



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication : **0 454 542 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91401012.9**

(51) Int. Cl.⁵ : **H05C 1/04, G01R 22/00**

(22) Date de dépôt : **17.04.91**

(30) Priorité : **25.04.90 FR 9005245**

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

(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)

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

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

(54) **Dispositif de contrôle servant à mesurer l'efficacité d'une clôture électrique.**

(57) L'invention propose un dispositif de contrôle servant à mesurer l'efficacité d'une clôture électrique. Ce dispositif mesure l'énergie de chaque impulsion apparaissant en sortie de l'électrificateur ou entre deux conducteurs de la clôture, en intégrant sur le temps un courant généré à partir de la tension appliquée entre les bornes d'entrée, courant qui est proportionnel à une fonction approxinant le carré de la tension d'entrée.

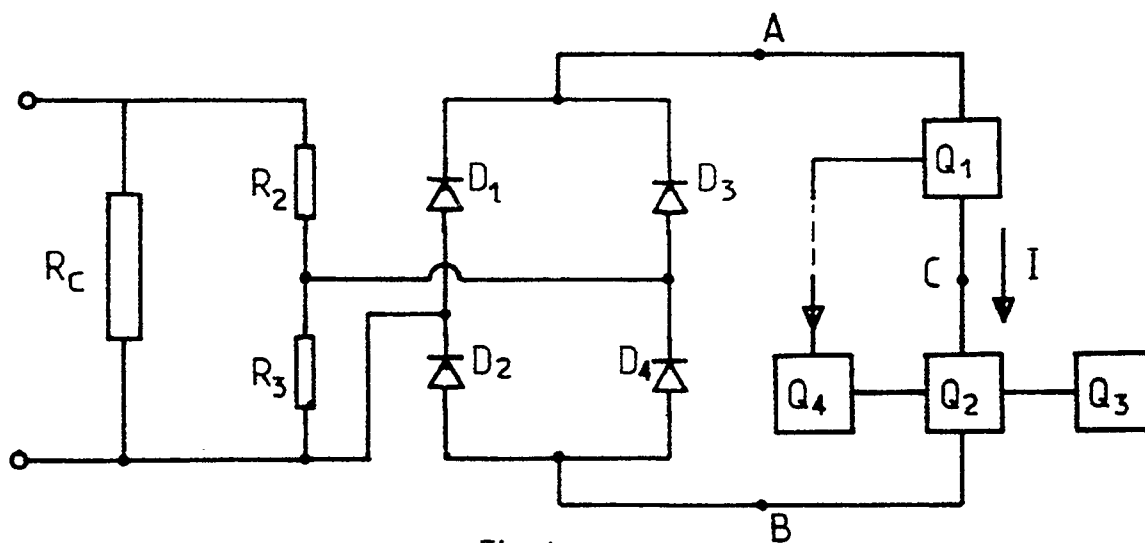


Fig 1

EP 0 454 542 A1

La présente invention concerne d'une manière générale les clôtures électriques utilisées pour fermer les champs où paissent des animaux afin de pouvoir laisser ceux-ci sans surveillance.

L'invention concerne plus particulièrement un dispositif permettant de contrôler le bon fonctionnement de ces clôtures.

5 Plusieurs types de dispositifs contrôleurs pour clôtures électriques sont déjà connus et usuellement mis en oeuvre. Les contrôleurs le plus souvent utilisés permettent de détecter ou de mesurer la tension de crête existant entre les bornes d'un électrificateur, entre deux fils conducteurs, ou entre un fil conducteur et le sol. D'autres types de contrôleurs permettent de mesurer une valeur plus ou moins intégrée sur le temps de la tension de l'impulsion.

10 Cependant on a remarqué que la grandeur représentative de la douleur ressentie par un animal ou un homme touchant les conducteurs est surtout fonction de l'énergie électrique qui est dissipée dans le corps pendant l'impulsion.

La mesure de la tension de crête de l'impulsion n'est donc pas très représentative de l'efficacité de l'électrificateur, ou de la ligne de clôture électrique à l'endroit où l'on fait la mesure.

15 Par ailleurs, la mesure de l'énergie de l'impulsion n'est pas très facile à réaliser, car elle est de la forme $\int (1/R_c) V^2(t) dt$ où :

– $V(t)$ est la tension instantanée apparaissant entre les points de contact de l'animal avec les conducteurs de clôture,

20 – R_c est l'impédance équivalente de l'animal soumis à une impulsion à haute tension, et dont différentes expériences ont montré qu'elle était d'ordre essentiellement résistif, variant, selon l'animal, de quelques centaines à quelques milliers d'ohms.

La nécessité de calculer une fonction du carré de la tension rend la réalisation d'un système de contrôle ni facile ni économique si l'on utilise les moyens électroniques traditionnels.

Il est possible de proposer différentes méthodes de mesure de l'énergie de l'impulsion mais celles-ci ne permettent pas généralement de mettre au point un dispositif intéressant :

- 25 – les moyens utilisant la mesure de l'échauffement d'une résistance ne sont ni fiables ni suffisamment répétitif,
- les moyens utilisant la digitalisation du signal d'entrée pour ensuite le traiter numériquement (calcul du carré de la tension puis intégration), nécessitent des composants rapides et onéreux,
- 30 – les moyens utilisant des composants permettant la multiplication analogique d'un signal d'entrée par lui-même sont également onéreux, et présentent l'inconvénient de nécessiter des compensations des dérives dans le temps, et des dérives en température.

Afin de pallier ces inconvénients, l'invention tend à proposer un dispositif dont les parties "quadrature de $V(t)$ " et "intégration sur le temps" sont composées d'éléments passifs (résistances, diodes, diodes zener, condensateurs...) stables dans le temps et en température, peu gourmands en énergie, et dont le temps de réponse est extrêmement court.

35 A cet effet, l'invention concerne un dispositif de contrôle servant à mesurer l'efficacité d'une clôture électrique, caractérisé en ce qu'il mesure l'énergie de chaque impulsion apparaissant en sortie de l'électrificateur ou entre deux conducteurs de la clôture, en intégrant sur le temps un courant généré à partir de la tension appliquée entre les bornes d'entrée, courant qui est proportionnel à une fonction approxinant le carré de la tension d'entrée.

Suivant une première variante de réalisation de l'invention l'approximation de la fonction "carré de la tension" est obtenue en recueillant un courant $I(t) \propto K V^2(t)$ à la sortie d'un circuit comportant des résistances R_n et des éléments écrêteurs Z_n , conducteurs au-dessus d'une tension V_n , reliés en série avec les résistances R_n , ledit circuit étant tel que :

- 45 – chaque branche R_n, Z_n est connectée en parallèle,
- les valeurs des résistances R_n et des éléments Z_n ont des valeurs étagées suivant les formules :

50

55

$$V_0 = 0$$

$$R_0 = 1 / K V_1$$

5

$$R_1 = 1 / K V_2$$

10

$$R_2 = 1 / [K (V_3 - V_1)]$$

.....

15

$$R_{n-1} = 1 / [K (V_n - V_{n-2})]$$

le courant $I(t)$ étant alors une fonction qui peut être représentée par une série de segments qui coupent la parabole :

$$I(t) = K V^2(t)$$

20 aux points d'abscisses :

$$V = V_0$$

25

$$V = V_1$$

$$V = V_3$$

30

.....

$$V = V_{n-2}$$

35

$$V = V_{n-1}$$

$$V = V_n$$

40 Suivant une seconde variante de réalisation, l'approximation de la fonction "carré de la tension" peut être obtenue en recueillant un courant $I(t) \approx K V^2(t)$ à la sortie d'un circuit comportant des résistances R_n et des éléments écrêteurs Z_n , conducteurs au-dessus d'une tension V_n , reliés en série avec les résistances R_n , ledit circuit étant tel que :

- 45
- chaque branche R_n, Z_n est connectée de manière que les résistances R_n aient un point commun alors que chaque élément Z_n a le point, non commun à la résistance R_n , relié au point commun à la résistance R_{n-1} et Z_{n-1} ,
 - les valeurs des résistances R_n et des éléments Z_n ont des valeurs étagées suivant les formules :

50

55

La lecture de l'énergie de l'impulsion se fait en reliant le condensateur à un dispositif afficheur, numérique ou à aiguille, qui indique la valeur de crête du voltage du condensateur C_1 atteinte à la fin du ou des processus d'intégration.

On comprendra mieux les divers aspects de l'invention par la lecture de la description qui va suivre en regard du dessin sur lequel :

- la Figure 1 représente un schéma global d'une réalisation possible du dispositif faisant l'objet de l'invention,
- la figure 2 représente une réalisation possible du bloc électrique Q_1 qui génère un courant $I(t)$ proportionnel au carré de $V(t)$,
- la figure 3 est une représentation de la courbe $G(V)$ de la valeur du courant généré par le dispositif de la figure 2,
- la figure 4 représente une variante de réalisation du montage de la figure 2,
- la figure 5 représente un circuit intégrateur.

Sur la figure 1, une charge R_c est reliée entre les deux bornes d'entrée du contrôleur. Cette charge peut être choisie proche de 1000 ohms, valeur qui représente assez bien l'impédance du corps et des contacts pour un animal touchant le fil. R_2 et R_3 forment un pont diviseur, R_2 ayant des valeurs suffisantes pour ne pas modifier la charge R_c de manière appréciable. Dans le cas où R_3 a une valeur beaucoup plus petite que R_c , on peut supprimer R_2 et relier R_3 en série avec R_c .

R_2 et R_3 forment un pont diviseur afin de travailler sous des tensions, aux bornes de R_3 , beaucoup moins élevées que la tension d'entrée $V(t)$ qui peut atteindre 10.000 volts.

Un pont de diodes D_1, D_2, D_3, D_4 permet de redresser les oscillations du signal d'entrée. Aux bornes A et B de ce pont de diodes est branché un système électrique composé des 4 blocs Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 . Ces 4 blocs permettent l'analyse du signal, son affichage, et la remise à zéro du système.

Q_1 est un dispositif qui transforme le signal $V(t)$ en un courant électrique $I(t)$ proportionnel au carré de $V(t)$.

Q_2 intègre le signal $I(t)$ sur le temps, et stocke l'information sous forme d'une tension de charge V_2 d'un condensateur C_1 qui est proportionnelle à :

$$\int I^2(t) dt \approx M \times \int (1/R_c) \times V^2(t) dt.$$

Q_3 est un dispositif qui indique, par exemple sur un afficheur numérique, la tension V_2 atteinte aux bornes de C_1 après la fin de chaque impulsion électrique.

Q_4 est un dispositif qui permet de décharger complètement C_1 après que la lecture de sa tension de crête ait été faite. Q_4 peut être conçu, en utilisant les moyens bien connus de l'électronique, pour décharger le condensateur C_1 automatiquement un certain temps après chaque impulsion lorsque la lecture de V_2 a été faite. Q_4 peut également être conçu pour ne décharger automatiquement C_1 qu'après un nombre prédéterminé d'impulsions afin que le signal puisse être cumulé sur plusieurs impulsions. Enfin Q_4 peut être un dispositif manuel du genre "bouton-poussoir" sur lequel l'utilisateur appuie afin de décharger C_1 , après un nombre d'impulsions suffisant pour assurer une lecture fiable de l'affichage, dans le cas où l'énergie résiduelle à l'endroit de la mesure est petite.

Une réalisation possible du bloc électrique Q_1 est visible à la figure 2 sur laquelle $Z_1, Z_2 \dots Z_n$ sont des éléments écrêteurs tels que des diodes zener ou des résistances variables avec la tension. Les éléments Z_n sont rangés suivant l'ordre croissant des valeurs V_n de leurs tensions de seuil, de la gauche vers la droite. La première valeur V_0 de l'élément Z_0 est prise, dans cet exemple égale à zéro, Z_0 , qui est en fait un court-circuit, n'est pas représenté.

Le dispositif tel que représenté sur la figure 2 permet, lorsqu'on choisit judicieusement les valeurs V_k des seuils de tensions des diodes zener, et les résistances R_k associées, d'obtenir un courant $I(t)$ qui est une fonction croissante $G(V)$ représentée à la figure 3, composée de segments de droites dont chacun est une sécante ("corde") d'une courbe $F(V)$ en des points recherchés.

En se reportant aux figures 2 et 3, on voit que si :

$$I(V_{k-1}) = F(V_{k-1})$$

et

$$I(V_k) = F(V_k)$$

on a pour V compris entre V_k et V_{k+1} :

$$I(V) = F(V_k) + \{[F(V_k) - F(V_{k-1})] \times [(V - V_k) / (V_k - V_{k-1})]\} + [(V - V_k) / R_k]$$

Si l'on veut que $I(V_{k+1}) = F(V_{k+1})$, on obtient la valeur à choisir pour R_k en reportant $V = V_{k+1}$ dans la fonction $I(V)$ ci-dessus et en écrivant que $I(V_{k+1}) = F(V_{k+1})$

Dans le cas d'une fonction $F(V)$ parabolique, les fonctions récurrentes ci-dessous donnent R_n en fonction de V_n :

Si l'on choisit d'utiliser des éléments écrêteurs identiques, de même valeur de tension seuil, il faut alors utiliser des résistances de même valeur, sauf la première résistance R_0 qui doit avoir une valeur ohmique double des résistances $R_1, R_2, \dots R_n$.

La figure 5 représente un circuit intégrateur bien connu, composé d'une résistance de charge R_i et d'un condensateur C_i . Ce circuit permet d'obtenir l'intégration du courant $I(t)$ avec une très bonne approximation dans la mesure où la constante de temps $R_i C_i$ est bien inférieure à la durée de chaque impulsion.

Revendications

10

1 - Dispositif de contrôle servant à mesurer l'efficacité d'une clôture électrique, caractérisé en ce qu'il mesure l'énergie de chaque impulsion apparaissant en sortie de l'électrificateur ou entre deux conducteurs de la clôture, en intégrant sur le temps un courant généré à partir de la tension appliquée entre les bornes d'entrée, courant qui est proportionnel à une fonction approximant le carré de la tension d'entrée.

15

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'approximation de la fonction "carré de la tension" est obtenue en recueillant un courant $I(t) \propto K V^2(t)$ à la sortie d'un circuit comportant des résistances R_n et des éléments écrêteurs Z_n , conducteurs au dessus d'une tension V_n , reliés en série avec les résistances R_n , ledit circuit étant tel que :

20

- chaque branche R_n, Z_n est connectée en parallèle,
- les valeurs des résistances R_n et des éléments Z_n ont des valeurs étagées suivant les formules :

$$V_0 = 0$$

25

$$R_0 = 1 / K V_1$$

$$R_1 = 1 / K V_2$$

30

$$R_2 = 1 / [K (V_3 - V_1)]$$

.....

35

$$R_{n-1} = 1 / [K (V_n - V_{n-2})]$$

le courant $I(t)$ étant alors une fonction qui peut être représentée par une série de segments, ou "cordes", qui coupent la parabole

40

$$I(t) = K V^2(t)$$

aux points d'abscisses

45

50

55

$$V = V_0$$

$$V = V_1 + V_2$$

5

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

.....

10

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_{n-2}$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_{n-1}$$

15

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

4 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que les éléments écrêteurs Z_n sont des diodes zener ou des résistances variables avec la tension.

20

5 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les valeurs V_n sont les valeurs d'une suite arithmétique de premier élément 0 et d'argument V_0 , les valeurs des résistances R_n étant alors égales, sauf R_0 qui a une valeur double de $R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_n$.

25

6 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les valeurs de V_n sont toutes identiques, à l'exception de V_0 qui a une valeur nulle, les valeurs des résistances R_n étant alors égales, sauf R_0 qui a une valeur double de $R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_n$.

30

7 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'une charge électrique R_c simulant l'impédance d'un animal touchant les fils est connectée entre les deux bornes d'entrée du contrôleur, la valeur ohmique de R_c étant beaucoup plus petite que les valeurs ohmiques des résistances R_n du circuit d'analyse et de mesure.

35

8 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'intégrale du courant $I(t)$ proportionnel au carré de la tension est obtenue par la charge d'un condensateur C_i à travers une résistance R_i tel que la constante de temps $R_i \times C_i$ soit beaucoup plus grande que la durée de l'impulsion d'entrée.

40

9 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le condensateur C_i est déchargé par un dispositif de remise à zéro automatique, un certain temps après l'impulsion, après que la tension de crête atteinte ait été relevée mais avant qu'apparaisse l'impulsion suivante.

45

10 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le condensateur C_i n'est déchargé par un dispositif de remise à zéro automatique qu'après un nombre déterminé d'impulsions.

50

11 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le condensateur C_i est déchargé par un commutateur à fonctionnement manuel.

55

12 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que le condensateur est relié à un dispositif afficheur, numérique ou à aiguille, qui indique la valeur de crête du voltage du condensateur C_i atteinte à la fin du ou des processus d'intégration.

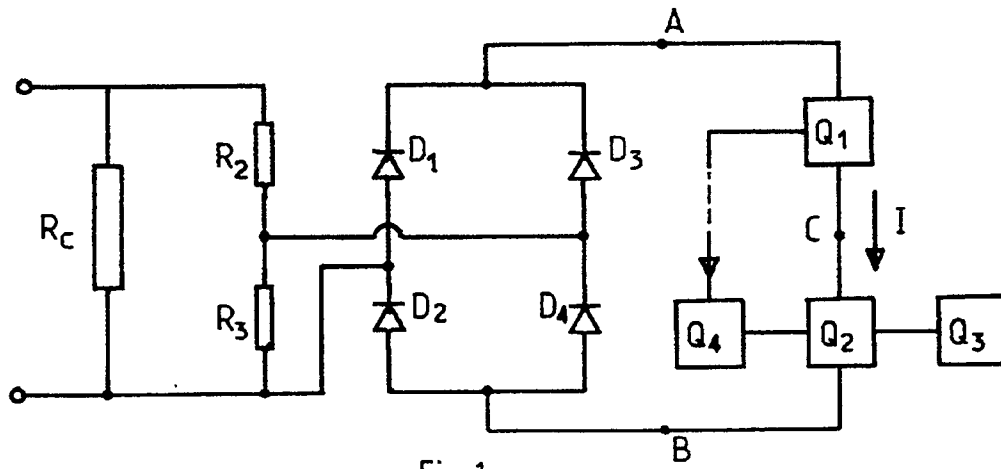


Fig 1

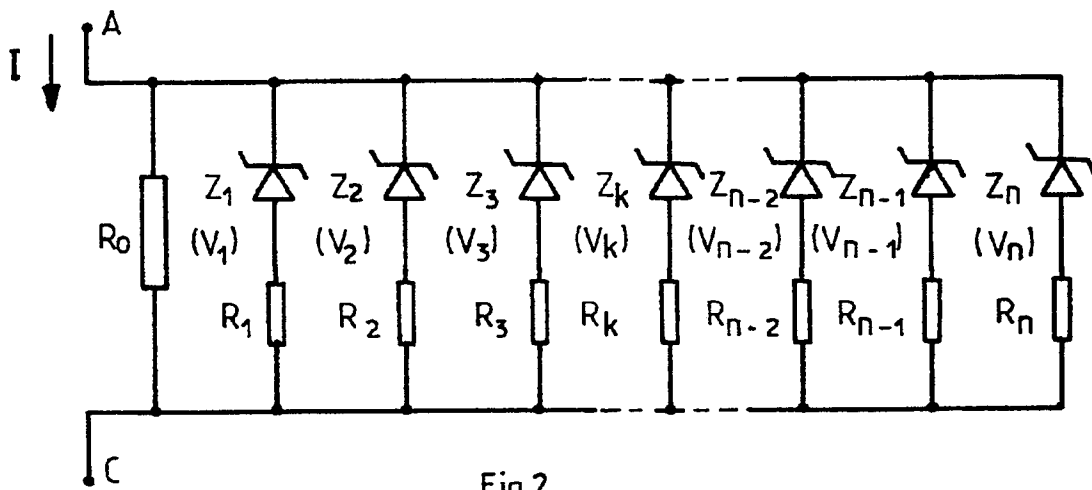


Fig 2

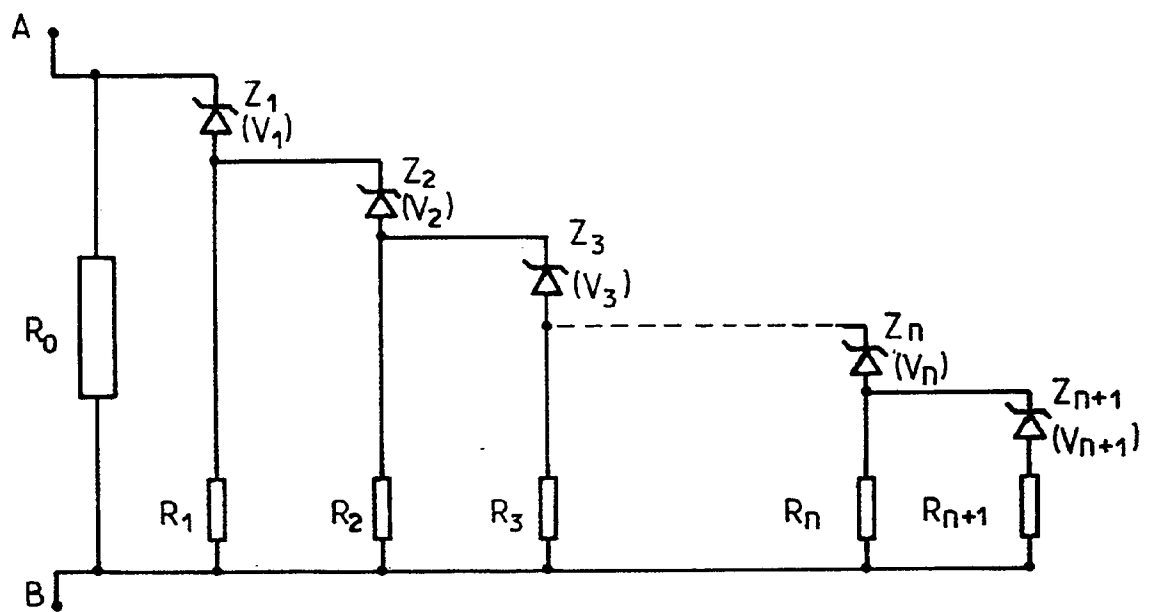


Fig 4

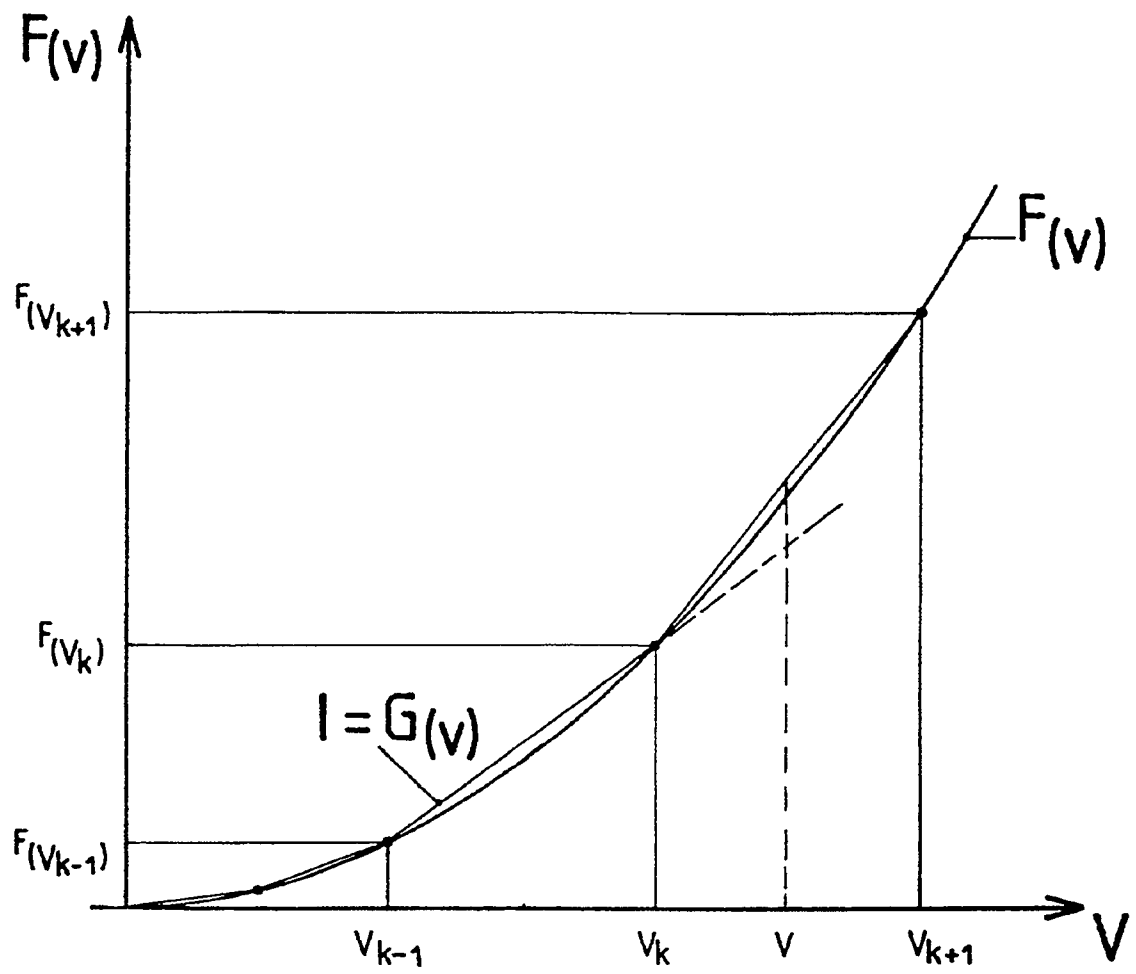


Fig 3

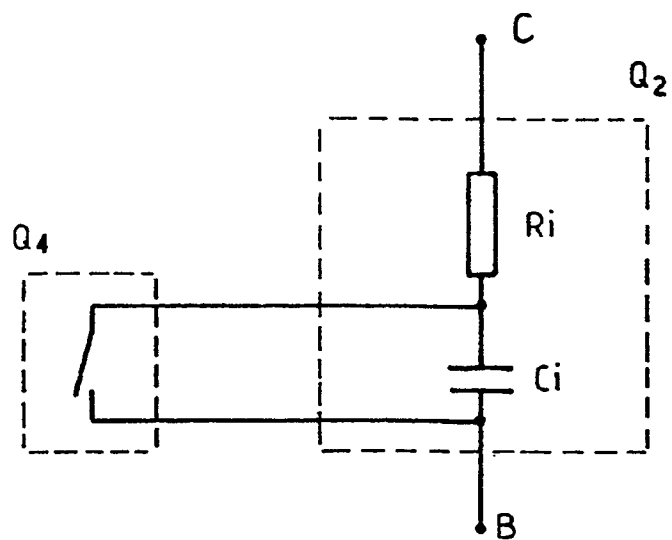


Fig 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1012

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	ETZ - ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT vol. 109, no. 18, septembre 1988, pages 840-843, Berlin, DE; W. WEINREICH: "Berechnung und Bewertung von Elektrozaunimpulsen" * pages 840,841, "Die Wirkung von Elektrozaungeräten", "Wirkung der Impulsenergie bei normalen Zaunbedingungen auf das Tier" *	1	H 05 C 1/04 G 01 R 22/00
A	US-A-4 725 825 (A.J. McKEAN) * colonne 1, ligne 8 - colonne 2, ligne 31; figure 8 *	1	
A	US-A-3 873 847 (J.H. FINCH et al.) * abrégé; figure 3 *	1	
A	WO-A-8 200 936 (N.W. HUTCHINSON & SONS) * abrégé; page 3, lignes 9-19; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			G 01 R H 05 C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 17-07-1991	Examinateur FRITZ S C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			