

⑪ Numéro de publication : **0 454 543 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

②① Numéro de dépôt : 91401013.7

⑤¹ Int. Cl.⁵: H05C 1/04

②② Date de dépôt : 17.04.91

(30) Priorité : 25.04.90 FR 9005247

**(72) Inventeur : Hamm, Jean Jacques
Les Pelouses, Route du Lude
F-72200 La Fleche (FR)**

④3 Date de publication de la demande :
30.10.91 Bulletin 91/44

**(74) Mandataire : Loyer, Bertrand et al
Cabinet Pierre Loyer 77, rue Boissière
F-75116 Paris (FR)**

⑧4 Etats contractants désignés :
AT BE CH DE FR LI NL

**71 Demandeur : Hamm, Jean Jacques
Les Pelouses, Route du Lude
F-72200 La Fleche (FR)**

(54) Clôture électrique à énergie variable.

(57) Le procédé pour générer des impulsions pour un électrificateur de clôture selon l'invention assure l'envoi régulier d'impulsions assez peu puissantes, afin d'économiser l'énergie de la source, et l'envoi d'impulsions beaucoup plus puissantes après un certain nombre n prédéterminé d'impulsions de faible énergie pour provoquer le recul de l'animal et la crainte du fil électrifié.

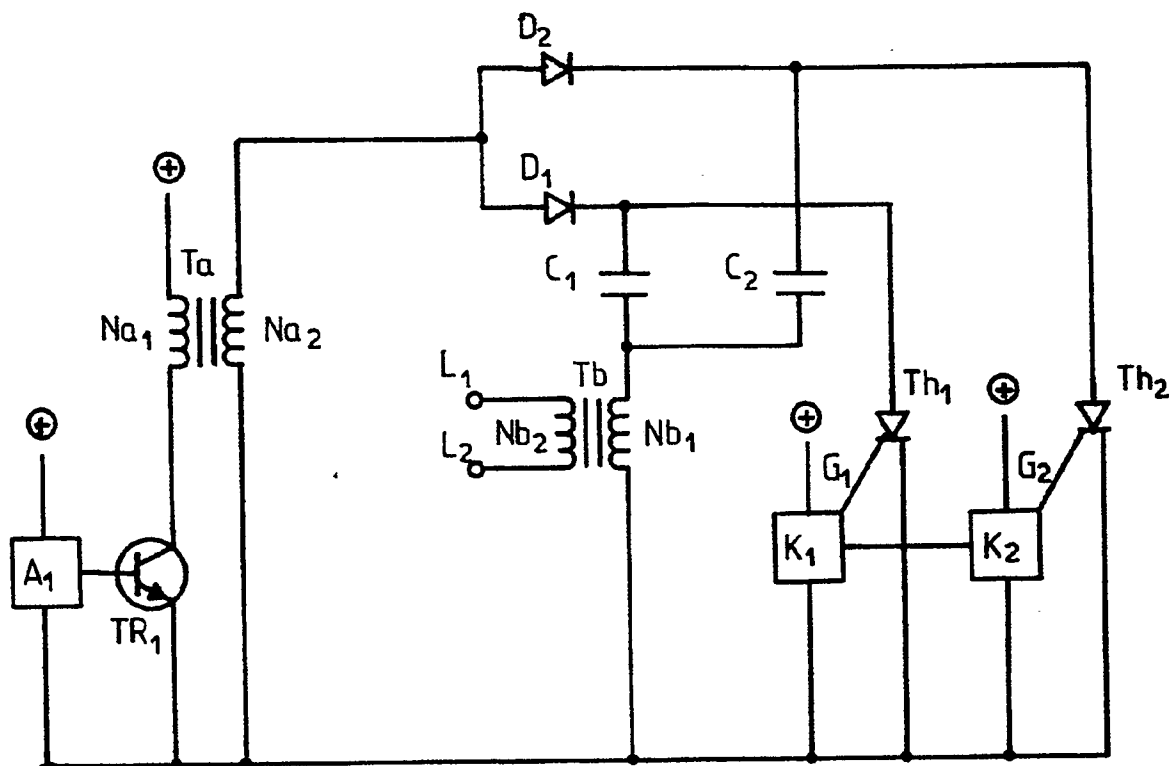


Fig 1

Cette invention concerne d'une manière générale les clôtures électriques destinées à empêcher le passage d'animaux et plus spécialement les électrificateurs utilisés pour envoyer des impulsions électriques entre des bornes de sortie connectées à la clôture.

On connaît bien les clôtures électriques constituées par un ou plusieurs fils conducteurs, fixés sur des poteaux en général au moyen d'isolateurs. Ces clôtures empêchent que le bétail sorte d'un enclos, ou que des animaux pénètrent dans une parcelle.

Usuellement, des impulsions régulières à haute tension sont envoyées dans les fils de clôture à intervalles réguliers, ces impulsions sont en général espacées d'un peu plus d'une seconde.

Plus les impulsions ressenties par les animaux sont puissantes, plus l'efficacité de la clôture est grande. Il est cependant impossible d'augmenter la puissance de manière importante car lorsque l'électrificateur est installé sur une clôture, il tire son énergie de piles ou d'accumulateurs et il ne faut pas être obligé de changer les piles ou de recharger les accumulateurs trop souvent.

Pour ce faire, les constructeurs sont poussés à limiter la consommation et donc la puissance des électrificateurs qu'ils fabriquent, ce qui limite d'autant l'efficacité des clôtures électriques, en particulier lorsqu'elles sont, de plus, mal isolées ou de grande longueur.

Afin de résoudre ce problème, diverses solutions ont déjà été proposées.

On connaît des propositions de systèmes comportant des photo-éléments qui ralentissent la cadence des impulsions ou qui diminuent leur puissance pendant la nuit. Ces propositions reposent sur la constatation que les animaux sont moins actifs la nuit, et que l'on peut mettre à profit cette diminution d'activité et de nervosité des animaux pour diminuer la consommation de l'énergie. Cette solution n'est cependant pas parfaitement satisfaisante car les clôtures électriques sont habituellement utilisées pendant la belle saison, lorsque l'herbe pousse, et donc à une époque où la période diurne est plus longue que la période nocturne. Il est alors difficile par ce type de dispositifs de diminuer la consommation d'énergie moyenne de plus de quelques 10 % à 20 %.

On connaît également de nombreuses autres propositions destinées à réduire la consommation d'énergie lorsque le fil de clôture est bien isolé : on peut décharger plus ou moins un condensateur dans le primaire du transformateur de sortie de l'électrificateur en fonction de la charge connectée au secondaire, on peut aussi décharger un second condensateur, lorsque la charge de la clôture est importante, afin de cumuler son énergie à celle de la décharge d'un premier condensateur.

Le document WO 88/ 10059 décrit un procédé pour générer des impulsions dans un électrificateur par lequel des impulsions sont régulièrement

envoyées à des intervalles de temps de l'ordre d'une seconde. Un dispositif de contrôle de charge est mis en oeuvre pour détecter la charge présente sur le secondaire de l'électrificateur, c'est-à-dire dans le fil de clôture. Ce dispositif génère l'envoi d'une impulsion beaucoup plus importante que les impulsions régulièrement envoyées dès que la charge dépasse une valeur déterminée comme représentant le fait qu'un animal touche la clôture. Une telle impulsion plus importante est envoyée tant que la charge sur le secondaire dépasse la valeur de seuil.

Un tel procédé ne permet pas de grandes économies d'énergie car il est très difficile de disposer d'un circuit parfaitement isolé et les impulsions plus puissantes sont souvent envoyées alors que ce sont des herbes qui touchent les fils et non des animaux. De plus les dispositifs mettant en oeuvre ce procédé sont très gros consommateurs d'énergie lorsqu'ils envoient des impulsions de forte puissance.

La présente invention tend à proposer une clôture électrique qui soit très efficace tout en étant peu consommatrice de l'énergie provenant de la source primaire (pile ou batterie d'accumulateur). Cette clôture devra en particulier ne pas gaspiller cette énergie lorsque la clôture électrique est mal isolée en raison de la végétation qui touche, de manière plus ou moins aléatoire (étincelles), le ou les fils.

Des expériences ont montré que l'intervalle entre deux impulsions électriques ne doit pas être trop grand afin d'éviter que l'animal ne s'engage trop avant en poussant sur le fil en ayant l'impression que celui-ci est inoffensif et indolore. Dans le cas où l'animal est ainsi très engagé, il reçoit une secousse dont il ne sait plus identifier l'origine puisqu'il était en contact avec le fil depuis plusieurs secondes sans ressentir d'effet et il a alors un mouvement de fuite en avant.

C'est pourquoi les constructeurs ne séparent pas les impulsions de plus de 1,5 secondes à 2 secondes afin de maintenir l'association "choc électrique - fil" dans l'esprit des animaux.

On a cependant remarqué que les animaux qui pâturent avancent avec une certaine lenteur. Lorsqu'ils ont identifié l'origine des chocs électriques, ils engagent la tête sous le fil, pour manger l'herbe tendre accessible au-delà de la limite du fil, avec grande précaution. Les animaux semblent se comporter comme s'ils ressentaient l'intensité du champ électrique des impulsions, même faibles, ce qui leur permettrait d'approcher à quelques millimètres du fil.

La présente invention met à profit cette constatation pour proposer un procédé pour générer des impulsions pour un électrificateur de clôtures électriques empêchant le passage des animaux, du genre délivrant des impulsions de haute tension à intervalles réguliers, caractérisé en ce que les impulsions électriques sont réparties suivant un cycle comportant un certain nombre n, prédéterminé, d'impulsions d'énergie relativement faible suivi d'une impulsion

d'énergie largement plus forte que celle des impulsions qui la précèdent.

Un tel procédé permet d'envoyer des impulsions régulières d'assez faible énergie, espacées des intervalles habituels compris par exemple entre 1 à 2 secondes, ainsi qu'une impulsion beaucoup plus forte toutes les n impulsions, n étant un nombre prédéterminé pouvant par exemple prendre la valeur 7 ou 10.

Pour une même consommation d'énergie, on peut envoyer des séquences de 7 impulsions de 200 millijoules, suivies d'une impulsion de 1000 millijoules plutôt que des impulsions régulières de 300 millijoules.

On a constaté que la solution selon l'invention se révèle beaucoup plus efficace : l'animal s'approche de plus en plus près du fil de clôture au cours des 7 impulsions à énergie réduite, tout en restant attentif en raison des décharges, même faibles, qu'il continue à recevoir, décharges qui peuvent être supportables en raison de leur faible intensité, en particulier lorsque le fil est assez mal isolé, puis lors de la huitième impulsion qui est beaucoup plus forte, l'animal est soumis à une douleur beaucoup plus intense qui provoque son brusque recul et lui inspire une peur salutaire du fil.

La présente invention concerne également un dispositif mettant en oeuvre ce procédé. A cet effet l'on utilise le fait que les électrificateurs utilisent généralement la décharge d'un condensateur C_1 à travers un transformateur élévateur de tension pour délivrer les impulsions d'énergie assez faible, pour générer les impulsions fortes de manière similaire suivant l'une des formes de réalisations suivantes :

- l'on décharge un second condensateur, soit en simultanéité épisodique avec la décharge du condensateur utilisé pour les décharges à plus faible énergie, soit en alternance épisodique avec cette décharge.

- l'on charge le condensateur à une tension plus forte qu'à la tension à laquelle on le charge lors des impulsions à plus faible énergie;

Dans les cas où l'on utilise un second condensateur C_2 , sa décharge peut se faire à travers le même transformateur de sortie que celui utilisé pour la décharge du premier condensateur C_1 ou elle peut se faire à travers un second transformateur, les secondaires des deux transformateurs étant reliés en parallèle.

Pour cette liaison en parallèle, on peut avantageusement utiliser des diodes ou des ponts de diodes à haute tension qui évitent les interférences entre différents circuits secondaires.

Suivant une variante du procédé selon l'invention, l'on prévoit de ne générer la n ème impulsion plus puissante que lorsque l'impédance de la ligne de clôture reliée au générateur d'impulsions tombe au-dessous d'une valeur prédéterminée. De la sorte l'impulsion forte, consommatrice d'énergie, ne se pro-

duit que lorsqu'un animal touche un des fils de clôture, ou lorsque ceux-ci sont mal isolés ce qui la rend encore moins fréquente.

Les avantages obtenus grâce aux dispositifs utilisant le procédé de la présente invention tiennent au fait que l'on contrôle les déplacements des animaux qui s'approchent d'une clôture électrique, puis que l'on provoque une douleur importante qui les éloigne du fil et leur inspire postérieurement la crainte d'approcher du fil de clôture ; ces avantages sont valorisés par le fait que la consommation de l'énergie de la source est maintenue à un niveau bas.

La présente invention sera mieux comprise par la description qui va suivre en référence au dessin sur lequel :

- la figure 1 représente une première forme de réalisation du dispositif de l'invention,
- la figure 2 représente une seconde forme de réalisation du dispositif de l'invention,
- la figure 3 représente une troisième forme de réalisation du dispositif de l'invention,
- la figure 4 représente une quatrième forme de réalisation du dispositif de l'invention,
- la figure 5 représente une variante de réalisation mettant en oeuvre deux transformateurs de sortie,
- la figure 6 représente une variante de réalisation du circuit de la figure 5.

De manière connue en soi un dispositif électrificateur pour clôture électrique comporte un transformateur T_a ayant un primaire N_{a1} traversé par des impulsions de courant commandées par le transistor TR_1 , lui-même commandé par un circuit A_1 qui attaque la base de TR_1 et provoque la conduction puis le blocage du transistor TR_1 à une fréquence élevée. Le secondaire N_{a2} du transformateur T_a recueille les surtensions se produisant à chaque interruption du courant primaire ; il permet la charge du condensateur C_1 à travers la diode D_1 . Le condensateur C_1 se décharge toutes les 1 ou 2 secondes à travers le primaire N_{b1} du transformateur T_b , au moment où un thyristor Th_1 est amorcé par une impulsion sur sa gâchette délivrée par un cadenceur K_1 . L'impulsion à haute tension est recueillie aux bornes du secondaire N_{b2} du transformateur T_b , pour être envoyée entre la masse (terre ou fil de masse) et le fil de clôture, par connexion aux bornes L_1 et L_2 .

Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, le dispositif comporte des éléments complémentaires qui vont être décrits maintenant.

Une seconde diode D_2 permet de charger un second condensateur C_2 , de capacité plus importante que C_1 , on prendra par exemple $C_2 = 16 \mu F$ avec $C_1 = 2 \mu F$. Le condensateur C_2 chargé à la même tension que C_1 , par exemple 400 volts, emmagasine alors plus d'énergie que C_1 , ceci dans un rapport égale au rapport des valeurs des capacités. C_2 peut être déchargé en même temps que C_1 , à travers un thyris-

tor Th₂. Cette décharge simultanée des deux condensateurs C₁ et C₂ dans le primaire Nb₁ du transformateur de sortie Tb, provoque une impulsion N_o fois plus forte que la décharge simple de C₁, avec N_o égal au rapport (C₁ + C₂)/C₁.

C₂ peut également être déchargé en alternance épisodique avec C₁ ce qui donne un rapport d'énergie N_o = C₂ / C₁.

L'amorçage de Th₂ n'est provoqué, par un circuit électronique K₂, qu'après qu'un certain nombre de déclenchements de Th₁ se soit produit. K₂ peut par exemple comporter un compteur binaire relié à K₁ qui ne provoque la formation d'une impulsion de déclenchement dans K₂ qu'à la huitième impulsion de K₁.

En se référant au schéma électrique de la figure 2, on constate que dans cette forme de réalisation les deux condensateurs C₁ et C₂ se déchargent à travers un thyristor unique Th₃ remplaçant les thyristors Th₁ et Th₂ de la figure 1. En revanche le condensateur C₂ n'est plus chargé que lorsqu'un transistor à haute tension TR₂ placé dans le circuit est conducteur. Dans cette forme de réalisation d'un dispositif selon la présente invention, la génération d'impulsion plus puissante par une décharge de l'énergie de C₂ en même temps que celle de l'énergie de C₁, est obtenue en espaçant l'intervalle entre les charges successives de C₂. Cet espacement se fait en appliquant un signal sur la base de TR₂, qui n'assure sa conduction qu'après 4, 8 ou 16... décharges de C₁.

Dans la troisième forme de réalisation possible du dispositif de l'invention représenté à la figure 3, on n'utilise plus un deuxième condensateur mais on fait varier la tension maximum de charge du condensateur C₁, en mettant à profit le fait que l'énergie emmagasinée dans C₁ répond à la formule $W = (1/2) C_1 \times V^2$.

A₂ est alors un générateur d'impulsions de commande du transistor TR₁, qui est conçu pour se bloquer sous l'effet d'une impulsion à pente négative, et pour redémarrer, au moyen d'un circuit non représenté sur la figure 3, après l'impulsion de décharge du condensateur C₁.

Un régulateur de tension composé des éléments D₃, R₁, R₂, R₃ et Z₁ délivre une impulsion négative lorsqu'il apparaît, entre les bornes de Na₂ une impulsion dépassant une certaine tension (par exemple 200 volts).

N₁ est un circuit électronique commutateur qui reste fermé pendant la durée correspondant à 7 impulsions de décharge de C₁, mais qui est maintenu ouvert entre la huitième et la neuvième impulsion de décharge de C₁.

Le circuit tel qu'il est représenté sur la figure 3 permet de ne recharger le condensateur C₁ qu'à une tension prédéterminée (par exemple 200 volts) pendant la durée correspondant aux 7 premières impulsions, la charge de C₁ s'arrêtant quand la tension atteint 200 volts, puisqu'une impulsion négative blo-

que alors les impulsions de commande de A₂ ; en revanche pendant l'intervalle de temps qui sépare la septième et la huitième impulsion, le condensateur C₁ n'est plus limité dans sa charge, puisque N₁ est un commutateur en position ouverte, et la tension de C₁ peut, par exemple et selon les performances du circuit de recharge, monter à une valeur de 500 ou 600 volts. Ceci permet de délivrer sur la clôture des impulsions espacées beaucoup plus puissantes que les impulsions les plus fréquentes.

Dans les différents cas de figure utilisant le principe de la décharge de deux condensateurs, en alternance ou en simultanéité, pour obtenir les impulsions à forte énergie, il est possible d'utiliser deux transformateurs de sortie, chaque primaire étant couplé à l'un des deux condensateurs, et les sorties secondaires étant reliées entre elles selon le schéma de la figure 5. Les interférences entre les secondaires Nb₂ et N'b₂ étant relativement peu importantes en raison de l'impédance élevée que représente chaque secondaire pour les temps très courts des décharges des condensateurs.

On peut cependant éviter les interférences entre les secondaires, en utilisant des diodes à haute tension pour relier les sorties des enroulements secondaires Nb₂ et N'b₂, selon le schéma électrique de la figure 6. D₁ et D₂ représentent des diodes, ou symbolisent des ponts de diodes dont le principe de liaison est bien connu.

Sur la figure 4, l'on a représenté une nouvelle forme de réalisation du dispositif selon l'invention présentant une caractéristique supplémentaire selon laquelle la délivrance de l'impulsion forte mais peu fréquente a uniquement lieu lorsque la charge correspondant à l'impédance reliée aux sorties L₁ et L₂ est importante (Impédance basse).

Comme on peut le voir, le schéma électrique de la figure 4 est proche de celui de la figure 1.

Les différences consistent dans la liaison en série avec le thyristor Th₁ d'une impédance faible Rp, et le remplacement du circuit K₂ par un circuit Dp, Rq, Cp, Rs, Di, P.

P est un circuit électronique qui agit comme un commutateur et ne se ferme qu'après un certain nombre d'impulsions de décharge de C₁, pour permettre l'amorçage éventuel de Th₂ et donc la décharge de C₂.

Rp est une impédance faible, qui perturbe peu le fonctionnement du générateur lors de la décharge de C₁. Elle permet de recueillir une tension intégrée aux bornes de Cp. Cette tension est d'autant plus grande que le courant traversant Nb₁ est important, et donc que l'impédance reliée au secondaire Nb₂ est basse. D₁ est un circuit qui délivre une impulsion synchronisée avec celle de K₁ uniquement lorsque la tension aux bornes de Cp dépasse une certaine valeur.

On comprend que ce montage ne délivre la nième impulsion puissante correspondant à la décharge de

C_2 que lorsque l'impédance reliée entre les bornes L_1 et L_2 est basse ce qui représente le fait qu'un animal touche les fils ou que ceux-ci sont mal isolés.

La mise en oeuvre selon l'invention d'un dispositif envoyant une impulsion forte au plus toutes les n impulsions permet d'économiser largement l'énergie de la source tout en étant d'une efficacité encore plus grande vis à vis des animaux.

Revendications

1 - Procédé pour générer des impulsions pour un électrificateur de clôtures électriques empêchant le passage des animaux, du genre délivrant des impulsions de haute tension à intervalles réguliers, caractérisé en ce que les impulsions électriques sont réparties suivant un cycle comportant un certain nombre n , prédéterminé, d'impulsions d'énergie relativement faible suivi d'une impulsion d'énergie largement plus forte que celle des impulsions qui la précèdent.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la n ème impulsion plus puissante n'est générée que lorsque l'impédance de la ligne de clôture reliée à l'électrificateur tombe au-dessous d'une valeur prédéterminée.

3 - Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les impulsions à faible énergie sont obtenues par la décharge d'un premier condensateur (C_1), alors que les impulsions à forte énergie sont obtenues par la décharge d'un deuxième condensateur (C_2) déchargé en même temps que le premier condensateur (C_1).

4 - Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les impulsions à faible énergie sont obtenues par la décharge d'un premier condensateur (C_1), alors que les impulsions à forte énergie sont obtenues par la décharge d'un deuxième condensateur (C_2), contenant plus d'énergie que le premier condensateur (C_1), en alternance avec la décharge dudit premier condensateur (C_1), après un certain nombre de décharges de celui-ci.

5 - Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les impulsions à faible énergie sont obtenues par la décharge d'un premier condensateur (C_1), et les impulsions à forte énergie sont obtenues par la décharge dudit premier condensateur (C_1) en chargeant celui-ci à une tension supérieure pendant l'intervalle de temps qui précède l'impulsion à forte énergie.

6 - Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le deuxième condensateur (C_2) se décharge à travers le même transformateur de sortie que le premier condensateur (C_1).

7 - Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le deuxième condensateur

(C_2) se décharge à travers un second transformateur, différent de celui à travers lequel se décharge le premier condensateur (C_1) mais dont les enroulements secondaires sont reliés aux mêmes sorties à haute tension qui permettent la liaison aux conducteurs de la ligne électrifiée.

8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les sorties à haute tension des transformateurs à travers lesquels se déchargent les premier et deuxième condensateurs (C_1 , C_2) sont reliées par des diodes ou des ponts de diodes évitant les mises en parallèle des secondaires desdits transformateurs.

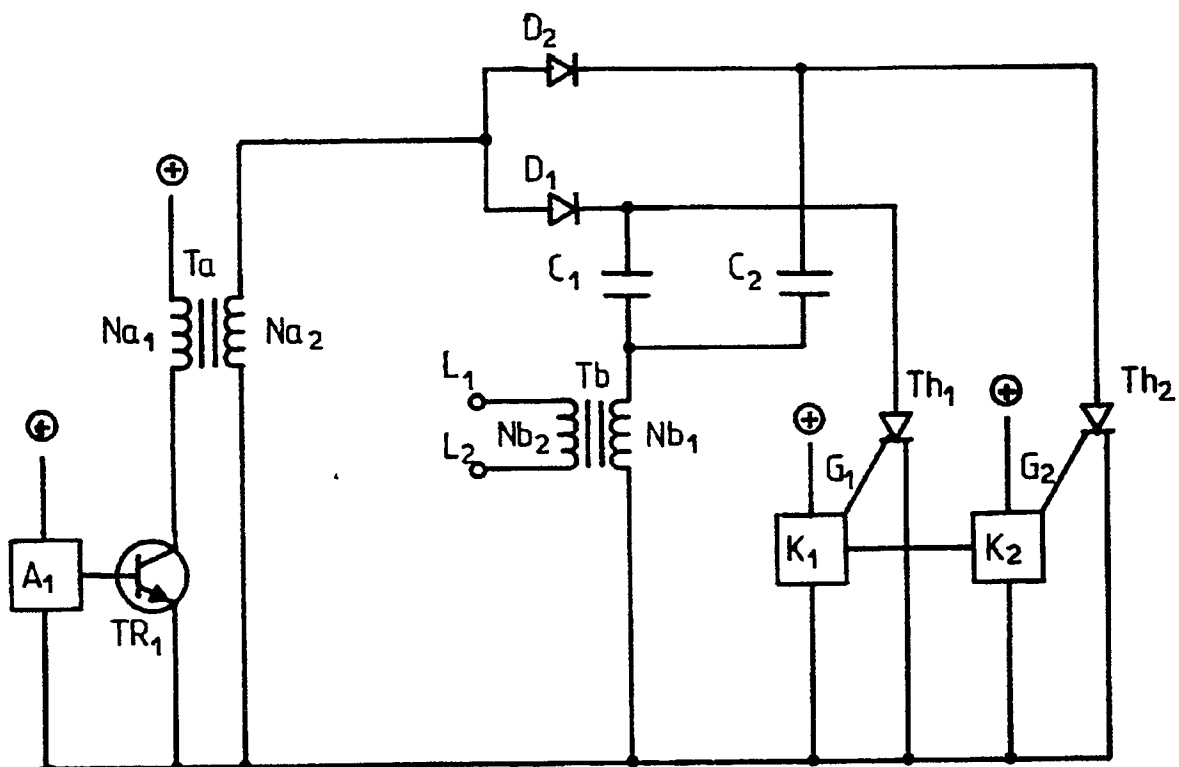


Fig 1

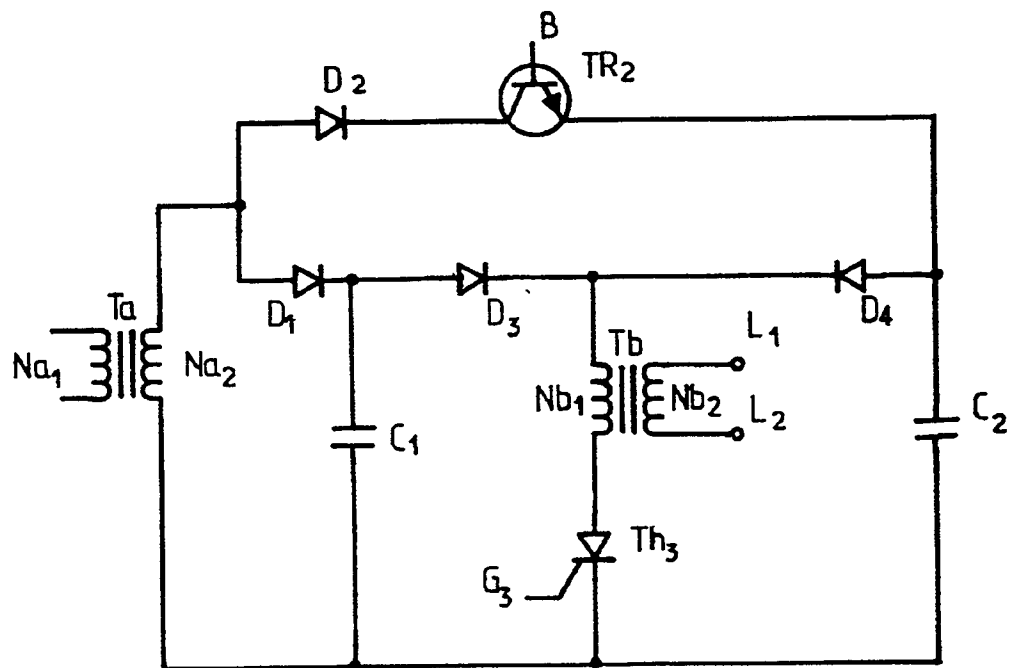


Fig 2

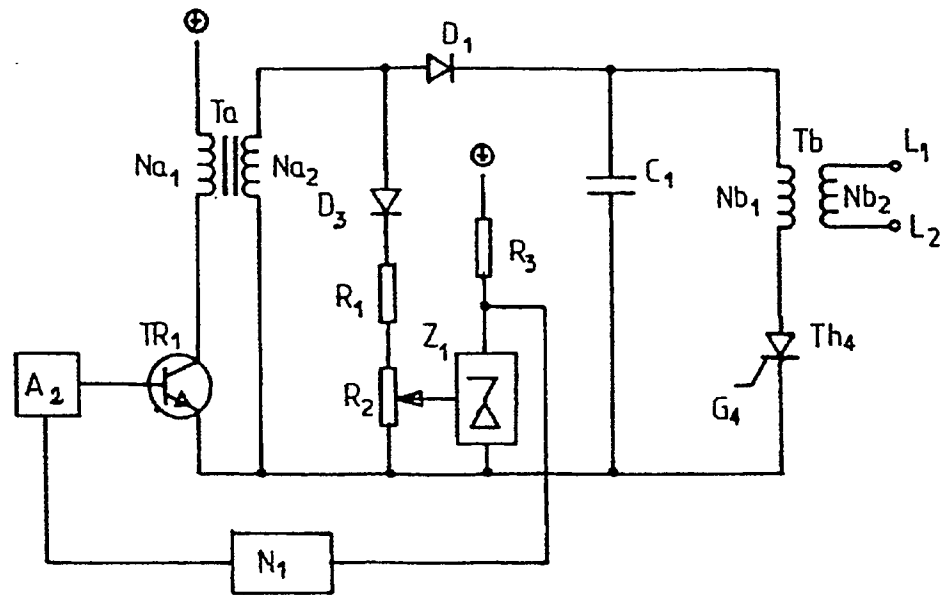


Fig 3

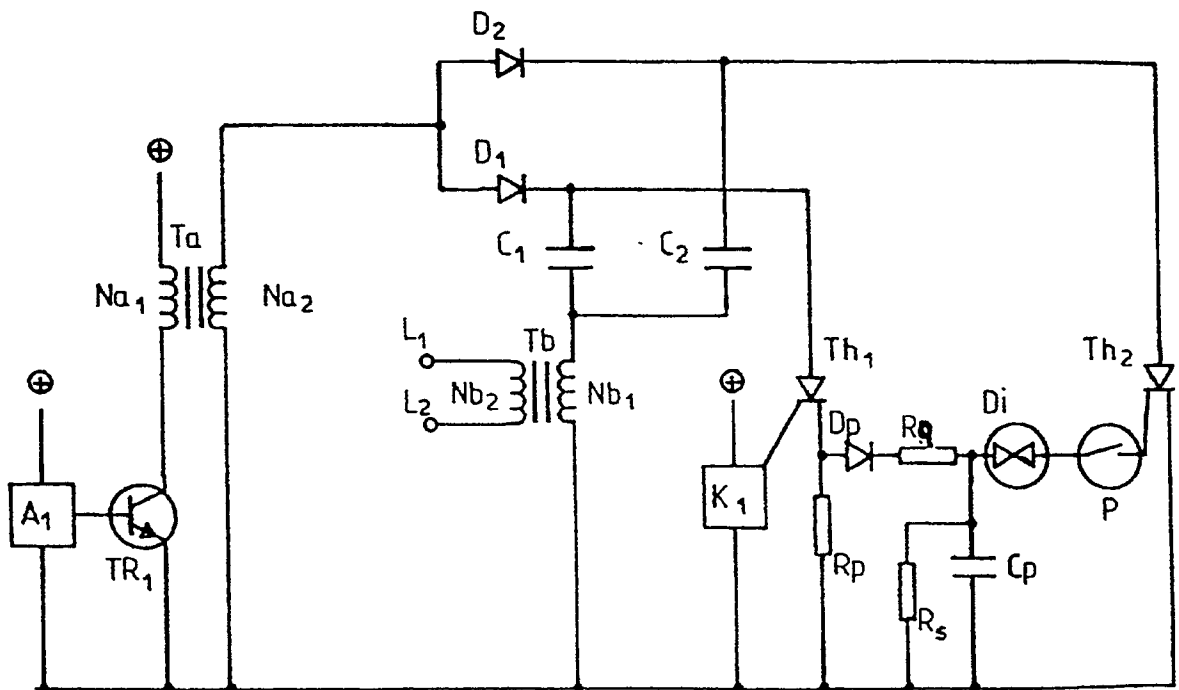


Fig 4

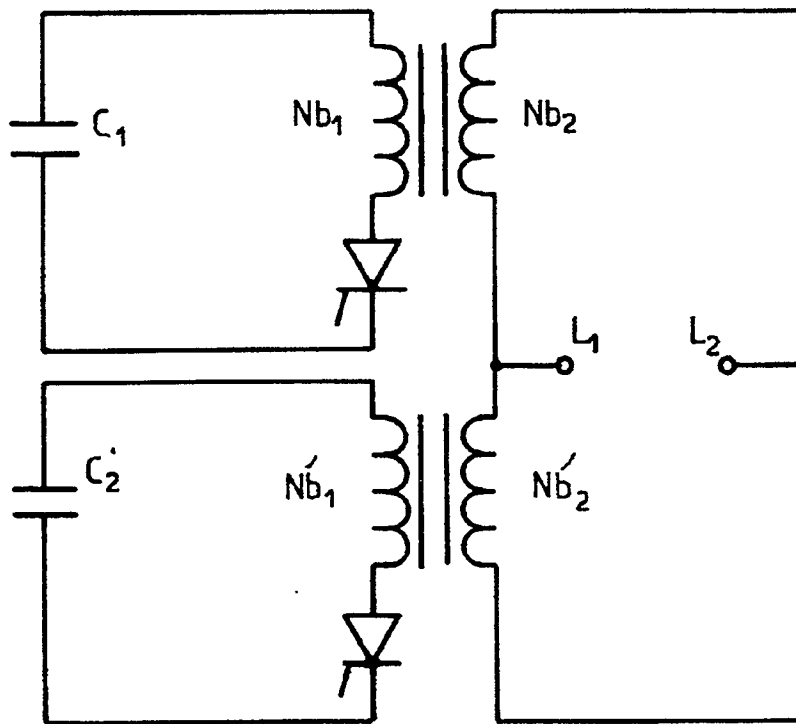


Fig 5

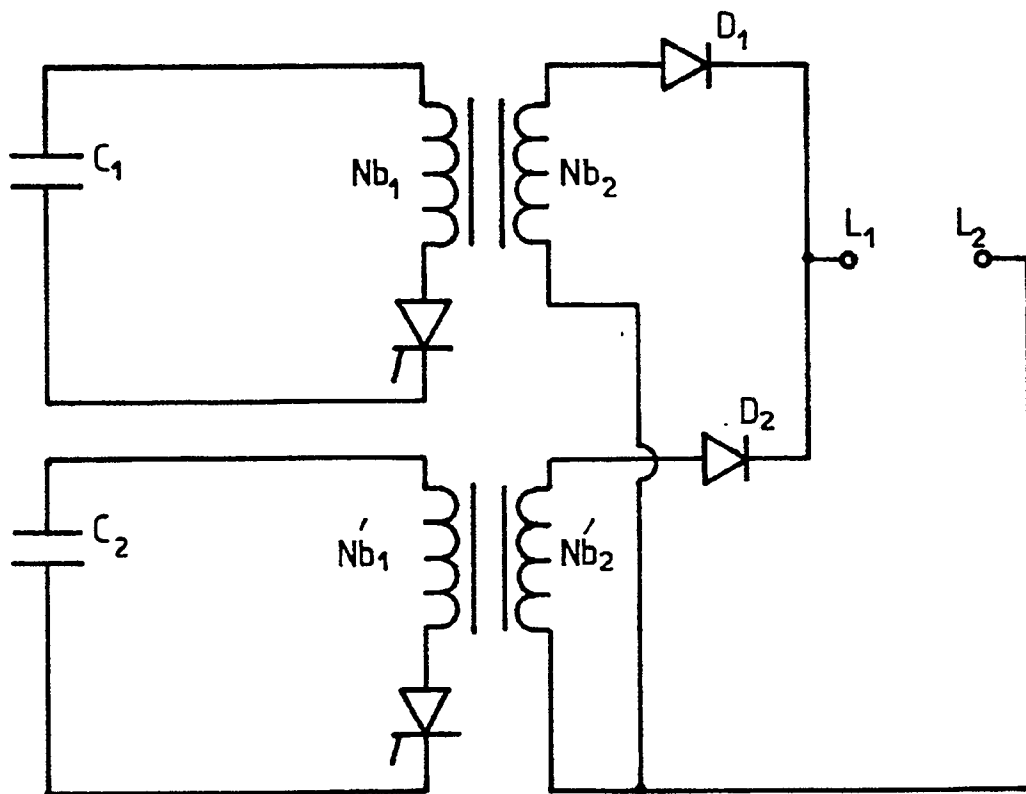


Fig 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1013

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-8810059 (ALMHAGEN) * page 6, ligne 33 - page 10, ligne 9; figures 3-5 *	1-3, 7.	H05C1/04
A	DE-B-1514726 (SCHUMACHER)		
A	DE-A-2149834 (GROSSHEIM)		
A	DE-A-2438582 (SINDT)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H05C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 JUILLET 1991	Examineur BIJN E.A.
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 A : 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 F : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P0001)