



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**21.06.2000 Bulletin 2000/25**

(51) Int Cl.7: **F42C 11/00**

(21) Numéro de dépôt: **99403155.7**

(22) Date de dépôt: **16.12.1999**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorité: **16.12.1998 FR 9816607**

(71) Demandeurs:  

- **Etat Français représenté par le Délégué Général pour l' Armement 00457 Armées (FR)**

• **JASON ENGINEERING S.A.  
B-1200 Bruxelles (BE)**

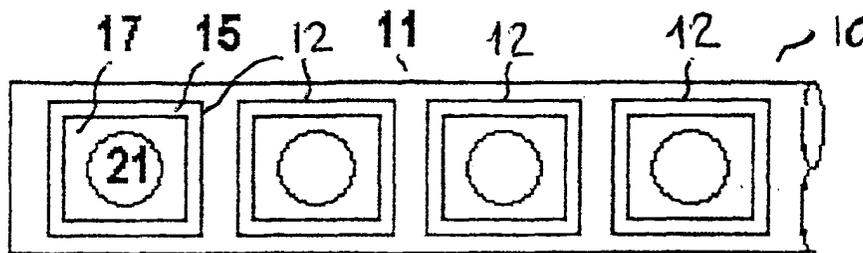
(72) Inventeurs:  

- **Boyer, Jean-Louis 83610 Collobrieres (FR)**
- **Gilson, André 1200 Bruxelles (BE)**

(54) **Dispositif de mise à feu d'une amorce**

(57) L'invention concerne le domaine des mécanismes de mise à feu électrique et, plus particulièrement, un dispositif de mise à feu d'une amorce du type comportant notamment au moins une alimentation électrique d'un circuit comprenant notamment des moyens (10) de détection et/ou de commutation et des moyens, tels qu'une résistance électrique ou comportant un per-

cuteur et des moyens aptes à le mouvoir, aptes à enflammer l'amorce, et caractérisé en ce que les moyens (10) de détection et/ou de commutation sont constitués par un réseau de contacteurs (12) aptes à ouvrir, respectivement à fermer, ledit circuit sous l'action d'un contact ou d'une force et à refermer, respectivement à ouvrir, ledit circuit lors de la disparition dudit contact ou de ladite force.



**FIG. 1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des mécanismes de mise à feu électrique pour projectiles, missiles, mines et bombes miniatures et à plus particulièrement pour objet un dispositif de mise à feu d'une amorce du type comportant notamment une alimentation électrique d'un circuit comprenant notamment des moyens de commutation et des moyens, tels qu'une résistance électrique ou comportant un percuteur et des moyens aptes à le mouvoir, aptes à enflammer l'amorce.

**[0002]** On connaît un certain nombre de dispositifs de mise à feu d'une amorce

**[0003]** Ainsi, la demande de brevet n°FR2742859 aux noms des demanderesse décrit un dispositif d'amorçage à temps programmable comportant une amorce, des moyens d'alimentation électrique d'un circuit comprenant principalement une résistance d'amorçage, des moyens de commutation du circuit d'alimentation de la résistance d'amorçage, des moyens de programmation d'une durée de temporisation et des moyens de commande des moyens de commutations constitués par un microcontrôleur et une roue codeuse, ainsi qu'un module de piégeage connecté au microcontrôleur.

**[0004]** A titre d'exemple, les moyens de piégeage peuvent être du type à ouverture de contact et constitués par un circuit fermé alimenté par les moyens d'alimentation et comprenant un certain nombre de contacteurs à ouverture télécommandée à distance, ou inertielle ou un fil de trébuchement.

**[0005]** Ces types de contacteurs peuvent présenter des inconvénients pour leur mise en oeuvre dans le cadre d'une mine terrestre antichar. En effet, dans certains cas il n'est pas envisageable de prévoir un déclenchement télécommandé, ou de type inertielle et, de surcroît, le fil de trébuchement ne permet pas une discrimination pour la mise à feu de l'amorce entre un fantassin et un véhicule.

**[0006]** Pour remédier à ce problème et pour déclencher la mise à feu uniquement en présence d'un véhicule, le brevet FR2654824 mentionne que pour la reconnaissance d'un véhicule, on peut par exemple utiliser un détecteur sensible au contact par le véhicule ou à la pression, ou un détecteur sensible à son champ magnétique ou à la variation de celui de la terre sous l'action du véhicule, ou un détecteur de vibration.

**[0007]** Il décrit en outre l'utilisation d'une double détection, l'une par influence et l'autre par contact ou pression.

**[0008]** Parmi les détecteurs sensibles au contact ou à la pression d'un véhicule, on peut citer ceux décrits dans les brevets FR2504254 et FR2507307.

**[0009]** Le premier décrit une mine anti-char comportant un détecteur à sa partie supérieure constituée notamment par un plateau de pression destiné à provoquer la mise à feu par allumage d'une chaîne pyrotechnique composée d'un percuteur, d'une amorce, d'un relais d'allumage et d'un bloc d'allumage permettant la mi-

se à feu de la charge pyrotechnique utile renfermée par la mine.

**[0010]** Le second décrit une mine anti-char comportant une charge de dégagement et une charge utile, ainsi qu'une double détection du char, l'une par influence provoquant la mise à feu de la charge de dégagement puis celle de la charge utile, et l'autre par contact ou pression qui provoque la mise à feu directe de la charge utile.

**[0011]** Tous les dispositifs décrits dans les brevets précités présentent des inconvénients. Ainsi, la mine à plateau décrite dans le brevet FR2504254 nécessite un passage du véhicule à détruire à l'aplomb de la mine ce qui réduit notablement la probabilité d'actionnement de la mine par le véhicule.

**[0012]** Les brevets FR2654824 et FR2507307 enseignent la possibilité d'accroître notablement la portée d'une mine par l'utilisation, en plus d'une détection par contact ou pression, celle d'une détection par influence.

**[0013]** Toutefois, cette double détection nécessite la présence de deux ensembles électroniques distincts ce qui augmente le nombre de composant et donc le coût des moyens de mise à feu de l'amorce et diminue la fiabilité globale du dispositif.

**[0014]** Par ailleurs, les dispositifs décrits dans ces derniers brevets ne permettent pas d'optimiser les effets sur le char de l'explosion de la mine.

**[0015]** Le but de l'invention est de proposer des moyens de mise à feu d'une amorce très fiable, nécessitant un minimum de composants électroniques et, bien que n'utilisant qu'un seul type de moyens de détection, présente une portée accrue par rapport à un dispositif tel que celui décrit dans le brevet FR2504254 et permettant d'optimiser les effets de l'explosion de l'engin explosif associé aux moyens de mise à feu.

**[0016]** La solution apportée est un dispositif de mise à feu d'une amorce du type comportant notamment au moins une alimentation électrique d'un circuit comprenant notamment des moyens de détection et/ou de commutation et des moyens, tels qu'une résistance électrique ou comportant un percuteur et des moyens aptes à le mouvoir, aptes à enflammer l'amorce, et caractérisé en ce que les moyens de détection et/ou de commutation sont constitués par un réseau de contacteurs aptes à ouvrir, respectivement à fermer, un circuit comportant au moins ladite alimentation électrique, sous l'action d'un contact ou d'une force et à refermer, respectivement à ouvrir, ledit circuit lors de la disparition dudit contact ou de ladite force.

**[0017]** Selon une caractéristique particulière, le réseau est constitué par un ruban de contacteurs.

**[0018]** Selon une autre caractéristique, lesdits contacteurs sont constitués par des commutateurs à membrane.

**[0019]** Selon une autre caractéristique, les commutateurs à membrane sont constitués par une première plaque comportant un ajour, une seconde plaque comportant elle-même un ajour et des bords tombants qui s'ins-

crivent dans l'ajour de la première plaque, une membrane sphérique ayant la forme d'un segment sphérique dirigé vers le haut est fixée sur l'extrémité des bords tombants, une bande électriquement conductrice étant fixée sur la face inférieure de la membrane.

**[0020]** Selon une caractéristique préférentielle permettant d'introduire un seuil de détection, en l'occurrence un seuil de pression, ledit réseau est disposé à l'intérieur d'une gaine déformable en matériau dont la dureté est préférentiellement supérieure à 40° shore. Le choix de la forme et du ou des matériaux constitutifs de la gaine ainsi que la constitution des commutateurs à membrane permet de d'introduire un seuil de pression minimal au-dessus duquel le commutateur à membrane peut se fermer et au-dessous duquel il ne le peut pas.

**[0021]** Selon une caractéristique particulière, cette gaine est constituée par un profilé en silicone extrudé dont la dureté peut être de 60° shore.

**[0022]** Selon une caractéristique préférentielle, la gaine comporte plusieurs segments délimités par une modification de sa structure et apte à faciliter son pliage.

**[0023]** Selon une caractéristique additionnelle, cette modification de structure consiste en une réduction de son épaisseur sur tout ou partie de sa circonférence et peut par exemple être constituée par une gorge, les commutateurs étant préférentiellement positionnés en dehors de la section droite de la modification de structure de la gaine.

**[0024]** Selon une autre caractéristique permettant par exemple d'introduire un seuil de déclenchement de l'amorçage, les commutateurs à membranes sont connectés à des moyens de traitement des signaux électriques issus des moyens de détection, ces moyens de traitement étant aptes notamment à filtrer les objectifs et à commander le déclenchement de l'amorçage.

**[0025]** Selon une caractéristique additionnelle, ces moyens de traitement comportent un module de comptage.

**[0026]** Selon une caractéristique particulière, ces moyens de traitement sont constitués par un microcontrôleur.

**[0027]** Selon une autre caractéristiques, les moyens de traitement sont connectés à l'alimentation électrique, aux moyens de détection et à la résistance de mise à feu de l'amorce.

**[0028]** Selon une caractéristique additionnelle, des moyens de commutation commandés par les moyens de traitement sont disposés entre ces derniers et la résistance de mise à feu de l'amorce.

**[0029]** Selon une autre caractéristique additionnelle, des moyens de temporisation sont associés aux moyens de traitement et/ou aux moyens de commutation commandés par les moyens de traitement.

**[0030]** L'invention a aussi pour objet un engin explosif du type comportant une charge explosives, une amorce et des moyens de mise à feu de cette charge explosif et caractérisé en ce les moyens de mise à feu comporte un dispositif de mise à feu selon l'une des caractéristi-

ques précitées.

**[0031]** D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront dans la description de modes particuliers de réalisation de l'invention au regard des figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 montre une variante de réalisation des moyens de détection selon l'invention,
- la figure 2 présente un schéma d'une vue en coupe des moyens de détection selon cette variante de réalisation de l'invention
- la figure 3, illustre un commutateurs à membrane utilisé dans le cadre de cette variante de réalisation de l'invention,
- la figure 4 présente un schéma d'un dispositif de mise à feu selon un premier mode de réalisation,
- les figures 5 et 6 montrent un schéma d'un dispositif de mise à feu selon un deuxième mode de réalisation,
- les figures 7a et 7b montrent un exemple d'actionnement d'un commutateur à membrane,
- la figure 8 présente un schéma d'un dispositif de mise à feu selon un troisième mode de réalisation.
- la figure 9 présente une disposition particulière d'engins explosifs utilisant des moyens de mise à feu selon l'invention

**[0032]** Les figures 1 et 2 présentent des moyens de détection 10 selon l'invention destinés à être intégrés dans un dispositif de mise à feu d'une amorce, en vue de son association avec un engin explosif, tel qu'une mine.

**[0033]** Ces moyens de détection 10 sont constitués par un ruban 11 d'interrupteurs à membrane 12 et sont insérés dans une gaine 13 en forme de tube de section rectangulaire.

**[0034]** Cette gaine 13 est en silicone extrudé de dureté shore 60° et obtenue par extrusion. Elle comporte en outre, des modifications de structure 25 régulièrement réparties sur sa longueur afin de permettre son pliage en accordéon. Ces modifications de structures consistent en une diminution longitudinale de sa section de quelques millimètres, ou en d'autres termes, en une gorge située sur toute la périphérie externe de la gaine 13.

**[0035]** Les dimensions extérieures de cette gaine sont de 54mm de largeur et de 10mm de hauteur tandis que celles de l'espace libre interne est de 30mm de largeur et de 6mm de hauteur. Sa longueur total est de 4m et elle comporte quatre modifications de structures permettant son pliage en 5 segments.

**[0036]** Le ruban 11 d'interrupteurs 12 a une largeur de 24mm et il est disposé centré sur la face interne inférieure 14 de la gaine 13. Les interrupteurs 12 sont du type de ceux décrits dans le brevet EP202711. Comme montré sur la figure 3, ils comportent une première plaque 15 comportant un ajour circulaire 16, une seconde plaque 17 comportant elle-même un ajour circulaire 18 et des bord tombants 19 qui s'inscrivent dans l'ajour 16 de la première plaque 15. Une membrane sphérique 21 ayant la forme d'un segment sphérique dirigé vers le haut est fixée sur l'extrémité 20 des bords tombants 19. Une bande électriquement conductrice 22 est fixée sur la face inférieure de la membrane 21.

**[0037]** La deuxième plaque 17 est fixée sur la première plaque 15 par collage. Une bande conductrice 23 disposée longitudinalement est centrée sur le ruban souple 11 et chacun des ensembles constitués par les plaques 15 et 17 et la membrane 21 est fixé sur le ruban 11 et centrés sur celui-ci. Ainsi, pour chaque ensemble, une partie de la bande conductrice 22 est à l'aplomb d'une partie de la bande conductrice 23.

**[0038]** Comme montré sur la figure 4, les moyens de détection 10 sont reliés à des moyens de traitement 30 des signaux électriques générés (0 ou 5V) par les moyens de détection 10.

**[0039]** Ces moyens de traitement sont en outre reliés d'une part à des moyens d'alimentation électrique 40, ainsi qu'à une résistance 31 de mise à feu d'une amorce 32.

**[0040]** Comme montré sur la figure 5 et afin d'améliorer la sécurité de l'amorçage, les moyens de traitement peuvent être constitués par un microcontrôleur et être reliés à des moyens 38 de programmation d'une durée de temporisation constitués, par exemple, par des roues codeuses, ainsi qu'à des moyens 34 de commutation du circuit d'alimentation de la résistance 31 d'amorçage ainsi qu'un condensateur 36 fournissant une intensité I2 lors de sa décharge, l'intensité I1 du courant de charge de ce condensateur étant insuffisante pour provoquer la mise à feu de l'amorce.

**[0041]** Le microcontrôleur 30 commande l'ouverture et/ou la fermeture des moyens de commutation 34.

**[0042]** Comme schématisé sur la figure 6, ces moyens 34 de commutation comportent des premiers moyens 41 constitués par un dispositif électromécanique de sécurité comprenant une horloge mécanique, associée à un inverseur mécanique qui est normalement en position ouvert et qui ferme le circuit à l'expiration d'une durée prédéterminée de fonctionnement de cette horloge. Cet inverseur est relié à un condensateur 36 apte à fournir une intensité I2 lors de sa décharge, l'intensité I1 du courant de charge fourni par les moyens d'alimentation 40 de ce condensateur étant insuffisante pour provoquer la mise à feu de l'amorce.

**[0043]** Ces moyens 34 de commutation comportent des seconds moyens constitués par un transistor 50 dont la source est reliée à l'alimentation 40, la grille au microcontrôleur 30 et le drain à l'entrée de l'inverseur

de l'ensemble électromécanique 41, et un transistor 55 dont la source est reliée à la résistance d'amorçage 31, la grille au microcontrôleur 30 via une résistance 72 et le drain à la sortie du condensateur 36.

5 **[0044]** De plus, le drain 53 du transistor 50 est connecté à un transistor 60 de court circuit lui-même relié au microcontrôleur 30 et à la masse.

**[0045]** En outre, des résistances 70,71,72 de limitation de l'intensité du courant sont disposées sur le circuit en amont des moyens électromécaniques et entre le microcontrôleur 30 et le transistor 55 de sorte que, en cas de défaillance des transistors et des moyens électromécaniques, la résistance d'amorçage 12 soit traversée par un courant dont l'intensité est insuffisante pour provoquer l'amorçage du détonateur.

10 **[0046]** De surcroît, des moyens de signalisation 81 et 80 sont disposés respectivement en aval de l'alimentation 40 et en parallèle de la résistance d'amorçage 31.

**[0047]** Enfin un verrou mécanique 21 à deux positions, disposé en sortie de l'alimentation, permet dans une première position, de mettre tous les moyens électroniques à la masse tandis que dans la seconde position, tous les moyens électroniques sont alimentés mais le condensateur 36 n'est, dans tous les cas, connecté au circuit d'alimentation, qu'après un délai de sécurité généré par le dispositif électromécanique de sécurité 41.

25 **[0048]** Le fonctionnement d'un dispositif selon l'invention est le suivant. Tous les commutateurs à membrane du réseau sont initialement ouverts. Comme montré sur les figures 7a et 7b, l'application d'un galet 90 d'un char sur l'un de ces commutateurs 12 provoque le contact entre les éléments conducteurs 22 et 23 puis la rupture de ce contact dès que le galet est passé, l'interrupteur étant réversible et revenant dans sa position initiale. Une impulsion de tension est donc ainsi générée et comptabilisée par les moyens de traitement 30.

**[0049]** Ces moyens de traitement peuvent soit déclencher immédiatement l'alimentation de la résistance 60 par une intensité suffisante pour mettre à feu l'amorce 32, soit ne déclencher cette mise à feu qu'après détection d'un certain nombre d'impulsions. A titre d'exemple, les moyens de traitement peuvent être programmés pour ne déclencher la mise à feu de l'amorce qu'après détection de trois impulsions séparées par une durée minimale, donc qu'après le passage de trois galets, et ce afin que l'explosion se produise à l'endroit le plus vulnérable du char, notamment au niveau de la soute à munitions.

50 **[0050]** Ils peuvent aussi être programmés pour ne déclencher la mise à feu de l'amorce qu'après détection de quatre voire cinq impulsions séparées par une durée minimale et se produisant dans un espace temps limité, et ce afin de ne détruire que les engins à chenilles. Les moyens de traitement peuvent ainsi avoir une fonction de filtrage des objectifs.

55 **[0051]** Dans le cadre de l'exemple des figures 5 et 6, le fonctionnement est sensiblement le même que celui

décrit précédemment mais des moyens complémentaires sont prévus pour garantir au maximum les personnes chargées de la pose des mines.

**[0052]** Le fonctionnement est alors le suivant :

Le verrou mécanique 21 est initialement dans sa première position, les moyens électroniques 10, 30, 34, 36 n'étant alors pas alimentés.

**[0053]** L'utilisateur commande, à l'aide des roues codeuses une durée de temporisation D1 puis met, à l'aide d'une clé particulière, le verrou 21 dans la position dans laquelle tous les moyens électroniques sont électriquement alimentés et les roues codeuses bloquées.

**[0054]** Les moyens de mise à feu sont ensuite positionnés sur une mine, et cette mine enfouie dans le sol tandis que les moyens de détection sont soit posés sur le sol soit enfouis.

**[0055]** Dans cette position, le décomptage de la durée de temporisation D1, entamé lors de la manoeuvre du verrou 21, se poursuit, tandis que l'horloge mécanique de temporisation des moyens électromécaniques de sécurité est déclenchée. A l'expiration d'un temps Tp1 pré-programmé de fonctionnement de cette horloge, elle produit le basculement de l'inverseur mécanique 41 et donc la fermeture de la partie du circuit située entre le transistor 50 et le condensateur 36.

**[0056]** Aussi, dans tous les cas où la durée D1 de la temporisation programmée par l'utilisateur est inférieure au temps pré-programmé Tp1 ou en cas de défaillance du microcontrôleur 30 ou des transistors 50, 55, 60, la mise à feu ne pourra éventuellement survenir, dans tous les cas, qu'après l'expiration de ce temps Tp1.

**[0057]** A l'issue du décomptage de la valeur D1, le microcontrôleur 30 désactive le transistor 60 de court circuit, et active le transistor 50 qui devient alors passant. Le condensateur 36 se charge alors et à l'issue d'un temps pré-programmé Tp2 l'activation, par le microcontrôleur 30, du transistor 55 produit la décharge du condensateur 36 au travers de ce transistor 55 et de la résistance d'amorçage 31, l'intensité I2 circulant dans cette dernière étant alors suffisante pour provoquer l'amorçage du détonateur et l'explosion de la mine.

**[0058]** L'activation du transistor 55 est commandée comme décrit précédemment, c'est-à-dire dès détection d'une impulsion de tension par les moyens de détection 10 ou après détection d'un certain nombre d'impulsions, par exemple trois pour atteindre une partie sensible du char ou 4 voir 5 pour ne détruire que les engins à chenilles, ce nombre d'impulsion étant préférablement combiné avec des temps séparant et englobant ces impulsions.

**[0059]** Il est à noter par ailleurs que pour des questions de sécurité, il est préférable que le temps de charge Tp2 du condensateur soit long par rapport à son temps de décharge. Ainsi, les dysfonctionnements qui se traduiraient par des commandes simultanées de tous les transducteurs (cas des effets EMP et nucléaires) n'auraient aucune conséquence.

**[0060]** Selon une variante de réalisation de l'inven-

tion, les moyens de temporisation peuvent être simplifiés comme présentés sur la figure 6. Le dispositif d'amorçage comprend alors les moyens de détection 10, une alimentation électrique 40, en l'occurrence des piles, un relais à ouverture temporisée 33, un relais à fermeture temporisée 35, un condensateur 36 et une résistance d'amorçage 31 de l'amorce 32.

**[0061]** Dès l'introduction des piles, les deux relais sont excités. Le relais 33 étant tout d'abord fermé, le condensateur 36 se charge. Ce relais 33 s'ouvre après un temps Tp4, puis le relais 35 se ferme et, dès que l'un des commutateurs à membrane 12 des moyens de détection 10 ferme le circuit, le condensateur 36 se décharge dans la résistance 31, provoquant la mise à feu de l'amorce 32.

**[0062]** Dans le cas d'un amorçage par déplacement d'une pièce mécanique, la décharge du condensateur alimente un solénoïde dont l'activation provoque le déblocage de la pièce électromécanique qui amorce le détonateur.

**[0063]** Du fait de la réversibilité des moyens de détection selon l'invention, il est possible d'adapter les modalités de mise à feu en fonction de la nature de l'objectif. Ainsi, si celui est constitué par une colonne de chars comme présenté sur la figure 9, il est possible de programmer le microcontrôleur 30, de façon à ce que la mise à feu de l'amorce ne soit commandée qu'après le passage d'un certain nombre de chars.

**[0064]** Les engins explosifs 91 à 95 représentés sur la figure 9 sont disposés, par exemple tous les 30 mètres, et ce sur 150 mètres. Ces cinq engins explosifs comportent chacun leurs propres moyens de détection 10 selon l'invention reliés à des moyens 30 de traitement des signaux électriques comportant un microcontrôleur.

**[0065]** Cependant, les moyens de mise à feu des engins explosifs 91, 92, 94 et 95 sont désactivés tandis que les moyens de mise à feu de l'engin explosif 93 sont activés.

**[0066]** Cette désactivation consiste à empêcher la mise à feu de l'amorce même en cas de détection d'un char; ainsi des chars peuvent rouler sur les moyens de détection 10, être détectés par ces moyens mais sans que se produise la mise à feu de l'amorce. Elle peut, par exemple être réalisée par soft au niveau du microcontrôleur des moyens 30 de traitement ou par hardware avec un interrupteur...

**[0067]** Par ailleurs les moyens 30 associés aux engins explosifs 91, 92, 94 et 95 sont programmés pour que, après activation, ils déclenchent la mise à feu à la première détection d'un char par leurs moyens de détection associés 10.

**[0068]** Les moyens 30 de traitement associés à l'engin explosif 93 sont programmés d'une part pour déclencher la mise à feu de l'engin explosif 93 lors de la détection du passage d'un troisième char et d'autre part pour activer les moyens 30 des autres engins explosifs après détection de ce troisième passage, cette activa-

tion pouvant par exemple être réalisée, par voie filaire ou par voie herzienne avec un ensemble émetteur/récepteur.

**[0069]** Ainsi, la détection du passage des chars 100 et 101 sur les moyens de détection 10 associé à l'engin explosif 93, le seul dont les moyens de mise à feu soient activés, ne produit rien. Par contre le passage d'un troisième char, en l'occurrence le char 102, provoque l'explosion de l'engin explosif 93 et l'activation des moyens de mise à feu associés aux engins explosifs 91, 92, 94 et 95. Des lors, la détection d'un char par l'un des moyens 10 de détection associés à ces engins explosifs provoque la mise à feu de l'amorce et donc l'explosion de l'engin explosif correspondant.

**[0070]** Un tel fonctionnement des moyens de mise à feu provoque l'effet de nasse. Les chars situés entre les moyens de détection 10 de l'engin explosif 91 et ceux de l'engin explosif 95, lors de l'explosion de l'engin explosif 93, seront détruits à leur tour dès qu'ils seront détectés par les moyens 10 d'un engin explosif non encore explosé, et ce jusqu'à ce que tous les engins explosifs aient explosés.

**[0071]** Ainsi, dans l'exemple de la colonne de char de la figure, au moins 5 chars sont détruits grâce à l'utilisation des moyens de mise à feu selon l'invention.

**[0072]** De nombreuses modifications peuvent être apportées à l'exemple de réalisation décrit sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi, le réseau peut avoir la forme d'une étoile, d'un carré...et dans le cas d'un ruban 11 de contacteurs, sa longueur peut être de l'ordre du mètre voire, du décimètre et être relié dans ce cas à plusieurs engins explosifs.

**[0073]** De plus, moyennant l'ajout d'un récepteur associé aux moyens de mise à feu, il est possible, à l'aide d'un émetteur, de commander, par exemple, la fermeture d'un interrupteur sur le circuit de mise à feu de l'amorce, la mise à feu pouvant alors se produire au moment opportun après la détection d'un char par les moyens de détection 10. Il est ainsi possible de sélectionner la cible.

## Revendications

1. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) du type comportant notamment au moins une alimentation électrique (40) d'un circuit comprenant notamment des moyens (10) de détection et/ou de commutation et des moyens (31), tels qu'une résistance électrique ou comportant un percuteur et des moyens aptes à le mouvoir, aptes à enflammer l'amorce (32), et caractérisé en ce que les moyens (10) de détection et/ou de commutation sont constitués par un réseau de contacteurs (12) aptes à ouvrir, respectivement à fermer, ledit circuit sous l'action d'un contact ou d'une force et à refermer, respectivement à ouvrir, ledit circuit lors de la disparition dudit contact ou de ladite force.

2. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réseau est constitué par un ruban (11) de contacteurs (12).
3. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits contacteurs sont constitués par des commutateurs à membrane (12).
4. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon la revendication 3, caractérisé en ce que les commutateurs à membrane sont constitués par une première plaque (15) comportant un ajour (16), une seconde plaque (17) comportant elle-même un ajour (18) et des bords tombants (19) qui s'inscrivent dans l'ajour (16) de la première plaque (15), une membrane (21) ayant la forme d'un segment sphérique dirigé vers le haut est fixée sur l'extrémité (20) des bords tombants (19), une bande électriquement conductrice (22) étant fixée sur la face inférieure de la membrane (21).
5. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit réseau est disposé à l'intérieur d'une gaine (13) en matériau déformable.
6. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon la revendication 5, caractérisé en ce que la gaine (13) est constituée par un profilé en silicone extrudé.
7. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que la gaine (13) comporte plusieurs segments délimités par une modification de sa structure (25) apte à faciliter son pliage.
8. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon la revendication 7, caractérisé en ce que la modification de structure consiste en une réduction de son épaisseur sur tout ou partie de sa circonférence.
9. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon l'une quelconque des revendications 1 et 8, caractérisé en ce que les moyens (10) de détection et/ou de commutation connectés à des moyens (30) de traitement des signaux électriques issus des moyens de détection (10), ces moyens (30) de traitement étant aptes notamment à commander le déclenchement de l'amorçage.
10. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon la revendication 9, caractérisé en ce que ces moyens (30) de traitement comportent un module de comptage.
11. Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon la revendication 10, caractérisé en ce que ces

moyens (30) de traitement sont constitués par un microcontrôleur.

- 12.** Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que les moyens de traitement sont connectés à l'alimentation électrique (40), aux moyens (10) de détection et à la résistance (31) de mise à feu de l'amorce (32). 5
- 10
- 13.** Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon la revendication 12, caractérisé en ce que des moyens de commutation (34) commandés par les moyens (30) de traitement sont disposés entre ces derniers et la résistance (31) de mise à feu de l'amorce. 15
- 14.** Dispositif de mise à feu d'une amorce (32) selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que des moyens de temporisation (38, 41) sont associés aux moyens (30) de traitement et/ou aux moyens (34) de commutation commandés par les moyens (30) de traitement. 20

25

30

35

40

45

50

55

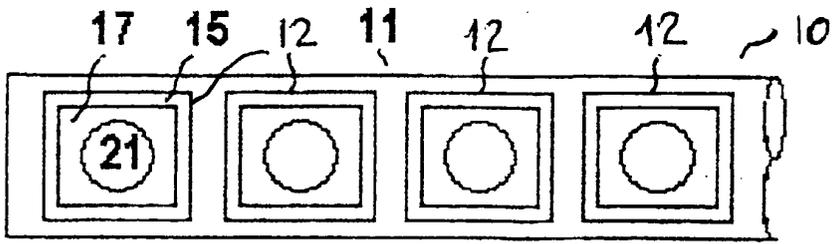


FIG. 1

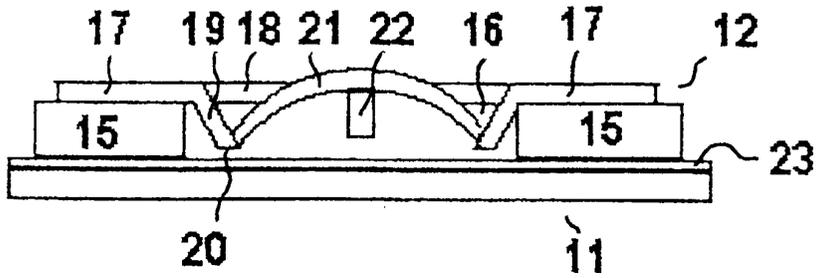


FIG. 3

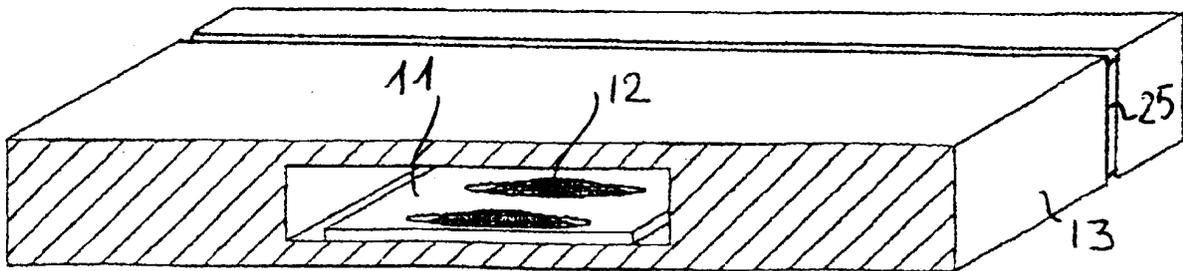


FIG. 2

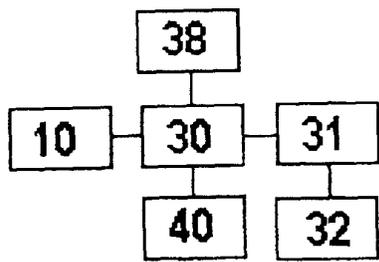


FIG. 4

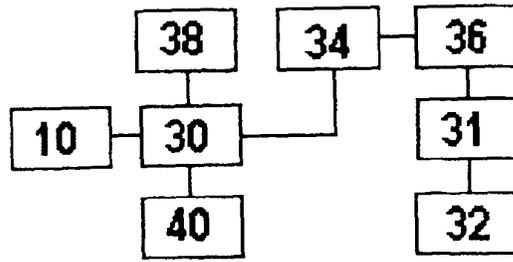


FIG. 5

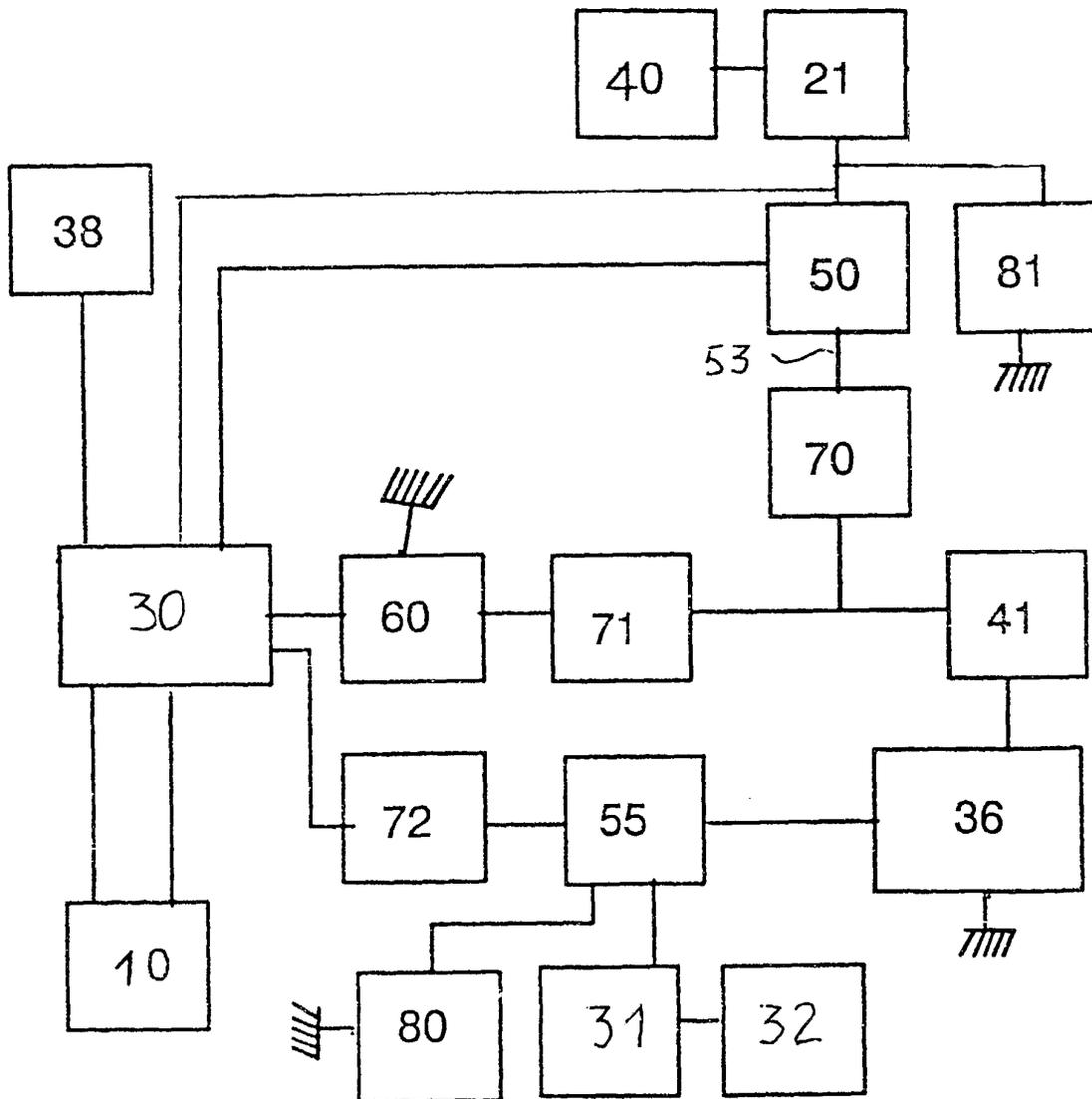


FIG. 6

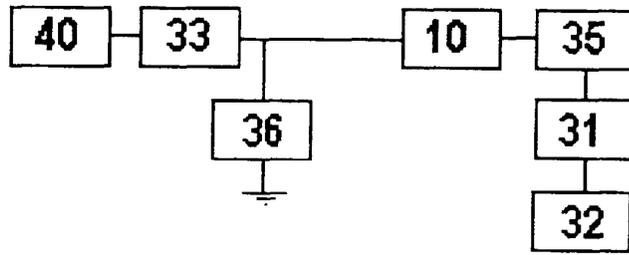


FIG. 8

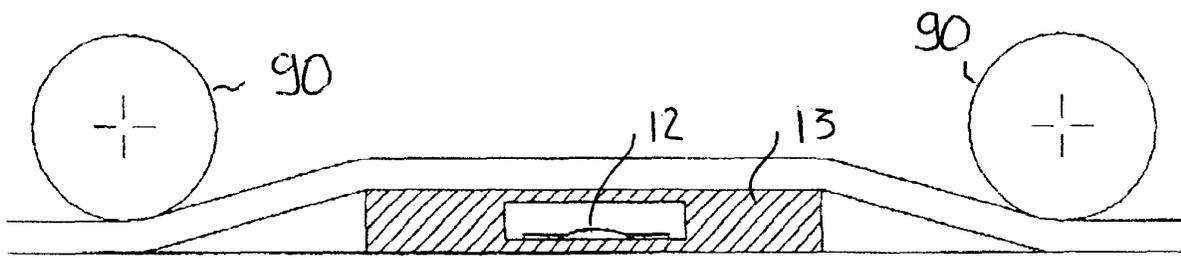


FIG 7a

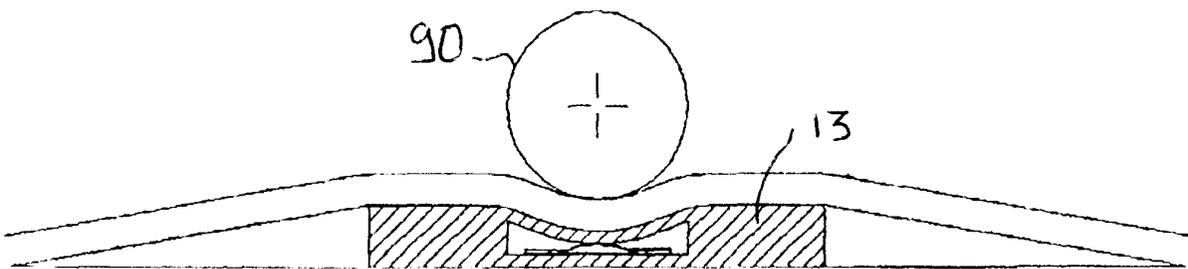


FIG 7b

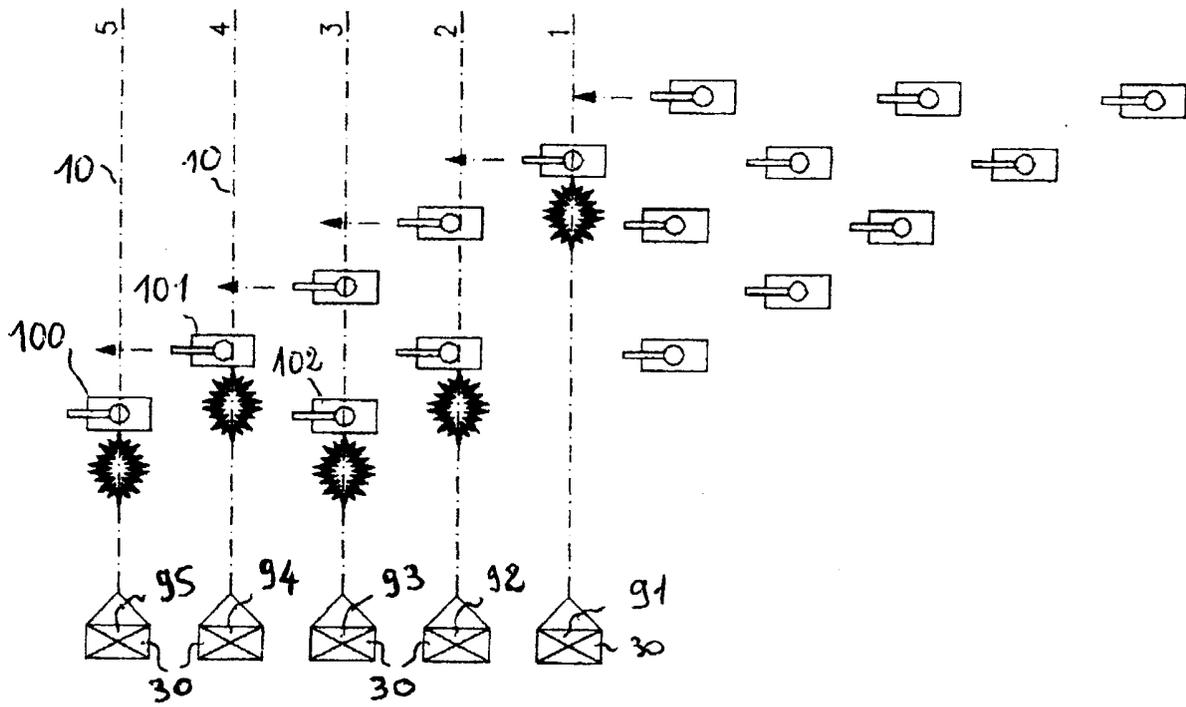


FIG. 9



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 99 40 3155

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.7)
A	DE 32 06 285 A (KUÜFELMANN) 8 septembre 1983 (1983-09-08) * abrégé; revendications; figure *	1	F42C11/00
A	DE 37 06 562 C (HONEYWELL) 4 juillet 1996 (1996-07-04)		
A	DE 35 45 289 A (HONEYWELL) 25 juin 1987 (1987-06-25)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F42C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		25 février 2000	Van der Plas, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : antérie-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.92 (P4C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 40 3155

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier Informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-02-2000

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3206285	A	08-09-1983	AUCUN	
DE 3706562	C	04-07-1996	GB 2299850 A,B DE 3721121 C FR 2731792 A	16-10-1996 20-06-1996 20-09-1996
DE 3545289	A	25-06-1987	AUCUN	

EPO FORM P/490

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82