(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 638 160 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
15.10.1997 Bulletin 1997/42

(21) Numéro de dépôt: **94904680.9**

(22) Date de dépôt: **14.01.1994**

(51) Int Cl.[6]: **F41H 11/16**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR94/00050

(87) Numéro de publication internationale:
WO 94/18520 (18.08.1994 Gazette 1994/19)

(54) **DISPOSITIF DE DEMINAGE**

MINENRÄUMVORRICHTUNG

MINE CLEARANCE DEVICE

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI NL PT SE

(30) Priorité: **01.02.1993 FR 9301039**

(43) Date de publication de la demande:
15.02.1995 Bulletin 1995/07

(73) Titulaire: **GIAT Industries**
F-78034 Versailles Cédex (FR)

(72) Inventeurs:
- **LAINE, Loic**
  F-18230 Saint-Doulchard (FR)
- **ARNAUD, Philippe**
  F-45100 Orléans (FR)

(56) Documents cités:
DE-A- 3 444 037
US-A- 3 707 913

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 638 160 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

Le domaine de la présente invention est celui des dispositifs de déminage, et plus particulièrement celui des dispositifs destinés à initier à distance une mine à influence magnétique.

De tels dispositifs sont connus, par exemple par le brevet DE3444037 dont l'exposé est pris à base du préambule de la revendication indépendante 1. Ils comprennent une bobine génératrice de champ magnétique qui est fixée à la partie avant d'un véhicule de déminage, par exemple un char.

Cette bobine est reliée à un circuit d'alimentation électrique qui fournit un courant permettant de générer le champ magnétique. Généralement le circuit d'alimentation électrique permet de donner au courant d'alimentation une forme telle que le champ magnétique engendré par la bobine soit proche de celui du véhicule à simuler.

La forme du courant est fournie par une mémoire électronique qui pilote un générateur de puissance.

L'inconvénient majeur d'un tel dispositif de déminage est qu'il consomme énormément d'énergie, ainsi les dispositifs démineurs existant consomment plus de 2000 Watts de façon continue.

Avec une telle consommation il n'est pas possible d'utiliser un tel dispositif de déminage longtemps sans nuire aux caractéristiques opérationnelles du véhicule.

De plus, la consommation d'énergie sera d'autant plus importante que l'on cherchera à initier les mines à grande distance du véhicule, ou que l'on souhaitera faire circuler ce dernier à des vitesses importantes.

Le brevet US3707913 décrit un dispositif de déminage naval qui engendre un champ électromagnétique de forte intensité destiné à provoquer l'initiation des composants pyrotechniques de la mine en engendrant des courants induits. Un tel dispositif consomme également énormément d'énergie.

C'est le but de la présente invention que de proposer un dispositif de déminage consommant moins d'énergie que les dispositifs existants.

L'invention permet également de fournir d'une façon simple un champ magnétique proche du champ engendré par un véhicule réel. Il n'est donc plus nécessaire d'avoir recours à une mémoire électronique pilotant un générateur de puissance comme dans le dispositif décrit par DE3444037.

L'invention propose donc ainsi un dispositif de déminage plus simple (donc plus rustique et moins coûteux) que les dispositifs connus, sans qu'une telle simplification n'entraîne de dégradation des performances de déminage.

Ainsi l'invention a pour objet un dispositif de déminage destiné à initier à distance une mine à influence magnétique et comprenant une bobine génératrice de champ magnétique et un circuit d'alimentation électrique de cette dernière, ce dispositif caractérisé en ce que le circuit d'alimentation comprend une capacité montée en parallèle sur les bornes de la bobine et des moyens interrupteurs permettant de connecter et déconnecter cette capacité à une source de tension, les moyens interrupteurs assurant périodiquement une séquence comprenant une connexion pendant un premier intervalle de temps tl destiné à permettre l'établissement d'un courant dans la bobine, connexion suivie d'une déconnexion pendant un deuxième intervalle de temps t2 pendant lequel le circuit constitué par la capacité et la bobine est un circuit oscillant amorti.

Selon un mode particulier d'exécution, les moyens interrupteurs comprennent un transistor dont le Drain (D) est connecté à la capacité et la Source (S) est reliée à la source de tension, la base (G) de ce transistor recevant des créneaux de tension fournis par un circuit électronique de commande.

Selon une variante d'exécution, la capacité est constituée par deux capacités électrochimiques montées en série et reliées l'une à l'autre par une de leurs électrodes de même signe, chaque capacité étant court circuitée par une diode permettant un passage de courant dans un sens inverse de celui de la capacité considérée. Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, la source de tension comprend un condensateur et les moyens interrupteurs sont des moyens commutateurs qui assurent, lors de la déconnexion de la capacité, le raccordement du condensateur à une alimentation de charge.

Selon un mode particulier d'exécution, les moyens commutateurs comprennent deux transistors dont les bases respectives reçoivent chacune un signal de commande différent fourni par un générateur de commande, un premier transistor étant destiné à assurer la connexion et la déconnexion périodique de la capacité au condensateur, un deuxième transistor étant destiné à assurer la connexion et déconnexion périodique du condensateur à l'alimentation de charge.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels:

- la figure 1 représente un schéma de principe d'un dispositif de déminage selon l'invention,
- la figure 2 est une courbe donnant la forme du courant circulant dans la bobine du dispositif selon l'invention,
- la figure 3 représente un schéma d'un moyen interrupteur utilisé dans le dispositif selon l'invention,
- la figure 4 représente un schéma de principe d'une variante d'un dispositif de déminage selon l'invention,
- la figure 5 représente un schéma de principe d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de déminage selon l'invention,
- la figure 6 présente deux courbes qui donnent, pour un dispositif selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, d'une part l'intensité de charge du

condensateur d'alimentation et d'autre part la forme du courant circulant dans la bobine,

- la figure 7a représente un schéma d'un moyen commutateur utilisé dans le dispositif selon le deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 7b donne la forme des créneaux délivrés par le générateur de commandes.

En se reportant à la figure 1, un dispositif de déminage 1 selon l'invention comprend une bobine 2 constituée de façon connue par un enroulement d'un fil 3 sur un support 4

Le support est destiné à être rendu solidaire de la partie avant d'un véhicule non représenté. La solidarisation est réalisée au moyen par exemple de brides (non représentées).

Les extrémités 3a et 3b du fil de la bobine constituent les bornes de la bobine 2.

Un circuit d'alimentation 5 de cette bobine comprend une capacité 6, qui est montée en parallèle sur les bornes 3a et 3b de la bobine. La capacité 6 est reliée à une source de tension 7 par l'intermédiaire de moyens interrupteurs 8.

Ces moyens interrupteurs permettent de connecter et déconnecter à volonté la source de tension 7 et le circuit électrique constitué par la capacité 6 et la bobine 2.

Un mode particulier de réalisation de ces moyens sera décrit par la suite.

Le fonctionnement de ce dispositif sera décrit maintenant en référence à la figure 2 qui représente le courant I circulant dans la bobine 2 en fonction du temps t.

Tout d'abord les moyens interrupteurs 8 sont actionnés de façon à relier la source de tension 7 à la capacité 6. Celle ci se charge et le courant qui circule dans la bobine 2 croit jusqu'à une valeur maximale Imax qui est atteinte au bout du temps t1.

A ce moment les moyens interrupteurs 8 sont actionnés de façon à déconnecter la source de tension de la capacité.

Le circuit constitué par la capacité 6 et la bobine 2 devient alors un circuit oscillant, le courant qui circule dans la bobine est sinusoidal d'amplitude amortie.

La forme du courant obtenu permet de générer dans la bobine un champ magnétique de forme analogue et qui se rapproche de la signature magnétique d'un véhicule réel.

Au bout d'un temps t2 il est possible de connecter une nouvelle fois la capacité à la source de tension 7 pendant une nouvelle durée t1, puis d'ouvrir à nouveau le circuit.

La courbe de courant obtenue au cours de ce deuxième cycle est représentée sur la figure 2 en traits interrompus.

Il est possible de jouer sur les valeurs de la capacité 6, de l'inductance et de la résistance de la bobine 2 ainsi que sur les temps t1 et t2 pour modifier la forme du champ magnétique engendré par le dispositif.

A titre d'exemple, on choisira de préférence une bobine telle que son rapport R/2L (où R est la résistance de la bobine et L son inductance) est compris entre 8 et 12. De telles valeurs permettent d'obtenir des bobines dont la constante de temps d'amortissement est comprise entre 80 et 120 millisecondes.

On choisira alors une capacité C telle que la fréquence d'oscillation libre du circuit capacité-bobine soit comprise entre 10 et 20 Hz. Une capacité de l'ordre de 0.01 Farad donne satisfaction pour une bobine dont l'inductance est de l'ordre de 50 milli Henry.

Avec de telles valeurs, la durée tl choisie sera de l'ordre de 200 millisecondes, soit approximativement deux constantes de temps d'amortissement de la bobine. On laissera osciller ensuite le circuit pendant 5 à 10 périodes du circuit oscillant capacité-bobine (soit entre 0.5 et 1 seconde pour une fréquence de 10 hz).

Le dispositif ainsi décrit consomme moins d'énergie que les dispositifs connus.

En effet, il prélève sur la source de tension 7 la puissance nécessaire à établir le courant dans la bobine pendant t1. Ensuite, jusqu'à t2, la puissance qu'il prélève sur la source de tension est nulle.

Au contraire, les systèmes selon l'état de la technique prélèvent de la puissance sur la source de tension de façon continue.

A puissance dissipée dans la self égale, l'économie de puissance obtenue avec le dispositif selon l'invention peut être supérieure ou égale à 50%. Elle dépendra d'une façon générale des caractéristiques de la bobine. Avec les valeurs données précédemment à titre d'exemple, l'économie de puissance est de l'ordre de 70%.

La figure 3 représente un schéma de moyens interrupteurs 8 pouvant être utilisés dans le dispositif selon l'invention. La bobine 2 est représentée schématiquement sur cette figure.

Ces moyens interrupteurs 8 comprennent un transistor 11 du type MOS ("Metal Oxyde Semiconductor") dont le Drain (D) est connecté à la capacité 6 et la Source (S) est reliée à la source de tension 7.

La base (Gate G) du transistor 11 reçoit des signaux fournis par un circuit électronique de commande 12.

Ce dernier est alimenté par la source de tension 7 et il délivre un signal constitué par des créneaux de tension de largeur égale à t1 et de période égale à t2.

Le circuit de commande 12 comporte également un interrupteur (non représenté ici) et permettant la mise en marche ou l'arrêt du dispositif.

Un tel circuit de commande qui génère des créneaux est bien connu de l'homme du métier et il ne sera pas décrit ici plus en détail.

L'amplitude des créneaux de tension sera adaptée aux caractéristiques du transistor MOS 11, elle est habituellement de l'ordre de 5 volts.

Une résistance 13 relie la base G à la source de tension 7, elle a pour fonction d'adapter l'impédance du circuit de commande 12 avec la Gate du MOS.

Le fonctionnement de ces moyens interrupteurs est

le suivant: lorsque le circuit de commande 12 est mis en marche, il délivre un signal comprenant des créneaux de durée t1 qui se succèdent avec une période t2.

Le front montant du premier créneau, appliqué à la base G du transistor 11, permet le passage du courant de la Source S vers le Drain D. Les moyens interrupteurs 8 assurent alors la connexion de la capacité 6 à la source de tension 7. La capacité 6 est alors chargée par la source de tension 7 comme cela a été décrit précédemment.

A l'issue du temps tl, la base G du transistor 11 reçoit le front descendant du premier créneau fourni par le circuit de commande 12.

Ce front descendant rend le transistor 11 isolant, les moyens interrupteurs 8 assurent ainsi la deconnexion de la capacité 6 et de la source de tension 7. La capacité 6 se décharge alors dans la bobine 2 et constitue avec cette dernière un circuit oscillant comme cela a été décrit précédemment.

A l'issue du temps t2, les moyens de commande appliquent au transistor 11 un deuxième créneau de durée t1. Ce qui entraîne une nouvelle connexion suivie d'une deconnexion.

D'autres moyens interrupteurs 8 pourraient être envisagés, par exemple un relais statique ou un relais électromécanique.

La figure 4 représente une variante de réalisation du dispositif selon l'invention.

Il sera avantageux pour des valeurs de capacités relativement fortes d'utiliser des capacités électrochimiques. Ces dernières sont polarisées et ne peuvent donc pas travailler à la fois pour des alternances positives et négatives du courant circulant dans la bobine.

Dans la variante proposée la capacité 6 est remplacée par deux capacités électrochimiques 6a et 6b qui sont montées en série et reliées l'une à l'autre par une de leurs électrodes de même signe, ici les électrodes négative 9a et 9b.

Chaque capacité est court circuitée par une diode 10a, 10b qui permet un passage de courant dans un sens inverse de celui de la capacité considérée.

La courbe de courant circulant dans la bobine 2 qui est obtenue avec cette variante est du même type que celle décrite précédemment en référence à la figure 2.

On notera simplement que lors de la décharge des capacités 6a, 6b, les parties négatives des oscillations amorties sont fournies par la décharge d'une capacité alors que les parties positives sont fournies par la décharge de l'autre capacité.

Lors de la connexion des capacités à la source de tension 7, cette dernière chargera la capacité 6b. La capacité 6a se chargera lors de la première oscillation du circuit oscillant constitué par les capacités et la bobine.

La figure 5 représente un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

Dans ce mode de réalisation, la source de tension est constituée par un condensateur 14. Les moyens interrupteurs sont des moyens commutateurs 15, c'est à dire des moyens qui assurent d'une part la connexion et la deconnexion de la capacité 6 à la source de tension constituée par le condensateur 14, et d'autre part le raccordement du condensateur 14 à une alimentation de charge 16, lorsque la capacité 6 est déconnectée.

Un mode particulier de réalisation des moyens commutateurs 15 sera décrit par la suite.

Le fonctionnement de ce deuxième mode de réalisation va être décrit en référence à la figure 6.

Dans un premier temps le commutateur 15 relie le condensateur 14 à l'alimentation de charge 16 (qui est par exemple constituée par une batterie). La courbe supérieure 17 représente les variations du courant de charge Ic du condensateur 14 au cours du temps. Ce courant atteint son maximum Icmax au bout du temps t'0.

A ce moment les moyens commutateurs 15 relient le condensateur 14 à la capacité 6, tout en deconnectant dans le même temps le condensateur 14 de l'alimentation de charge 16.

Le condensateur 14 assure alors la charge de la capacité 6 pendant la durée t'1-t'0. Le courant qui circule dans la bobine 2 croit jusqu'à une valeur maximale Imax qui est atteinte au bout du temps t'1-t'0 (voir la courbe inférieure 18). Le condensateur 14 se décharge totalement dans la capacité 6 et la bobine 2.

A l'instant t'1 les moyens commutateurs 15 sont actionnés de façon à déconnecter le condensateur 14 de la capacité 6.

Le circuit constitué par la capacité 6 et la bobine 2 devient alors un circuit oscillant, le courant qui circule dans la bobine est sinusoidal d'amplitude amortie.

La forme du courant obtenu permet de générer dans la bobine un champ magnétique de forme analogue et qui se rapproche de la signature magnétique d'un véhicule réel.

Pendant ce temps le condensateur 14 se trouve de nouveau relié à l'alimentation 16 et il se recharge (voir courbe 17).

La durée de charge sera choisie telle qu'il soit possible de reconnecter le condensateur 14 à la bobine 2 à l'issue d'un temps t'2-t'1. Cette connexion sera effectuée pendant une nouvelle durée t'1-t'0 nécessaire à l'établissement du courant dans la bobine, le condensateur 14 est ensuite à nouveau déconnecté de la capacité 6.

Les courbes de courant obtenues au cours du deuxième cycle sont représentées sur la figure 7 à titre indicatif en traits interrompus.

Il est possible, comme dans le premier mode de réalisation précédemment décrit, de jouer sur les valeurs de la capacité 6, de l'inductance et de la résistance de la bobine 2 ainsi que sur les temps t'1 et t'2 pour modifier la forme du champ magnétique engendré par le dispositif.

Le condensateur 14 aura dans tous les cas une capacité C1 supérieure à celle C de la capacité 6.

La valeur de C1 sera déterminée en fonction de l'in-

ductance L et de la résistance R de la bobine 2 de telle sorte que le circuit constitué par le condensateur 14 et la bobine 2 soit apériodique critique ce qui signifie que C1 sera tel que LC1 soit égal à $(2L/R)^2$.

A titre d'exemple, avec les valeurs définies précédemment, soit une bobine 2 d'inductance L de l'ordre de 50 milli Henry et une capacité 6 de l'ordre de 0.01 Farad, on pourra choisir un condensateur 14 dont la capacité C1 est de l'ordre de 0.1 Farad.

Avec de telles valeurs la durée de charge t'1-t'0 est toujours de l'ordre de 200 millisecondes soit approximativement deux constantes de temps d'amortissement de la bobine. Le circuit oscille pendant 5 à 10 périodes du circuit oscillant capacité-bobine (soit entre 0.5 et 1 seconde pour une fréquence de 10 hz).

Cette durée d'oscillation est suffisante pour permettre la recharge du condensateur 14 par l'alimentation de charge 16.

Le dispositif selon ce deuxième mode de réalisation de l'invention consomme moins d'énergie que les dispositifs connus.

Néanmoins il consomme plus d'énergie que le dispositif selon le premier mode de réalisation, cela principalement en raison des pertes occasionnées lors de la décharge du condensateur 14 dans la capacité 6.

A puissance dissipée dans la self égale, on peut cependant évaluer l'économie de puissance obtenue avec ce mode de réalisation à 50% par rapport à un dispositif selon l'état de la technique.

Le principal avantage de ce mode de réalisation par rapport au précédent est qu'il permet de limiter la valeur du courant maximal de décharge de la batterie du véhicule.

En effet dans le premier mode de réalisation, la batterie constituait la source de tension 7 raccordée à la capacité 6, elle voyait un courant de l'ordre de 20 Ampères.

Dans le deuxième mode de réalisation de l'invention, la batterie constitue l'alimentation de charge 16. Elle est alors connectée au condensateur 14 pendant une durée supérieure (de l'ordre de 100%) ce qui permet de limiter l'intensité débitée par la batterie à 10 Ampères.

Le courant de décharge de la batterie étant limité, la durée de vie de cette dernière se trouve augmentée et la fiabilité du dispositif également.

La figure 7a représente un exemple de moyens commutateurs 15 utilisables dans ce deuxième mode de réalisation.

Ces moyens commutateurs comprennent deux transistors de type MOS 20 et 21 dont les bases G1 et G2 respectives reçoivent chacune un signal de commande différent fourni par un générateur de commandes 22.

Le générateur de commandes 22 comporte également un interrupteur (non représenté) destiné à permettre la mise en marche et l'arrêt du dispositif.

Le transistor 20 reçoit un signal S1 et le transistor 21 un signal S2.

Ces signaux sont constitués par une succession de créneaux particuliers comme cela sera décrit par la suite.

Le générateur de commandes 22 est alimenté en énergie par l'alimentation de charge 16 (constituée par exemple par une batterie du véhicule). Des résistances 23 et 24 sont disposées entre les bases G1 et G2 des transistors 20 et 21 et l'alimentation de charge 16. Elles ont pour fonction d'adapter l'impédance du générateur de commande 22 avec les bases des transistors.

Le transistor 20 est destiné à assurer la connexion du condensateur 14 à l'alimentation de charge, le transistor 21 permet de raccorder le condensateur 14 à la bobine 2 (représentée schématiquement).

La figure 7b montre les signaux S1 et S2 qui sont appliqués par le générateur de commandes 22 aux transistors 20 et 21.

Le signal S1 (courbe du haut) est constitué par une série de créneaux de largeur t'0, le signal S2 (courbe du bas) par une série de créneaux de largeur t'1-t'0. Les deux signaux ont une même période égale à t'1.

L'amplitude des créneaux de tension est adaptée aux caractéristiques des transistors MOS, elle est habituellement de l'ordre de 5 volts.

Ainsi lorsque la base G1 du transistor 20 reçoit le front montant du premier créneau du signal S1, le transistor 20 réalise la connexion du condensateur 14 et de l'alimentation de charge 16. Cette connexion est maintenue pendant la durée t'0 qui permet la charge du condensateur 14 (voir figure 6).

Pendant la même période, le transistor 21 ne reçoit aucun signal à sa base G2 et isole donc le condensateur 14 de la bobine 2.

Au bout du temps t'0, le transistor 20 devient isolant tandis que le transistor 21 reçoit le front montant du premier créneau du signal S2. Le transistor 21 réalise alors la connexion du condensateur 14 à la bobine 2 et cela pendant le temps t'1-t'0,temps nécessaire à l'établissement du courant dans la bobine 2.

A l'instant t'1, le transistor 21 redevient isolant, permettant au régime sinusoïdal amorti de s'établir dans le circuit constitué par la capacité 6 et la bobine 2.

Dans le même temps le signal S1 a commandé la connexion du condensateur 14 et de l'alimentation de charge 16, permettant ainsi la recharge de celui-ci.

Le cycle de commutation peut se reproduire ainsi indéfiniment.

D'autres moyens commutateurs 15 pourraient être envisagés, par exemple utilisant des relais statiques ou des relais électromécaniques.

Revendications

1. Dispositif de déminage (1) destiné à initier à distance une mine à influence magnétique et comprenant une bobine (2) génératrice de champ magnétique et un circuit (5) d'alimentation électrique de cette

dernière, dispositif ***caractérisé en ce que*** le circuit d'alimentation comprend une capacité (6) montée en parallèle sur les bornes (3a,3b) de la bobine (2) et des moyens interrupteurs (8,15) permettant de connecter et déconnecter cette capacité (6) à une source de tension (7,14), les moyens interrupteurs (8,15) assurant périodiquement une séquence comprenant une connexion pendant un premier intervalle de temps tl destiné à permettre l'établissement d'un courant (Imax) dans la bobine, connexion suivie d'une déconnexion pendant un deuxième intervalle de temps t2 pendant lequel le circuit constitué par la capacité (6) et la bobine (2) est un circuit oscillant amorti.

2. Dispositif de déminage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens interrupteurs (8) comprennent un transistor (11) dont le Drain (D) est connecté à la capacité (6) et la Source (S) est reliée à la source de tension (7), la base (G) de ce transistor recevant des créneaux de tension fournis par un circuit électronique de commande (12).

3. Dispositif de déminage selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la capacité est constituée par deux capacités électrochimiques (6a,6b) montées en série et reliées l'une à l'autre par une de leurs électrodes de même signe, chaque capacité étant court circuitée par une diode (10a, 10b) permettant un passage de courant dans un sens inverse de celui de la capacité considérée.

4. Dispositif de déminage selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la source de tension comprend un condensateur (14) et en ce que les moyens interrupteurs sont des moyens commutateurs (15) qui assurent, lors de la déconnexion de la capacité (6), le raccordement du condensateur (14) à une alimentation de charge (16).

5. Dispositif de déminage selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens commutateurs (15) comprennent deux transistors (20,21) dont les bases respectives reçoivent chacune un signal de commande différent fourni par un générateur de commande (22), un premier transistor (21) étant destiné à assurer la connexion et la déconnexion périodique de la capacité (6) au condensateur (14), un deuxième transistor (20) étant destiné à assurer la connexion et déconnexion périodique du condensateur (14) à l'alimentation de charge (16).

Patentansprüche

1. Minenräumvorrichtung (1) zum Fernzünden einer Mine mit magnetischer Beeinflussung, mit einer Spule (2), die ein Magnetfeld erzeugt, und einer Schaltung (5) zur elektrischen Stromversorgung der Spule, **gekennzeichnet dadurch**, dass die Stromversorgungsschaltung eine Kapazität (6) enthält, die auf den Klemmen (3a, 3b) der Spule (2) parallel geschaltet ist sowie Unterbrechungsmittel (8, 15), die es ermöglichen, diese Kapazität (6) mit einer Spannungsversorgung (7, 14) zu verbinden und von dieser zu trennen, wobei die Unterbrechungsmittel (8, 15) periodisch eine Sequenz mit einer Verbindung während eines ersten Zeitintervalls tl zum Herstellen eines Stroms (Imax) in der Spule sicherzustellen, auf welche Verbindung die Unterbrechung der Verbindung während einer zweiten Zeitspanne t2 folgt, während welcher die Schaltung bestehend aus der Kapazität (6) und der Spule (2) ein gedämpfter Schwingkreis ist.

2. Minenräumvorrichtung gemäss dem Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Unterbrechungsmittel (8) einen Transistor (11) umfassen, dessen Drain (D) mit der Kapazität (6) verbunden ist, und die Source (S) mit der Spannungsquelle (7), wobei die Basis (G) dieses Transistors von einer elektronischen Steuerschaltung (12) Spannungsauftastimpulse erhält.

3. Minenräumvorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, dass die Kapazität aus zwei elektrochemischen Kapazitäten (6a, 6b) besteht, die in Serie montiert sind und miteinander durch eine ihrer Elektroden mit gleichem Vorzeichen verbunden werden, wobei jede Kapazität durch eine Diode (10a, 10b) kurzgeschaltet wird, was eine Strompassage in die umgekehrte Richtung zu der der betroffenen Kapazität erlaubt.

4. Minenräumvorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, dass die Spannungsquelle einen Kondensator (14) umfasst, und dadurch, dass die Unterbrechungsmittel Umschaltmittel (15) sind, die bei der Unterbrechung der Verbindung der Kapazität (6) das Verbinden des Kondensators (14) mit einer Ladestromversorgung (16) sicherstellen.

5. Minenräumvorrichtung gemäss dem Anspruch 4, gekennzeichnet dadurch, dass die Umschaltmittel (15) zwei Transistoren (20, 21) umfassen, deren jeweilige Basen jeweils ein anderes Steuersignal erhalten, das von einem Steuersignal (22) geliefert wird, wobei ein erster Transistor (21) dazu bestimmt ist, die Verbindung und das periodische Unterbrechen dieser Verbindung der Kapazität (6) mit dem Kondensator (14) sicherzustellen, und wobei der zweite Transistor (20) dazu bestimmt ist, die Verbindung und die periodische Unterbrechung dieses Kondensators (14) mit der Ladestromversorgung (16) sicherzustellen.

Claims

1. A demining device (1), intended to ignite a magnetic influence mine from a distance and comprising a magnetic-field-generating coil (2) and its electrical supply circuit (5), this device being ***characterized in that*** the supply circuit comprises a capacitance (6) mounted in parallel on the terminals (3a, 3b) of the coil (2) and circuit breaking means (8, 15) enabling this capacitance (6) to be connected to and disconnected from a voltage source (7, 14), the circuit breaking means (8, 15) periodically activating a sequence comprising a connection for a first time interval tl intended to enable a current (Imax) to be established in the coil, connection followed by a disconnection for a second time interval t2 during which the circuit formed by the capacitance (6) and the coil (2) is a damped oscillating circuit.

2. A demining device according to Claim 1, characterized in that the circuit breaking means (8) comprise a transistor (11) whose drain (D) is connected to the capacitance (6) and the source (S) is connected to the voltage source (7), the transistor gate (G) receiving power pulses supplied by an electrical control circuit (12).

3. A demining device according to one of Claims 1 or 2, characterized in that the capacitance is formed of two electrochemical capacitances (6a, 6b) mounted in series and connected to one another by one of their electrodes of the same sign, each capacitance being short-circuited by a diode (10a, 10b) enabling a current to pass in the opposite direction to that of the capacitance in question.

4. A demining device according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the voltage source comprises a capacitor (14) and in that the circuit breaking means are commutator means (15) which connect the capacitor (14) to a power supply (16) when the capacitance (6) is disconnected.

5. A demining device according to Claim 4, characterized in that the commutator means (15) comprise two transistors (20, 21) whose respective terminals each receive a different control signal supplied by a control generator (22), a first transistor (21) being intended to ensure the periodic connection and disconnection of the capacitance (6) from the capacitor (14), a second transistor (20) being intended to ensure the periodic connection and disconnection of the capacitor (14) to the power supply (16).

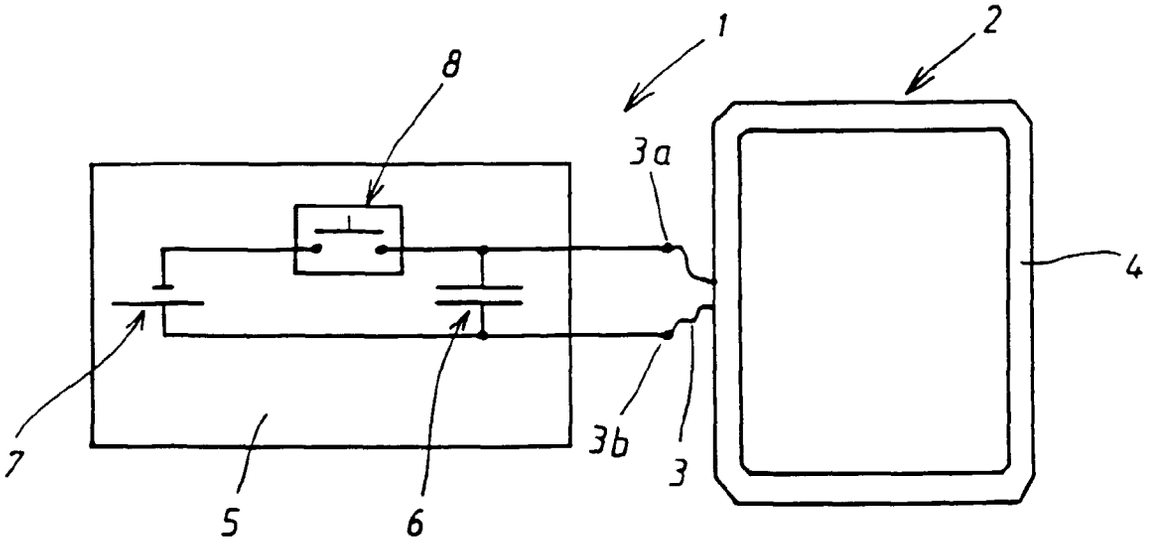


Fig 1

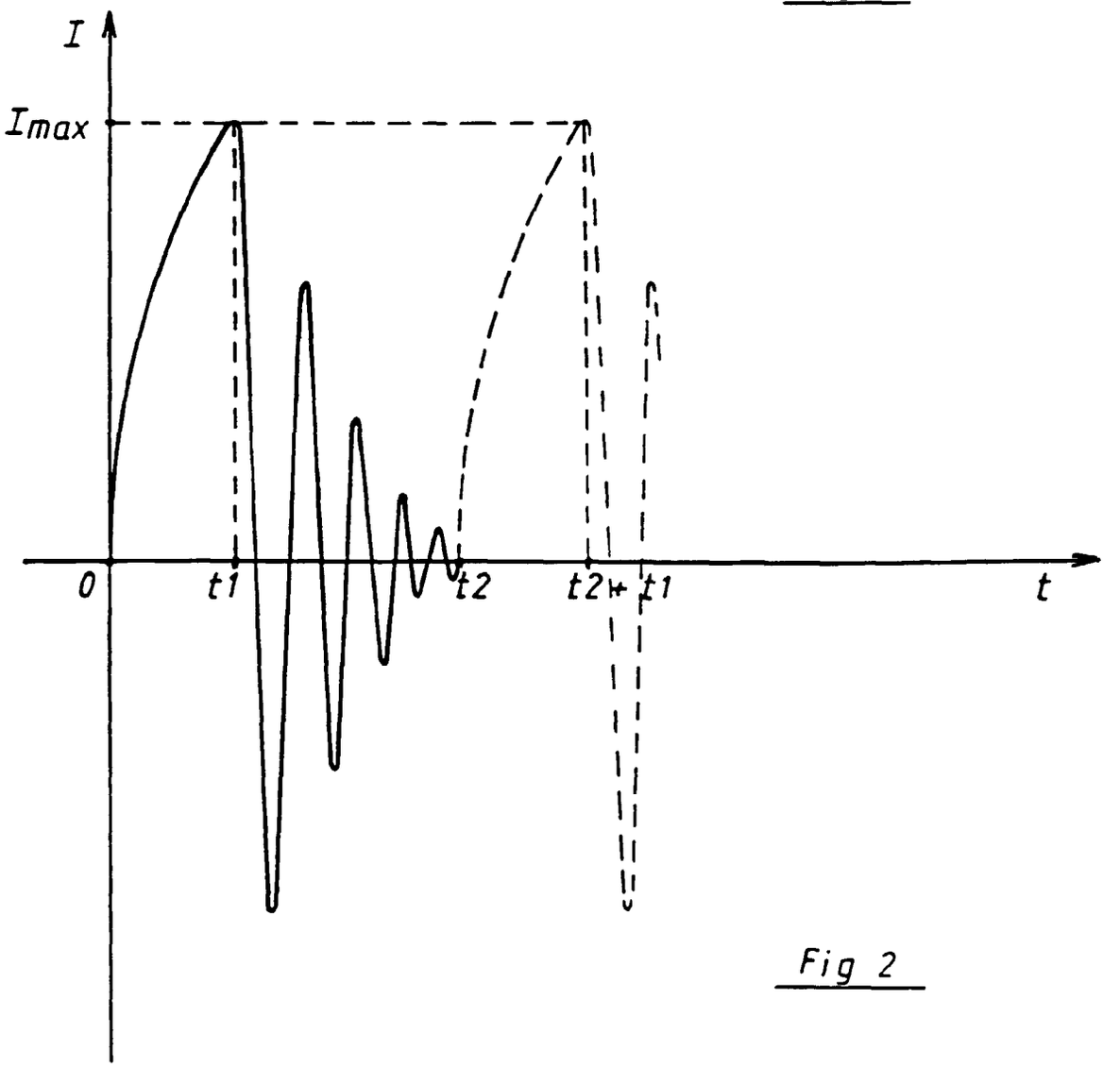


Fig 2

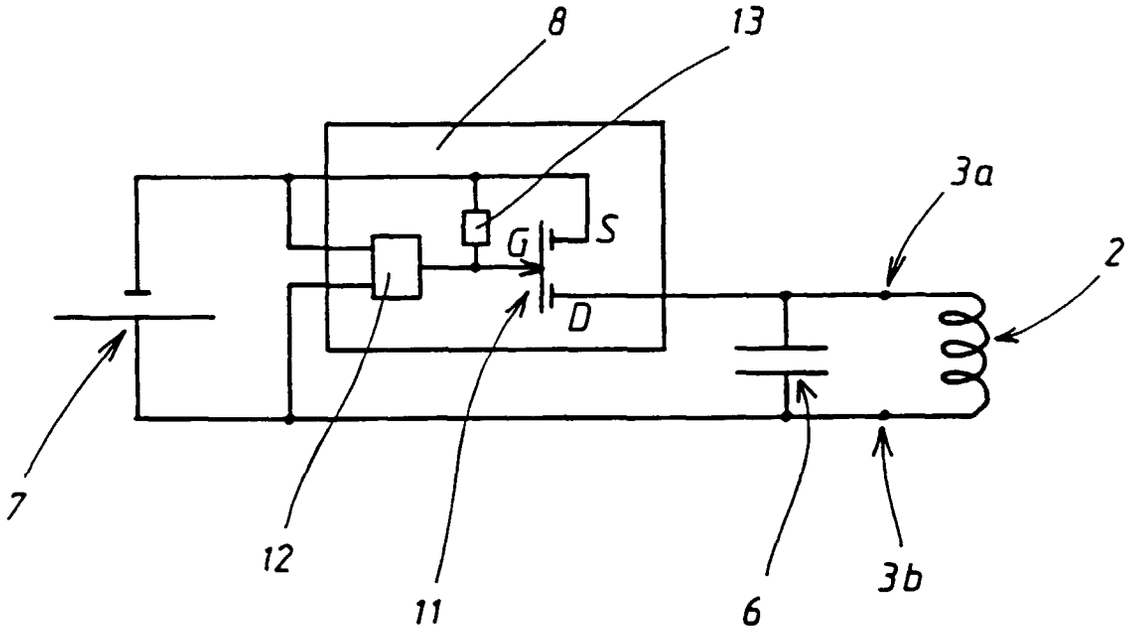


Fig 3

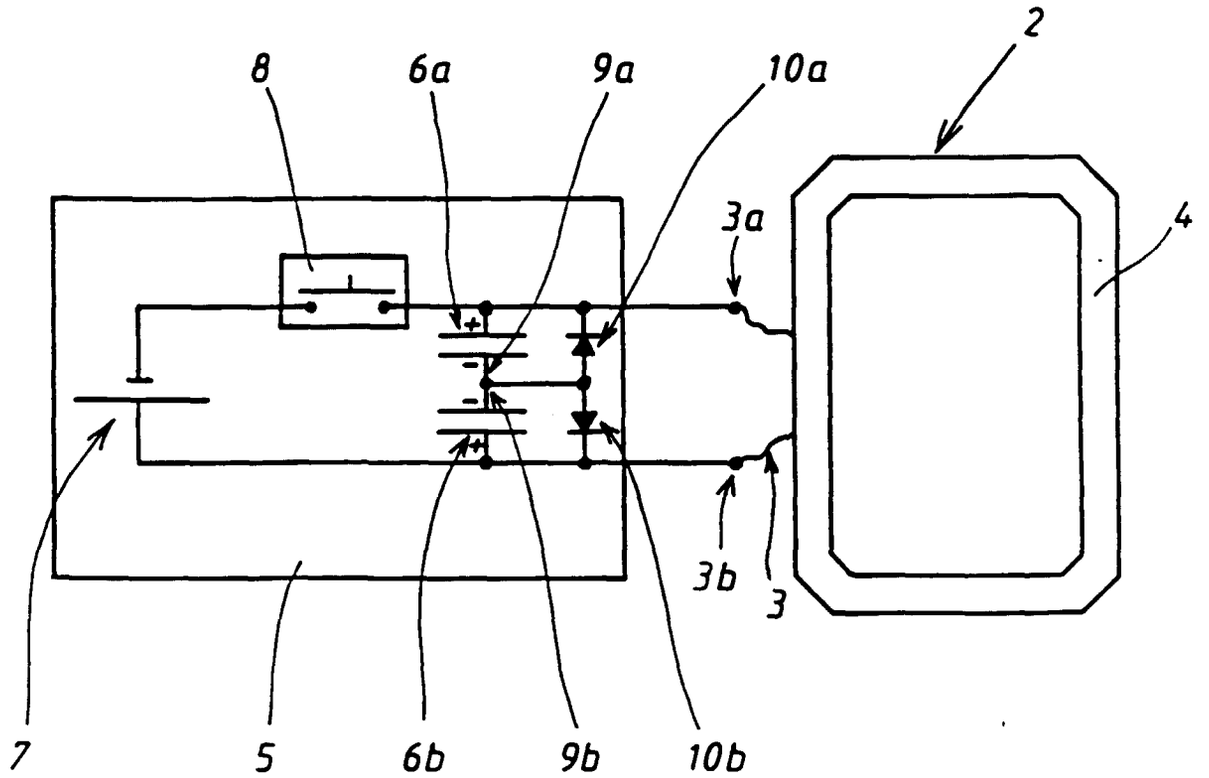


Fig 4

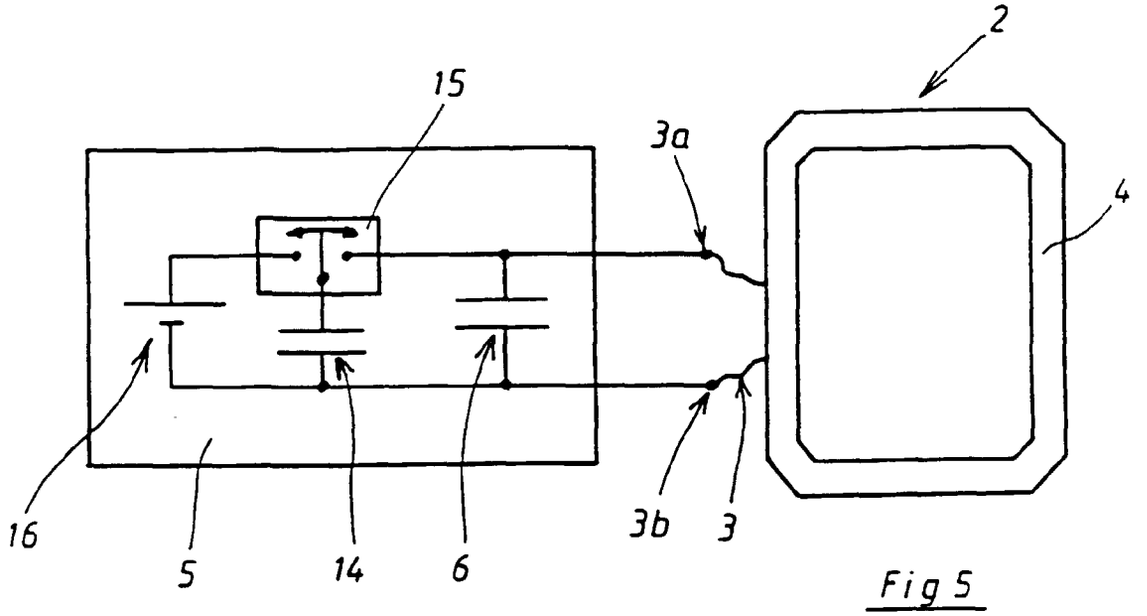

2
15
3a
4
16
5
14
6
3b
3

Fig 5

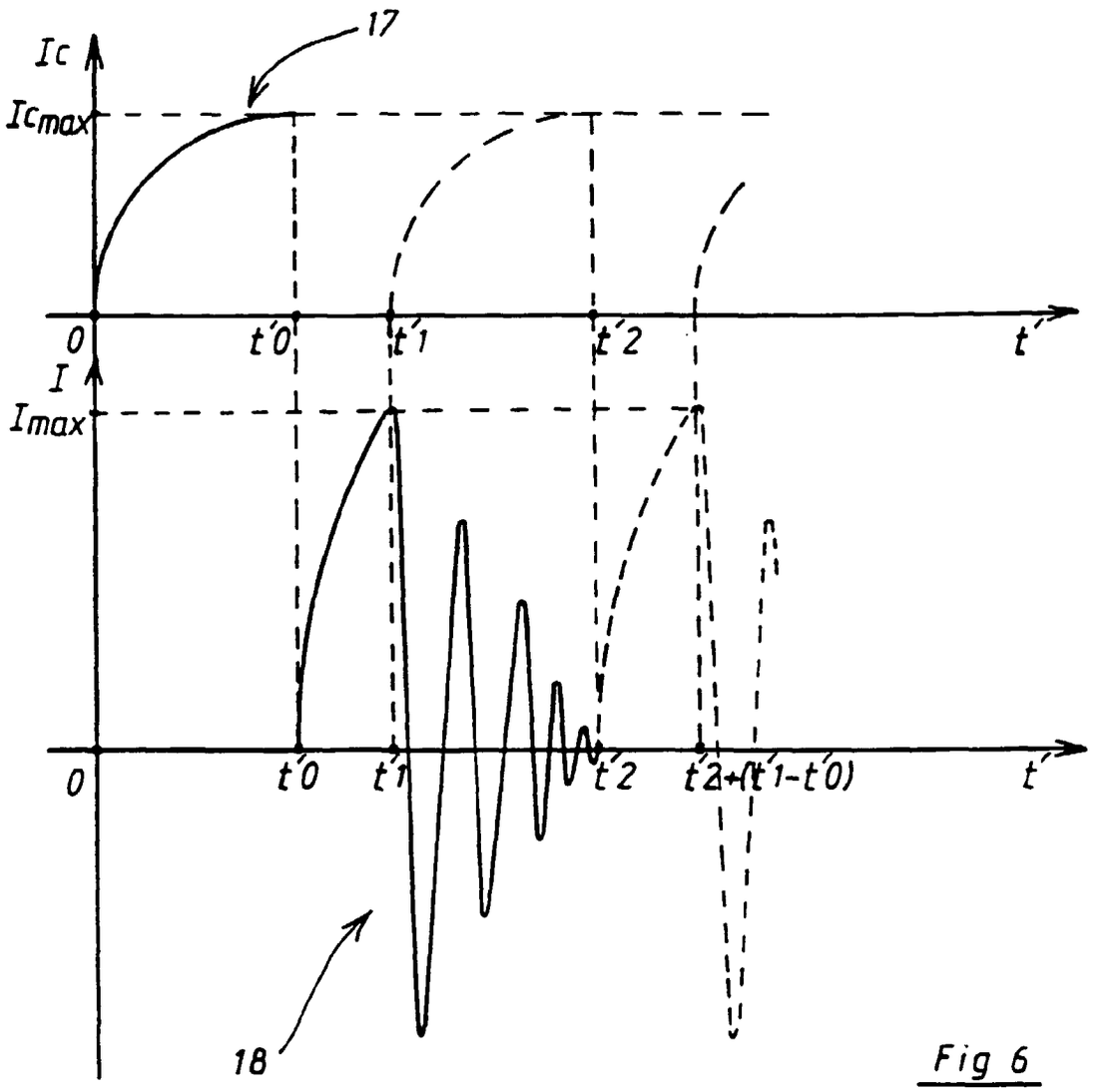

17
Ic
Icmax
0
t'0
t'1
t'2
t'
I
Imax
0
t'0
t'1
t'2
t'2+(t'1-t'0)
t'
18

Fig 6

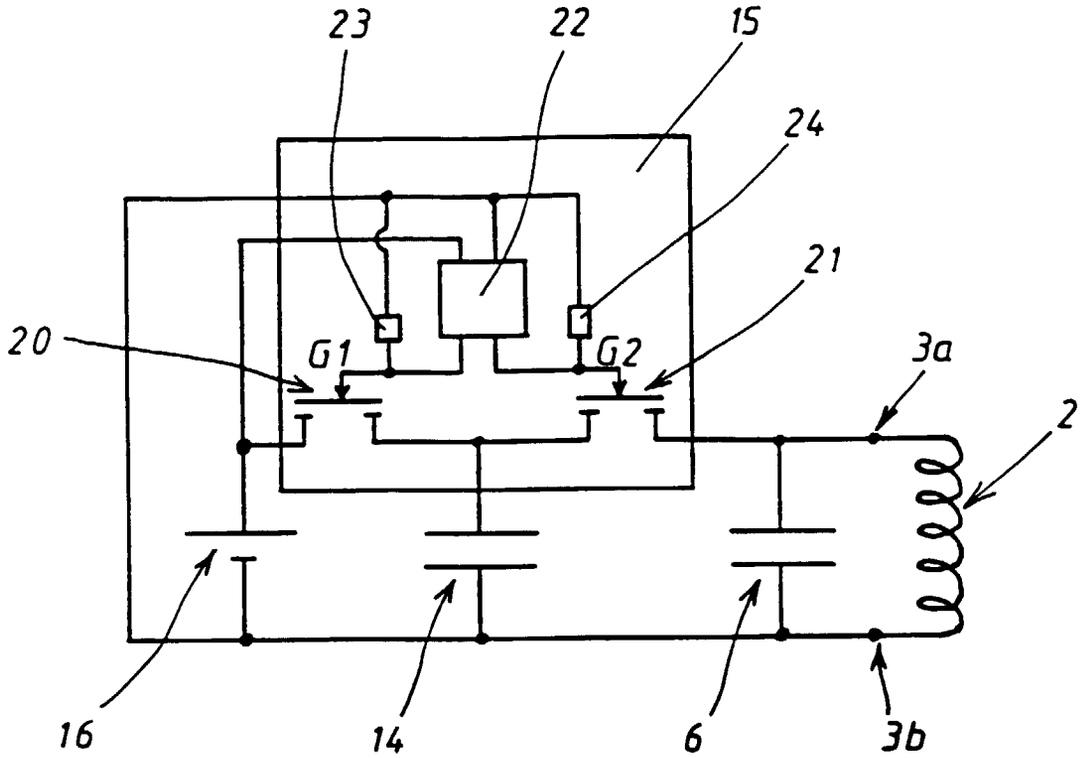

23
22
15
24
21
20
G1
G2
3a
2
16
14
6
3b

Fig 7a

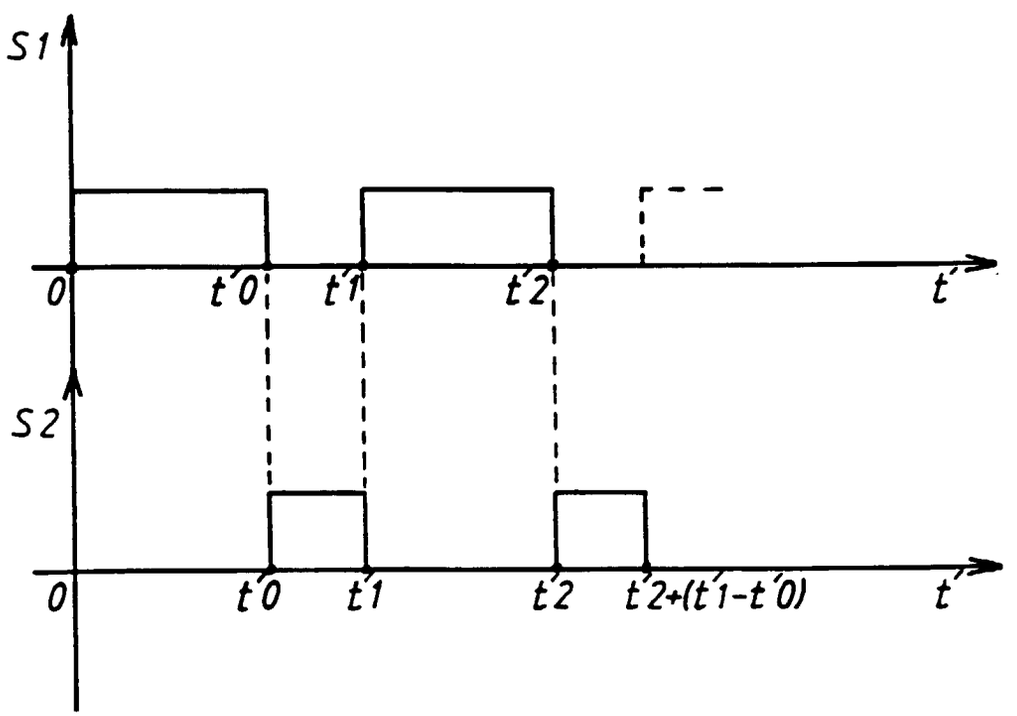

S1
0
t'0
t'1
t'2
t'
S2
0
t'0
t'1
t'2
t'2+(t'1-t'0)
t'

Fig 7b