

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90400284.7**

(51) Int. Cl.⁵: **H05C 3/00**

(22) Date de dépôt: **02.02.90**

(30) Priorité: **03.02.89 FR 8901783**

(43) Date de publication de la demande:
08.08.90 Bulletin 90/32

(64) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB LI NL

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

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

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

(54) **Système de contrôle pour clôtures électriques.**

(57) L'invention concerne un système de clôture électrique, pour parquer le bétail, ou éviter l'intrusion d'animaux ou de personnes ; ce système comprend un moyen de détection de l'état électrique de la clôture en bout de ligne.

Un générateur d'impulsion A envoie des décharges électriques dans les fils isolés F ; un détecteur D est situé en bout de ligne, ou en une position éloignée de A ; ce détecteur analyse le signal reçu et retourne un signal "écho" qui est fonction de l'efficacité du signal principal. Le signal "écho" est reçu, interprété et affiché en un site central qui peut être celui où se trouve le générateur A. On est ainsi renseigné sur les problèmes qui peuvent se trouver en un point quelconque de la clôture.

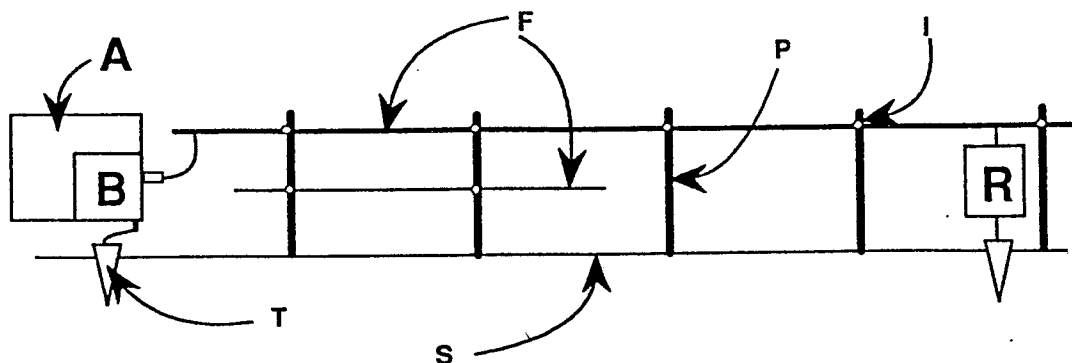


FIGURE 1

SYSTEME DE CONTROLE POUR CLOTURES ELECTRIQUES

La présente invention concerne les clôtures électriques destinées à garder le bétail, ou à protéger des lieux contre les intrusions d'animaux ou de personnes.

Les clôtures électriques sont utilisées depuis de nombreuses années en raison d'une part de l'économie qu'elles permettent par rapport à l'utilisation de moyens plus traditionnels, et d'autre part parce qu'elles offrent différents avantages par rapport aux clôtures telles que celles constituées d'un réseau de fils barbelés: installation et déplacement plus faciles, meilleure longévité, absence du risque des blessures que peut provoquer du fil de fer barbelé.

Un problème existe, cependant, lorsque l'on utilise une clôture électrique, qui tient à ce que l'effet dissuasif de la clôture réside dans la présence d'impulsions électriques de haute tension dans les fils conducteurs, beaucoup plus que dans la résistance physique des fils à la poussée des animaux ou des intrus. L'absence d'impulsions électriques ou la trop faible puissance des impulsions peut rendre les clôtures électriques inopérantes.

Il est donc primordial que l'utilisateur soit informé de la présence de ces impulsions et de leur efficacité quant à leur effet dissuasif, tout au long de la clôture.

On connaît depuis longtemps des systèmes d'alarme (sonnettes, sirènes) qui sont reliés au générateur d'impulsions, désigné ci-après comme l'électrificateur, et qui se déclenchent lorsqu'une certaine valeur (telle que tension crête des impulsions, moyenne de la tension des impulsions) au départ de la clôture, tombe en dessous d'une valeur de consigne. On connaît également des indicateurs qui affichent une valeur déterminée au départ de la clôture. Ces alarmes ou indicateurs présentent l'inconvénient de ne fournir des indications que sur la situation de la clôture au départ du fil; en revanche l'utilisateur n'est pas informé sur la valeur des impulsions en un point éloigné de la clôture.

Ainsi, si le fil de clôture est mis en court-circuit partiel avec le conducteur de retour ("terre" ou fil conducteur de retour) en un point très éloigné de l'électrificateur, les caractéristiques électriques de l'impulsion pourront être très différentes en ce point et au départ de la clôture; en effet la résistance et la réactance du fil créent un certain isolement entre le départ du fil et le point de court-circuit éloigné.

De même la self inductance du fil et la capacité du fil par rapport au conducteur de retour, forment un circuit qui passe les basses fréquences,

mais filtre les hautes fréquences; il en résulte un allongement des impulsions, et une diminution de la valeur crête de la tension, le long du fil. Cet effet peut provoquer une diminution de l'effet physiologique des impulsions le long du fil, diminution qui n'est pas détectée par les moyens de contrôle ou d'alarme situés au départ du fil.

Enfin la coupure du fil de clôture, sans mise à terre de la partie du fil qui se trouve du côté où est connecté l'électrificateur, supprime toute impulsion du côté qui n'est plus relié galvaniquement à l'électrificateur. Dans ce cas la clôture semble convenablement alimentée pour l'utilisateur qui se fie au système de contrôle, alors qu'en fait toute une partie du fil n'est pas activée par les impulsions de l'électrificateur.

Différents systèmes ont été proposés pour informer l'utilisateur d'une clôture électrique, sur la situation électrique en différents points plus ou moins éloignés du ou des fils d'enceinte.

Le document US-A-4 220 949 propose de connecter un moniteur au bout de la ligne; ce moniteur analyse le signal de l'impulsion incidente, l'intègre éventuellement sur plusieurs impulsions, et déclenche des alarmes lorsqu'un certain niveau de puissance n'est pas atteint. Ce système nécessite la présence d'une connexion électrique alimentant le moniteur, ce qui n'est souvent pas possible lorsque le moniteur est éloigné du générateur, comme ce serait généralement le cas pour les clôtures électriques servant à garder le bétail. Un autre inconvénient de ce système tient en ce que les alarmes peuvent être très éloignées du site où se tient habituellement l'utilisateur; celui-ci peut, par conséquent, ne pas remarquer ou entendre leur déclenchement.

Le document WO-A- 82 00936 propose d'analyser à la fois le courant et la tension des impulsions en sortie de l'électrificateur. Une résistance reliant les conducteurs "aller" et les conducteurs "retour" est connectée au bout de la clôture. Une combinaison judicieuse de la tension et du courant permet de suivre l'évolution de l'impédance de la ligne vue depuis le générateur: une diminution de l'impédance correspond à des pertes d'isolement, et une augmentation de l'impédance correspond à une rupture de conducteur. Ce système ne peut donner cependant que des indications relativement rudimentaires sur les caractéristiques de l'impulsion en un point de la ligne; en effet plusieurs causes peuvent donner les mêmes effets sur l'impédance vue de puis le générateur. Par exemple de fortes pertes éloignées ou de faibles pertes proches de l'électrificateur peuvent modifier de la même manière l'impédance apparente de la ligne

en raison de la résistance du fil, alors que l'effet sur l'impulsion au bout de la ligne est beaucoup plus important dans la premier cas que dans le second cas. Un autre inconvénient de ce type de système est qu'il nécessite un réglage particulier pour chaque installation de clôture électrique.

Les documents AU-B-509 325 et AU-B-502 328 décrivent des systèmes de clôture électrique comportant des "répondeurs" que l'on connecte au bout ou le long de la ligne de clôture, et qui renvoient une ou plusieurs informations vers le site central à fin l'analyse, d'affichage et de déclenchement d'alarme.

Le système décrit dans le document AU-B-509 325 comporte un signal de retour de basse tension servant, à la mesure dont la durée, dépendante des pertes d'isolement sur la ligne, peut dépasser les 100 millisecondes généralement permises par les normes de sécurité internationales. De plus le signal basse tension, servant à caractériser l'impulsion au point où se trouve connecté le répondeur, peut être déformé lors de son retour vers l'électrificateur par les caractéristiques de la ligne; on sait en effet que la résistance d'isolement d'une ligne soumise à des impulsions à haute tension (impulsion incidente) peut être semblable à la résistance d'isolement sous la basse tension de l'impulsion de retour si les contacts sont francs, mais qu'elle peut aussi être très différente si les pertes d'isolement en haute tension sont dues à des étincelles jaillissant vers des herbes uniquement sous haute tension. On comprend donc que ce système ne donne pas une information fiable.

Enfin le document AU-B-502 328 propose de renvoyer des réponses après avoir accumulé une partie de l'énergie e plusieurs impulsions successives; ceci présente au moins deux inconvénients. D'une part, en raison du délai d'intégration, l'utilisateur d'est pas averti immédiatement du défaut sur la ligne, inconvénient qui peut être rédhibitoire dans le cas de clôtures électriques anti-personnelles. D'autre part on ne reçoit pas au site central, des informations à chaque impulsion.

La présent invention a pour objet un procédé de contrôle de clôture électrique du type comportant un générateur d'impulsion principale, un analyseur, et au moins un élément répondeur connecté entre les conducteurs en au moins un point de la clôture et destiné à informer sur la situation électrique, au point où il est situé, caractérisé en ce qu'à la réception d'une impulsion principale chaque répondeur renvoie à l'analyseur une impulsion écho, et en ce que l'information renvoyée à l'analyseur par chaque répondeur est incluse dans la durée qui sépare l'impulsion principale de ladite impulsion écho.

Selon une caractéristique de l'invention, revendication 2 La présente invention a également pour

objet un dispositif de contrôle de clôture électrique, du type comportant un générateur susceptible de générer une impulsion principale appliquée à la clôture, un analyseur placé au voisinage du générateur et susceptible de délivrer un signal d'alarme, et au moins un répondeur placé à distance du générateur et renvoyant vers l'analyseur une impulsion écho, caractérisé en ce que, à la réception de l'impulsion principale ledit répondeur renvoie l'impulsion écho avec un délai représentatif de la situation électrique de la clôture vue par le répondeur, l'analyseur mesurant ledit délai et délivrant, le cas échéant, un signal d'alarme.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le répondeur comporte un transformateur d'entrée dont l'enroulement primaire est à haute impédance pour les fréquences caractéristiques de la durée d'impulsion principale, et dont l'enroulement secondaire charge, à partir de l'impulsion principale et après une intégration sur le temps, un condensateur dont la décharge retardée génère l'impulsion écho ;
- la décharge retardée du condensateur génère une impulsion écho sur les conducteurs de la clôture par l'intermédiaire d'un transformateur élévateur de tension dont le secondaire est à haute impédance ;
- ledit transformateur élévateur de tension est ledit transformateur d'entrée ;
- le répondeur comporte un ensemble de circuits actifs pour générer le retard de l'impulsion écho en fonction de la charge du condensateur, et en ce que ledit transformateur comporte un enroulement supplémentaire générant une basse tension pour alimenter l'ensemble de circuits actifs par l'intermédiaire d'un circuit de redressement et de stockage;
- le dispositif comporte un analyseur incorporé au générateur de l'impulsion principale et susceptible d'actionner des afficheurs ou des alarmes, l'analyseur étant connecté galvaniquement à des composants du circuit de clôture et en ce que l'alimentation de l'analyseur est assurée au moyen d'un enroulement, bobiné du côté de la haute tension isolée du réseau, générant une basse tension lors de l'impulsion principale et alimentant un circuit de redressement et de stockage ;
- l'alimentation des circuits actifs ou de l'analyseur à partir d'un enroulement générant des basses tensions comporte un limiteur de charge qui ne prélève que l'énergie de l'impulsion nécessaire pour recharger le condensateur de stockage alimentant les circuits actifs ou l'analyseur ;
- l'analyseur est susceptible de déclencher des alarmes externes à travers la paroi du générateur au moyen de signaux électromagnétiques ou lumineux ;
- dispositif comportant un analyseur incorporé au générateur de l'impulsion principale et servant à

actionner des afficheurs ou des alarmes après traitement électronique des retards des échos renvoyés par les répondeurs, caractérisé en ce que l'analyseur est alimenté à partir du réseau, l'information traitée par l'analyseur étant obtenue au moyen d'un détecteur de signal lumineux ou électromagnétique émis par le circuit relié à la clôture.

D'autres caractéristiques ressortent de la description qui suit faite avec référence au dessin annexé sur lequel on peut voir :

Fig. 1 : Un schéma d'un circuit de clôture électrique selon l'invention ;

Fig. 2 : un schéma électrique d'un exemple de réalisation du répondeur de la fig 1 ;

Fig. 3 : un schéma électrique d'un deuxième exemple de réalisation du répondeur de la Fig. 1 ;

Fig. 4 : un schéma électrique d'un troisième exemple de réalisation du répondeur de la Fig.1 ;

Fig. 5 : un schéma électrique d'un quatrième exemple de réalisation du répondeur de la fig.1 ;

Fig. 6 : un schéma électrique d'un exemple de réalisation de l'analyseur de la Fig. 1 ;

Fig. 7 : un schéma électrique d'un second exemple de réalisation de l'analyseur de la Fig. 1.

Selon la présente invention, on reçoit au site central, des informations à chaque impulsion : cela permet de traiter le signal, et de l'intégrer si nécessaire, à un endroit où l'on dispose de l'énergie de l'alimentation principale pour alimenter les circuits électroniques; cela permet également de suivre, impulsion par impulsion, sur un indicateur, les variations de l'impulsion recueillie par le répondeur ce qui guide l'utilisateur dans son comportement. Ainsi, une valeur régulière, mais basse, de l'indication correspond à de nombreuses herbes touchant le fil de clôture; la décision d'intervenir pour rétablir l'isolement, en désherbant tout au long du fil, est alors prise par l'utilisateur suivant le niveau atteint, après une lente descente de l'indication observée au cours des jours précédents. En revanche, une valeur irrégulière de l'indication correspond probablement à un incident localisé, tel qu'une branche balancée par le vent et provoquant des mises à la masse de manière aléatoire, et auquel il y a lieu de remédier rapidement afin d'éviter une chute brusque et catastrophique de l'isolement.

La présente invention décrit un procédé et des moyens permettant d'obtenir, au site principal, ou en un site auxiliaire où l'on dispose d'une source d'énergie, une information précise et sûre sur l'efficacité d'une clôture électrique en un point déterminé du circuit de clôture.

Une caractéristique essentielle de l'invention tient en ce que l'on branche un répondeur en un point du fil de clôture, et en ce que le répondeur transforme la caractéristique électrique de l'impulsion que l'on estime représentative de l'effet physiologique, en un signal de retour particulier vers

un analyseur désigné comme un signal écho. Ce signal de retour est un signal court, dont la tension est suffisante pour être détectée par l'analyseur; le signal écho est caractérisé par le fait que l'information qu'il transporte est déterminée par le délai entre l'impulsion principale et l'impulsion de retour.

L'information renvoyée par le répondeur est indépendante des caractéristiques analogiques de l'impulsion de retour telles que tension, durée, fréquence. Seul l'intervalle de temps séparant l'impulsion incidente et l'impulsion écho est significatif et interprété.

L'impulsion écho contient peu d'énergie mais sa durée est très courte; la puissance instantanée peut donc être importante, ce qui permet une détection à longue distance, même lorsque le conducteur de clôture est mal isolé.

La mesure, l'analyse et le traitement de l'information transportée par l'impulsion écho envoyée par le répondeur est faite par l'analyseur au moyen de circuits électroniques, dont la technique et l'utilisation sont bien connues; la mesure consiste en la détermination du délai entre l'impulsion principale et l'impulsion écho. Un avantage essentiel de ce procédé tient en ce que l'information consistant en l'intervalle de temps entre les deux impulsions n'est pas modifiée, lors du retour du signal vers l'analyseur, par les caractéristiques de la ligne, alors que cette information pouvait être déformée dans les systèmes précédemment rappelés.

Le résultat de la mesure du délai entre les impulsions peut alors être traité par l'analyseur pour obtenir:

- un affichage,
- le déclenchement éventuel d'une alarme si le résultat de la mesure est inférieur à une valeur de consigne,
- l'intégration, éventuellement simultanée à l'affichage variant à chaque impulsion, pour obtenir la valeur moyenne sur plusieurs impulsions (ce qui peut permettre de ne déclencher une alarme que si la valeur moyennée sur plusieurs impulsions tombe en dessous d'une valeur de consigne, et ce qui évite donc des déclenchements intempestifs des alarmes). Plus généralement la disposition, au site central, d'une mesure sûre de la valeur de chaque impulsion au point éloigné choisi, permet tout traitement élaboré, suivant les résultats que l'on désire obtenir, au moyen de circuits électroniques. Ces circuits sont éventuellement complexes car ils peuvent être alimentés directement ou indirectement par la source d'énergie principale: on n'est plus limité, dans la conception du système, par la consommation des circuits électroniques.

L'impulsion de retour doit respecter les normes de sécurité, et doit donc être envoyée, après l'impulsion principale, dans un délai inférieur aux 100 millisecondes qui sont généralement recomman-

dées par les normes de sécurité.

Plusieurs répondeurs peuvent être connectés en différents points du circuit de clôture; la discrimination par l'analyseur entre les réponses de chaque répondeur sera facile si des tranches de temps sont caractéristiques de chaque répondeur; par exemple un premier répondeur envoie un écho dans la tranche 10 à 30 millisecondes, un second dans la tranche 40 à 60 millisecondes et un troisième dans la tranche 70 à 90 millisecondes.

Des moyens permettant au répondeur de renvoyer une impulsion à haute tension peuvent consister en le montage suivant.

En un point de la clôture, on connecte, entre le conducteur "aller" et le conducteur "retour" (qui peut être la terre) un transformateur abaisseur de tension dont le primaire a une impédance suffisamment grande pour ne représenter que des fuites négligeables entre les deux conducteurs. Le secondaire du transformateur abaisseur permet de recueillir une portion faible (quelques centièmes) de l'énergie incidente, dans un condensateur "récupérateur", au moyen d'un circuit redresseur.

Le condensateur "récupérateur" est ensuite déchargé, après un délai caractéristique de la charge qu'il a atteint, dans le primaire d'un transformateur élévateur de tension; on recueille au secondaire, à haute impédance, lui-même connecté entre les conducteurs "aller" et "retour" de la clôture une impulsion mise en forme, très courte mais ayant une tension suffisante pour être détectée par l'analyseur éloigné.

Il est avantageux d'utiliser le même transformateur pour charger le condensateur "récupérateur" (transformateur servant à abaisser la tension vers le condensateur) et pour décharger ce même condensateur afin obtenir l'impulsion écho sur les conducteurs de la clôture (transformateur servant à élever la tension de l'impulsion écho).

On peut avantageusement obtenir la décharge du condensateur récupérateur par le déclenchement retardé d'un thyristor ou d'un triac connectant le condensateur au primaire du transformateur élévateur de tension.

Le retard peut être obtenu de manière simple par la charge, à partir du condensateur "récupérateur", d'un circuit retardé bien connu résistance-condensateur et d'un élément à seuil d'amorçage, tel que diac ou transistor unijonction, qui attaque la gâchette du thyristor.

Ce dispositif consomme uniquement de l'énergie du condensateur "récupérateur".

On peut avoir avantage à obtenir le retard par des circuits électroniques plus élaborés; en particulier des circuits intégrés peuvent permettre, par exemple, d'obtenir un retard exactement proportionnel à la charge du condensateur "récupérateur". Il est nécessaire, dans ce cas,

d'alimenter les circuits intégrés par un courant à très basse tension que l'on peut difficilement tirer du condensateur "récupérateur" qui emmagasine peu d'énergie sous une tension pouvant dépasser plusieurs centaines de volts. Plutôt que d'utiliser une alimentation auxiliaire telle qu'une pile qui devrait être changée régulièrement, on peut récupérer une partie de l'énergie de l'impulsion incidente par un enroulement supplémentaire sur le transformateur abaisseur de tension; cet enroulement comportera très peu de tours, et alimentera un condensateur qui sera chargé sous quelques volts et qui servira à alimenter les circuits intégrés. On dispose ainsi d'une alimentation des circuits intégrés qui ne consomme qu'une faible part de l'énergie des impulsions principales incidentes.

L'analyseur qui traite la ou les impulsions échos peut avantageusement être incorporé au générateur d'impulsion principale qui alimente la clôture électrique. Pour les électrificateurs alimentés par un accumulateur ou une pile, le courant nécessaire au fonctionnement peut être directement tiré de la source d'énergie principale par connexions galvaniques. En revanche, pour les électrificateurs alimentés par le réseau, et dans le cas où l'analyseur est relié galvaniquement aux conducteurs de la clôture, il est indispensable de prévoir une séparation supportant des hautes tensions de l'ordre de 20.000 volts, entre l'alimentation des circuits de l'analyseur et le réseau. Une solution à ce problème consiste à utiliser un enroulement supplémentaire de quelques tours pris sur le secondaire du transformateur de sortie de l'électrificateur. Cet enroulement récupère une petite partie de l'énergie des impulsions incidentes et charge, à chaque impulsion, un condensateur tampon à travers un circuit redresseur et une résistance servant de ballast. Le condensateur, dont le circuit de charge est très bien isolé du réseau par le transformateur principal, sert à alimenter les circuits de l'analyseur.

Une autre méthode permettant de mesurer et de traiter le temps séparant l'impulsion principale et l'impulsion écho consiste à exciter un élément électro-luminescent par le courant de ces impulsions. L'analyseur mesure l'intervalle séparant les éclats lumineux produits par les deux impulsions au moyen d'un détecteur situé à suffisamment bonne distance du circuit du secondaire pour qu'il n'y ait aucun risque d'amorçage. Un tel analyseur peut être alimenté par un circuit relié directement au réseau, ou faiblement isolé du réseau. Ce dispositif permet des liaisons galvaniques de l'analyseur avec des éléments qui consomment beaucoup d'énergie et que l'on a avantage à alimenter directement par le réseau: sirène, sonnettes.

Pour mieux préciser le procédé et les moyens de l'invention on se reportera aux figures représen-

tant des réalisations possibles, mais non limitatives, de l'invention.

La figure 1 représente un circuit de clôture électrique comportant un générateur d'impulsion A, un analyseur B qui peut être incorporé au boîtier contenant le générateur A, un circuit de fils de clôture F supportés par des isolateurs I eux-mêmes fixés sur des poteaux P. L'électrificateur A est relié au sol S par une prise de terre T. Un répondeur R est connecté d'une part en un point de la ligne de clôture, et d'autre part au sol S par une prise de terre T'.

La figure 2 représente une réalisation possible du répondeur R. Un transformateur TRF1 comporte un enroulement E1 de plusieurs milliers de tours. Cet enroulement représente une haute impédance, de plusieurs milliers d'ohms, pour les impulsions envoyées par le générateur A, impulsions dont la durée typique est de quelques centaines de microsecondes. L'enroulement est relié aux conducteurs entre lesquels on retrouve l'impulsion, générée par A, plus ou moins affaiblie à l'endroit où se trouve R. L'enroulement E2 comporte environ 10 fois moins de tours que l'enroulement E1. L'enroulement E2 charge, à chaque impulsion incidente, un condensateur "récupérateur" C1 à travers un circuit redresseur D1 et une résistance R1. Les valeurs de C1 et de R1 sont choisies pour que la constante de temps du circuit C1, R1 soit de quelques microsecondes, ou même de quelques dizaines de microsecondes, ce qui élimine, en réception, les pointes de tension très courtes pouvant apparaître sur la ligne de clôture et qui ne sont pas significatives au plan des réactions physiologiques. Par ailleurs les valeurs de C1, et de sa tension de charge maximum (qui dépend du rapport de transformation entre les enroulements E1 et E2) sont choisies pour que l'énergie récupérée par C1 ne représente au maximum que quelques centièmes de l'énergie de l'impulsion incidente; ceci permet de conserver l'efficacité de l'impulsion incidente en évitant que son énergie ne soit consommée par le répondeur. La charge résultante de C1 est un compromis entre la tension de l'impulsion incidente et sa durée; cette charge est bien représentative de l'effet physiologique potentiel de l'impulsion incidente.

Le condensateur C2, de capacité bien inférieure à celle de C1, se charge ensuite à partir de C1 à travers R2 jusqu'au moment où sa tension permet le déclenchement du diac D2. Le diac D2 amorce alors le thyristor TH1, ce qui provoque la décharge de C1 à travers l'enroulement E2 du transformateur TRF1. L'enroulement E1 fournit alors l'impulsion écho entre le sol et la ligne électrifiée F. L'impulsion écho est une impulsion courte car C1 et E2 ont des impédances relativement faibles. L'impulsion écho est retardée par rapport à

l'impulsion incidente d'un délai donné par les caractéristiques fixées des éléments D2, R2, C2, mais aussi par la tension atteinte, lors de l'impulsion incidente, par le condensateur C1.

L'analyseur B mesure la durée séparant l'impulsion incidente et l'impulsion écho; il actionne, par exemple, un circuit d'affichage à décrétement; cet affichage indique une valeur élevée (par exemple 99) si l'écho se produit très rapidement, par exemple dans un délai inférieur à 10 millisecondes; en revanche l'indication de l'afficheur décroît jusqu'à tomber à une valeur nulle si l'impulsion écho ne s'est pas produite dans un délai qui peut être fixé par exemple à 80 millisecondes.

On comprend facilement que si les fils F sont coupés en amont de R l'afficheur marquera une valeur nulle; de même plus les pertes dues aux contacts des herbes seront importantes, plus la valeur de l'affichage diminuera jusqu'à tomber à zéro.

La figure 3 représente un répondeur fonctionnant sur le même principe que le répondeur de la figure 2, mais où le transformateur de sortie TRF'1, transformateur élévateur de tension destiné à renvoyer l'impulsion écho sur le fil F, est confondu avec le transformateur d'entrée TRF1. Le condensateur C1 se décharge dans TH1 et E2, au lieu de se décharger dans TH1 et E'2. Cette disposition permet de faire l'économie d'un transformateur haute tension TRF'1.

La figure 4 représente une réalisation du répondeur R utilisant un seul transformateur comme dans le cas de la figure 3. Dans cette nouvelle réalisation le circuit de retardement D2, R2, C2, est remplacé par un circuit électronique G3 pouvant comporter des circuits intégrés. L'utilisation de circuits intégrés permet de mieux contrôler le retard de déclenchement en fonction de la charge atteinte par C1. Il est par exemple facile, pour l'homme de l'art, de concevoir un circuit retardateur, dont le délai séparant l'impulsion incidente de l'impulsion de déclenchement de TH1, sera proportionnel à la tension de C1. Le circuit de la figure 4 peut donc donner des informations plus exactes que celles données par le circuit de la figure 3.

Le circuit G3, qui comporte des circuits électroniques actifs, doit être alimenté par une source d'énergie électrique. Cette source peut consister en une pile ou un accumulateur (éventuellement rechargé par un panneau photo-voltaïque). Ces alimentations posent cependant des problèmes d'entretien. Un des moyens de l'invention consiste à remarquer que le circuit G3 n'a pas besoin d'être alimenté lorsque les impulsions incidentes sont trop faibles ou absentes. En effet l'absence d'impulsion écho provoquée dans ces cas par l'absence de fonctionnement de G3, est interprétée par B, à juste titre, comme une absence d'efficacité de la

clôture au point ou est connecté R.

G3 peut donc être alimenté par l'énergie de l'impulsion incidente, quand celle-ci est suffisamment forte. L'alimentation de G3 peut être réalisée au moyen d'un enroulement à très basse tension E3 sur le transformateur TRF1, d'un circuit redresseur symbolisé par la simple diode D3, d'une résistance ballast non représentée car pas toujours nécessaire, et d'un condensateur de forte capacité C3 qui fournit un courant faible et régulier à G3.

La figure 5 représente une amélioration du circuit de la figure 4. La charge de C3 se fait maintenant à travers un régulateur qui ne laisse passer le courant pouvant être fourni par l'enroulement E3, que dans la limite où C3 n'a pas atteint une certaine tension. Ce système permet de ne prélever, sur chaque impulsion incidente, que l'énergie strictement nécessaire à l'alimentation du circuit G3. Cette disposition est particulièrement avantageuse car les impulsions incidentes, et donc l'énergie pouvant être délivrée par E3 en l'absence de régulateur, peut varier dans de très grandes proportions d'un facteur 20 à 50 entre des longueurs et des isollements de fil de clôture extrême, alors que le besoin en énergie de G3 est à peu près constant.

Dans la réalisation du régulateur proposée à titre d'exemple, un transistor TRa est utilisé. Le pont de résistances Ra, Rb alimente la base Ba et rend le transistor TRa conducteur. L'élément Za ("référence de tension ajustable") comporte deux électrodes Ez1 et Ez2 qui sont mises en court circuit lorsque la tension sur l'électrode Ez3 dépasse une certaine valeur. Dans ce cas, Ba étant à la masse, le transistor TRa se bloque, et C3 ne se charge plus. La tension sur Ez3 peut être égale à la tension atteinte sur C3, si la tension de seuil de Za est suffisante pour alimenter le circuit G3. Si ce n'est pas le cas, la tension de régulation sur C3 peut être augmentée par un pont diviseur qui n'est pas représenté sur le schéma.

La figure 6 représente le générateur A et l'analyseur B8, incorporé dans le même boîtier. Le générateur d'impulsion principale est d'un type classique : un condensateur C9 est chargé à travers les éléments R9 et D9, et emmagasine quelques joules. Le circuit de déclenchement Dc9 amorce le thyristor Th9 une quarantaine de fois par minute, ce qui provoque autant de décharges de C9 à travers le primaire Ep9 du transformateur M9. Les sorties S8 et T8 qui alimentent les conducteurs "aller" et "retour" de la clôture, sont reliées à l'enroulement secondaire Es9.

L'analyseur B8 recueille l'information, c'est-à-dire le délai entre impulsion incidente et impulsion écho, aux bornes d'un pont diviseur Rn, R6.

L'analyseur B8 peut comporter un plus ou moins grand nombre de circuits électroniques se-

lon le traitement que l'on désire faire subir à l'information. Sur la figure 6 un afficheur symbolisé par 88.8 affiche une valeur à chaque impulsion, ce qui permet de suivre et de comprendre ce qui se passe sur le fil de clôture.

L'analyseur B8 peut également intégrer les valeurs lues sur plusieurs impulsions pour déclencher des alarmes sonores lorsque la moyenne des impulsions est trop basse. Un système de relais est schématisé par H8 pour déclencher des alarmes sonores B9 ou K9. L'alimentation de ces alarmes pose cependant un problème dans le cas des électrificateurs alimentés par le réseau; en effet tout élément relié galvaniquement au fil de clôture (B8, H8...) doit être isolé du réseau par des transformateurs supportant des tensions de plusieurs milliers de volts, ce qui rend coûteux l'alimentation de B9, K9..

H8 peut avantageusement être un émetteur, soit d'un signal lumineux, soit d'un signal électromagnétique; ce signal peut alors être recueilli à l'extérieur du boîtier, comportant s'il en est besoin une fenêtre transparente, par un circuit H7 qui déclenche les éléments sonores K7 ou B7. L'ensemble H7, K7, B7, complètement découplé du circuit de clôture peut, lui, être directement alimenté par le réseau. Le signal lumineux ou électromagnétique émis par H8 peut être de faible amplitude dans la mesure où H7 est sensible et proche du boîtier A; en conséquence l'énergie consommée par H8 peut être minime et l'alimentation de H8 peut être confondue avec celle de B8.

L'alimentation de B8, et éventuellement de H8, peut se faire en utilisant une sortie spéciale sur l'enroulement Es9 du transformateur à fort isolement M9. On recueille alors, à chaque impulsion, en un point P8, aux bornes d'un enroulement comportant peu de tours Es8, un courant injecté sous bas voltage et donc peu consommateur d'énergie. Ceci permet d'alimenter B8 et H8 à travers le circuit de filtrage bien connu composé des éléments D8 (qui symbolise un circuit redresseur à 1, 2 ou 4 diodes), R8, C8, R'8, C'8.

De la même manière qu'on l'a prévu dans le répondeur, on peut limiter l'énergie prélevée à chaque impulsion, en branchant en série avec D8 un circuit régulateur qui limite la charge de C'8 à la seule valeur nécessaire à l'alimentation de B8 et H8.

La figure 7 schématise un circuit où l'analyseur B8 est remplacé par un analyseur B'8 placé du côté du primaire du transformateur M9. La liaison à grand isolement entre le secondaire relié au fil de clôture, et le primaire qui peut être alimenté par le secteur, est obtenue par un élément LD6, électrolumineux, qui émet une impulsion, lumineuse lors de l'impulsion incidente et lors du retour de l'impulsion écho. B'8 comporte un photo-détecteur L7 qui

reçoit les impulsions émises par LD6. L'information transmise par le signal retour étant contenue dans la durée entre l'impulsion incidente et l'impulsion écho, ce moyen est particulièrement bien adapté, car, en particulier, il ne repose pas sur la linéarité éventuelle des éléments photo-émetteur et photo-détecteur. Il permet d'analyser l'information du côté alimenté par le réseau, et ne pose plus de problème d'alimentation ni pour l'analyseur, ni pour les éléments K7, B7 qu'il commande.

De même on peut utiliser comme moyen de communication de l'information entre le secondaire et B'8 connecté au réseau, un signal électromagnétique. Ce signal peut d'ailleurs être simplement le rayonnement émis par le transformateur M9 lors des impulsions incidente et écho.

Revendications

1.- Procédé de contrôle de clôture électrique du type comportant un générateur (A) d'impulsion principale, un analyseur (B), et au moins un élément répondeur (R) connecté entre les conducteurs en au moins un point de la clôture et destiné à informer sur la situation électrique, au point où il est situé, caractérisé en ce qu'à la réception d'une impulsion principale chaque répondeur (R) renvoie à l'analyseur (B) une impulsion écho, et en ce que l'information renvoyée à l'analyseur (B) par chaque répondeur (R) est incluse dans la durée qui sépare l'impulsion principale de ladite impulsion écho.

2. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'impulsion écho renvoyée par un répondeur (R) est contenue dans une tranche de temps associée audit répondeur (R), à l'intérieur de la durée autorisée par les normes de sécurité, l'information véhiculée par l'impulsion écho consistant en la durée qui sépare cette impulsion écho du début de la tranche de temps associée audit répondeur.

3.- Dispositif de contrôle de clôture électrique, du type comportant un générateur (A) susceptible de générer une impulsion principale appliquée à la clôture, un analyseur (B) placé au voisinage du générateur et susceptible de délivrer un signal d'alarme, et au moins un répondeur (R) placé à distance du générateur (A) et renvoyant vers l'analyseur (B) une impulsion écho, caractérisé en ce que, à la réception de l'impulsion principale ledit répondeur (R) renvoie l'impulsion écho avec un délai représentatif de la situation électrique de la clôture vue par le répondeur, l'analyseur (B) mesurant ledit délai et délivrant, le cas échéant, un signal d'alarme.

4.- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le répondeur (B) comporte un transformateur d'entrée dont l'enroulement primaire (E1)

est à haute impédance pour les fréquences caractéristiques de la durée d'impulsion principale, et dont l'enroulement secondaire (E2) charge, à partir de l'impulsion principale et après une intégration sur le temps, un condensateur (C1) dont la décharge retardée génère l'impulsion écho.

5 - Dispositif selon la revendication 4 **caractérisé** en ce que la décharge retardée du condensateur (C1) génère une impulsion écho sur les conducteurs de la clôture par l'intermédiaire d'un transformateur élévateur de tension (TRF'1) dont le secondaire (E'1) est à haute impédance.

6 - Dispositif selon la revendication 5 **caractérisé** en ce que ledit transformateur élévateur de tension est ledit transformateur d'entrée.

7.- Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le répondeur (R) comporte un ensemble de circuits actifs (G3) pour générer le retard de l'impulsion écho en fonction de la charge du condensateur (C1), et en ce que ledit transformateur comporte un enroulement supplémentaire générant une basse tension (E3) pour alimenter l'ensemble de circuits actifs (G3) par l'intermédiaire d'un circuit de redressement et de stockage (D3, C3).

8.- Dispositif selon revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte un analyseur (B, B8) incorporé au générateur de l'impulsion principale et susceptible d'actionner des afficheurs ou des alarmes, l'analyseur (B) étant connecté galvaniquement à des composants du circuit de clôture et en ce que l'alimentation de l'analyseur (B) est assurée au moyen d'un enroulement (Es8), bobiné du côté de la haute tension isolée du réseau, générant une basse tension lors de l'impulsion principale et alimentant un circuit de redressement et de stockage.

9 - Dispositif selon l'une des revendications 6 ou 7 **caractérisé** en ce que l'alimentation des circuits actifs (G3) ou de l'analyseur (B8) à partir d'un enroulement générant des basses tensions comporte un limiteur de charge qui ne prélève que l'énergie de l'impulsion nécessaire pour recharger le condensateur de stockage alimentant les circuits actifs (G3) ou l'analyseur (B8).

10 - Dispositif selon la revendication 8 **caractérisé** en ce que l'analyseur (B8) est susceptible de déclencher des alarmes externes à travers la paroi du générateur (A) au moyen de signaux électromagnétiques ou lumineux.

11 - Dispositif selon la revendication 3, comportant un analyseur (B, B'8) incorporé au générateur de l'impulsion principale et servant à actionner des afficheurs ou des alarmes après traitement électronique des retards des échos renvoyés par les répondeurs (R), **caractérisé** en ce que l'analyseur (B'8) est alimenté à partir du réseau, l'information traitée par l'analyseur (B'8) étant obtenue au moyen d'un détecteur de signal lumineux ou

électromagnétique émis par le circuit relié à la clôture.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

PLANCHE N° 1

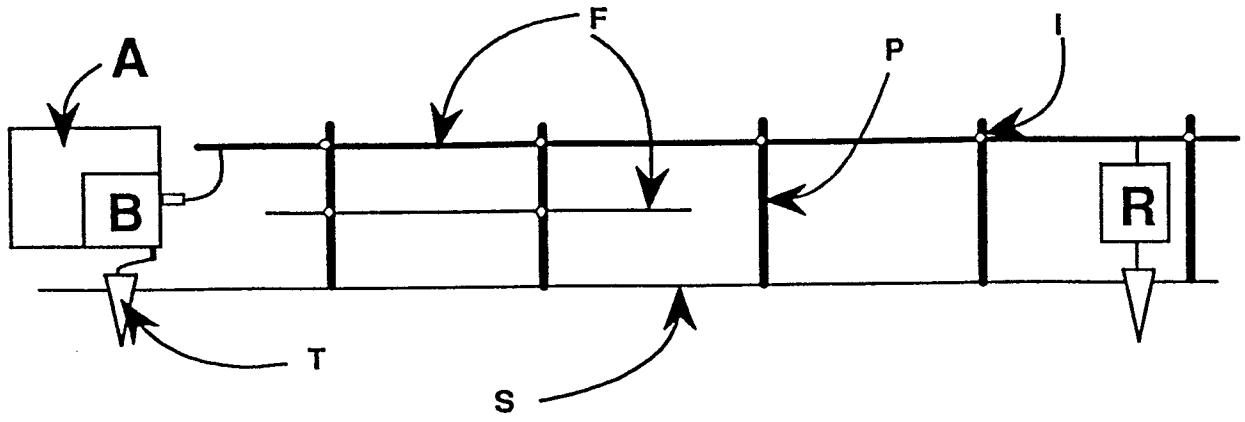


FIGURE 1

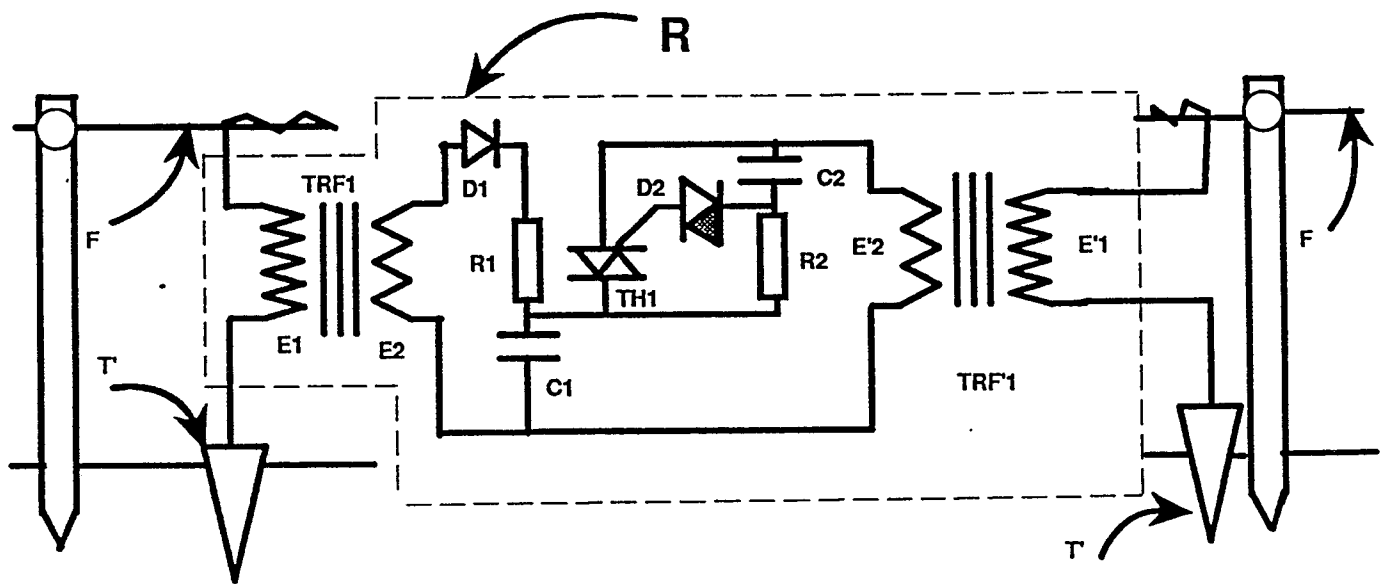


FIGURE 2

PLANCHE N° 2

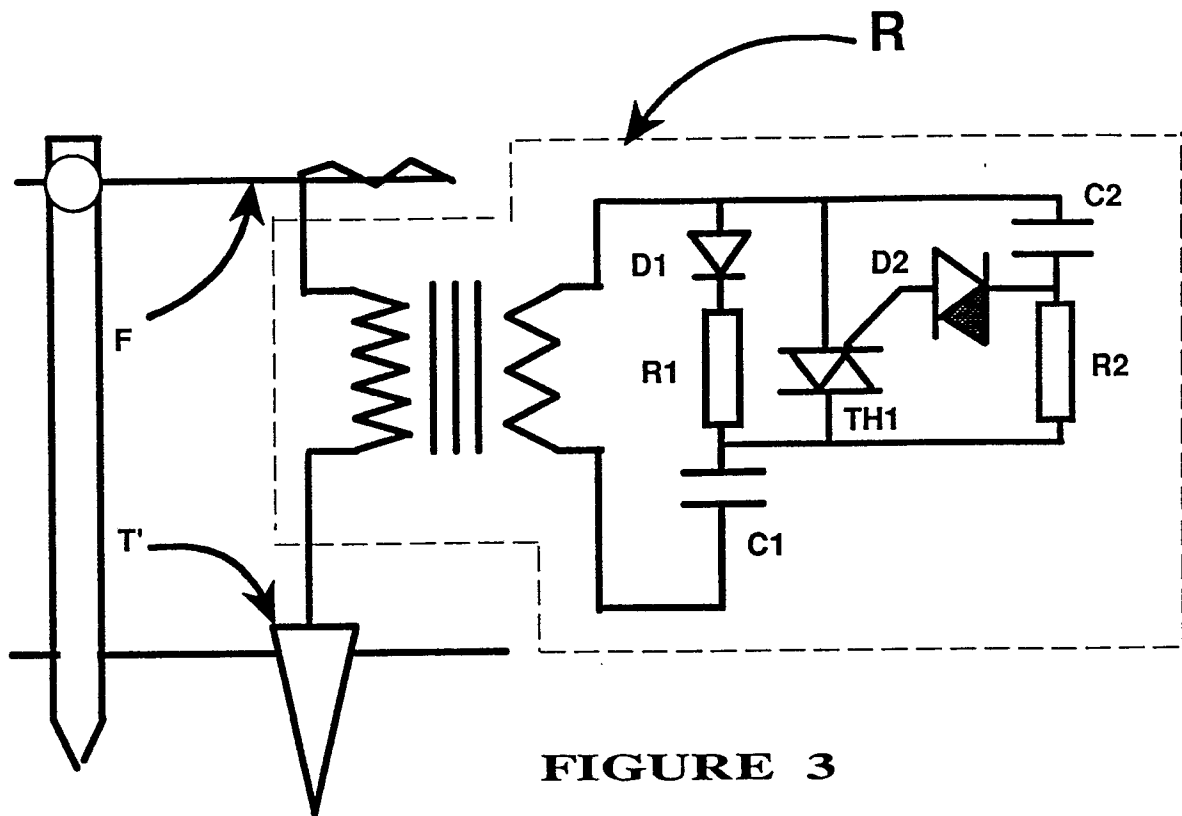


FIGURE 3

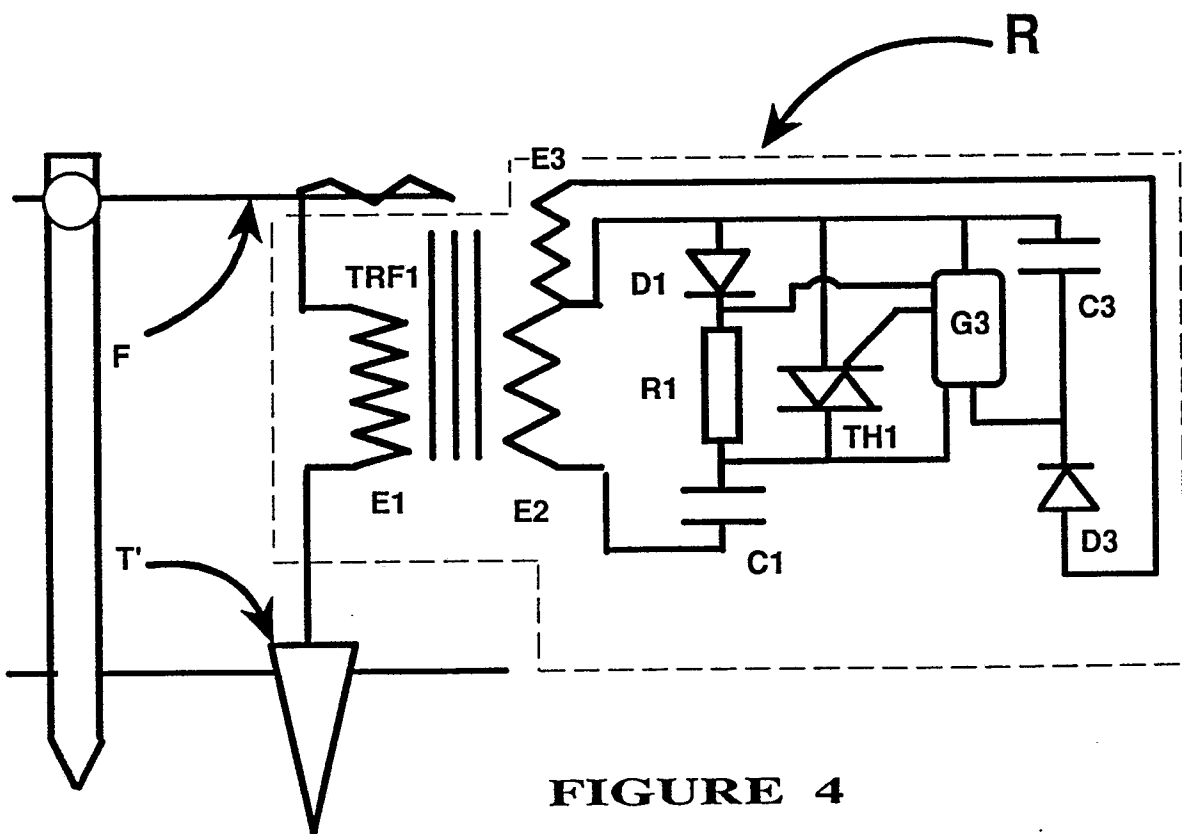


FIGURE 4

PLANCHE N° 3

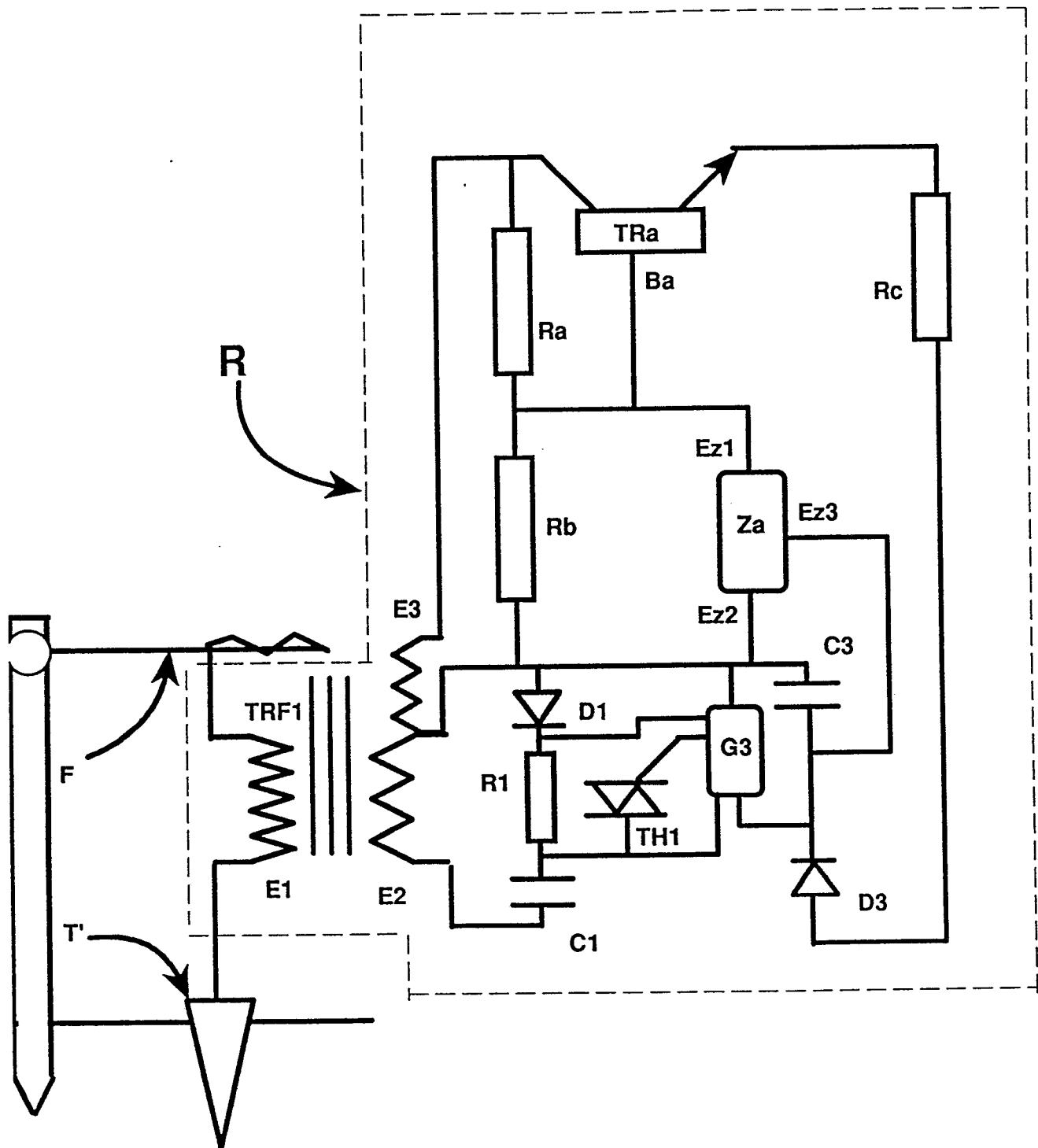


FIGURE 5

PLANCHE 4

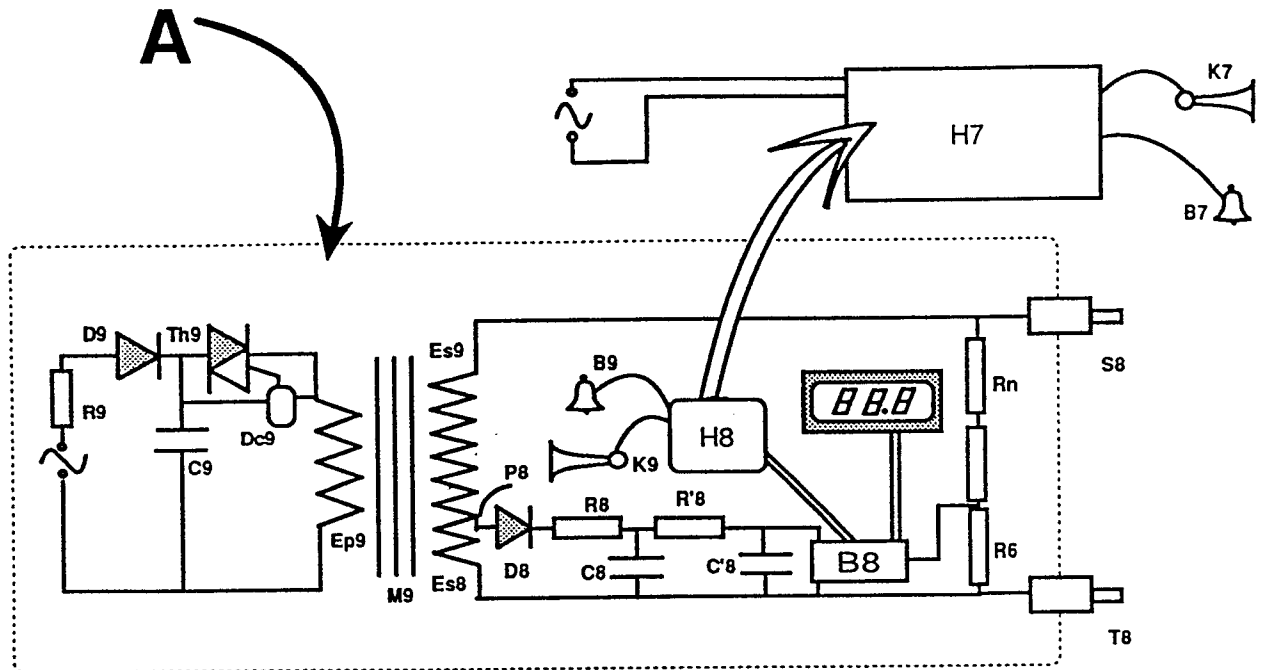


FIGURE 6

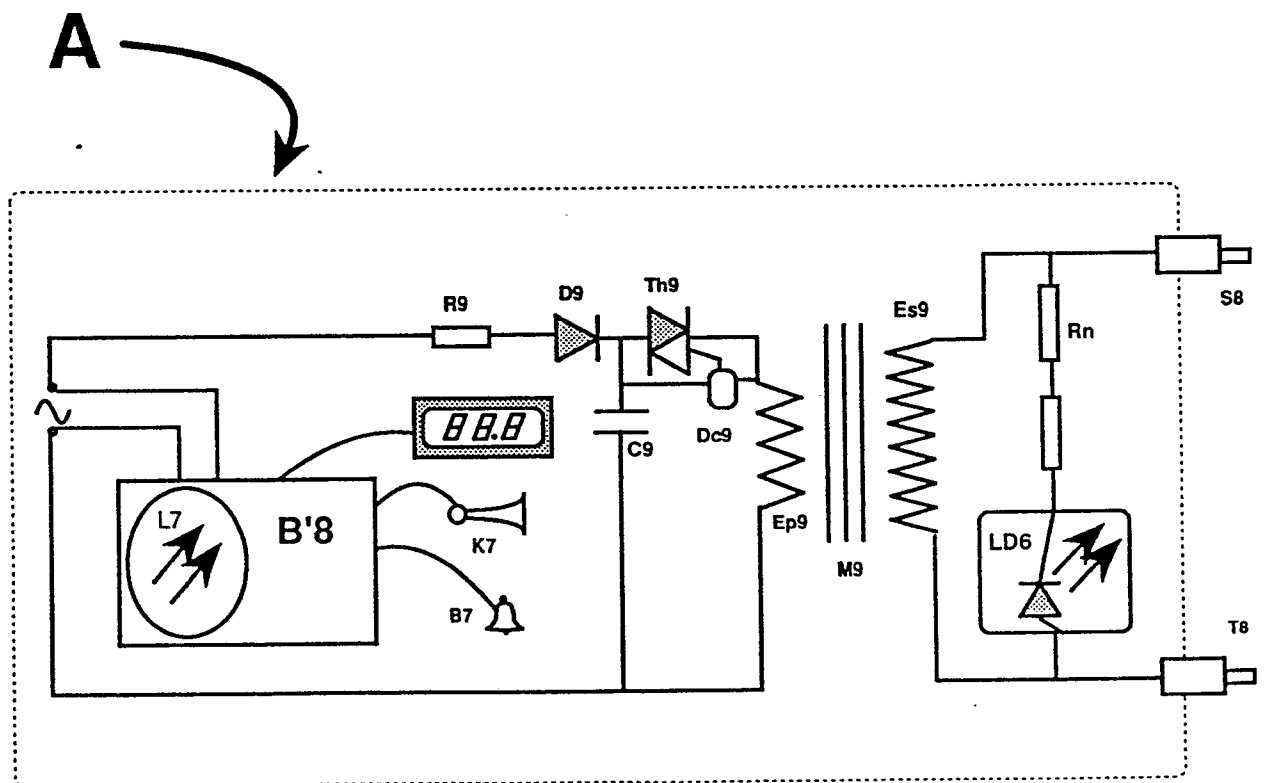


FIGURE 7



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)
A,D	AU-B-509325 (BEGG ET AL.) * revendications 1-7, 10-14 * ---	1-9	H05C3/00
A,D	AU-B-502328 (THE UNIVERSITY OF MELBOURNE) * revendications * ---	1-9	
A,D	US-A-4220949 (POPE ET AL.) * revendications * ---	1-9	
A,D	WO-A-8200936 (N.W. HUTCHINSON & SONS PTY LTD) * le document en entier * ---	1, 3	
A	FR-A-2319165 (STFMENS AKTIFNGESELLSCHAFT) * revendications * ---	1-3	
A	AU-B-503786 (CATTLEMAN'S EQUIPMENT PTY LTD) ---		
A	AU-B-506255 (LAUBE) ---		
A	FR-A-2458078 (MAINGOT) ---		
A	FR-A-2566916 (SANTERNE S.A.) ---		
A	FR-A-1554576 (SOCIETE D'ETUDES ET D'EXPLOITATION DE BREVETS J. LEGRAND ET CIE) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 MAI 1990	Examineur REEKMANS M. V.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite I : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	