

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **88401364.0**

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 T 14/00**
G 10 K 15/06

㉔ Date de dépôt: **06.06.88**

③① Priorité: **16.06.87 FR 8708400**

④③ Date de publication de la demande:
28.12.88 Bulletin 88/52

⑧④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **TECHNOMED INTERNATIONAL S.A.**
28, rue Desaix
F-75015 Paris (FR)

INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE ET DE LA
RECHERCHE MEDICALE (INSERM)
101, rue de Tolbiac
F-75654 Paris Cédex 13 (FR)

⑦② Inventeur: **Cathignol, Dominique**
14, rue du Fort
F-69740 Genas (FR)

Lacruche, Bernard
21, rue de la Part-Dieu
F-69003 Lyon (FR)

Mestas, Jean-Louis
1, Impasse arc Seguin
F-69680 Chassieu (FR)

⑦④ Mandataire: **Portal, Gérard et al**
Cabinet Beau de Loménie 55, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris (FR)

⑤④ **Procédé et dispositif pour améliorer le régime de décharge d'un arc électrique produit entre deux électrodes, par interposition d'un élément isolant à résistance élevée au moins entre les électrodes, et appareil de génération d'ondes de choc utilisant un tel procédé ou dispositif, notamment pour la lithotrypsie hydraulique.**

⑤⑦ L'invention concerne un procédé et un dispositif pour améliorer le régime de décharge d'un arc électrique produit entre deux électrodes.

Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (30) pour augmenter la résistance au passage de l'arc électrique (A) au moins entre les électrodes (12, 14), de préférence constitués par un élément isolant (32) qui est encore de préférence de forme sensiblement sphérique.

Grâce à l'invention, on obtient un régime de décharge de l'arc qui est de type amorti critique. Ce procédé et ce dispositif sont utilisés de préférence dans un appareil de génération d'ondes de choc pour la lithotrypsie hydraulique.

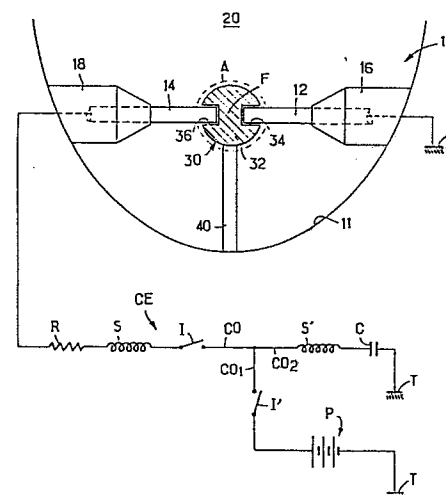


Fig. 1

Description

Procédé et dispositif pour améliorer le régime de décharge d'un arc électrique produit entre deux électrodes, par interposition d'un élément isolant à résistance élevée au moins entre les électrodes, et appareil de génération d'ondes de choc utilisant un tel procédé ou dispositif, notamment pour la lithotrypsie hydraulique.

L'invention concerne essentiellement un procédé et un dispositif pour améliorer le régime de décharge d'un arc électrique produit entre deux électrodes, par interposition d'un élément isolant à résistance élevée au moins entre les électrodes, et un appareil de génération d'ondes de choc utilisant un tel procédé ou dispositif, notamment pour la lithotrypsie hydraulique.

Il est connu par le brevet US Rieber n° 2 559 227 un appareil de génération d'ondes de choc de fréquence élevée, comprenant un réflecteur ellipsoïdal tronqué 80 dans lequel sont générées des ondes de choc par décharge ou arc électrique entre deux électrodes concourantes au premier foyer de l'ellipsoïde, de manière à détruire une cible disposée au deuxième foyer de l'ellipsoïde, se trouvant à l'extérieur du réflecteur tronqué 80 (voir figure 3 et colonne 7, ligne 51, colonne 9, ligne 30).

Des électrodes 12 et 13 sont réalisées en matériau hautement conducteur tel que du cuivre ou du laiton et sont montées sur un isolateur 26 qui est supporté de manière pivotante à l'aide d'un dispositif 11a, 11b, de manière à régler l'espacement entre celles-ci (voir colonne 4, lignes 42 à 53 et colonne 8, lignes 40 à 47).

Le document FR-A-2 247 195 décrit également un appareil similaire dans lequel le liquide est constitué par de l'eau (page 3, lignes 23-24).

Lors de l'emploi de l'appareil Rieber ou appareil similaire, on produit la décharge ou arc électrique, entre les électrodes grâce à la brusque décharge d'un condensateur 11, par la fermeture d'un interrupteur haute tension (voir figure 2b). Selon l'appareil Rieber, le circuit entre les électrodes, comprend un condensateur, ainsi qu'une self-inductance associée. On a pu observer que la décharge du condensateur est de type oscillatoire amorti. Autrement dit, le condensateur va se décharger puis se recharger en sens inverse à une tension plus basse que la tension initiale, qui est très élevée et de l'ordre de 15 000 à 20 000 V, puis de nouveau se recharger en sens direct jusqu'à épuisement des charges contenues dans le condensateur.

Simultanément, il s'établit un arc électrique entre les deux électrodes dont le courant sera aussi, par voie de conséquence, de type oscillatoire amorti.

On sait que le courant ou arc électrique qui s'établit entre les deux électrodes vaporise le liquide, en particulier l'eau, et crée par la même occasion une onde de pression ou onde de choc utilisable pour la destruction d'une cible.

On comprend que plus la vaporisation du liquide, en particulier de l'eau, sera rapide, plus l'onde de pression sera forte et plus son temps de montée sera bref.

Ainsi, pour qu'une quantité importante de liquide, en particulier d'eau, soit vaporisée, il sera nécessaire de délivrer soudainement une énergie impor-

5 Tous les dispositifs actuellement connus aboutissent à des décharges qui sont toutes de type oscillatoire amorti, type qui est représenté sur la figure 2a avec l'énergie dissipée dans le temps (figure 2b), ces figures étant explicitées plus en détail plus loin, cette énergie étant dissipée progressivement au cours du temps.

10 La présente invention a donc pour but principal de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution permettant de délivrer soudainement ou en un temps relativement bref la plus grande partie de l'énergie emmagasinée par la charge du condensateur du circuit de décharge entre deux électrodes.

20 La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution permettant la production d'une onde de pression initiale sensiblement sphérique.

25 La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution permettant de réduire l'usure des électrodes.

30 Tous ces nouveaux problèmes techniques sont résolus pour la première fois par la présente invention de manière satisfaisante.

Ainsi, selon la présente invention, on fournit, selon un premier aspect, un procédé pour améliorer le régime de décharge d'un arc électrique produit dans un milieu fluide, notamment de faible résistance, tel que l'eau, entre au moins deux électrodes génératrices d'un tel arc, caractérisé en ce qu'on augmente la résistance au passage de l'arc électrique au moins entre les électrodes.

40 Selon un mode de réalisation particulièrement préféré du procédé selon l'invention, pour augmenter cette résistance, on interpose entre les électrodes génératrices de l'arc un élément isolant à résistance élevée. Cet élément isolant constitue ainsi avantageusement un obstacle au passage direct de l'arc entre les électrodes.

45 Selon une autre caractéristique avantageuse du procédé de l'invention, on choisit la résistance de l'élément isolant de telle sorte que cette résistance induise une décharge de l'arc de type amorti critique.

50 Selon encore une autre caractéristique du procédé de l'invention, on prévoit une forme de l'élément isolant telle que l'onde de choc ou de pression initiale créée par la génération de l'arc soit sensiblement sphérique. De préférence, la forme de l'élément isolant est essentiellement sphérique.

55 Selon un deuxième aspect, la présente invention fournit également un dispositif pour améliorer le régime de décharge d'un arc électrique produit dans un milieu fluide, notamment de faible résistance, tel que l'eau, entre au moins deux électrodes génératrices d'un tel arc, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour augmenter la résistance au

passage de l'arc électrique au moins entre les électrodes.

Selon un mode de réalisation particulièrement préféré, ces moyens pour augmenter la résistance au passage de l'arc électrique comprennent un élément isolant à résistance élevée interposé entre les électrodes génératrices de l'arc. La résistance et la forme de l'élément isolant peuvent être définies comme précédemment mentionné en relation avec le procédé.

Par ailleurs, selon une autre caractéristique avantageuse, l'élément isolant comprend deux saignées ou cavités de positionnement des deux électrodes, de manière à aboutir à un positionnement aisé des électrodes génératrices de l'arc à une distance prédéterminée connue à l'avance.

Une utilisation actuellement préférée du procédé et du dispositif selon l'invention concerne les appareils de génération d'ondes de choc, et en particulier ceux qui comprennent un réflecteur ellipsoïdal tronqué du type Rieber du brevet US 2 559 227.

Dans ce cas, il est clair que la présence des deux saignées ou cavités précitées dans l'élément isolant va permettre de positionner les électrodes génératrices de l'arc de telle sorte qu'elles soient concourantes et disposées symétriquement par rapport au foyer interne du réflecteur ellipsoïdal tronqué.

Selon une autre caractéristique avantageuse, l'élément isolant est solidaire d'une tige support montée à l'intérieur de l'ellipsoïde. Cette tige support peut être fixée solidairement à la paroi de l'ellipsoïde ou être montée de manière escamotable, tandis que l'élément isolant est avantageusement prévu pour être démontable relativement à la tige support.

On comprend ainsi que l'on obtient tous les avantages techniques précédemment énoncés.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront également à l'homme de l'art au vu de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins annexés représentant un mode de réalisation actuellement préféré de l'invention donné simplement à titre d'illustration et qui ne saurait donc en aucune façon limiter la portée de l'invention. Dans les dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle schématique d'un réflecteur ellipsoïdal tronqué du type décrit dans le brevet US Rieber 2 559 227, selon un plan de coupe transversal passant par les électrodes et le foyer interne du réflecteur tronqué ellipsoïdal, avec le circuit de charge du condensateur et de décharge de celui-ci entre les électrodes, représenté schématiquement ;

- la figure 2a représente la courbe classique de tension du condensateur selon Rieber en fonction du temps obtenue lors de la décharge de celui-ci dont on voit qu'elle est de type oscillatoire amorti ;

- la figure 2b représente l'énergie dissipée, $P = RI^2$, en fonction du temps lors de la décharge du condensateur selon Rieber, ce qui permet d'observer que cette énergie est progressivement dissipée au cours du temps ; et

résultant de la courbe de tension de la figure 2a.

- la figure 3a représente la courbe de tension du condensateur, obtenue avec l'invention, en fonction du temps, lors de la décharge du condensateur, on peut y observer que cette courbe de décharge obtenue selon l'invention est de type amorti critique ; et

- la figure 3b représente la courbe de dissipation d'énergie en fonction du temps, obtenue selon l'invention, et résultant de la courbe de tension de la figure 3a.

En référence à la figure 1, on a représenté de manière schématique, par le numéro de référence général 10, un réflecteur ellipsoïdal tronqué du type de celui décrit dans le brevet US Rieber 2 559 227, qui est pourvu d'au moins deux électrodes 12, 14, ici diamétralement opposées, concourantes au foyer symbolisé par la référence F du réflecteur ellipsoïdal tronqué 10. Le deuxième foyer de l'ellipsoïde est disposé à l'extérieur du réflecteur ellipsoïdal tronqué et c'est à ce second foyer que l'on fera coïncider une cible qui est à détruire, comme cela est longuement décrit dans le brevet US Rieber, ou encore dans le document FR-2 247 195.

Généralement, les électrodes 12, 14 sont montées sur des éléments porte-électrodes 16, 18, également électriquement conducteurs. L'une des électrodes, par exemple l'électrode 12, est reliée à la masse ou plutôt à la terre symbolisée par le repère T.

L'autre électrode, par exemple l'électrode 14, fait partie d'un circuit électrique symbolisé par le repère général CE qui sert à générer une tension très élevée entre les électrodes 10 et 12 lorsque cela est désiré pour créer une décharge ou arc électrique entre les électrodes 10 et 12. En outre, la cavité définie à l'intérieur du réflecteur ellipsoïdal tronqué 10 est remplie par un fluide, de préférence un liquide, encore de préférence de l'eau. La génération de cet arc électrique va donc créer des ondes de pression ou de choc au foyer interne F du réflecteur ellipsoïdal tronqué 10 qui vont être focalisées au second foyer où est disposée la cible à détruire, comme cela est connu en soi.

Ce circuit électrique CE peut par exemple comprendre, depuis l'électrode 14, une résistance classique R suivie d'une Self S puis d'un interrupteur I. Ensuite, le conducteur CO se subdivise en conducteur CO₁ et CO₂. Le conducteur CO₂ aboutit ensuite encore à une Self S' puis au condensateur C qui est prévu pour pouvoir supporter des charges de tension très élevées jusqu'à 15 000 à 20 000 V par exemple, ce condensateur C étant ensuite relié à la terre T. Le conducteur CO₁ aboutit quant à lui à un autre interrupteur I' qui est relié ensuite à une source de génération de puissance P, telle qu'une batterie, éventuellement avec interposition entre l'interrupteur I' et le générateur de puissance P d'un transformateur capable de transformer le faible voltage du générateur de puissance P en un voltage très élevé, par exemple de l'ordre de 15 000 à 20 000 V. Ensuite, le générateur de puissance P aboutit également à la terre T.

On comprend ainsi que lorsque l'interrupteur I est ouvert, comme représenté, et l'interrupteur I' est fermé, on va charger le condensateur C grâce au

générateur de puissance P. Ensuite, lorsque l'on ouvre l'interrupteur I', comme représenté, et que l'on ferme l'interrupteur I, alors le condensateur C va se décharger par l'intermédiaire des électrodes 10, 12, le circuit CO-CO₂-T étant ainsi fermé.

Dans le cas classique, tel que celui décrit dans le brevet US Rieber précité ou dans le document FR-A-2 247 195, on obtient dans ce cas la génération d'un arc électrique du type oscillatoire amorti en raison de la courbe de décharge du condensateur qui est elle-même du type oscillatoire amorti et qui est représentée à la figure 2a. Ceci est dû au fait que le condensateur C va se décharger puis se recharger en sens inverse à une tension plus basse que la tension initiale qui est de l'ordre de 15 000 à 20 000 V, puis de nouveau se recharger en sens direct jusqu'à épuisement des charges contenues dans le condensateur. De ce fait, le courant constituant l'arc électrique entre les électrodes sera aussi du type oscillatoire amorti et aura donc une courbe au cours du temps similaire à celle de la figure 2a.

La courbe de dissipation d'énergie P obtenue par une telle décharge classique du condensateur C est représentée à la figure 2b et on voit que l'énergie emmagasinée dans le condensateur est progressivement dissipée au cours du temps. Ainsi, les ondes de pression ou de choc sont générées par le brusque passage du courant ou de l'arc entre les électrodes et seront progressivement plus faibles ou de plus faible énergie (P) et il y aura donc une succession d'ondes ainsi générées d'énergie de plus en plus faible.

Or, pour détruire la cible qui se trouve au second foyer du réflecteur ellipsoïdal tronqué 10, il est nécessaire de générer sensiblement instantanément une onde de choc de pression la plus élevée possible, donc d'énergie la plus élevée possible. Il est donc nécessaire de délivrer soudainement et dans le laps de temps le plus court possible l'énergie la plus grande possible.

La présente invention, comme mentionné précédemment, a donc pour but de résoudre ce nouveau problème technique posé par les inventeurs.

Pour ce faire, selon l'invention, on prévoit des moyens repérés par le numéro de référence général 30 pour augmenter la résistance au passage de l'arc électrique au moins entre les électrodes 12, 14.

Selon un mode de réalisation actuellement préféré, ces moyens 30 augmentant la résistance au passage de l'arc électrique comprennent un élément isolant 32 à résistance élevée interposé entre les électrodes 12, 14 génératrices de l'arc.

Par la mention "résistance élevée", on entend que cette résistance de l'élément isolant est bien plus grande que la résistance du milieu fluide remplissant la cavité 20 du réflecteur ellipsoïdal tronqué 10. Ce rapport de résistance entre celle de l'élément isolant et celle du milieu fluide remplissant le réflecteur ellipsoïdal 10 est au moins égal à 100, encore de préférence égal à 1 000 ou plusieurs fois 1000.

Il est avantageux que la résistance de l'élément isolant soit égale à au moins plusieurs fois 1000 la résistance critique du circuit de décharge (habituellement de quelques Ohms).

Selon une autre caractéristique particulièrement

avantageuse de l'invention, l'élément isolant présente une résistance telle que cette valeur de résistance induise une décharge de l'arc de type amorti critique, et donc également du condensateur C, cette courbe de décharge étant représentée à la figure 3a.

On a pu observer que ce régime de décharge amorti critique du condensateur C est obtenu avec de nombreux matériaux isolants. Selon l'invention, on utilise de manière très pratique simplement de la céramique, la céramique présentant une résistance habituellement égale à 100 K Ohms.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse du dispositif selon l'invention, l'élément isolant présente une forme générale sensiblement sphérique, ce qui permet de générer une onde de choc de pression initiale sensiblement sphérique. Dans le cas de l'utilisation du dispositif selon l'invention dans un appareil de génération d'ondes de choc, comme représenté à la figure 1, en particulier du type à réflecteur ellipsoïdal tronqué 10, on conçoit qu'il est avantageux que le centre de la sphère constituant l'élément isolant 32 coïncide sensiblement ou exactement avec le foyer interne F du réflecteur ellipsoïdal tronqué 10. En outre, il est avantageux selon l'invention que l'élément isolant 32, de préférence de forme sensiblement sphérique, comporte deux saignées 34, 36 ou cavités pour le positionnement des électrodes 12, 14, comme représenté à la figure 1 de telle sorte qu'en butée frontale des électrodes 34, 36 contre le fond des cavités 34, 36, de l'élément isolant 32 les électrodes sont situées concourantes et surtout symétriquement par rapport au foyer F du réflecteur ellipsoïdal tronqué 10. On comprend que par cette structure particulière, lorsque les électrodes 12, 14 sont en butée contre le fond des cavités 34, 36, ces électrodes 12, 14 sont en permanence disposées exactement symétriquement par rapport au foyer F de l'ellipsoïde défini par le réflecteur ellipsoïdal tronqué 10. Ainsi, les ondes de choc auront un front d'onde qui est centré exactement au foyer F.

Par la forme essentiellement sphérique de l'élément isolant 32, et par son caractère isolant, on comprend que l'élément isolant 32 va constituer un obstacle au passage des lignes de courant qui vont être obligées de contourner cet obstacle.

Ainsi, la dimension de l'élément 32 est choisie de façon à obtenir expérimentalement la décharge critique (voir figure 3a).

En outre, par l'adoption de la forme essentiellement sphérique de l'élément isolant 32, les lignes de courant générées entre les électrodes 12, 14 symbolisées en pointillé par le numéro de référence A seront également essentiellement de forme sphérique et généreront donc des ondes de choc exactement centrées sur le foyer F.

Grâce au régime de décharge du condensateur C qui est ainsi obtenu selon l'invention du type amorti critique, la dissipation de l'énergie sera conforme à la courbe de la figure 3b et on obtiendra donc une onde de pression très élevée, essentiellement unique, ce qui aboutira à une meilleure efficacité de destruction des cibles.

En outre, grâce à cette décharge obtenue essen-

tiellement en une seule fois, on va aboutir à une réduction inattendue de l'usure des différents éléments, en particulier des électrodes, du condensateur C, et de l'interrupteur haute tension I qui supporte mal les courants et tensions inverses.

Par ailleurs, l'usure des électrodes étant par ailleurs inévitable et due aux générations successives d'arcs électriques entre elles, cette usure étant par ailleurs inégale entre les électrodes, il y a lieu de repositionner correctement les électrodes de manière qu'elles soient exactement disposées symétriquement par rapport au foyer F.

Généralement, on prévoit des dispositifs d'avancement des électrodes. De tels dispositifs sont décrits par exemple dans EP-A-124 686 mais on préfère utiliser des dispositifs d'avancement décrits dans les demandes antérieures des demandereses non encore publiées, FR-86 01 380 ou FR-86 06 318. Encore de préférence, on utilisera des dispositifs d'avancement du type décrit dans des demandes précédentes, notamment la demande 86 06 318, modifiés de façon que l'entraînement se fasse par l'intermédiaire d'un moyen pneumatique avec système à friction de façon à maintenir en permanence l'extrémité frontale des électrodes 12, 14 en contact contre l'élément isolant 32 en fond des cavités 34, 36. Ceci permet de maintenir en permanence l'extrémité frontale des électrodes 12, 14 exactement symétriquement par rapport au foyer F, donc à distance exactement égale du foyer F.

On obtiendra ainsi une amélioration supplémentaire du fonctionnement de l'appareil et donc à une amélioration de destruction des cibles.

L'élément isolant 32 est en pratique supporté par un moyen support sous forme d'une tige 40 qui peut être montée à l'intérieur sur la paroi 11 du réflecteur ellipsoïdal tronqué 10. Ce moyen support 40 peut être fixé de manière non démontable ou être monté démontable et éventuellement être prévu rétractable ou télescopique. Le matériau constituant cette tige 40 est avantageusement un matériau isolant et son diamètre est le plus réduit possible de manière à ne pas perturber sensiblement les ondes de choc générées de son côté.

On comprend que le dispositif ainsi décrit permet de mettre en oeuvre le procédé précédemment décrit qui n'est donc pas répété ici. Il en est de même du fonctionnement qui résulte clairement de la description précédente qui contient déjà des explications de fonctionnement explicites pour un homme du métier.

L'invention comprend naturellement dans sa portée tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits et représentés dans les figures 1, 3a, 3b qui font partie intégrante de l'invention.

Revendications

1. Procédé pour améliorer le régime de décharge d'un arc électrique produit dans un milieu fluide, notamment de faible résistance,

tel que l'eau, entre au moins deux électrodes (12, 14) génératrices d'un tel arc, caractérisé en ce qu'on augmente la résistance au passage de l'arc électrique au moins entre les électrodes (12, 14).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on interpose un élément isolant (32) à résistance élevée, entre les électrodes (12, 14) génératrices de l'arc.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on choisit la résistance de l'élément isolant (32) de telle sorte que cette résistance induise une décharge de l'arc de type amorti critique.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on prévoit une forme de l'élément isolant telle que la forme de l'arc soit sensiblement sphérique, de préférence cette forme de l'élément isolant (32) étant sensiblement sphérique.

5. Dispositif pour améliorer le régime de décharge d'un arc électrique produit dans un milieu fluide, notamment de faible résistance, tel que l'eau, entre au moins deux électrodes (12, 14) génératrices d'un tel arc, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (30) pour augmenter la résistance au passage de l'arc électrique (A) au moins entre les électrodes (12, 14).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens précités (30) pour augmenter la résistance au passage de l'arc électrique (A) comprennent un élément isolant (32) à résistance élevée interposé entre les électrodes (12, 14) génératrices de l'arc.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la résistance de l'élément isolant (32) est choisie de telle sorte qu'elle induise une décharge de l'arc de type amorti critique.

8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que l'élément isolant (32) présente une forme sensiblement sphérique.

9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que l'élément isolant (32) comprend deux saignées (34, 36) ou cavités de positionnement des électrodes (12, 14) de sorte que lorsque la partie frontale des électrodes (12, 14) est en butée contre le fond des saignées (34, 36), les électrodes (12, 14) sont situées concourantes et symétriquement par rapport à un point foyer F où doit être centré l'arc (A).

10. Appareil de génération d'onde de choc par génération d'un arc électrique entre deux électrodes, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif tel que décrit selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, ou en ce qu'il utilise le procédé tel que défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.

11. Appareil de génération d'onde de choc selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend un réflecteur ellipsoïdal tronqué (10), l'élément isolant (32) précité est avantageusement solidaire d'un moyen support (40) formant tige monté à l'intérieur dudit réflecteur ellipsoï-

dal tronqué (10), de préférence le centre de l'élément isolant (32) coïncide avec le foyer interne (F) du réflecteur ellipsoïdal.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

0296912

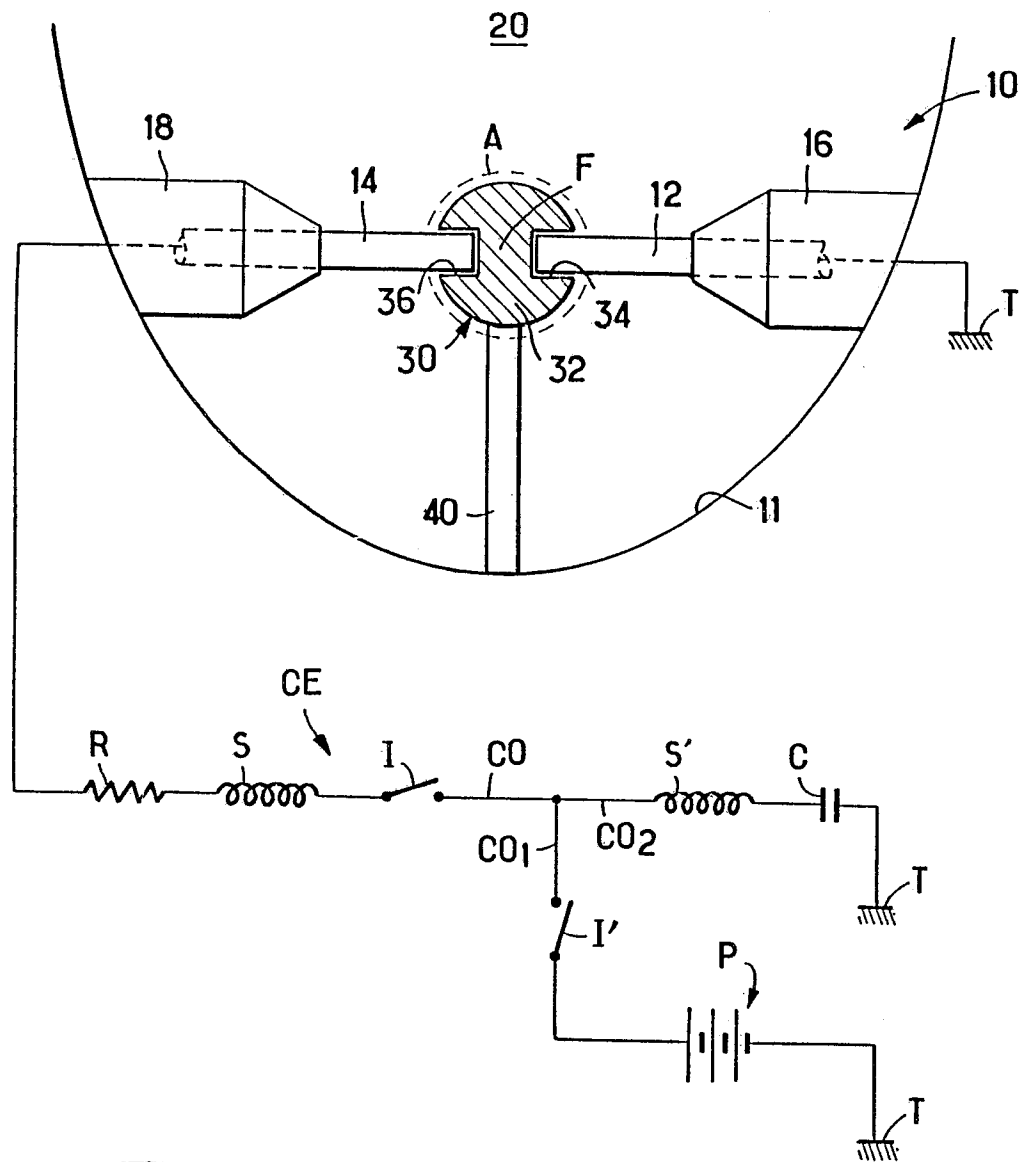


Fig. 1

0296912

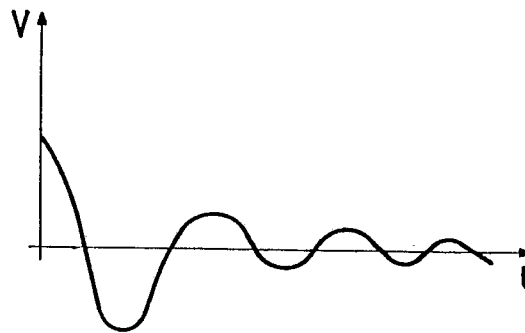


Fig. 2a
Art antérieur



Fig. 2b
Art antérieur

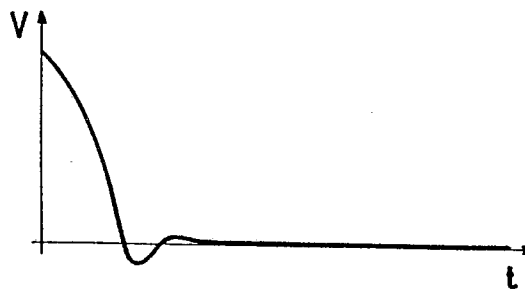


Fig. 3a
Invention

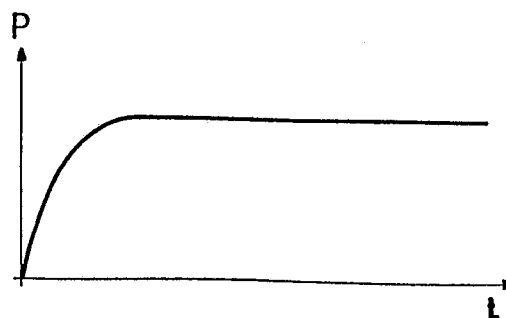


Fig. 3b
Invention



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1364

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	US-A-1 960 142 (DE PANIAGUA) * Page 1, lignes 35-74; figure * ---	1	H 01 T 14/00 G 10 K 15/06
D,A	US-A-2 559 227 (RIEBER) * Colonne 1, lignes 5-22 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 T G 10 K A 61 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-09-1988	Examineur BIJN E.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			