



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 410 846 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90402055.9**

(51) Int. Cl.⁵: **H05C 1/04**

(22) Date de dépôt: **17.07.90**

(30) Priorité: **27.07.89 FR 8910145**

(43) Date de publication de la demande:
30.01.91 Bulletin 91/05

(84) Etats contractants désignés:
AT CH DE LI NL

(71) Demandeur: **SOLEMS S.A. Société dite:**
3, rue Léon Blum Z.I. Les Glaïses
F-91120 Palaiseau(FR)

(72) Inventeur: **Durandau, Serge**

54 rue de Clignancourt
F-75018 Paris(FR)

Inventeur: **Guterman, Charles**
56 rue G. Vatonne
F-91190 Gif Yvette(FR)

Inventeur: **Pellerin, Jean-François**
93 rue d'Aguesseau
F-92100 Boulogne(FR)

(74) Mandataire: **Lerner, François et al**
5, rue Jules Lefebvre
F-75009 Paris(FR)

(54) **Dispositif d'alimentation en énergie électrique d'un circuit tel qu'une clôture.**

(57) L'invention concerne un dispositif d'électrification de circuit comprenant des moyens (7) générateur de trains d'impulsions de haute tension, une source (5) de courant électrique ondulatoire, des condensateurs (9) chargés au rythme des impulsions générées, et un élément (11) à seuil de déclenchement couplé au circuit (3) à alimenter et qui devient passant au-delà d'une tension déterminée pour délivrer au circuit l'énergie haute tension. En tant qu'élément à seuil, on pourra utiliser un éclateur, tel qu'une bougie pour moteur à explosion.

L'invention s'applique en particulier à l'électrification des clôtures.

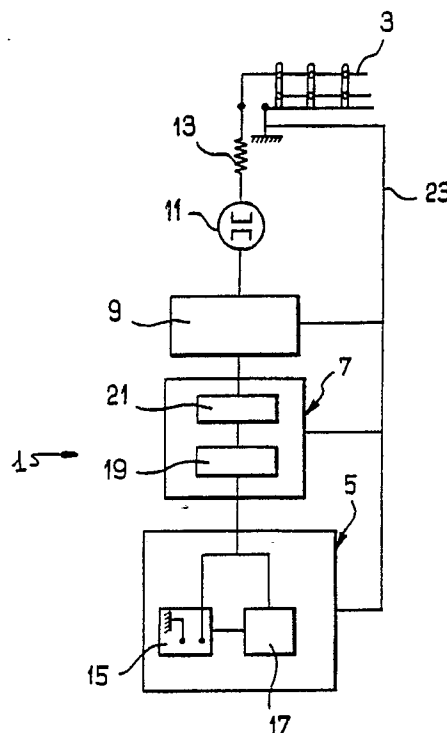


FIG.1

EP 0 410 846 A1

L'invention concerne un dispositif d'alimentation en énergie électrique d'un circuit et plus particulièrement un dispositif générateur d'impulsions haute tension destiné notamment à être connecté à une clôture électrique.

Le but de l'invention est de proposer un dispositif fiable permettant d'éviter le gaspillage de l'énergie produite par la source de courant qui alimente le dispositif, tout en assurant une décharge contrôlée des impulsions qui permette d'accroître la qualité de la transmission de ces impulsions dans le circuit.

Le dispositif de l'invention utilisant un élément à seuil de déclenchement propre à délivrer pratiquement instantanément la haute tension, par exemple dans la clôture, le problème de la durée de vie de cet élément a en outre été tout particulièrement pris en considération, compte tenu des conditions d'utilisation parfois rigoureuses auxquelles pourrait être confronté le dispositif.

Pour répondre à ces exigences, ce dispositif se caractérise, conformément à l'invention, en ce qu'il comporte :

- des moyens générateur de trains d'impulsions, lesdits trains d'impulsions se succédant avec une période déterminée,
- une source de courant électrique ondulatoire pour alimenter lesdits moyens générateur des trains d'impulsions,
- des moyens de stockage d'énergie électrique, associés auxdits moyens générateur et chargés au rythme des impulsions générées,
- et un élément à seuil de déclenchement couplé au circuit à alimenter, ledit élément étant électriquement isolant pour des valeurs de tension inférieures à une tension déterminée prise aux bornes desdits moyens de stockage et devenant passant au-delà de cette tension pour délivrer au circuit l'énergie électrique sous haute tension emmagasinée dans lesdits moyens de stockage de type condensateurs.

De préférence, la source de courant électrique ondulatoire en question comprendra :

- une source d'alimentation en courant continu basse tension, telle qu'une pile ou un accumulateur électrochimique,
- et des moyens de cadencement associés à cette source d'alimentation pour rythmer l'alimentation en énergie électrique des moyens générateur de trains d'impulsions en commandant la périodicité des trains d'impulsions générés.

D'une façon générale, on choisira de préférence en tant qu'élément à seuil de déclenchement, un éclateur. A ce sujet, on notera que les essais qui ont été menés avec des bougies se sont révélés particulièrement satisfaisants, présageant de la possibilité d'assurer des décharges électriques haute tension au rythme d'une décharge par se-

conde, et ce pendant probablement une dizaine d'années.

Il est à remarquer que la prévision dans l'invention de moyens générateur d'impulsions travaillant en haute tension permettra d'éviter que ces impulsions s'amortissent dans le temps, tout en assurant, en particulier dans le cadre d'une clôture électrique, une dissuasion particulièrement efficace compte tenu de la quasi instantanéité des déclenchements de l'élément à seuil.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore de la description qui va suivre faite en référence aux dessins d'accompagnement donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 est schéma-bloc du dispositif de l'invention,
- la figure 2 illustre un mode de réalisation de principe du circuit électronique correspondant au dispositif illustré figure 1,
- les figures 3, 4 et 5 montrent trois courbes représentatives de l'état des signaux électriques en trois points, respectivement A, B et E, du circuit électrique illustré figure 2,
- et les figures 6, 7 et 8 montrent trois formes possibles de réalisation de l'élément à seuil de déclenchement utilisé dans l'invention.

Si l'on se reporte tout d'abord plus particulièrement à la figure 1, on voit donc repéré dans son ensemble 1 le dispositif destiné à assurer l'alimentation en énergie électrique sous haute tension d'une clôture 3.

Le dispositif 1 comprend essentiellement une source de courant électrique ondulatoire (ou oscillatoire) 5 alimentant un générateur de trains d'impulsions 7 auquel sont associés des moyens 9 de stockage, tels que des condensateurs, qui sont chargés au rythme des impulsions générées par les moyens 7, les condensateurs 9 étant associés à un élément à seuil de déclenchement constitué en l'espèce par l'éclateur 11. Dès que la tension des capacités de stockage 9 atteint la valeur de seuil ou d'amorçage de l'éclateur 11, celui-ci produit un arc électrique et l'énergie électrique contenue dans les moyens 9 peut alors se décharger pratiquement instantanément en direction de la clôture 3 à travers l'éclateur, via la résistance 13 qui est montée en série.

Telle qu'illustrée, la source de courant 5 qui alimente le générateur d'impulsions 7 comprend essentiellement une source d'alimentation 15 en courant continu basse tension (par exemple 12 Volts), telle qu'une pile solaire ou un accumulateur électrochimique, ainsi que des moyens de cadencement 17 destinés à rythmer l'alimentation en énergie électrique du générateur 7 et donc à commander la périodicité des trains d'impulsions générés par ce dernier.

De préférence, le générateur 7 sera constitué autour d'une part d'un multivibrateur astable 19 qui recevra les signaux ondulatoires (d'une façon générale signaux carrés) délivrés à partir de la source 5 de courant et, d'autre part, de moyens multiplicateurs de tension repérés 21 et périodiquement activés par le multivibrateur 19 pour délivrer des trains d'impulsions positives croissantes sous haute tension vers l'unité de condensateurs 9.

Bien entendu, les différents éléments constitutifs du dispositif seront convenablement reliés à la masse par l'intermédiaire d'une ligne de terre commune 23.

Intéressons nous maintenant à la figure 2 pour décrire plus précisément la constitution de différents éléments du dispositif de l'invention.

Sur le circuit électronique illustré figure 2, on retrouve tout d'abord la source de courant continu 15 dont la ligne d'alimentation 16 est notamment reliée à travers l'interrupteur 25 à la borne d'alimentation 14 (entrée V_{cc} : tension de circuit fermé) du cadenceur 17, lequel est en l'espèce constitué par un circuit intégré de type CMOS "556" distribué notamment par la société "TEXAS INSTRUMENTS INC."

Pour lisser les éventuelles fluctuations d'alimentation, un condensateur 26 relié à la masse a été branché entre l'interrupteur 25 et un point de croisement 43 de la ligne de branchement de la borne 14.

Bien qu'un tel circuit intégré de type CMOS "556" utilisé en tant que cadenceur soit tout à fait connu, on va rappeler ci-après brièvement la façon dont il est branché.

Ses entrées 13 et 12 (respectivement entrées de décharge et de seuil) sont tout d'abord reliées ensemble à la masse via le condensateur 27, avec en outre une connexion à la ligne d'alimentation de la borne 14 à travers la résistance 29.

Quant à la borne d'entrée 11 de contrôle de tension de ce "556", elle est reliée à la masse par le condensateur 31.

A travers la résistance 39, aux bornes de laquelle est monté un condensateur 41, les deux bornes "Reset" (bornes de recalage) 10 et 4 du "556" sont bouclées ensemble, via le point d'intersection 43 déjà cité où se connecte la ligne d'alimentation de ce "556".

La borne de sortie 9, par laquelle le cadenceur va commander le multivibrateur astable 19 (que l'on décrira ci-après), est connectée à la base de deux transistors NPN 33 et PNP 35 reliés entre-eux par leur émetteur pour former un interrupteur statique 37.

La borne 8 de gachette ("Trigger") est bouclée sur l'autre borne de sortie 5 du "556". Et une liaison avec la terre est assurée à travers trois composants montés en série, à savoir la résistance

45, la diode 47 montée avec sa cathode vers la terre et le condensateur 49 dont l'une des bornes est directement reliée à la masse. En outre, en 53, entre la diode 47 et le condensateur 49, est connectée une résistance 51 par ailleurs branchée en 55 sur la ligne qui relie les bornes 5 et 8 précitées du "556".

Et la seconde borne 6 de gachette ("Trigger") est connectée entre le point de branchement 53 de la résistance 51 et le condensateur 49, et sur cette ligne vient se brancher, en 57, la seconde borne de seuil 2 ("Threshold").

Quant à la seconde entrée 3 de contrôle du "556", elle est simplement reliée à la masse à travers le condensateur 59. Et la borne 1 de décharge n'est pas utilisée. Enfin, la borne 7 de terre est bien entendu reliée à la masse.

Ainsi monté et associé à la source de courant 15, le cadenceur 17 va donc générer par sa borne de sortie 9 un signal ondulé, de forme sensiblement carrée, que l'on va retrouver en A en sortie commune de l'interrupteur statique 37.

Cet interrupteur 37 a pour rôle d'interrompre l'alimentation en énergie du générateur d'impulsions haute tension 19, à chaque fois que l'éclateur 11 est amorcé, permettant ainsi d'éviter de gaspiller inutilement l'énergie de la source de courant 15, prolongeant d'autant sa durée de vie.

Pour assurer cette fonction, le collecteur du transistor NPN 33 a été branché sur la ligne d'alimentation 16 de la source 15, le collecteur du transistor PNP 35 étant quant à lui connecté à la masse, tandis que les émetteurs de ces deux transistors ont été reliés de façon commune au multivibrateur 19 et plus précisément, via le point de jonction 61, à sa borne d'alimentation V_{cc} 7, laquelle borne est elle-même connectée à la masse à travers le condensateur 63. Dans l'exemple illustré, le multivibrateur 19 est constitué par un contrôleur PWM (Pulse Width Mode - Générateur à largeur d'impulsions variables), de type "UC 3845" développé par la société "UNITROD".

Ce type de composant utilisé est bien connu.

Pour mémoire, son branchement est en l'espèce le suivant :

Sa borne 1 de comparaison n'est pas utilisée. Sa borne 2 (entrée VFB) est reliée directement à la masse.

Sa borne 3 (borne de contrôle de courant) est bouclée d'une part sur la borne de terre 5 via le condensateur 65 et, d'autre part, sur la borne de sortie 6 à travers la résistance 66 et le transistor à effet de champ 67 (dont le goulot est relié à la sortie 6 du multivibrateur). Un branchement à la masse est également assuré à travers une résistance 68 dont l'une des bornes est branchée en 69 entre la résistance 66 et le transistor 67.

Enfin, la borne 4 (R_f/C_f) du multivibrateur est

bouclée sur l'entrée 8 V_{ref} (tension de référence) via la résistance 70, avec branchement à la masse d'une part entre la résistance 70 et la borne 4, à travers le condensateur 71 et, d'autre part, entre l'autre borne de la résistance 70 et l'entrée 8, à travers un autre condensateur 72.

Ainsi monté, le multivibrateur va donc délivrer par sa borne de sortie 6 des trains d'impulsions dont le rythme sera imposé par les moyens de cadencement 17, le transistor à effet de champ 67 transmettant ces trains d'impulsions vers l'une des bornes du bobinage primaire 73 d'un transformateur 75 dont l'autre borne de bobinage primaire est reliée de façon classique à la ligne 16 d'alimentation de la source de courant continu 15.

Comme on l'aura compris du montage du multivibrateur 19, la périodicité des impulsions appartenant à un même train d'impulsions sera déterminée par la résistance 70 et le condensateur 71.

A titre d'information, on notera que lors des essais qui ont été menés, le rapport d'amplification du transformateur a été choisi comme étant égal à 20.

Pour élever encore la tension, de façon que celle-ci atteigne environ 8 à 10.000 V à l'entrée de l'éclateur 11, on a encore adjoint au transformateur 75 un pont multiplicateur à diodes repéré dans son ensemble 79 (le tout formant le multiplicateur de tension 21 précité).

Le pont multiplicateur 79 est en l'espèce constitué de cinq lignes d'éléments redresseur de courant (dans ce cas des diodes) montés en parallèle les uns par rapport aux autres et reliés d'une part en entrée (en 81) à l'une des bornes du bobinage secondaire 83 du transformateur 75 (dont l'autre borne est connectée à la masse) et, de l'autre, en sortie (en 85) à l'éclateur 11.

Telle qu'illustrée, la première ligne du pont multiplicateur 79 comprend quatre diodes 87, 89, 91, 93 disposées en série et montées passantes dans le sens direct considéré du courant circulant suivant la flèche 95 vers l'éclateur.

Dans ce montage, la dernière diode 93 de cette première ligne de diodes est en outre reliée à la masse par sa cathode, à travers un condensateur de charge 97.

Quant à la seconde ligne du pont multiplicateur, elle est constituée par trois autres diodes 99, 101, 103 montées toujours en série, mais en inverse. Et un condensateur 104 relie entre-elles l'anode de la diode 87 et la cathode de la diode 99, via les points de jonction 105 et 107, ce dernier recevant la ligne 81 du bobinage secondaire 83 du transformateur.

La troisième ligne du pont multiplicateur 79 comprend trois diodes 108, 110 et 112 montées en série et passantes comme celles de la première ligne. Un condensateur de charge 111 relie la

cathode de la diode 112 de la troisième ligne à l'anode de la diode 103 de la deuxième ligne, via les points de jonction 113 et 115.

La quatrième ligne est, quant à elle, comme la deuxième, constituée par trois diodes 117, 119, 121 disposées en série mais montées en inverse (c'est-à-dire non passantes dans un sens parallèle à la flèche 95). Et un autre condensateur 123 relie la cathode de la diode 117 et l'anode de la diode 108, via les points de jonction 125 et 127.

Enfin, la cinquième ligne comporte trois diodes 129, 131 et 133 toujours disposées en série mais montées passantes dans le sens direct considéré du courant. Là encore, un nouveau condensateur 135 relie entre-elles la cathode de la diode 133 et l'anode de la diode 121, via les points extrêmes de jonction 137 et 139, ce dernier point reliant le pont multiplicateur 79 et ses condensateurs de charge à l'éclateur 11, à travers la ligne 85, cet éclateur 11 étant bien entendu relié à la clôture 3 à travers la résistance 13.

Ainsi constitué, un tel circuit est à même de fournir par exemple toutes les 1,5 s (seconde) une série d'impulsions espacées d'environ 0,15 ms (milliseconde) par exemple, et ce avec une tension de l'ordre de 8 à 10.000 V.

Compte tenu de ces conditions de fonctionnement et par souci de sécurité, il a donc été jugé préférable d'adjoindre un circuit de contrôle à sécurité de coupure permettant d'interrompre la charge de l'unité de stockage d'énergie 9 (c'est-à-dire des condensateurs de charge 97, 104, 111, 123 et 135) dans le cas où la tension à l'entrée de l'éclateur serait supérieure à sa tension d'amorçage.

Tel qu'illustré clairement sur la figure 2, ce circuit de sécurité comprend une diode Zener 141 branchée par sa cathode au point de jonction 143 qui relie le bobinage primaire 73 du transformateur 75 et la cathode du transistor à effet de champ 67. Quant à l'anode de la diode Zener 141, elle est reliée, à travers une résistance 145, à la base d'un transistor NPN 147 dont le collecteur est connecté en un point 148 de jonction intermédiaire entre la borne d'initialisation 10 du circuit intégré de cadencement "556" et le branchement en parallèle du condensateur 41.

En outre, entre la résistance 145 et la diode Zener 141, et en trois points de jonction successifs, sont branchés une autre diode Zener 149, un condensateur 151 et une résistance de fuite 153, ces trois composants étant connectés à la masse, la diode Zener 149 l'étant par son anode.

Par ailleurs, en 155, entre la résistance 145 et la base du transistor 147, est connectée une autre résistance 157 par ailleurs branchée entre l'émetteur du transistor 147 et la masse.

Pour compléter le circuit, entre la résistance 145 et le point de jonction 155, vient se brancher

une résistance 159 reliée à la masse à travers la diode Zener 161 (montée avec son anode vers la masse).

Entre la résistance 159 et la diode 161 vient par ailleurs se brancher la ligne de terre 23 de la clôture sur laquelle, en deux points successifs, viennent se connecter successivement un condensateur 165 et une résistance 167 par ailleurs branchés à la masse.

Reportons nous maintenant en outre aux figures 3, 4 et 5 pour décrire brièvement le fonctionnement du dispositif électronique que l'on vient de présenter.

Dès la mise sous tension du circuit, par fermeture de l'interrupteur 25, le cadenceur 17 via le circuit intégré "556" génère un signal carré sur sa borne de sortie 9.

On retrouve ce signal, que l'on a illustré sur la figure 3, en sortie de l'interrupteur statique 37, c'est-à-dire au point A de la figure 2. Ce signal évolue entre les tensions 0 et +V (tension d'alimentation de la source de courant continu 15).

Des résultats d'essais concluants ont été obtenus en réglant le cadenceur de telle sorte que la durée des impulsions soit de 150 ms au maximum avec une périodicité T d'environ 1,5 s.

En pratique, compte tenu du circuit prévu, l'alimentation du générateur d'impulsions ne durera pas 150 ms mais plutôt 15 à 20 ms, temps nécessaire pour atteindre la tension désirée (de l'ordre de 8 à 10.000 V) au niveau des condensateurs de charge 97, 111 et 135.

Au-delà de ces 15 à 20 ms, l'interrupteur statique 37 interrompra l'alimentation en énergie du multivibrateur 19, évitant par là même entre deux trains d'impulsions successifs toute perte énergétique au niveau de la source de courant 15.

On notera qu'il est important que l'éclateur 11 s'amorce pour une tension légèrement inférieure à la tension de charge maximum des condensateurs de l'unité de stockage 9, sans quoi, compte tenu des mesures de sécurité prises, le multivibrateur 19 fonctionnera jusqu'à ce que cette tension de charge maximale soit atteinte, puis s'arrêtera, commandée en cela par le cadenceur 17.

Cet arrêt du générateur 19 destiné à éviter toute surtension sera obtenu grâce au circuit de contrôle, par recalage du circuit intégré "556" via son entrée "Reset" 10 et à travers le transistor NPN 147, avec détection de la tension par la diode Zener 141 au niveau de l'entrée du bobinage primaire 73 du transformateur 75, c'est-à-dire en B sur la figure 2.

On notera que l'on pourrait également assurer un même contrôle via la diode Zener 161.

Cela étant, en situation normale de fonctionnement, le multivibrateur 19 délivre en B des trains d'impulsions qui ont été représentés sur la figure 4.

Comme on peut le constater, la périodicité T de ces trains d'impulsions correspond à celle des signaux délivrés en A (figure 3).

Et chaque train d'impulsions comprend une succession d'impulsions positives croissantes s'échelonnant progressivement, toutes les 0,15 ms par exemple, entre la tension V délivrée par la source de courant 15 et la tension amplifiée V_1 - (par exemple de l'ordre de 85 V).

Bien que cela n'ait pas été représenté, on comprendra aisément qu'en sortie du transformateur (point C de la figure 2), on retrouvera un schéma comparable avec une tension supérieure, fonction du rapport d'amplification du transformateur.

Il en sera de même au point D de la figure 2, c'est-à-dire à l'entrée de l'éclateur 11, après passage du signal dans le pont multiplicateur à diodes 79.

On notera qu'au cours des essais qui ont été menés, le rapport d'amplification du transformateur 75 avait été choisi comme étant égal à 20, tandis que le pont multiplicateur à diodes 79 avait été construit pour un rapport d'élévation de tension de 5, permettant d'atteindre environ 8.500 V de charge dans l'unité de condensateurs 9.

Si l'on respecte ce choix de tension de fonctionnement, l'éclateur devra de préférence amorcer ces décharges pour une tension légèrement inférieure, afin d'éviter que le fonctionnement du générateur d'impulsions soit interrompu via le circuit de contrôle à sécurité de coupure, pour cause de surtension.

En fonctionnement normal, l'éclateur 11 à travers lequel va se décharger l'unité de condensateurs 9, délivrera donc périodiquement vers la clôture 3 une succession de décharges électriques dont on a illustré la trace sur la figure 5 (point E de la figure 2).

Comme on peut le constater, la périodicité de ces décharges est toujours égale à environ T avec des pointes atteignant la tension V_2 , laquelle est égale à :

$$V_2 = V_1 \times r_1 \times r_2$$

avec r_1 = rapport d'amplification du pont multiplicateur à diodes 79, et

r_2 = rapport d'amplification du transformateur 75.

En tant qu'élément à seuil de déclenchement, il a été envisagé dans l'invention d'utiliser notamment tout type d'éclateur électronique habituellement utilisé en tant que parasurtenseurs.

Bien entendu, dans le cadre de l'invention, l'éclateur choisi sera électriquement isolant pour des valeurs de tension inférieures à une tension déterminée prise aux bornes de l'unité de condensateurs 9 (par exemple 8.500 V environ), mais deviendra passant au-delà de cette valeur de tension pour délivrer à la clôture l'énergie électrique

sous haute tension contenue dans les condensateurs.

Il a été également envisagé d'employer en tant qu'élément à seuil une bougie pour moteurs à explosion et notamment une bougie chaude pour automobile. Dans ce cas, on utilisera en complément un capuchon étanche afin de confiner l'atmosphère dans laquelle baigne les électrodes à l'endroit où doivent se produire les arcs électriques, permettant ainsi de réduire la corrosion des électrodes par l'air ambiant et de faciliter l'amorçage de l'arc, ceci quelles que soit les conditions de températures et d'humidité alentours. En pratique, l'atmosphère gazeuse régnant autour de ces électrodes sera ionisable et constituée à base d'air, voire éventuellement de gaz inertes.

Sur la figure 6, on a illustré schématiquement une première forme de réalisation d'une telle bougie.

Il s'agit en l'espèce d'une bougie classique repérée 200 à deux électrodes l'une droite 201 s'étendant dans l'axe principal 202 de la bougie, l'autre recourbée 203.

Ces deux électrodes qui font donc saillie à l'extrémité supérieure de la bougie 200 sont coiffées par un capuchon 205 qui est monté sur cette bougie de façon étanche aux gaz (par exemple par vissage avec prévision si nécessaire d'un joint), de façon à réserver autour des électrodes une cavité 207 qui soit isolée du milieu extérieur environnant.

Dans la pratique, ce capuchon ne devra pas interférer avec le fonctionnement normal de la bougie. Il devra donc être électriquement isolant et/ou présenter au niveau de la cavité 207 des parois intérieures 206 qui soient suffisamment écartées de l'électrode la plus proche pour que lorsque la bougie devient passante (c'est-à-dire que la tension d'amorçage est atteinte), la décharge électrique correspondante se produise effectivement entre les deux électrodes 201 et 203.

Sur la figure 6, on remarquera encore que l'on a repéré d'une part 201a l'extrémité inférieure de l'électrode 201 permettant la liaison électrique avec le circuit et, d'autre part, en 203a, l'autre électrode de branchement de cette bougie qui est maintenue en position autour de la partie électriquement conductrice du corps de la bougie au moyen d'un contre-écrou 209.

Sur la figure 7, on a illustré un deuxième mode possible de réalisation de cette même bougie dont on n'a représenté que la partie supérieure.

Cette bougie repérée dans son ensemble 300 ne comporte plus maintenant qu'une électrode centrale 301, la seconde électrode recourbée ayant été supprimée et remplacée par le capuchon 303 lequel est en l'espèce électriquement conducteur.

Comme précédemment, ce capuchon est encore monté sur la bougie de façon étanche aux gaz

pour réserver autour de l'électrode 301 une cavité 305 isolée du milieu extérieur environnant.

On remarquera que les parois intérieures du capuchon 303 qui limitent la cavité forment une enveloppe sensiblement cylindrique de section circulaire dont l'axe de cylindre est sensiblement confondu avec celui 302 commun à l'électrode 301 et à la bougie dans son ensemble, les dimensions de la cavité ainsi constituée étant telles que lorsque la bougie deviendra passante, la décharge électrique correspondante se produira transversalement à son axe 302 entre l'électrode 301 et la paroi cylindrique 307 en regard du capuchon 303, l'énergie électrique étant ensuite transmise à travers la borne de connexion schématisée en 309.

Quant à la figure 8, elle illustre de façon toujours schématique la partie supérieure d'un troisième et dernier mode de réalisation de la bougie, en l'espèce repérée dans son ensemble 400.

Cette bougie 400 ressemble à celle de la figure 7 en ce qu'elle ne comprend plus, comme elle, que sa seule électrode centrale axiale 401. Mais en l'espèce, le rôle de l'autre électrode est joué par la partie électriquement conductrice 403 du corps de la bougie.

Pour augmenter au niveau de l'électrode 401 la surface où pourra se déclencher l'arc électrique, cette électrode est surmontée d'une pièce 405 en forme de disque électriquement conducteur.

Le disque 405 qui vient donc au contact de l'électrode 401 présente une face inférieure sensiblement plane 406 pratiquement parallèle à la face en regard 404 de la partie 403 électriquement conductrice du corps de la bougie, de façon que lorsque cette bougie deviendra passante, un arc électrique puisse s'amorcer à l'endroit le plus approprié entre les surfaces 404 et 406.

Bien entendu, un capuchon 407 vient, comme précédemment, coiffer l'extrémité supérieure de la bougie où fait saillie l'électrode 401 pour réserver autour d'elle et de sa pièce complémentaire 405 une cavité isolée du milieu environnant. Afin d'éviter tout déclenchement inopiné d'arc électrique entre l'une des électrodes et le capuchon, celui-ci sera en l'espèce soit électriquement isolant, soit dimensionné de telle sorte que ses parois intérieures qui limitent la cavité 409 soient suffisamment écartées de la pièce 405.

Sur la figure 8, on remarquera encore que l'on a repéré en 411 et 413 les deux bornes de jonction de la bougie permettant de la connecter d'une part au circuit électronique générateur des impulsions haute tension et d'autre part à la clôture 3.

Revendications

1. Dispositif d'alimentation en énergie électrique

d'un circuit, comprenant :

- des moyens (7) générateur de trains d'impulsions positives croissantes de haute tension, lesdits trains d'impulsions se succédant avec une période déterminée,
- une source (5) de courant électrique ondulatoire pour alimenter lesdits moyens (7) générateur des trains d'impulsions,
- des moyens (9) de stockage d'énergie électrique, associés auxdits moyens (7) générateur et chargés au rythme des impulsions générées,
- et un élément (11) à seuil de déclenchement couplé au circuit (3) à alimenter, ledit élément étant électriquement isolant pour des valeurs de tension inférieures à une tension déterminée prise aux bornes desdits moyens de stockage et devenant passant au-delà de cette tension, pour délivrer au circuit l'énergie électrique sous haute tension emmagasinée dans lesdits moyens de stockage (9).

2. Dispositif d'alimentation selon la revendication 1 caractérisé en ce que la source (5) de courant électrique ondulatoire comprend :

- une source (15) d'alimentation en courant continu basse tension,
- et des moyens (17) de cadencement associés à ladite source d'alimentation pour rythmer l'alimentation en énergie électrique des moyens (7) générateur des trains d'impulsions en commandant la périodicité T des trains d'impulsions générés par ces derniers.

3. Dispositif d'alimentation selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce que entre les moyens (7) générateur des trains d'impulsions et la source (5) de courant ondulatoire, est interposé un interrupteur (37) qui interrompt l'alimentation en courant desdits moyens générateur (7) sensiblement pendant l'intervalle de temps séparant deux trains successifs d'impulsions.

4. Dispositif d'alimentation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que les moyens (7) générateur des trains d'impulsions de haute tension comprennent :

- un multivibrateur astable (19) qui reçoit les signaux ondulatoires délivrés par la source (5) de courant,
- et des moyens (21) multiplicateur de tension, périodiquement activés par ledit multivibrateur (19) pour délivrer lesdits trains d'impulsions haute tension vers les moyens de stockage (9).

5. Dispositif d'alimentation selon la revendication 4 caractérisé en ce que les moyens (21) multiplicateur de tension comprennent un transformateur (75) dont le bobinage primaire (73) est relié d'une part au multivibrateur (19) et d'autre part à la source d'alimentation (15) en courant continu et dont le bobinage secondaire (83) est relié d'une part à la masse et d'autre part à un pont multiplicateur à diodes (79) venant charger lesdits moyens de stoc-

kage (9).

6. Dispositif d'alimentation selon l'un quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce qu'il comprend un circuit à sécurité de coupure (141, 147) pour interrompre l'alimentation en énergie électrique des moyens (7) générateur des trains d'impulsions lorsque la tension fournie par ces derniers excède la tension de déclenchement de l'élément (11) à seuil de déclenchement.

7. Dispositif d'alimentation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'élément (11) à seuil de déclenchement est une bougie (200, 300, 400) dont l'extrémité où se produit la décharge électrique est recouverte par un capuchon (205, 303, 407) qui est monté sur la bougie de façon sensiblement étanche aux gaz en réservant autour de la zone où se produit ladite décharge une cavité (207, 305, 409) isolée du milieu extérieur environnant.

8. Dispositif d'alimentation selon la revendication 7 caractérisé en ce que ladite bougie étant une bougie à deux électrodes (201, 203) pour moteur à explosion, le capuchon (205) qui la recouvre est électriquement isolant et/ou suffisamment écarté de l'électrode la plus proche pour que lorsque la bougie (200) devient passante, la décharge électrique correspondante se produise entre les électrodes (201, 203).

9. Dispositif d'alimentation selon la revendication 7 caractérisé en ce que ladite bougie est une bougie à deux électrodes pour moteur à explosion dont l'une des électrodes est supprimée et remplacée par ledit capuchon (303) qui est électriquement conducteur et vient coiffer l'électrode restante (301) pour que, lorsque la bougie (300) devient passante, la décharge électrique correspondante se produise entre cette électrode restante (301) et le capuchon (303).

10. Dispositif d'alimentation selon la revendication 9 caractérisé en ce que l'électrode restante (301) s'étend sensiblement dans l'axe général (302) de la bougie et la cavité (305) réservée autour de cette électrode est sensiblement cylindrique de section circulaire avec son axe de cylindre sensiblement confondu avec l'axe de l'électrode, le diamètre de cette cavité (305) étant tel que lorsque la bougie (300) devient passante, la décharge électrique correspondante se produit transversalement à son axe, entre l'électrode restante (301) et la paroi cylindrique en regard du capuchon (303).

11. Dispositif d'alimentation selon la revendication 7 caractérisé en ce que ladite bougie est une bougie à deux électrodes pour moteur à explosion dont l'une des électrodes est supprimée, l'électrode restante (401) étant surmontée, du côté de ladite extrémité de la bougie, par une pièce (405) électriquement conductrice présentant une face (406) sensiblement parallèle à celle (404) en regard

d'une partie (403) électriquement conductrice du corps de la bougie d'où fait saillie l'électrode restante, cette partie saillante de l'électrode et la pièce (405) électriquement conductrice étant logées dans ladite cavité (409) réservée par le capuchon, la forme et les dimensions de cette cavité étant telles que lorsque la bougie (400) devient passante, la décharge électrique correspondante se produit entre ladite pièce électriquement conductrice (405) et la partie en regard (403) également électriquement conductrice du corps de la bougie.

12. Dispositif d'alimentation selon l'une quelconque des revendications 7 à 11 caractérisé en ce que dans la cavité (207, 305, 409) définie par le capuchon (205, 303, 407) règne une atmosphère gazeuse ionisable constituée par exemple d'air.

20

25

30

35

40

45

50

55

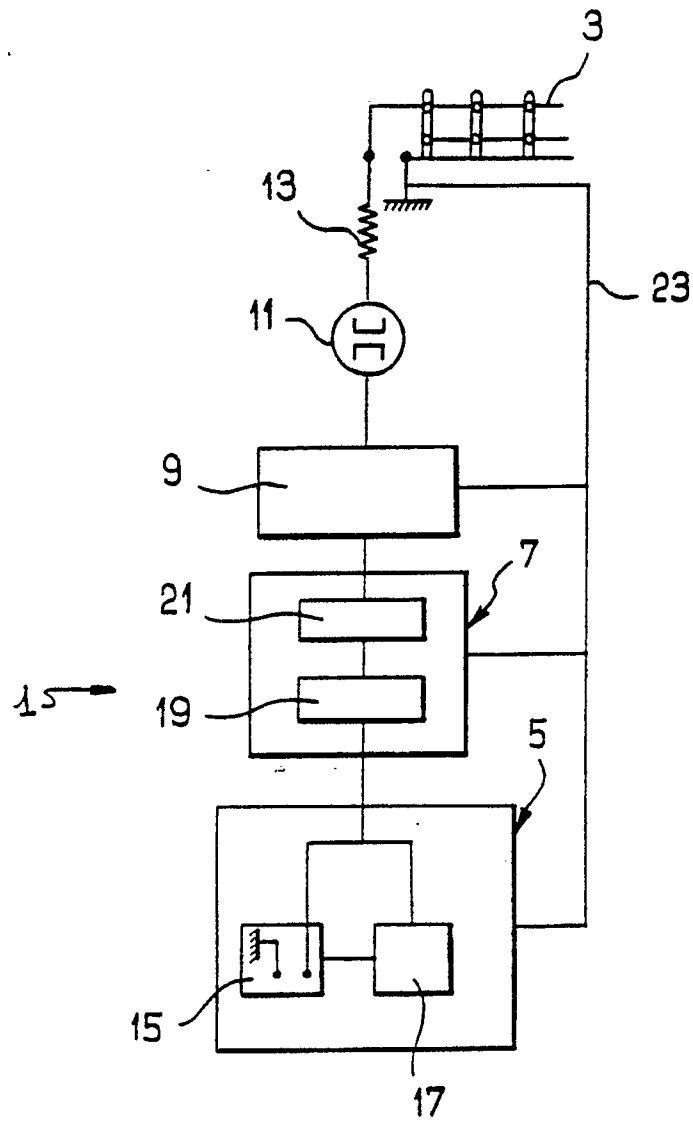


FIG.1

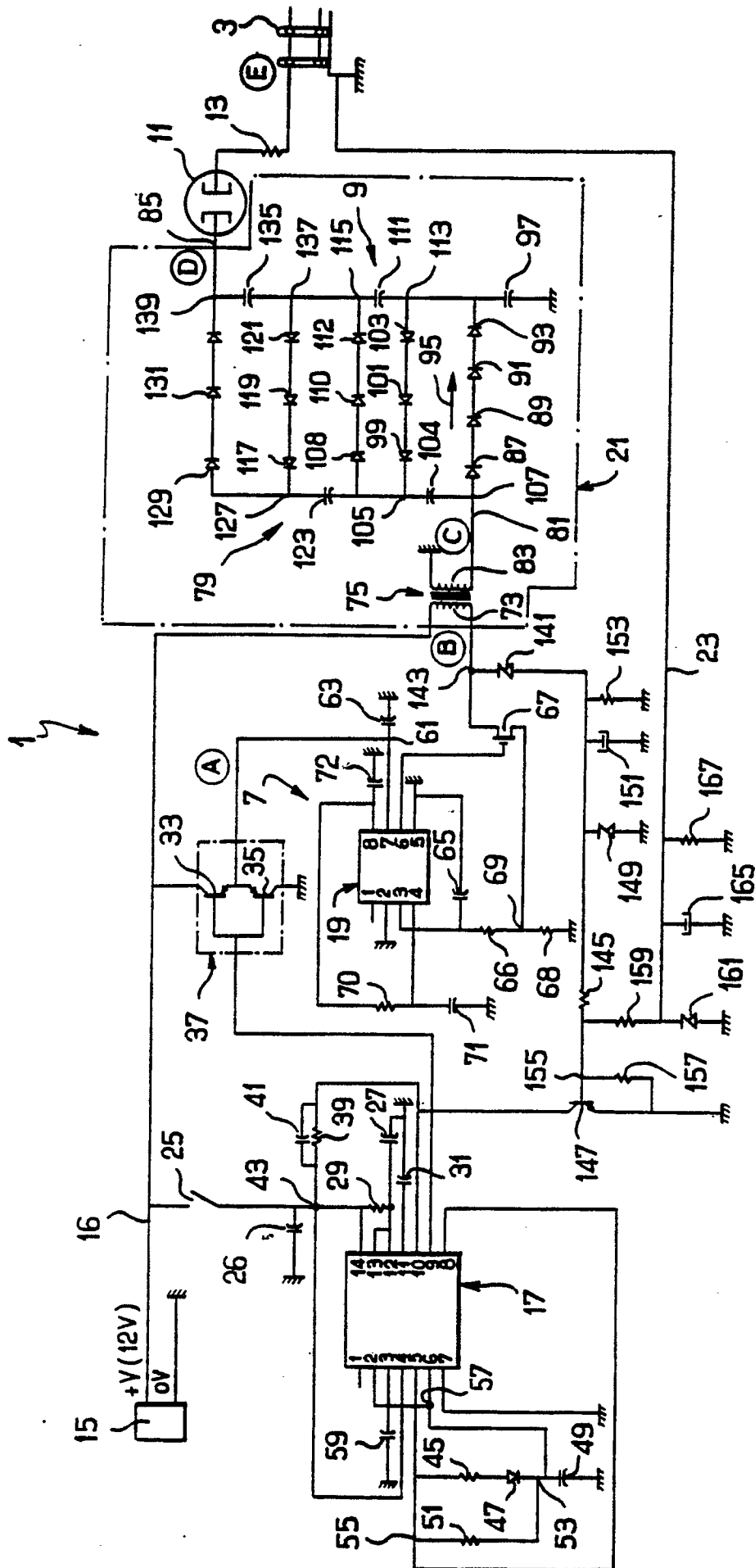
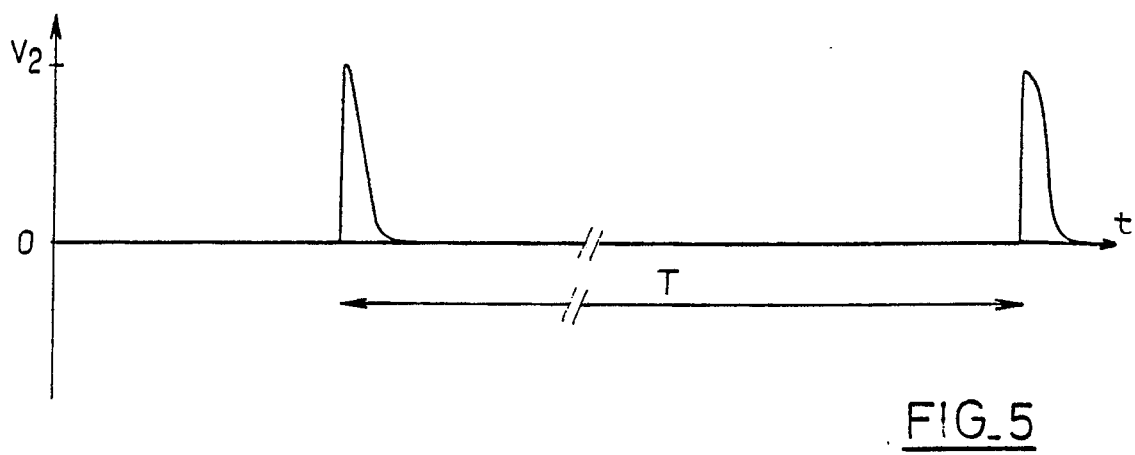
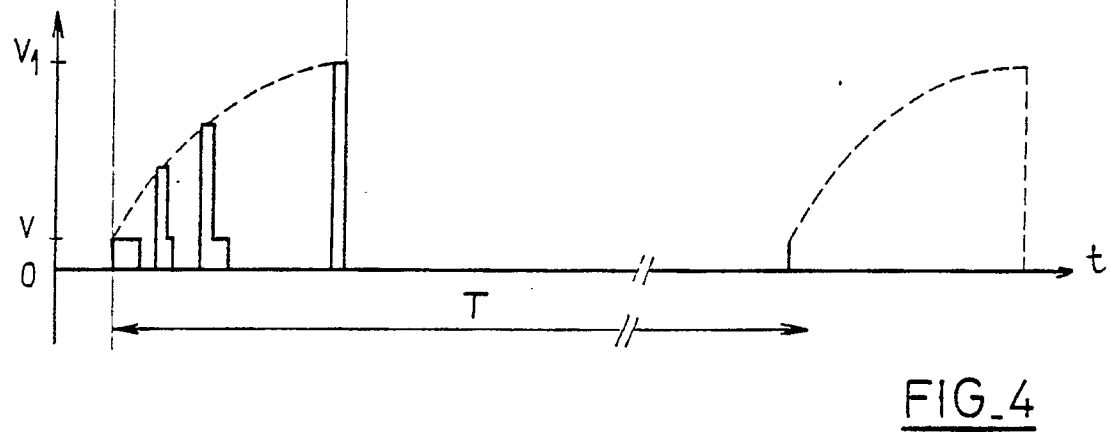
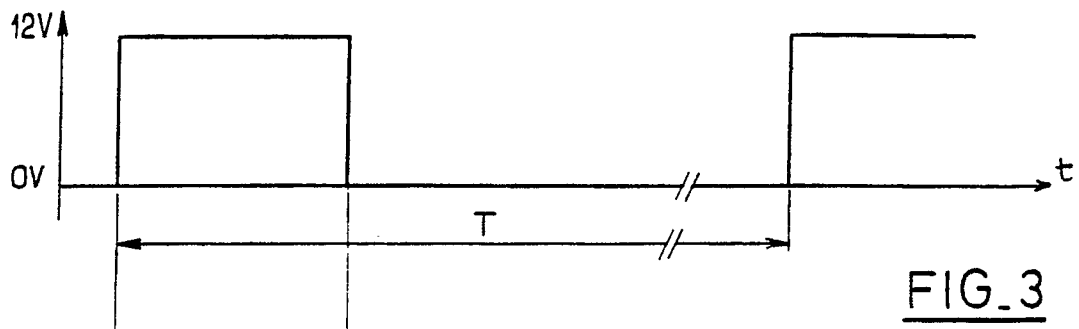


FIG. 2



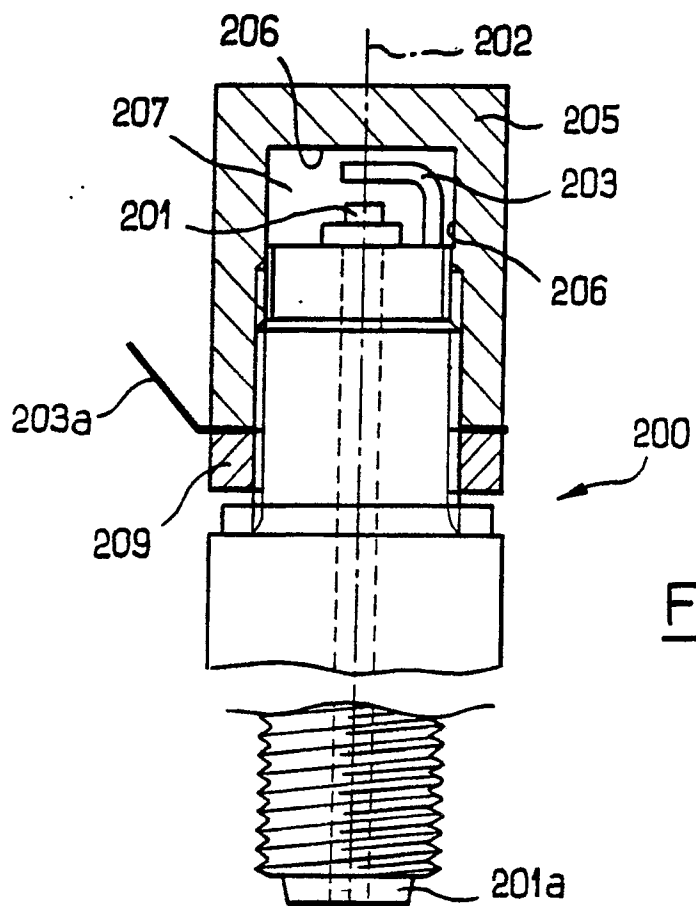


FIG. 6

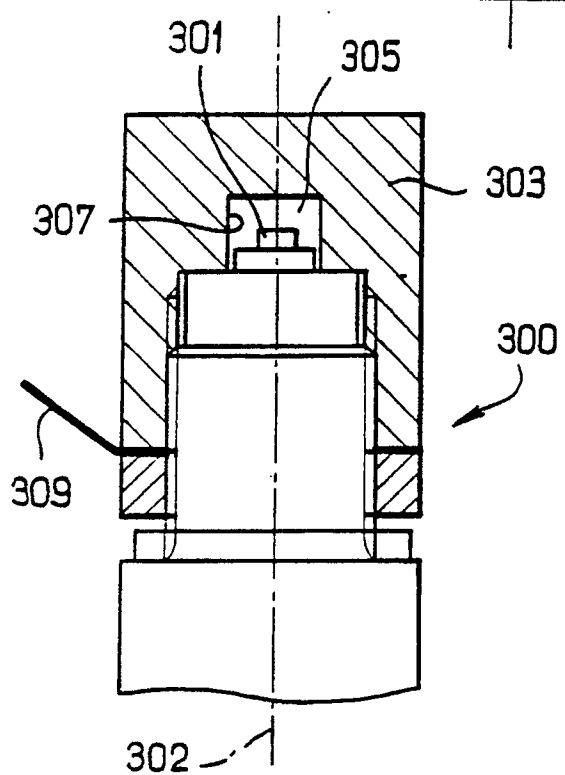


FIG. 7

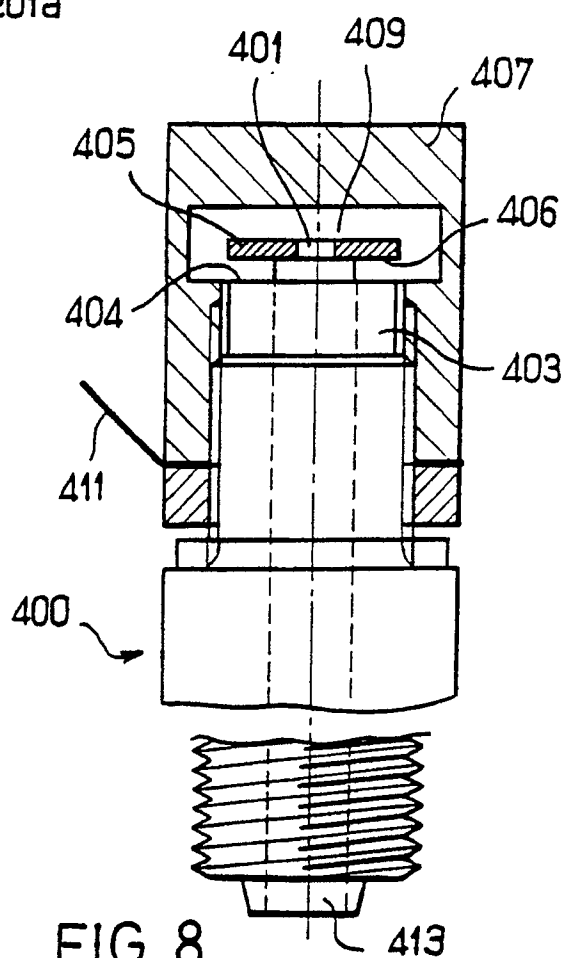


FIG. 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 2055

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	FR-A-2427736 (BICOSA) * page 4, ligne 22 - page 6, ligne 27; figure 1. * ---	1, 2.	H05C1/04
A	GB-A-822010 (WOLSELEY ENGINEERING) * page 1, ligne 64 - page 2, ligne 44; figure 1. * ---	1, 2, 5, 7.	
A	FR-A-1393521 (LA COMTOISE) * page 1, colonne de gauche, lignes 30 - 32; figure * -----	6.	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H05C H03K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10 OCTOBRE 1990	Examinateur BIJN E.A.
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			