d'égalité et disposant ledit premier interrupteur d'abord dans un état fermé pendant une première période  $T_a$  qui s'étend du début de ladite période fixe  $T_1$  jusqu'à l'apparition dudit signal d'égalité, puis dans un état ouvert pendant une seconde période  $T_b$  qui se termine avec la fin de ladite période  $T_1$ , ledit premier interrupteur étant actionné selon un rapport cyclique  $T_a/T_1$  contrôlant le courant circulant dans la lampe.

Le même but est atteint selon le deuxième mode d'exécution de l'invention, par des moyens identiques à ceux énumérés à l'alinéa ci-dessus aux-

quels s'ajoute un troisième interrupteur actionné par un second dispositif de commande, ledit interrupteur permettant d'assurer successivement l'alimentation du filament de la lampe, la génération d'une impulsion de surtension aux bornes de la lampe et l'alimentation de ladite lampe en courant de maintien.

Le même but est encore atteint selon le troisième mode d'exécution de l'invention, par des moyens identiques à ceux énumérés à propos du premier mode d'exécution, auxquels s'ajoute le fait que le signal alternatif de période fixe  $T_1$  est appliqué pendant une durée  $T_c$  qui est fonction du signal de consigne, ladite durée d'application  $T_c$  étant comprise dans les limites  $0 \leq T_c \leq T_r$ .

L'invention sera comprise maintenant à l'aide de la description qui va suivre et pour l'intelligence de laquelle on se référera, à titre d'exemple, au dessin dans lequel:

La figure 1a est un schéma général qui montre le principe de fonctionnement du dispositif d'alimentation d'une lampe à décharge selon les premier, second et troisième modes d'exécution de l'invention,

Les figures 1b et 1c montrent le cheminement du courant dans le montage de la figure 1a selon la position des interrupteurs  $I_1$  et  $I_2$ ,

La figure 1d est un diagramme temporel simplifié expliquant le fonctionnement des schémas des figures 1a à 1c,

La figure 2 est un schéma de détail d'alimentation d'une lampe à décharge selon le premier mode d'exécution de l'invention,

La figure 3 est un diagramme temporel expliquant le fonctionnement du schéma de la figure 2,

La figure 4 est un schéma de détail d'alimentation d'une lampe à décharge selon le troisième mode d'exécution de l'invention,

La figure 5 est un diagramme temporel expliquant le fonctionnement du schéma de la figure 4.

La figure 6 est un schéma général expliquant une variante possible du premier mode d'exécution de l'invention et dérivé du schéma de la figure 1a,

La figure 7 est un schéma de principe exposant le fonctionnement du dispositif d'alimentation selon le deuxième mode d'exécution de l'invention,

La figure 8 est un schéma de détail d'alimentation d'une lampe à décharge qui se réfère au schéma de principe de la figure 7 et

La figure 9 est un diagramme temporel expliquant le fonctionnement du schéma de la figure 8.

La figure 1a est un schéma général qui montre le principe de base sur lequel s'appuie l'invention. Une lampe à décharge 1, qui peut être un tube fluorescent, est pourvue de deux électrodes 2 et 3.

Un premier générateur ou starter 4 fournit une impulsion de tension apte à créer l'amorçage de la décharge dans la lampe. On verra par la suite que selon le mode d'exécution de l'invention le starter émet une impulsion unique d'amorçage ou au contraire des impulsions répétées à intervalles périodiques prédéterminés. La figure 1a montre encore un second générateur apte à maintenir le courant de décharge dans la lampe, second générateur qui va être décrit maintenant et qui fait l'objet principal de la présente invention.

Le second générateur comporte un premier circuit électrique 5 qui comprend la mise en série d'une source de tension continue  $U_1$ , d'un premier interrupteur  $I_1$  et d'un second interrupteur  $I_2$ . Les interrupteurs  $I_1$  et  $I_2$  sont arrangés de telle façon que lorsque le premier est ouvert, le second est fermé et inversement. Cette interdépendance apparaît dans la figure 1a par la ligne pointillée 13 qui relie les languettes de contact respectives desdits interrupteurs. Le schéma montre encore qu'aux bornes du second interrupteur  $I_2$  est connecté un second circuit électrique 6 composé de la mise en série d'une inductance L et de la lampe à décharge 1.

L'interrupteur  $I_1$  est actionné par un dispositif de commande 7. Ce dispositif est alimenté sur son entrée 8 par un signal alternatif de période  $T_1$  en provenance d'un oscillateur 9. On verra plus loin que ce signal est choisi de préférence à fréquence élevée comprise par exemple entre 150 et 600 kHz. Ce signal possède une période propre  $T_1$  composée d'une alternance de durée  $T_2$  à haut niveau suivie d'une alternance de durée  $T_3$  à bas niveau. Le rapport cyclique de ce signal est défini comme étant le rapport  $T_2/T_1$ . Le signal alternatif de période  $T_1$  est fourni par l'oscillateur 9 et les alternances  $T_2$  et  $T_3$  ont une durée à peu près égale.

La figure 1a montre aussi que le dispositif d'alimentation comporte des moyens pour mesurer une valeur qui est représentative du courant circulant dans la lampe, ces moyens étant symbolisés par la boucle 10 entourant un conducteur du second circuit électrique 6. La valeur représentative de ce courant est envoyée à un comparateur 11 qui compare ladite valeur à une valeur de référence contenue dans un bloc 12. Quand lesdites valeurs sont sensiblement identiques, le comparateur 11 émet un signal d'égalité qui est introduit dans le dispositif de commande 7 par son entrée 14 et qui va être utilisé par ledit dispositif pour délivrer à la sortie 15 du même dispositif, en combinaison avec le signal reçu sur l'entrée 8, un signal de commande pour les interrupteurs  $I_1$  et  $I_2$ . Le fonctionnement du dispositif va être expliqué maintenant en s'aidant des figures 1b à 1d.

La figure 1d montre le signal alternatif de pé-

riode  $T_1$  présent à l'entrée 8 du dispositif de commande 7, signal provenant de l'oscillateur 9. Le signal de période  $T_1$  est composé d'une première alternance à niveau haut  $T_2$  suivi d'une seconde alternance à niveau bas  $T_3$ . Le circuit de commande 7 est arrangé de telle façon que lorsque le signal à l'entrée 8 passe du niveau bas au niveau haut, l'interrupteur  $I_1$  se ferme et l'interrupteur  $I_2$  s'ouvre, les interrupteurs se maintenant dans ces positions même si le signal appliqué en 8 passe du niveau haut au niveau bas. Dans le graphique de la figure 1d, la fermeture de l'interrupteur  $I_1$  est symbolisée par le trait continu 16. Avec  $I_1$  fermé et  $I_2$  ouvert les circuits électriques 5 et 6 se présentent comme illustrés en figure 1b. La source de tension  $U_1$  débite un courant  $i_1$  dans l'inductance L et la lampe 1 via l'interrupteur  $I_1$ . Par le fait de la présence de l'inductance L et de la résistance R de la lampe, le courant  $i_1$  va croître durant une période  $T_a$  depuis une valeur avoisinant zéro jusqu'à une valeur approximativement semblable à une valeur de référence qu'on se fixe (bloc 12 de la figure 1a). Dès que cette valeur est atteinte, le comparateur 11 fournit à l'entrée 14 du dispositif de commande un signal d'égalité 17 illustré par la figure 1d. Ce signal d'égalité a pour effet d'ouvrir l'interrupteur  $I_1$  et de fermer l'interrupteur  $I_2$ . La situation des circuits électriques 5 et 6 est alors celle présentée en figure 1c. L'énergie électrique emmagasinée dans l'inductance L lors de la phase précédente, produit alors un courant  $i_2$  qui, via l'interrupteur  $I_2$ , circule dans la lampe 1. L'inductance L se comporte alors comme un générateur. Contrairement à la pratique courante de certaines alimentations connues, cette inductance n'est pas un limiteur de courant mais se comporte comme un réservoir de courant. Le courant  $i_2$  va diminuer durant une période  $T_b$  jusqu'à ce qu'apparaisse une nouvelle montée du signal de période  $T_1$  à l'entrée 8 du dispositif de commande 7, signal qui ferme à nouveau l'interrupteur  $I_1$ . Dès la fin de la période  $T_b$  un nouveau cycle recommence et ainsi de suite.

On vient de décrire le principe général sur lequel est basé le dispositif d'alimentation selon l'invention. Il s'agit en fait d'une source de courant stabilisé ou contrôlé qui débite un courant de valeur constante quelle que soit la charge qui lui est appliquée. Comme cette charge est une lampe à décharge dont la tension d'arc, on l'a vu, varie dans de grandes proportions, on sera toujours assuré d'un flux lumineux constant et ceci sans nécessiter de consommation hors de celle qui est nécessaire pour produire ce flux lumineux. En effet les interrupteurs décrits fonctionnent par tout ou rien et ne consomment quasiment aucune énergie propre.

Dans ce montage donc, le courant débité par le dispositif de l'invention reste constant quelle que

soit la valeur de la charge. Si cette charge est importante (R petit), la période  $T_a$  pendant laquelle l'interrupteur est fermé sera petite également, alors que si cette charge est faible (R grand), cette période  $T_a$  s'allongera, le rapport cyclique défini par l'expression  $T_a/T_1$  contrôlant en fait le courant circulant dans la lampe. Le montage présente aussi l'avantage d'être résistant aux courts-circuits puisque, dans ce cas, la période  $T_a$  serait réduite à une durée extrêmement brève ne pouvant en aucun cas détériorer la source de tension  $U_1$ .

Le montage de base a été expliqué en se servant de deux interrupteurs  $I_1$ ,  $I_2$  actionnés par un dispositif de commande. En pratique on pourra utiliser un transistor travaillant en commutation à la place de l'interrupteur  $I_1$ , transistor commandé sur sa base par le signal issu de la sortie 15 du dispositif 7. En pratique également, on utilisera avantageusement une diode pour remplacer l'interrupteur  $I_2$ , diode branchée de telle manière qu'elle soit non conductrice quand le transistor est conducteur. Cette diode présente l'avantage d'être auto-commandée par le sens même de la tension présente à ses bornes. Il est clair que l'interrupteur  $I_2$  pourrait être aussi un transistor commandé par le signal de sortie du dispositif 7 et que l'invention n'est pas limitée à la seule utilisation d'une diode.

Pour mesurer le courant circulant dans la lampe on utilisera avantageusement une résistance de faible valeur placée en série dans l'un des circuits 5 ou 6 du dispositif d'alimentation. Pour des raisons essentiellement pratiques, on disposera cette résistance dans le premier circuit électrique 5 et on mesurera la tension développée à ses bornes, tension qui est représentative du courant circulant dans la lampe. D'autres moyens cependant pourraient être mis en oeuvre comme, par exemple, l'utilisation d'un transformateur de courant placé dans le second circuit électrique 6.

On va décrire maintenant trois modes d'exécution pratique de l'invention, le premier et le second appliqués à une seule lampe d'éclairage et le troisième à une lampe utilisée pour former l'un des pixels d'un tableau d'affichage matriciel. Dans l'un et l'autre cas, on expliquera de quoi sont constitués les blocs de la figure 1a qui a servi à exposer l'invention dans son principe.

### 1. Premier mode d'exécution

Le schéma de la figure 2 montre un premier mode d'exécution du dispositif d'alimentation selon l'invention. Le dispositif de commande 7 est ici un flip-flop du type D (D-FF) dont les bornes D et reset sont connectées au moins 12 volts de l'alimentation de la logique. Sur son entrée 8, le flip-

flop reçoit le signal alternatif de période  $T_1$ , appelé aussi signal d'horloge (Cl) ou signal de synchronisation (Sync). Le transistor Ti1 est commandé sur sa base par la sortie Q du flip-flop. Le collecteur du transistor Ti1 est connecté à la diode D1 et l'émetteur à la source de tension  $U_1$  par l'intermédiaire d'une résistance RE. La tension  $U_{RE}$  développée aux bornes de ladite résistance RE est comparée à une tension de référence  $U_3$  au moyen d'un comparateur 11 qui est ici un transistor Ti2 travaillant en commutation. Au moment où la tension  $U_{RE}$  est approximativement égale à la tension  $U_3$ , le transistor Ti2 émet un signal d'égalité qui agit directement sur l'entrée set 14 du flip-flop. Le fonctionnement du montage qui vient d'être décrit va être expliqué maintenant à l'aide du diagramme temporel présenté en figure 3.

Sur l'entrée 8 du flip-flop est appliqué le signal d'horloge Cl, ce qui apparaît à la ligne a du diagramme. Ce signal oscille entre -12 V et 0 V (0 V symbolisé par le signe  $\emptyset$ ), soit entre les valeurs logiques 0 et 1 respectivement. Ce type de flip-flop (par exemple numéro CMOS 4013) a la particularité de disposer sa sortie Q à la valeur portée par son entrée D quand le signal Cl passe de 0 à 1 (flèches 18), le passage de 1 à 0 ne changeant en rien l'état de la sortie Q pour autant que les entrées set et reset soient toutes deux au zéro logique (-12 V). Comme l'entrée D se trouve à la valeur logique 0 (-12 V, ligne b du diagramme de la figure 3), la sortie Q passe de 0 V à -12 V à chaque flanc positif du signal Cl, ce qui est montré à la ligne e du diagramme, le flanc montant 18 entraînant le flanc descendant 19 de la sortie Q (flèche 65).

Le passage de 0 à -12 V de la sortie Q a pour effet de disposer le transistor Ti1 de l'état bloqué (interrupteur  $I_1$  ouvert) à l'état conducteur (interrupteur  $I_1$  fermé). Un courant  $i_1$  commence à circuler dans le circuit défini par la figure 1b, courant dont la vitesse de croissance est limitée par la présence de l'inductance L (voir ligne f du diagramme de la figure 3 qui représente le courant  $i_1$  dans la lampe 1).

On observera maintenant la tension  $U_{RE}$  aux bornes de la résistance RE et qui est représentée par la ligne c du diagramme de la figure 3. Cette tension, d'abord égale à zéro quand le transistor Ti1 est non conducteur, va devenir de plus en plus négative dès que ledit transistor est conducteur, et ceci jusqu'au moment où elle devient égale à la somme des tensions représentées par la tension de référence  $U_3$  et la tension  $V_{BE12}$  existant entre la base et l'émetteur du transistor Ti2, soit  $-(U_3 + V_{BE12})$ . Dès cet instant (représenté par le point 64 de la ligne c) le transistor Ti2, de non conducteur qu'il était, devient conducteur et la tension de référence  $U_3$ , additionnée à celle existant entre le

collecteur et l'émetteur de Ti2 quand il conduit, soit  $U_{CT12} = -(U_3 + V_{CE12})$ , est reportée à l'entrée 14 (set) du flip-flop, ce qui a pour effet de faire passer ladite entrée set de -12 V à la valeur indiquée (flèches 61). Le signal  $U_{CT12}$  est donné par la ligne d du diagramme de la figure 3.

Le flanc de montée de la valeur  $U_{CT12}$ , dont l'amplitude finale est proche du un logique, a pour effet de faire basculer le flip-flop par son entrée set, de ramener sa sortie Q à 0 V (flèche 62) et de rendre non conducteur le transistor Ti1. La tension  $U_{RE}$  passe alors de la valeur indiquée sur la ligne c à 0 V (flèche 63). A partir de cet instant, l'énergie emmagasinée dans l'inductance L produit un courant  $i_2$  qui circule dans le circuit 6 (ligne f du diagramme de la figure 3) et qui va en diminuant puisqu'aucune source de tension ne lui est plus appliquée. Ce courant  $i_2$  va diminuer jusqu'à ce que le transistor Ti1 devienne à nouveau conducteur, ce qui a lieu à l'arrivée d'un nouveau flanc montant 18 présenté par le signal  $T_1$  à l'entrée Cl du flip-flop. Le cycle qui vient d'être décrit en détail se reproduit alors de la même façon. On notera en passant que la montée de tension  $U_{CT12}$  est suivie par un retour à -12 V qui n'a pas d'effet sur le fonctionnement du dispositif.

Ainsi le signal alternatif de période  $T_1$  appliqué à l'entrée Cl du flip-flop et composé de deux alternances égales  $T_2$  et  $T_3$ , devient, vu de la lampe 1, un signal d'égale période  $T_1$  mais composé de deux alternances  $T_a$  et  $T_b$  dont les durées respectives varient l'une par rapport à l'autre selon le courant qu'on impose à la lampe. Le rapport cyclique  $T_a/T_1$  contrôle alors le courant qui circule dans la lampe.

On a complété le diagramme de la figure 3 par une ligne g qui représente le courant  $I_{D1}$  dans la diode D1. On s'aperçoit que pendant la période de conduction  $T_a$  du transistor Ti1 aucun courant ne circule dans la diode alors que pendant la période de blocage  $T_b$  du même transistor, un courant  $i_2$  circule dans ladite diode.

Le diagramme de la figure 3 montre encore un seuil de courant  $I_{min}$  en dessous duquel le courant dans la lampe ne tombe pas. Ceci provient du fait que l'inductance L n'est pas totalement déchargée lorsque le cycle  $T_1$  recommence. Ce courant explique le premier palier de tension se trouvant aux bornes de la résistance RE et qui vaut  $(I_{min} \cdot RE)$ .

Pour donner maintenant un exemple de réalisation pratique, on mentionnera que les transistors sont du type 2N5400 et la diode du type 1N4148. La source de tension  $U_1$  est de 60 V et la tension de référence de 1,6 V. Avec un signal de période  $T_1 = 3,2 \mu s$ , une résistance RE de 27 ohms et une inductance de 800  $\mu H$ , on mesure un courant crête de 80 mA dans le tube (équivalent à environ 50 mA<sub>eff</sub>). On observera ici que l'inductance mise

en oeuvre est de très petite dimension (quelques mm<sup>3</sup>) ce qui est un autre avantage du dispositif selon l'invention. Ceci est dû principalement au fait que le signal alternatif de période  $T_1$  est choisi à fréquence élevée, par exemple supérieure à 150 kHz.

La figure 2 montre une source de tension de référence  $U_3$  traversée d'une flèche. Cette dernière indique que la tension de référence peut être ajustée, par exemple manuellement au moyen d'un bouton, pour régler l'intensité lumineuse émise par la lampe. On comprend qu'en variant cette tension, on déplace dans la période  $T_1$ , le moment où apparaît le signal d'égalité à la sortie du transistor Ti2 et on modifie conséquemment le rapport cyclique  $T_a/T_1$  qui contrôle la valeur du courant dans la lampe. En diminuant la valeur de  $U_3$  on diminue le courant dans la lampe et en conséquence sa luminosité.

Le schéma de la figure 2 montre encore que la lampe à décharge utilisée, qui est le plus souvent une lampe à fluorescence, possède une anode froide 2 et une cathode chaude 3. Cette cathode est un filament alimenté par une source continue  $U_5$ . Des considérations ont été faites dans le document EP-A-0152026 au sujet de cette alimentation et le lecteur s'y reportera pour obtenir plus de détail.

Pour amorcer la décharge dans la lampe d'éclairage 1, il suffit de lui envoyer une impulsion à haute tension au moment où l'on enclenche le système. Cette impulsion est fournie par le starter 4 montré en pointillé sur la figure 2. Ce starter pourrait être celui qui va être décrit plus loin à propos du troisième mode d'exécution, mais réalisé de telle façon qu'il ne fournisse qu'une impulsion à haute tension au moment de l'allumage de la lampe, au lieu de fournir des impulsions qui se répètent.

Une solution possible de réalisation du starter est montré dans le schéma de principe de la figure 6 qui est une variante de l'exécution présentée en figure 1a. L'impulsion de surtension apte à créer l'amorçage de la décharge est produite par un troisième interrupteur  $I_3$  connecté en parallèle sur les bornes 2, 3 de la lampe 1. Cet interrupteur est commandé par un second dispositif de commande 53, lui-même actionné par un premier dispositif de commande 7 déjà décrit à propos de la figure 1a. On s'arrange pour qu'à l'enclenchement du dispositif d'alimentation ce troisième interrupteur soit fermé. Comme, à ce moment, le premier interrupteur  $I_1$  est également fermé, l'inductance L emmagasine de l'énergie comme on l'a expliqué plus haut. L'ouverture de l'interrupteur  $I_3$ , synchrone avec l'ouverture de l'interrupteur  $I_1$  par le fait de l'interdépendance des premier et second dispositifs de commande 7 et 53, libère l'énergie emmagasi-

née dans l'inductance et crée la surtension demandée aux bornes de la lampe. Une explication détaillée du fonctionnement du starter sera donnée lors de la discussion qui sera faite à propos du deuxième mode d'exécution de l'invention.

La lampe qu'il s'agit d'allumer a été décrite dans les schémas de principe 1a à 1c comme possédant deux électrodes froides 2 et 3. On sait cependant que si une des électrodes peut être chauffée au moyen d'un filament, on réduit de 1,5 à 2 fois le voltage nécessaire à amorcer la décharge dans la lampe. On sait aussi qu'une électrode chauffée accroît considérablement la durée de vie de la lampe. Pour cela on a montré en figure 2 une électrode 3 pourvue d'un filament alimenté à partir d'une source de tension continue  $U_5$ . Le deuxième mode d'exécution qui va être expliqué maintenant met à profit le dispositif d'alimentation de l'invention aussi pour chauffer le filament.

## 2. Deuxième mode d'exécution

Le schéma de principe est montré en figure 7. On reconnaît dans ce schéma le générateur de courant de maintien formé par les premier 5 et second 6 circuits électriques décrits plus haut. La lampe 1 est équipée d'une première électrode froide 2 et d'une seconde électrode pourvue d'un filament 56. Le second générateur de ce montage, formé des circuits 5 et 6 va servir à la fois au chauffage du filament et au maintien de la décharge dans la lampe.

Dans ce but, le second circuit électrique 6 comporte la mise en série de l'inductance L, de la première électrode froide 2 et d'une première borne 54 du filament 56. Ce second circuit 6 est branché en parallèle sur le second interrupteur  $I_2$ . La figure 7 montre encore un troisième interrupteur  $I_3$  connecté d'une part à l'électrode froide 2 et d'autre part à une seconde borne 55 du filament 56. Le troisième interrupteur  $I_3$  est actionné par un second dispositif de commande 53, lui-même actionné par le premier dispositif de commande 7. Le second dispositif 53 est arrangé de telle manière qu'à l'enclenchement du dispositif d'alimentation (par un interrupteur général non représenté) le troisième interrupteur  $I_3$  se ferme. Le filament 56 est alors alimenté en énergie par le second générateur 5,6 selon le même principe fondamental expliqué plus haut. L'alimentation du filament a lieu pendant une période de durée prédéterminée  $T_d$  fixée par exemple par une constante de temps fournie par le bloc 90 agissant sur une entrée du second dispositif de commande 53. Cette période de chauffage durera le temps qu'il faut pour rendre le fila-

ment incandescent, par exemple une seconde. Quand la période de chauffage qu'on s'est fixé est écoulée, le troisième interrupteur s'ouvre, cette ouverture ayant lieu la première fois que le premier interrupteur  $I_1$  passe de l'état fermé à l'état ouvert après la période de durée prédéterminée  $T_d$ . Ce changement d'état se présente sous la forme d'un signal logique à la sortie 15 du premier dispositif de commande 7. Ce même signal logique agit sur le second dispositif de commande 53 et ouvre l'interrupteur  $I_3$ . Comme il se trouve qu'au moment de l'ouverture du premier interrupteur l'énergie emmagasinée dans l'inductance L est maximum (voir point 64 de la figure 3c, correspondant à un maximum de courant  $i_1$  dans la lampe selon la figure 3f), l'ouverture du troisième interrupteur  $I_3$ , qui est synchrone au premier, provoque une surtension dans la lampe, surtension qui crée l'amorçage de la décharge. Ensuite de cela le troisième interrupteur  $I_3$  reste ouvert et la lampe 1 est alimentée en courant de maintien par le second générateur 5, 6.

La figure 8 est un schéma de détail du deuxième mode d'exécution expliqué ci-dessus dans son principe. On décrira ici les éléments nouveaux ajoutés à ceux de la figure 2. Le troisième interrupteur  $I_3$  est un second transistor Ti3 qui est commandé par le signal présent à la sortie Q 57 du dispositif de commande 53 qui est un second flip-flop du type D. La sortie Q 15 du premier flip-flop 7 est connectée à l'entrée Cl du second flip-flop 53. L'entrée D 58 du second flip-flop est relié au 0 volt de l'alimentation de la logique par l'intermédiaire d'une résistance  $R_3$  et un condensateur C est connecté entre cette entrée D et le -12 volts de l'alimentation de la logique. Les bornes set et reset du second flip-flop sont également reliées au -12 volts. Un amplificateur-inverseur se présentant sous la forme d'un transistor Ti4 est interposé entre la sortie Q 57 et la base du transistor Ti3. Il a pour but d'amplifier le signal présent à la sortie Q et de l'inverser en même temps. Le second transistor Ti3 a son collecteur connecté à l'électrode froide 2 de la lampe et son émetteur connecté à la seconde borne 55 du filament 56 de la même lampe.

Pour expliquer le fonctionnement du circuit de la figure 8 on se réfère au diagramme temporel de la figure 9.

A l'enclenchement du système, par exemple au moyen d'un interrupteur (non représenté), l'entrée D 58 du flip-flop 53 se trouve au niveau logique 0 (-12 V). La sortie Q 57 du flip-flop 53 se trouve également au niveau 0, le transistor Ti4 conduit et fournit un courant de base au transistor Ti3 qui conduit également. Le filament 56 est alors sous tension et est alimenté par le même second générateur 5,6 qui a été décrit ci-dessus (voir figure 9a).

Le courant  $I_f$  dans le filament se compose d'une succession de courants  $I_{f1}$  fourni par le circuit 5 et de courants  $I_{f2}$  fourni par le circuit 6 (voir début de la figure 9d). La lampe 1 est alors court-circuitée par Ti3 et la tension  $U_1$  entre les bornes 2 et 55 est nulle (voir début de la figure 9f). Après l'enclenchement du système, l'entrée D 58 du flip-flop 53 est amenée progressivement de -12 V à 0 V et ceci pendant une période de durée prédéterminée  $T_d$  qui est fixée par la constante de temps  $R_3C$  et qui est calculée suffisante pour amener le filament à l'incandescence (voir début de la figure 9b). A la fin de la période  $T_d$ , l'entrée D 58 du second flip-flop se trouve au niveau 1 (0V). Dès cet instant on comprend que le prochain flanc de montée 69 appliqué à l'entrée Cl du second flip-flop (et en provenance de la sortie Q 15 du premier flip-flop 7) fait basculer la sortie Q 57 dudit second flip-flop (flèche 65) qui passe à 1 (0V). A cet instant le transistor Ti3 s'ouvre et le courant  $I_f$  dans le filament 56 est interrompu (flèche 66). L'ouverture du transistor Ti3 provoque une surtension 80 (figure 9f, flèche 68) aux bornes de la lampe, surtension due à l'énergie emmagasinée dans l'inductance L et qui est libérée pour créer l'amorçage de l'arc. Le basculement de la sortie Q 57 du second flip-flop qui amène l'ouverture du transistor Ti3 conduit aussi le second générateur 5,6 à alimenter les bornes 2,56 de la lampe par un courant  $I_1$  (figure 9c, flèche 67) formé comme déjà décrit par une alternance de deux courants  $I_{f1}$  et  $I_{f2}$ . Faisant suite à l'impulsion de surtension 80, une tension de maintien  $U_1$  s'établit alors aux bornes de la lampe (fin de la figure 9f).

Ainsi dans ce second mode d'exécution on utilise le même second générateur, objet principal de la présente invention, pour alimenter d'abord le filament de la lampe pendant un certain temps, puis pour maintenir le courant d'arc dans cette lampe. Ce système conduit à utiliser des moyens qui sont bien moins coûteux et encombrants que le lourd ballast bien connu qu'on doit utiliser aujourd'hui pour l'alimentation de tubes fluorescents utilisés pour l'éclairage.

On notera pour finir que la figure 8 fait état d'une source de tension de référence variable  $U_3$  qui peut être utilisée pour varier l'intensité lumineuse de la lampe. Cette tension pourrait être supprimée si l'on ne souhaite pas une telle particularité. A ce moment on connecterai l'émetteur du transistor Ti2 directement au + de la source  $U_1$ .

## 2. Troisième mode d'exécution

Ce troisième mode d'exécution sera utilisé pour alimenter de préférence des lampes à

décharge formant les pixels ou points lumineux élémentaires composant un tableau d'affichage matriciel. Le tableau peut afficher des images fixes ou animées, en couleur ou en noir et blanc. Une façon d'alimenter les lampes a été exposée dans le document cité en préambule de cette description et qui porte le numéro EP-A-0152026 (US-A-4 649 322), alimentation qui présente l'inconvénient d'être dispendieux en énergie consommée et en pertes joules, comme on l'a déjà mentionné. Aussi va-t-on remplacer la source de courant du document cité par celle qui fait l'objet de la présente invention.

Pour ce faire on se référera à la figure 4 qui présente un schéma de détail du dispositif d'alimentation selon ce troisième mode d'exécution de l'invention. On reconnaît dans ce schéma le générateur de courant de maintien formé par les premier 5 et second 6 circuits électriques décrits en détail plus haut.

Dans ce troisième mode d'exécution, où l'intensité lumineuse de la lampe est réglée en fonction d'un signal de consigne (par exemple un signal vidéo), la lampe à décharge reçoit à intervalles périodiques prédéterminés  $T_r$  des impulsions de tension créant l'amorçage de la décharge de lampe. Ces impulsions à haute tension sont fournies par le générateur 4. Deux formes d'exécution de ce générateur ont été décrites en détail dans le document EP-A-0152026. On rappellera ici brièvement le fonctionnement de l'un d'eux en mentionnant que l'autre pourrait aussi convenir ici.

Le générateur 4 se compose d'une source de tension continue  $U_4$ , d'une bobine 20, d'un interrupteur 21 et d'un condensateur 22. Dans un tel système, l'énergie accumulée dans la bobine 20 sous forme de courant pendant la conduction de l'interrupteur 21 est restituée sous forme de tension aux bornes du condensateur 22 lors de l'ouverture de l'interrupteur 21. La valeur de l'énergie accumulée est déterminée par la tension  $U_4$ , l'inductance de la bobine 20 et la période d'accumulation  $t_1 - t_0$ ,  $t_0$  représentant l'instant de fermeture et  $t_1$  l'instant d'ouverture de l'interrupteur 21. Les signaux d'ouverture et de fermeture de l'interrupteur 21 sont envoyés par la ligne 32. Les impulsions de surtension sont appliquées à la lampe par l'intermédiaire d'une diode 24 et d'une résistance 25. La diode 24 empêche que la source de courant, fournie par les circuits 5 et 6, n'alimente une autre lampe via la ligne commune du générateur de surtension, si le générateur 4 est utilisé pour plusieurs tubes à la fois. La résistance 25 a pour but de limiter le courant d'arc dans le tube dès l'instant où il est amorcé. Cet artifice permet d'assurer l'allumage de plusieurs lampes au moyen d'un générateur unique. Sans cela, du fait que les lampes présentent des caractéristiques d'amorçage différentes, seule la lampe exigeant l'impulsion

de tension la plus faible s'allumerait. En effet, la tension présente aux bornes du tube une fois l'arc établi est nettement plus faible que la tension nécessaire à la provoquer. Un courant important prendrait alors naissance si aucune précaution n'était prise. Ce courant empêcherait, d'une part, la tension d'amorçage d'atteindre des valeurs suffisantes pour amorcer les autres tubes et pourrait, d'autre part, entraîner la destruction du premier tube amorcé.

Le circuit électrique 6 comprend en outre une diode 31 qui interdit à l'impulsion de surtension fournie par le générateur 4 de remonter jusqu'à la source de courant de maintien de la décharge.

En synchronisme avec chaque impulsion de surtension, est fourni à la lampe un courant de maintien de la décharge dont la durée va dépendre d'un signal de consigne porteur d'une information indiquant le niveau de flux lumineux qui doit être atteint par la lampe à un moment donné. Ce système, basé sur le temps d'application du courant et non sur son amplitude, est décrit en détail dans le document EP-A 0 152 026 cité ci-dessus. On pourra donc s'y reporter pour obtenir d'autres informations souhaitables.

Comme dans le premier mode d'exécution, le second générateur selon l'invention comporte un premier circuit électrique 5 comprenant la mise en série d'une source de tension continue  $U_1$ , d'un premier interrupteur (remplacé dans la figure 4 par le transistor T11) et d'un second interrupteur (remplacé dans la même figure par une diode D1 branchée de telle façon qu'elle soit non conductrice quand le transistor T11 est conducteur) et un second circuit électrique 6 comprenant la mise en série d'une inductance L et de la lampe 1, second circuit branché en parallèle sur la diode D1. Un dispositif de commande (il s'agit ici du flip-flop 7) actionne le système. Le flip-flop 7 est alimenté sur son entrée C1 par un signal alternatif de période  $T_1 = T_2 + T_3$  en provenance d'un oscillateur. L'oscillateur de la figure 4 est présenté en 70 et attaque un diviseur de fréquence 71 sur son entrée C1. La sortie Q1 fournit le signal désiré  $T_1$  qui se trouve être, dans cet exemple, la fréquence de l'oscillateur 70 divisée par deux.

Dans le premier mode d'exécution la sortie du dispositif 7 (Q) fournissait en permanence un signal  $T_1 = T_a + T_b$  puisque l'entrée D du flip-flop se trouvait en permanence au -12 V de l'alimentation de la logique. Dans ce troisième mode d'exécution au contraire, le signal  $T_1 = T_a + T_b$  n'apparaît que périodiquement ( $T_r$ ) et pendant une durée  $T_c$  qui est fonction du signal de consigne dont on a parlé plus haut. Le signal de durée  $T_c$  est appliqué à l'entrée D du flip-flop 7 et est compris dans les limites  $0 \leq T_c \leq T_r$ . Quand le signal de durée  $T_c$  est présent à l'entrée D, la source de courant formée

par les circuits 5 et 6 se comporte comme dans le premier mode d'exécution: on trouve ici en effet les mêmes moyens pour mesurer la valeur représentative du courant circulant dans la lampe 1 (RE, 10), pour comparer (11, T12) cette valeur représentative à une valeur de référence ( $U_3$ , 12) et pour fournir un signal d'égalité (set) quand ces valeurs sont sensiblement identiques avec, pour résultat, une circulation de courant ( $i_1$ ,  $i_2$ ) en deux phases de durées respectives  $T_a$  et  $T_b$  comme on l'a déjà expliqué.

On va expliquer maintenant, en s'aidant également du diagramme de la figure 5, comment on s'y prend, selon un mode possible de réalisation, pour assurer la synchronisation du signal d'amorçage et du signal de durée  $T_c$  de maintien de courant dans la lampe. L'arrangement comporte la combinaison de l'oscillateur 70, du diviseur 71 et de trois circuits monostables 40, 41 et 42 du type 555 bien connus de l'état de la technique.

On part d'un oscillateur à haute fréquence 70. Celui-ci alimente le diviseur de fréquence 71 (du type MC 14020) à la sortie Q1 duquel on trouve le signal de période  $T_1$  d'alimentation du flip-flop 7 (figure 5a). Un signal à fréquence beaucoup plus basse, égale ici à la fréquence de l'oscillateur divisée par  $2^{13}$ , est prélevé à la sortie Q13 du diviseur. Soit  $T_r$  la périodicité de ce dernier signal (figure 5b). Cette période  $T_r$  représente la cadence de répétition des impulsions de surtension.

Dans le cas particulier où le dispositif décrit trouve son application dans la reproduction d'images animées issues d'un signal vidéo par exemple, on comprendra qu'un point image doit pouvoir être rafraîchi, ou, en d'autres termes, doit pouvoir être capable de recevoir une nouvelle information au moins tous les 1/25 de seconde dans les réseaux à 50 Hz (1/30 de seconde dans les réseaux à 60 Hz), ce qui conduit à une répétition d'impulsions de surtension toutes les 40 ms. Cependant, cette périodicité sera réduite au tiers de cette valeur, soit à 13,33 ms, pour éviter surtout le clignotement de l'image.

Le signal de période  $T_r$  attaque l'entrée 2 d'un circuit monostable 40 qui ne s'enclenche que sur le flanc descendant du signal de période  $T_r$  pour fournir sur sa sortie 3 une courte impulsion 50 dont la largeur dépend des valeurs qu'on donne à  $R_0 + R'_0$  et  $C_0$ . Cette largeur peut être variée en ajustant  $R_0$  (figure 5c). Les impulsions 50 commandent à leur tour le circuit 41 qui est également un monostable qui s'enclenche sur le flanc descendant de l'impulsion 50 et allonge ladite impulsion d'une quantité imposée par les valeurs données à  $R_1 + R'_1$  et  $C_1$ . Elle peut être ajustée en variant  $R_1$ . L'impulsion 51 qui en résulte et qui est représentée sur la figure 5d est recueillie à la sortie 3 du circuit 41 et commande par la ligne 32 l'interrupteur 21 du

générateur 4. On a généré de cette façon l'impulsion de largeur  $t_1 - t_0$  nécessaire à créer l'impulsion de surtension apte à créer l'amorçage de l'arc dans la lampe, impulsion qui est représenté en 80 sur la ligne 5g et qui se répète avec la périodicité  $T_r$ . Les impulsions 51 commandent à leur tour le circuit 42 qui est encore un monostable qui s'enclenche sur le flanc descendant de l'impulsion 51 et allonge ladite impulsion d'une quantité imposée par les valeurs données à  $R_2 + R'_2$  et  $C_2$ . L'impulsion 52 de durée  $T_c$  qui en résulte, et qu'on a représentée sur la figure 5e, est recueillie à la sortie 3 du circuit 42 et commande, par l'intermédiaire de l'inverseur 81, l'entrée D du flip-flop 7, ce dernier commandant, comme on l'a vu, la source de courant de maintien formé des circuits 5 et 6. Le signal présent à l'entrée D est montré en figure 5f. L'impulsion 52, ou son inverse présent à l'entrée D, n'est autre que le signal de consigne de durée  $T_c$ , fabriquée dans cet exemple par le circuit 42, circuit qui fonctionne en synchronisme avec le générateur d'amorçage 4.

Il faut mentionner encore à propos de la figure 4 la présence du circuit comportant le transistor 60 qui a pour but la remise à zéro du monostable 42 dès qu'apparaît à la sortie 3 du circuit 40 une nouvelle impulsion 50, ceci pour éviter tout chevauchement de l'impulsion 50 sur une impulsion 52 qui ne serait pas terminée.

La figure 5g montre la tension  $U_1$  qui apparaît aux électrodes de la lampe et qui est le résultat de la combinaison des diagrammes 5b à 5f. Ainsi, l'impulsion de surtension 80 coïncide avec le flanc descendant de l'impulsion 51 et la tension de modulation 82 (ou de maintien de l'arc) coïncide avec l'impulsion 52.

Le schéma de réalisation de la figure 4 permet de varier l'intensité de lumière au moyen d'un réglage potentiométrique ( $R_2$ ) qui est ici le signal de consigne à proprement parler. Il est clair que ce réglage serait réalisé de façon toute différente si le signal de consigne devait être une information livrée par une caméra de télévision par exemple. Dans ce cas, la caméra présente à sa sortie un signal analogique qu'on transforme en signal digital par un convertisseur. On trouve généralement à la sortie du convertisseur  $2^5 = 32$  tons possibles, l'un de ces tons correspondant à l'intensité lumineuse du point analysé à un moment précis. Ces 32 tons résultent, dans un exemple de réalisation, de la combinaison de 128 tranches élémentaires d'égale durée pour tenir compte de la courbe de sensibilité de l'oeil (voir à ce sujet le document EP-A-0 152 025 déjà cité). L'information digitale est ensuite envoyée à un compteur qui restituera à sa sortie un signal dont la durée correspondra à l'intensité lumineuse analysée à ce moment. Ce signal commandera enfin une source de courant de maintien

comme cela a été expliqué plus haut.

Pour donner un exemple des différents signaux mis en jeu dans ce troisième mode d'exécution, on citera:

- 5 Oscillateur 70 : 614,4 kHz  
 Diviseur 71, sortie  $Q_1$ : 307,2 kHz  $T_1 = 3,2 \mu s$ ,  
 $T_2 = T_3 = 1,6 \mu s$   
 $0 \leq T_a \leq 3,2 \mu s$   
 Diviseur 71, sortie  $Q_{13}$ : 75 Hz = 614,6 kHz :  
 10  $2^{13} T_r = 13,33 ms$   
 $0 \leq T_c \leq 13,33 ms$

- On notera pour terminer que la tension de référence  $U_3$  pourra être ajustable ce qui permettra d'adapter la luminosité émise à la lumière ambiante.

## Revendications

- 20 1. Dispositif d'alimentation d'une lampe à décharge (1) comprenant un premier générateur (4) susceptible de fournir une impulsion de tension apte à créer l'amorçage de la décharge dans la lampe et un second générateur apte à maintenir un courant de décharge dans la lampe, caractérisé par le fait que le second générateur comporte un premier circuit électrique (5) comprenant la mise en série d'une première source de tension continue ( $U_1$ ), d'un premier interrupteur ( $I_1$ ) et d'un second interrupteur ( $I_2$ ), lesdits premier et second interrupteurs étant arrangés de telle façon que lorsque le premier est fermé, le second est ouvert et vice versa, et un second circuit électrique (6) comprenant la mise en série d'une inductance (L) et de ladite lampe, branché en parallèle sur ledit second interrupteur, que lesdits interrupteurs sont actionnés par un dispositif de commande (7) alimenté par un signal alternatif de période fixe  $T_1$  en provenance d'un oscillateur (9) et que des moyens (10, 11, 12) sont prévus pour mesurer une valeur qui est représentative du courant circulant dans la lampe, pour comparer ladite valeur représentative à une valeur de référence fournie par une seconde source de tension continue ( $U_3$ ) et pour fournir un signal d'égalité quand lesdites valeurs sont sensiblement identiques, ledit dispositif de commande utilisant ledit signal d'égalité et disposant ledit premier interrupteur d'abord dans un état fermé pendant une première période  $T_a$  qui s'étend du début de ladite période fixe  $T_1$  jusqu'à l'apparition dudit signal d'égalité, puis dans un état ouvert pendant une seconde période  $T_b$  qui se termine avec la fin de ladite période  $T_1$ , ledit premier interrupteur étant actionné selon un rapport cyclique  $T_a/T_1$  contrôlant le courant circulant dans la lampe.

- 55 2. Dispositif d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le premier interrupteur ( $I_1$ ) est un transistor (T11) commandé par le

dispositif de commande (7) et que le second interrupteur ( $I_2$ ) est une diode (D1) branchée de telle manière qu'elle soit non conductrice quand ledit premier interrupteur est fermé.

3. Dispositif d'alimentation selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens (10) pour mesurer la valeur qui est représentative du courant circulant dans la lampe sont réalisés par une résistance (RE) disposée en série dans le premier circuit électrique (5).

4. Dispositif d'alimentation selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le dispositif de commande (7) est un flip-flop du type D alimenté sur son entrée d'horloge (8) par le signal alternatif de période  $T_1$  et que le transistor (Ti1) est commandé sur sa base par la sortie Q (15) dudit flip-flop, le collecteur et l'émetteur dudit transistor étant connectés respectivement à la diode (DI) et à la source de tension ( $U_1$ ) par l'intermédiaire de ladite résistance (RE), la tension ( $U_{RE}$ ) développée aux bornes de ladite résistance étant comparée à ladite seconde source de tension continue ( $U_3$ ) au moyen d'un comparateur (Ti2), le signal d'égalité issu dudit comparateur agissant sur l'entrée set (14) dudit flip-flop.

5. Dispositif d'alimentation selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite seconde source de tension continue ( $U_3$ ) est ajustable.

6. Dispositif d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le premier générateur susceptible de fournir une impulsion de tension apte à créer l'amorçage de la décharge dans la lampe (1) comporte un troisième interrupteur ( $I_3$ ) connecté en parallèle sur les bornes (2, 3) de la lampe et actionné par un second dispositif de commande (53) lui-même actionné par ledit premier dispositif de commande (7), ledit second dispositif étant arrangé de telle manière que ledit troisième interrupteur soit fermé à l'enclenchement dudit dispositif d'alimentation puis s'ouvre la première fois que ledit premier interrupteur ( $I_1$ ) passe de l'état fermé à l'état ouvert.

7. Dispositif d'alimentation d'une lampe à décharge (1) équipée d'une première électrode froide (2) et d'une seconde électrode pourvue d'un filament (56), ledit dispositif comprenant un premier générateur susceptible de fournir une impulsion de tension apte à créer l'amorçage de la décharge dans la lampe et un second générateur apte à chauffer le filament pendant une période de durée prédéterminée  $T_d$  puis à maintenir un courant de décharge dans la lampe, caractérisé par le fait que le second générateur comporte un premier circuit électrique (5) comprenant la mise en série d'une première source de tension continue ( $U_1$ ), d'un premier interrupteur ( $I_1$ ) et d'un second interrupteur ( $I_2$ ) lesdits premier et second interrupteurs étant arrangés de telle façon que lorsque le premier est

5 fermé, le second est ouvert et vice versa, et un second circuit électrique (6) comprenant la mise en série d'une inductance (1), de la première électrode froide (2) et d'une première borne (54) dudit filament, ledit second circuit électrique étant branché en parallèle sur ledit second interrupteur, un troisième interrupteur étant connecté d'une part à ladite première électrode froide et d'autre part à une seconde borne (55) dudit filament, que lesdits premier et second interrupteurs sont actionnés par un premier dispositif de commande (7) alimenté par un signal alternatif de période fixe  $T_1$  en provenance d'un oscillateur (9), que des moyens (10, 11, 12) sont prévus pour mesurer une valeur qui est représentative du courant circulant dans le filament, puis du courant de décharge dans la lampe, pour comparer ladite valeur représentative à une valeur de référence fournie par une seconde source de tension continue ( $U_3$ ) et pour fournir un signal d'égalité quand lesdites valeurs sont sensiblement identiques, ledit dispositif de commande utilisant ledit signal d'égalité et disposant ledit premier interrupteur d'abord dans un état fermé pendant une première période  $T_a$  qui s'étend du début de ladite période fixe  $T_1$  jusqu'à l'apparition dudit signal d'égalité, puis dans un état ouvert pendant une seconde période  $T_b$  qui se termine avec la fin de ladite période  $T_1$ , ledit premier interrupteur étant actionné selon un rapport cyclique  $T_a/T_1$  contrôlant le courant circulant dans le filament puis dans la lampe, et que le troisième interrupteur ( $I_3$ ) est actionné par un second dispositif de commande (53) lui-même actionné par ledit premier dispositif de commande (7), ledit second dispositif étant arrangé de telle manière que ledit troisième interrupteur se ferme à l'enclenchement dudit dispositif d'alimentation, puis s'ouvre après ladite période prédéterminée  $T_d$ , ladite ouverture ayant lieu la première fois que ledit premier interrupteur passe de l'état fermé à l'état ouvert après ladite période de durée prédéterminée.

8. Dispositif d'alimentation selon la revendication 7, caractérisé par le fait que le premier interrupteur ( $I_1$ ) est un premier transistor (Ti1) commandé par le premier dispositif de commande (7), que le second interrupteur ( $I_2$ ) est une diode (D1) branchée de telle manière qu'elle soit non conductrice quand ledit premier interrupteur est fermé et que le troisième interrupteur ( $I_3$ ) est un second transistor (Ti3) commandé par le second dispositif de commande (53).

9. Dispositif d'alimentation selon la revendication 8, caractérisé par le fait que les moyens (10) pour mesurer la valeur qui est représentative du courant dans le filament puis du courant circulant dans la lampe sont réalisés par une résistance RE disposé en série dans le premier circuit électrique (5).

10. Dispositif d'alimentation selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le premier dispositif de commande (7) est un premier flip-flop du type D alimenté sur son entrée d'horloge (8) par le signal alternatif de période  $T_1$ , que le premier transistor (Ti1) est commandé sur sa base par la sortie Q (15) dudit premier flip-flop, le collecteur et l'émetteur dudit premier transistor étant connectés respectivement à la diode (D1) et à la source de tension ( $U_1$ ) par l'intermédiaire de ladite résistance (RE), la tension ( $U_{RE}$ ) développée aux bornes de ladite résistance étant comparée à ladite seconde source de tension continue ( $U_3$ ) au moyen d'un comparateur (Ti2), le signal d'égalité issu dudit comparateur agissant sur l'entrée set dudit flip-flop, que le second dispositif de commande (53) est un second flip-flop du type D alimenté sur son entrée d'horloge (C1) par le signal présent à la sortie Q dudit premier flip-flop, ladite période de durée prédéterminée  $T_d$  étant présente sous forme d'un signal correspondant à l'entrée D (58) dudit second flip-flop (53) et que le second transistor (Ti3) est commandé par le signal présent à la sortie Q (57) dudit second flip-flop par l'intermédiaire d'un amplificateur-inverseur (Ti4), le collecteur et l'émetteur dudit second transistor étant connectés respectivement à la première électrode froide (2) et à la seconde borne (55) dudit filament (56) de ladite lampe.

11. Dispositif d'alimentation selon la revendication 10, caractérisé par le fait que ladite seconde source de tension continue ( $U_3$ ) est ajustable.

12. Dispositif d'alimentation pour commander, en réponse à un signal de consigne, l'intensité lumineuse d'une lampe à décharge (1) comprenant un premier générateur (4) susceptible de fournir à intervalles périodiques prédéterminés  $T_r$  des impulsions de tension aptes à créer l'amorçage de la décharge dans la lampe et un second générateur apte à fournir à la lampe, en synchronisme avec chaque impulsion de tension, un courant de maintien de la décharge, caractérisé par le fait que le second générateur comporte un premier circuit électrique (5) comprenant la mise en série d'une première source de tension continue ( $U_1$ ), d'un premier interrupteur ( $I_1$ ) et d'un second interrupteur ( $I_2$ ), lesdits premier et second interrupteurs étant arrangés de telle façon que lorsque le premier est fermé, le second est ouvert et vice versa et un second circuit électrique (6) comprenant la mise en série d'une inductance (L) et de ladite lampe, branché en parallèle sur ledit second interrupteur, que lesdits interrupteurs sont actionnés par un dispositif de commande (7) alimenté par un signal alternatif de période fixe  $T_1$  en provenance d'un oscillateur (9) et dont la durée d'application  $T_c$  est fonction dudit signal de consigne, ladite durée d'application  $T_c$  étant comprise dans les limites  $0 \leq T_c \leq T_r$ , et

que des moyens (10, 11, 12) sont prévus pour mesurer une valeur qui est représentative du courant circulant dans la lampe, pour comparer ladite valeur représentative à une valeur de référence fournie par une seconde source de tension continue ( $U_3$ ) et pour fournir un signal d'égalité quand lesdites valeurs sont sensiblement identiques, ledit dispositif de commande utilisant ledit signal d'égalité et disposant ledit premier interrupteur d'abord dans un état fermé pendant une première période  $T_a$  qui s'étend du début de ladite période fixe  $T_1$  jusqu'à l'apparition dudit signal d'égalité, puis dans un état ouvert pendant une seconde période  $T_b$  qui se termine avec la fin de ladite période  $T_1$ , ledit premier interrupteur étant actionné selon un rapport cyclique  $T_a/T_1$  contrôlant le courant circulant dans la lampe.

13. Dispositif d'alimentation selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le premier interrupteur ( $I_1$ ) est un transistor (Ti1) commandé par le dispositif de commande (7) et que le second interrupteur ( $I_2$ ) est une diode (D1) branchée de telle manière qu'elle soit non conductrice quand ledit premier interrupteur est fermé.

14. Dispositif d'alimentation selon la revendication 13, caractérisé par le fait que les moyens (10) pour mesurer la valeur qui est représentative du courant circulant dans la lampe sont réalisés par une résistance (RE) disposée en série dans le premier circuit électrique (5).

15. Dispositif d'alimentation selon la revendication 14, caractérisé par le fait que le dispositif de commande (7) est un flip-flop du type D alimenté sur son entrée d'horloge (8) par le signal alternatif de période  $T_1$  et sur son entrée D par le signal de consigne de durée  $T_c$  et que le transistor (Ti1) est commandé sur sa base par la sortie Q (15) dudit flip-flop, le collecteur et l'émetteur dudit transistor étant connectés respectivement à la diode (D1) et à la source de tension ( $U_1$ ) par l'intermédiaire de ladite résistance (RE), la tension ( $U_{RE}$ ) développée aux bornes de ladite résistance étant comparée à ladite seconde source de tension continue ( $U_3$ ) au moyen d'un comparateur (Ti2), le signal d'égalité issu dudit comparateur agissant sur l'entrée set (14) dudit flip-flop.

16. Dispositif d'alimentation selon la revendication 15, caractérisé par le fait que ladite seconde source de tension continue ( $U_3$ ) est ajustable.

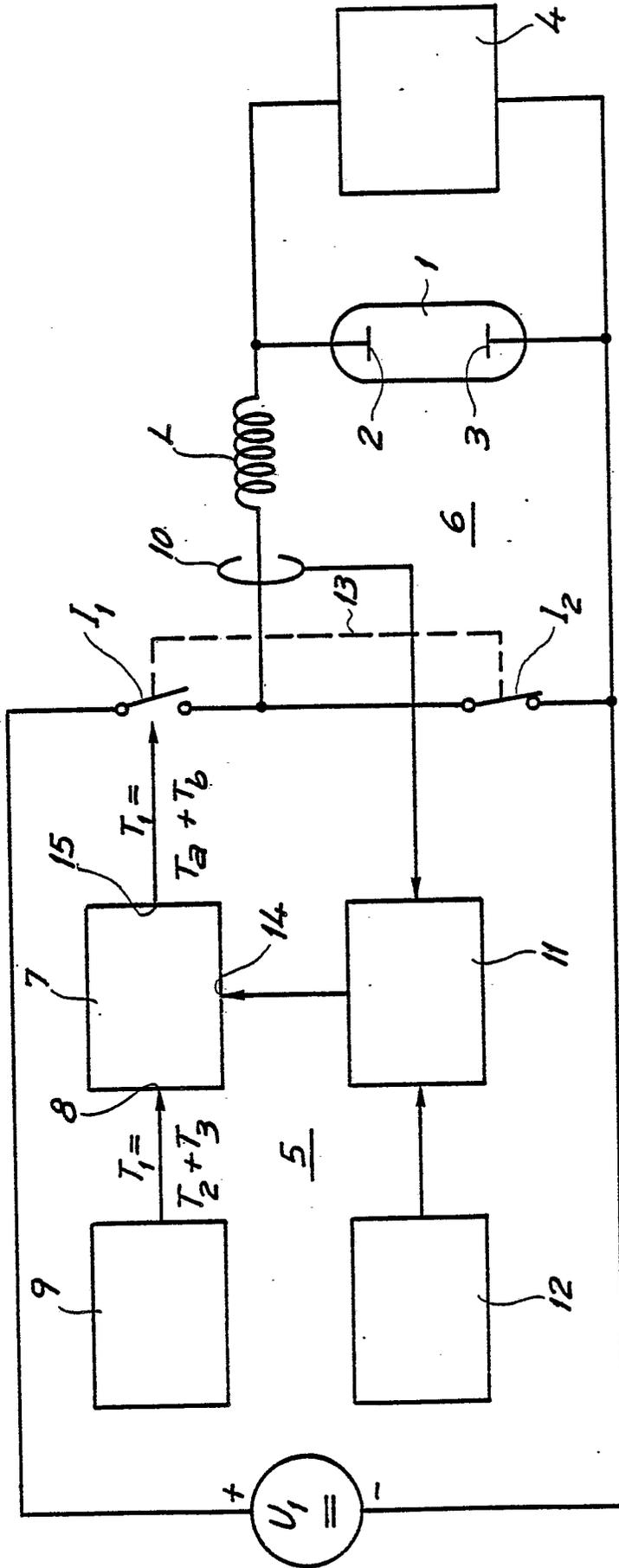


Fig. 1a

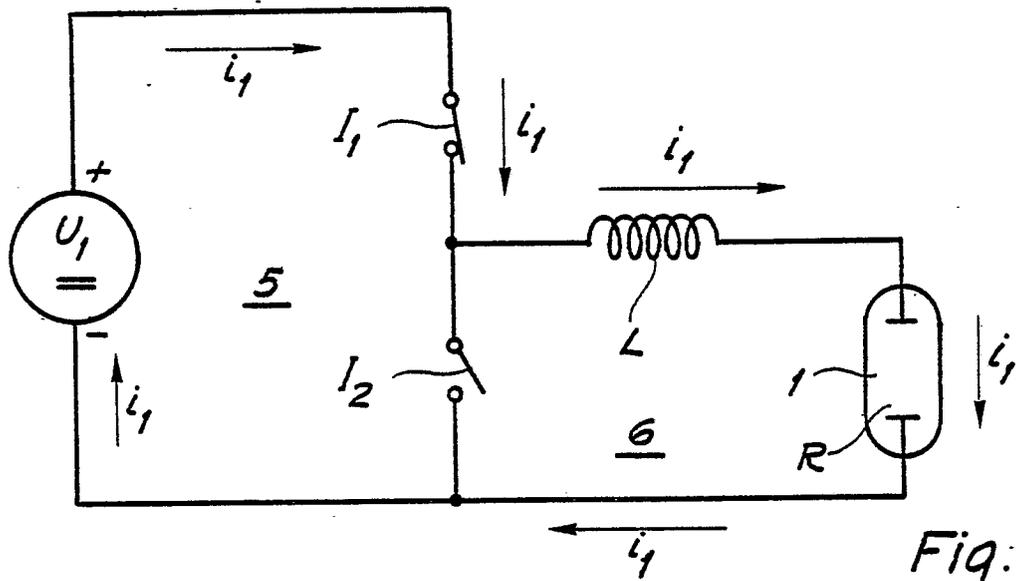


Fig. 1b

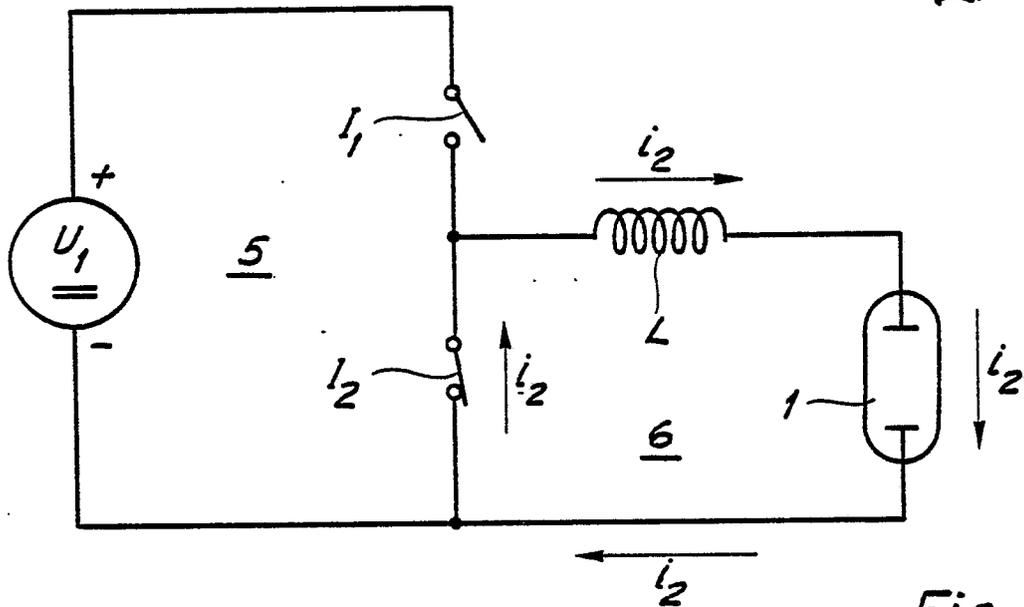


Fig. 1c

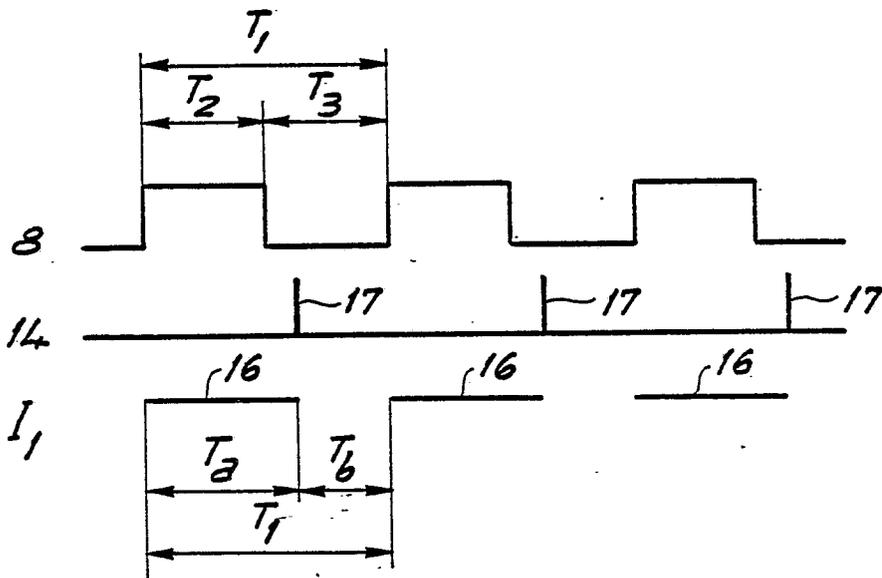


Fig. 1d

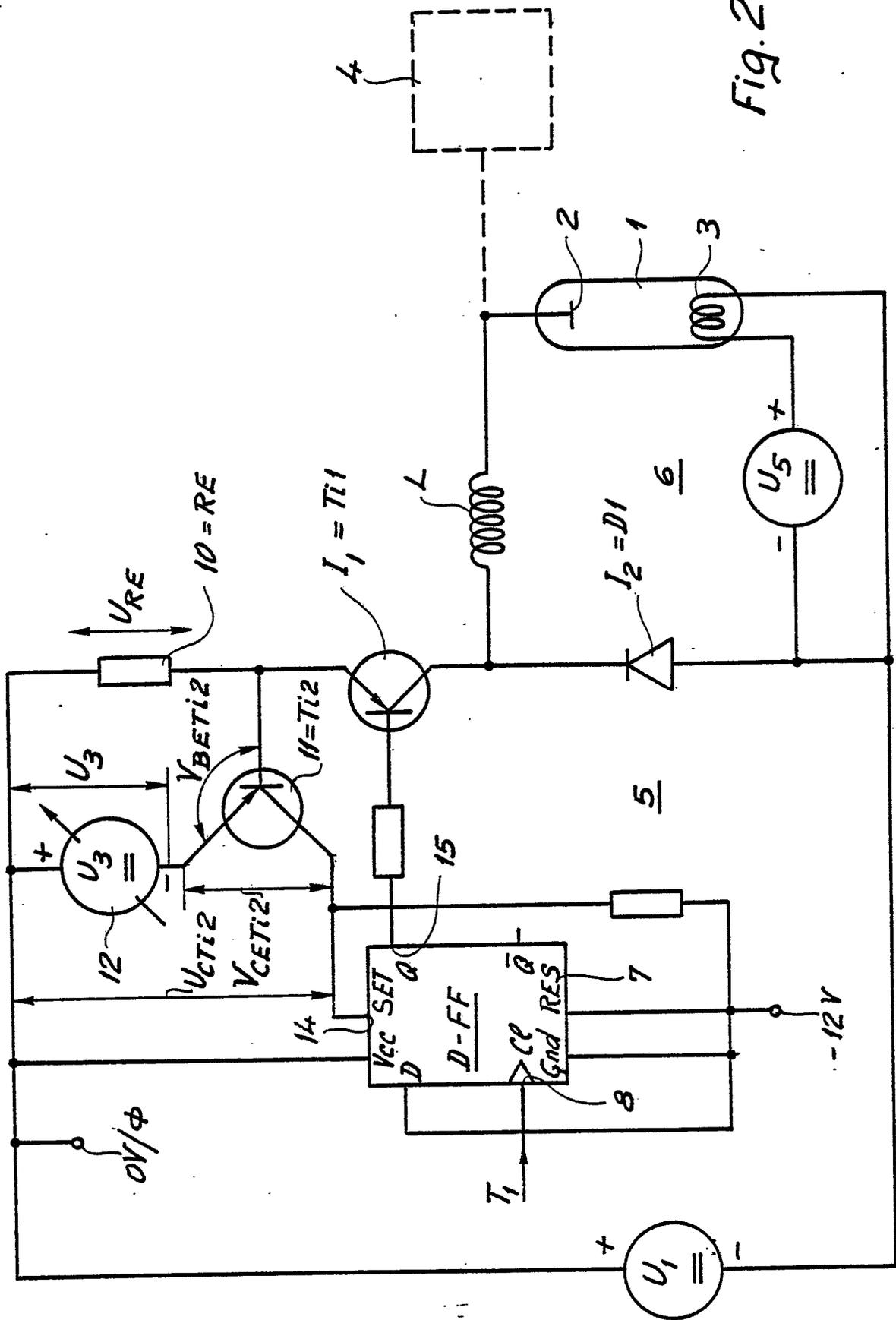


Fig. 2

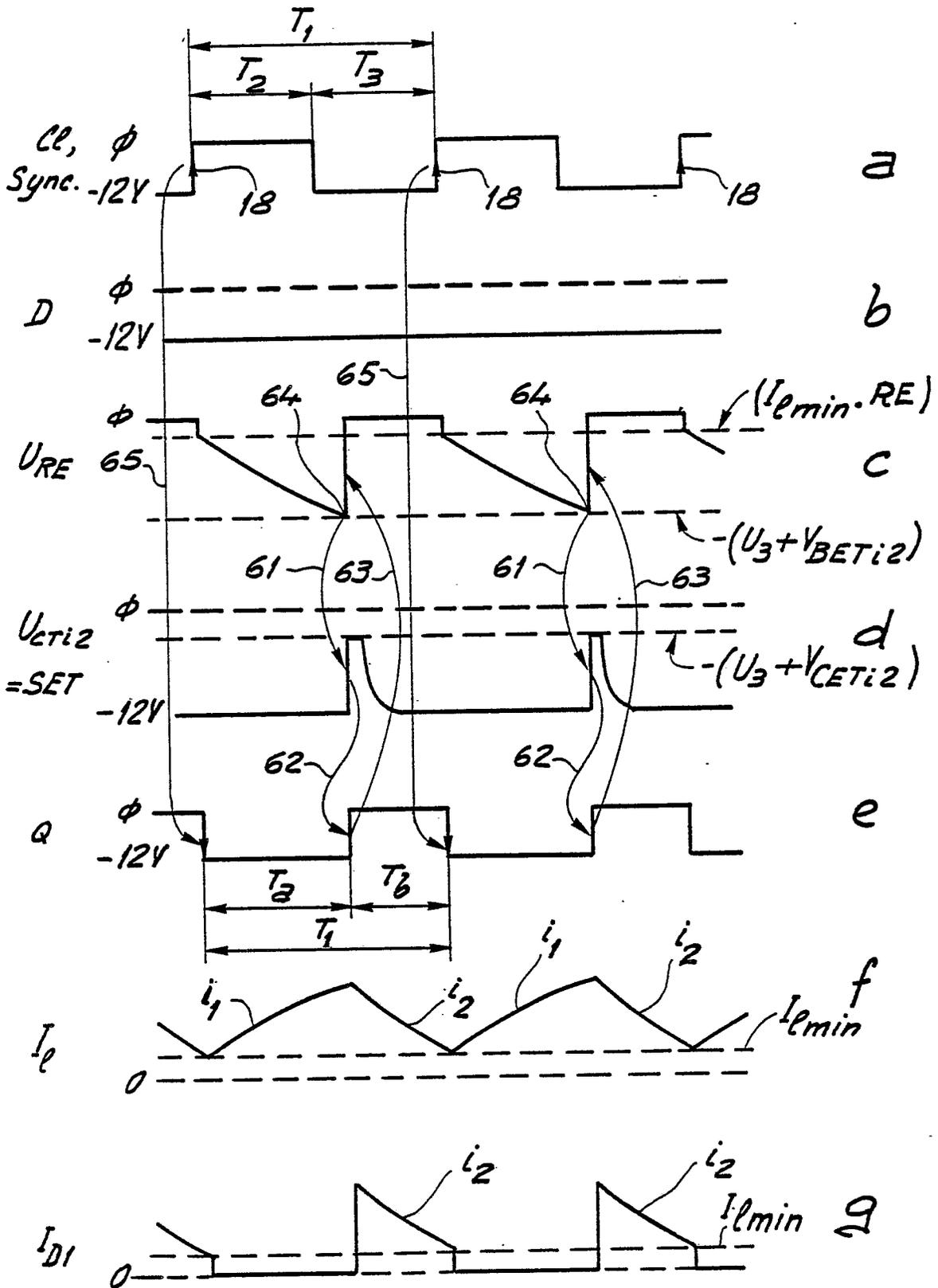


Fig. 3

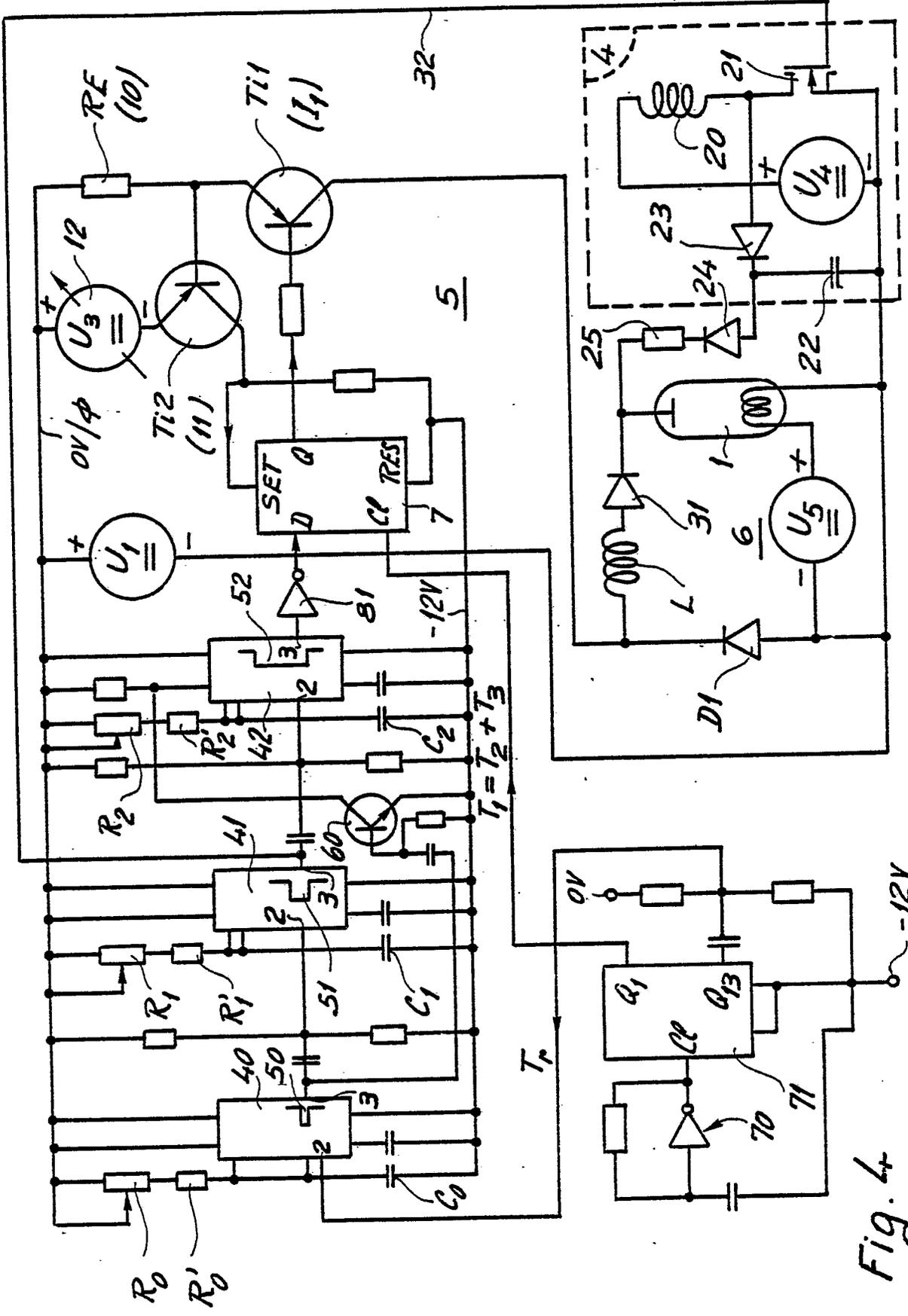
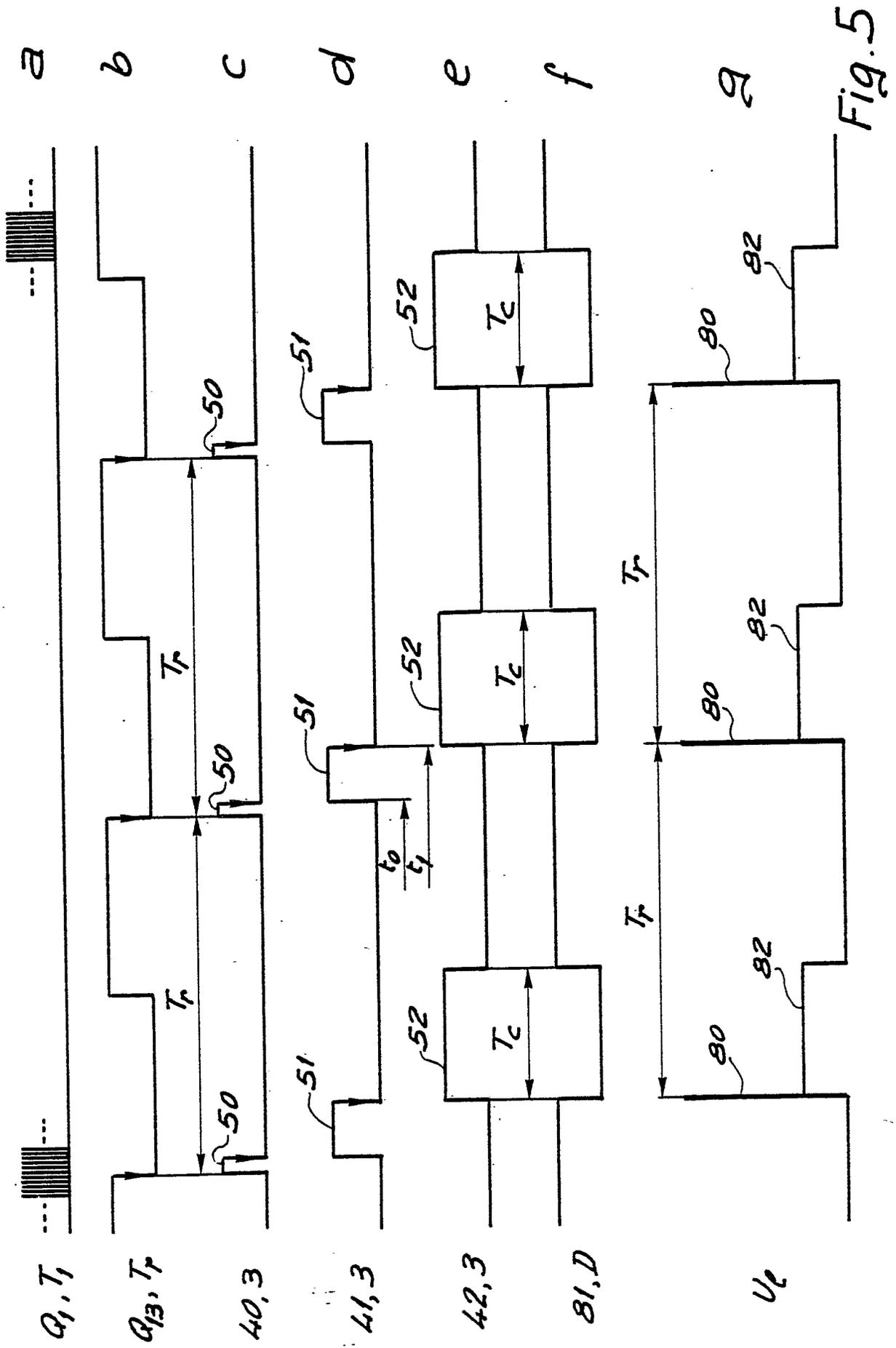


Fig. 4



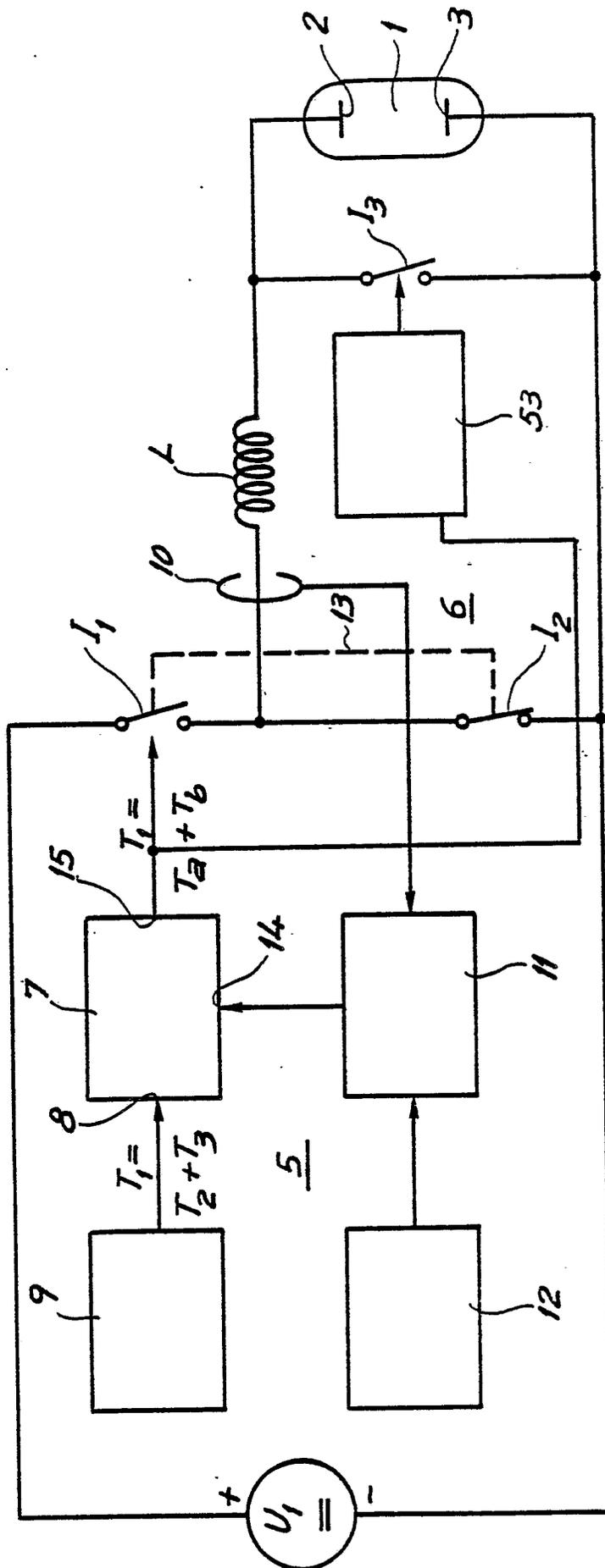


Fig. 6

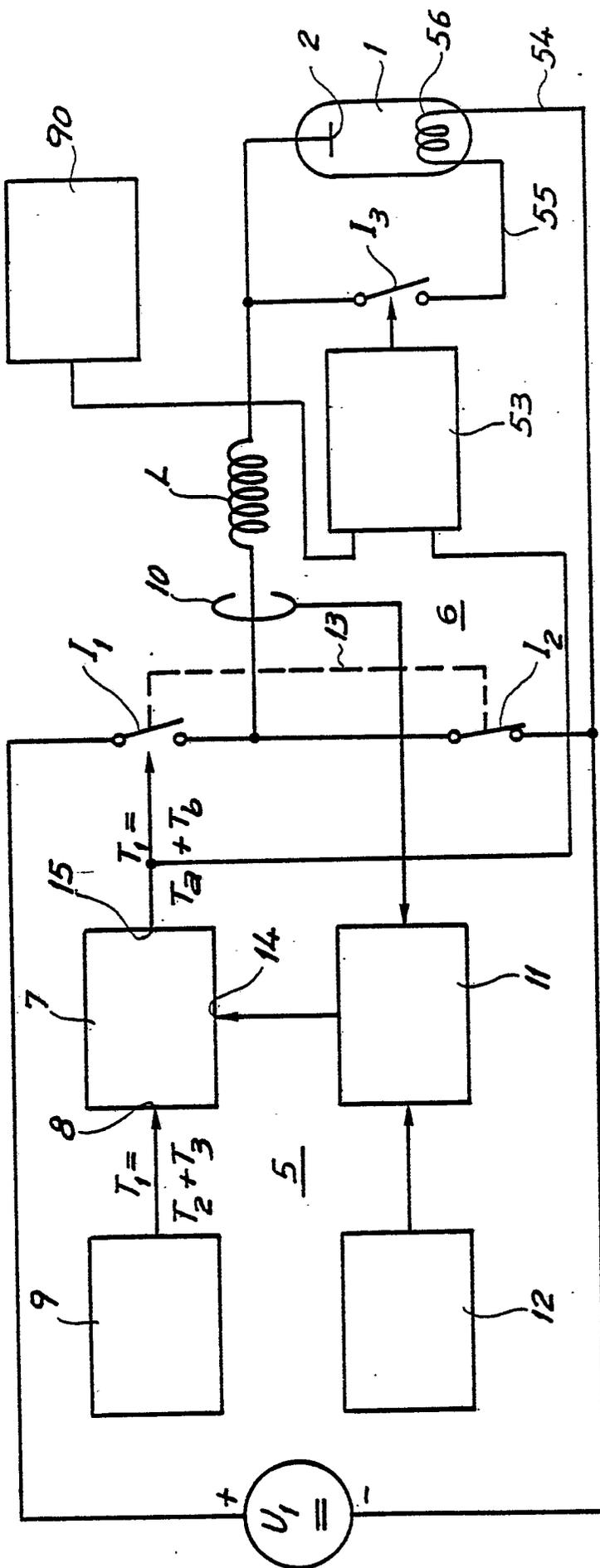


Fig. 7

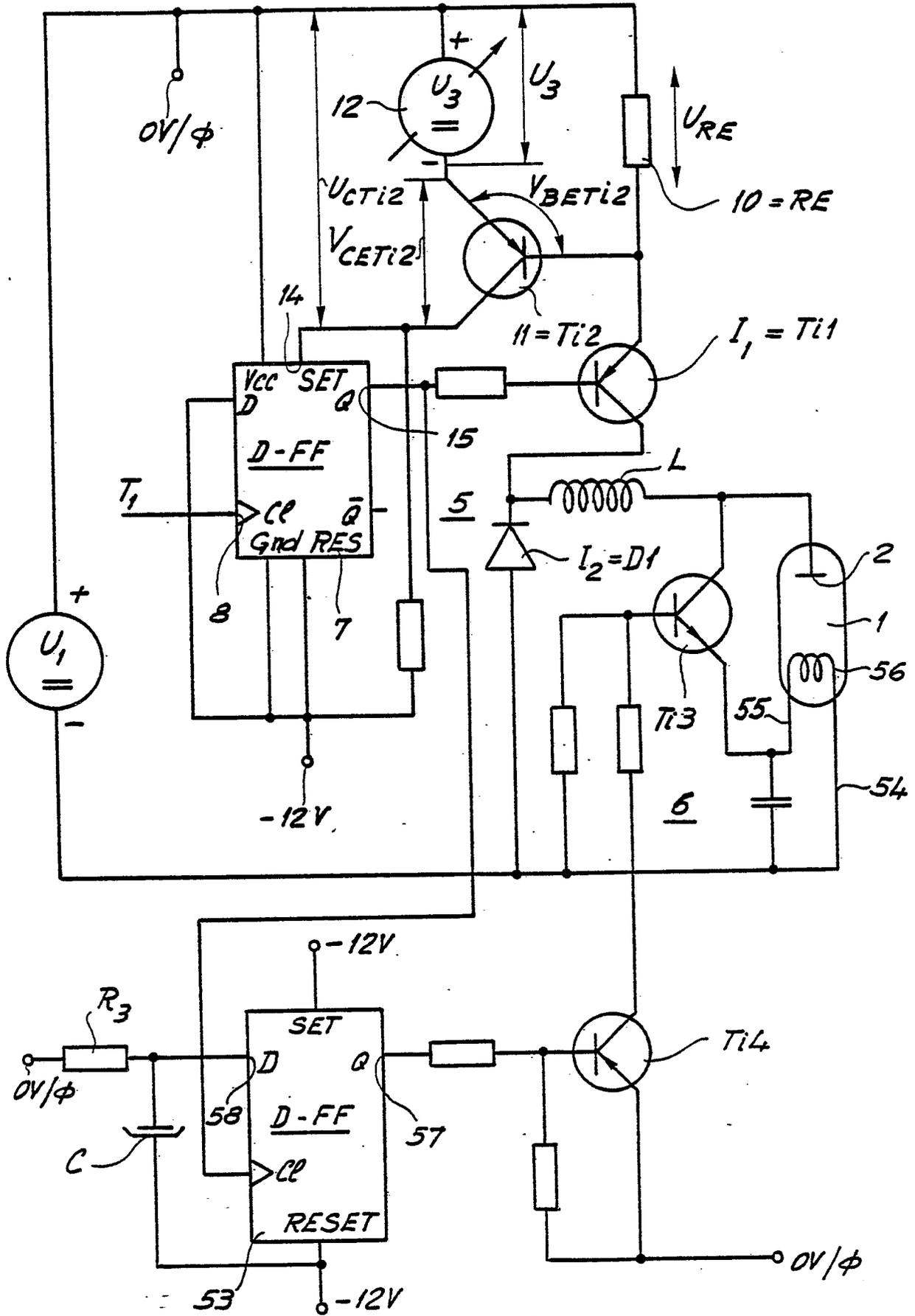


Fig. 8

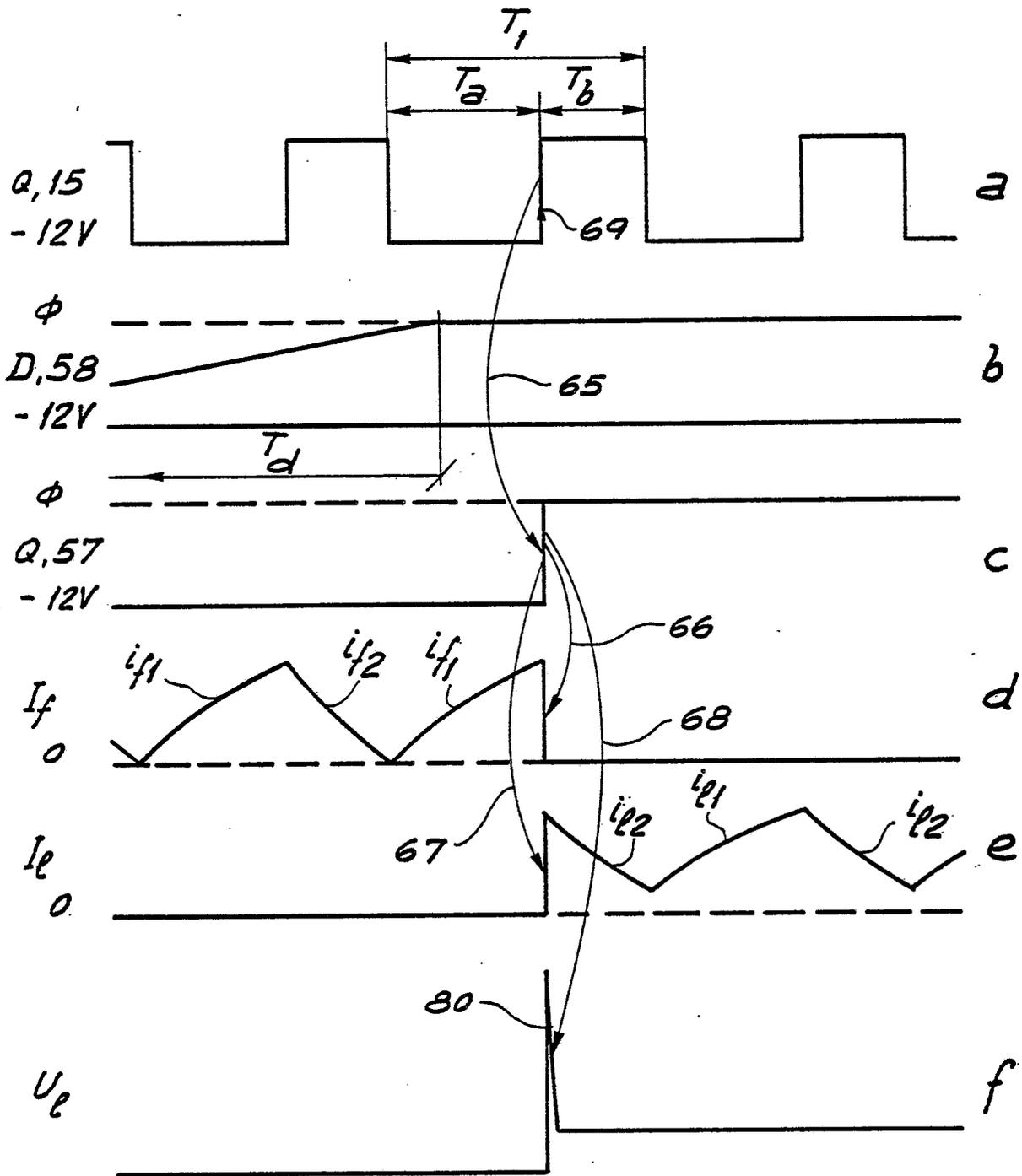


Fig. 9



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)
Y	US-A-3 890 537 (J.N. PARK et al.) * Colonne 3, lignes 24-29; colonne 3, ligne 51 - colonne 4, ligne 2; figure *	1,7,12	H 05 B 41/29 H 05 B 41/392
A	---	2,8,13	
Y,D	EP-A-0 152 026 (A. TELLAN et al.) * Résumé; figures 1,4 *	1,7,12	
A	-----	8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 05 B H 02 M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-07-1988	Examineur MOUEZA, A.J.L.
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			