

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 763 703 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
19.03.1997 Bulletin 1997/12

(51) Int Cl.⁶: **F41A 19/65**(21) Numéro de dépôt: **96401950.9**(22) Date de dépôt: **12.09.1996**

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT SE

(72) Inventeur: **Bansard, Joel**
94450 Limeil Brevannes (FR)

(30) Priorité: **13.09.1995 FR 9510719**

(74) Mandataire: **Caron, Gérard**
CABINET DE BOISSE,
L.A. DE BOISSE - J.P. COLAS,
37 avenue Franklin D. Roosevelt
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **R. ALKAN & Cie.**
94460 Valenton (FR)

(54) Circuit de mise à feu pour munitions à cartouches multiples

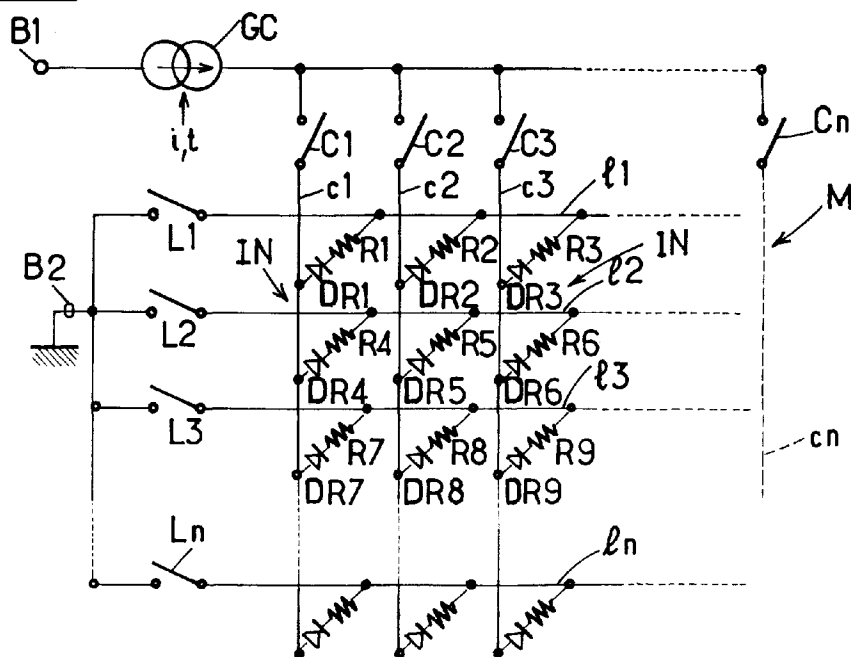
(57) Dans ce circuit, chaque cartouche est équipée d'un détonateur (R1 à Rn) qui par l'intermédiaire d'un interrupteur (C1 à Cn, L1 à Ln) est susceptible d'être connecté sélectivement aux bornes (B1, B2) d'une source d'énergie électrique pour sa mise à feu en fonction d'un programme de tir prédéterminé.

Selon l'invention, les détonateurs (R1 à Rn) sont reliés dans une matrice (M; M1) comportant des conducteurs de colonne (c1 à cn) et des conducteurs de ligne

(l1 à ln) connectés respectivement par l'une de leurs extrémités aux bornes (B1, B2) de la source à travers les interrupteurs (C1 à Cn, L1 à Ln).

En outre, à chaque intersection (IN) d'un conducteur de ligne (l1 à ln) et d'un conducteur de colonne (c1 à cn), ces conducteurs sont reliés entre eux par le montage en série d'un détonateur (R1 à Rn) et d'un composant (D1 à Dn) à conduction unidirectionnelle du courant.

Application notamment aux lance-leurres.

FIG.: 2

Description

La présente invention est relative à un dispositif de mise à feu pour munitions à cartouches multiples.

L'une des applications des munitions à cartouches multiples peut être trouvée dans les techniques d'auto-protection des aéronefs. Ces techniques mettent en oeuvre des lance-leurres équipés souvent d'un certain nombre de chargeurs comprenant eux-mêmes des munitions composées d'un grand nombre de cartouches pouvant être mises à feu à tour de rôle à l'aide d'un inflammateur ou d'un détonateur à commande électrique.

De tels équipements permettent de larguer de l'aéronef, par exemple des paillettes de brouillage radar ou des éléments pyrotechniques qui, en émettant de l'énergie infrarouge, perturbent les engins de poursuite à détection par les IR.

Un dispositif de tir de ce genre a été décrit dans le brevet français n° 2 611 883 au nom de la Demanderesse. On pourra se référer à ce document pour plus de détails concernant la construction et le fonctionnement de ces équipements.

Bien que l'invention trouve une application particulière dans ces équipements, il convient de noter d'emblée qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle peut être mise en oeuvre avantageusement dans tous les cas où il s'agit de mettre à feu sélectivement un grand nombre de cartouches composant un système ou une munition, chaque cartouche pouvant être allumée à l'aide d'un inflammateur ou d'un détonateur à commande électrique.

Ceci étant, on a représenté sur la figure 1 des dessins annexés un circuit connu de commande de mise à feu pour un équipement pyrotechnique tel qu'un lance-leurres comprenant ici deux munitions ou chargeurs composés chacun de 24 cartouches pouvant être mises à feu par des détonateurs individuels notés de R1 à R24. On voit que le circuit est branché sur une source de tension, de 28 volts par exemple, par l'intermédiaire de bornes B1 et B2.

La borne positive B1 est connectée à un générateur de courant GC qui permet d'imposer au circuit un courant de consigne *i* et de déclencher les opérations de mise à feu en tenant compte des paramètres temporels *t* nécessaires.

Chaque chargeur ou munition C1, C2 comporte un interrupteur général statique, I1, I2, connecté au générateur de courant GC et à un montage en parallèle des 24 détonateurs R1 à R24, eux-mêmes raccordés en série avec des interrupteurs transistorisés, resp. K1 à K24. L'autre borne de ce montage en parallèle est raccordée à la borne B2 de la source de tension. Les interrupteurs K1 à K24 de chaque chargeur C1, C2 sont commandés par une électronique de décodage ED.

Pour commander un détonateur d'un chargeur, on procède de la façon suivante.

On sélectionne le chargeur concerné parmi les chargeurs C1, C2 en actionnant l'interrupteur I1, I2 correspondant. Puis, on sélectionne à l'aide de l'électroni-

que de décodage de ce chargeur la voie du détonateur à déclencher et on ferme l'interrupteur K1 à K24 concerné. Ensuite, le générateur GC est commandé par l'application des consignes de courant *i* et de temps *t*. Par exemple, on peut envoyer un courant de 6 A par une impulsion d'une durée de 10 ms. Tous les détonateurs peuvent ainsi sélectivement être allumés en fonction d'un programme de tir prédéterminé.

Ce circuit de commande de mise à feu connu présente l'inconvénient de nécessiter un interrupteur par détonateur. En outre, les détonateurs d'un chargeur typique actuellement fabriqué ayant 24 cartouches, doivent être reliés dans le circuit au moyen d'un connecteur à 25 points de connexion chacun (24 pour la borne positive (ici la connexion à l'interrupteur I1 ou I2 respectivement) et un point commun pour le retour à la masse par la borne B2 ce qui représente un câblage important.

Un autre inconvénient de ce circuit connu réside dans le fait qu'un détonateur donné peut être allumé intempestivement si son interrupteur unique correspondant est fermé par une panne de circuit. Par ailleurs, si la tension d'alimentation de 28 Volts est appliquée intempestivement en un point quelconque du circuit, il en résultera une mise à feu accidentelle d'une ou de plusieurs cartouches.

L'invention a pour but de fournir un circuit de mise à feu pour munitions à cartouches multiples, notamment pour un lance-leurres utilisé pour un aéronef, au moyen duquel l'on peut éviter les inconvénients de la technique antérieure. De plus, le circuit visé par l'invention permet de simplifier notablement le câblage nécessaire, d'augmenter la fiabilité de la commande de mise à feu et de pousser plus loin la miniaturisation d'un lance-leurres par une économie de composants constituant le circuit.

L'invention a donc pour objet un circuit de mise à feu pour munitions à cartouches multiples, chaque cartouche étant équipée d'un détonateur qui par l'intermédiaire d'un interrupteur est susceptible d'être connecté sélectivement aux bornes d'une source d'énergie électrique pour sa mise à feu en fonction d'un programme de tir prédéterminé, caractérisé en ce que lesdits détonateurs sont reliés dans une matrice comportant des conducteurs de colonne et des conducteurs de ligne connectés respectivement par l'une de leurs extrémités auxdites bornes à travers lesdits interrupteurs et en ce qu'à chaque intersection d'un conducteur de ligne et d'un conducteur de colonne, ces conducteurs sont reliés entre eux par le montage en série d'un détonateur et d'un composant à conduction unidirectionnelle du courant.

Grâce à ces caractéristiques, le circuit de mise à feu peut être construit avec un câblage plus simple, un nombre réduit d'interrupteurs et un circuit de commande de ces interrupteurs comprenant un nombre de composants également réduit.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se ré-

férant aux dessins annexés sur lesquels:

- la figure 1 déjà décrite est un schéma électrique d'un circuit de mise à feu conforme à la technique antérieure;
- la figure 2 est un schéma électrique d'un circuit de mise à feu selon l'invention; et
- les figures 3 et 4 sont des schémas de deux variantes de réalisation du circuit de mise à feu selon l'invention.

Il est à noter que sur les schémas des figures, on n'a pas pris en compte la sécurité pyrotechnique qui est réalisée par des composants spécifiques externes ne faisant pas partie de la présente invention.

Sur la figure 2, on voit que, comme le circuit antérieur de la figure 1, le circuit de mise à feu selon l'invention est alimenté par une source de tension à 28 volts par exemple, par l'intermédiaire des bornes B1 et B2. Le générateur de courant GC est connecté de la même façon entre la borne positive B1 de cette source et le circuit proprement dit.

Selon l'invention, celui-ci comprend une matrice M d'une pluralité de conducteurs de ligne L1 à Ln s'entrecroisant avec une pluralité de conducteurs de colonne C1 à Cn.

Les conducteurs de colonne C1 à Cn sont respectivement reliés au générateur de courant GC, à travers des interrupteurs de colonne C1 à Cn réalisés de préférence à l'aide de transistors de commutation.

Les conducteurs de ligne L1 à Ln sont respectivement reliés à la borne négative B2 de la source de courant, à travers des interrupteurs L1 à Ln formés de préférence également de transistors de commutation.

A chaque intersection IN d'un conducteur de ligne et d'un conducteur de colonne est prévu le montage en série d'un détonateur, R1 à Rn respectivement, et d'un composant, D1 à Dn respectivement, de conduction électrique unidirectionnelle tel qu'une diode anti-retour, par exemple. Ces composants ont pour but de bloquer les chemins de courant parasites qui se constitueraient en leur absence, par la sélection d'un détonateur parmi les n détonateurs de la matrice M en vue de son allumage.

Pour commander un tel détonateur, par exemple le détonateur R5, il convient d'abord de fermer l'interrupteur C2, puis l'interrupteur L2 et ensuite de commander le générateur de courant GC en lui appliquant les signaux de consigne i et t appropriés. Par exemple, le courant peut être de 6 A et la durée de l'impulsion peut être de 10 ms.

L'avantage principal de l'invention ressort directement d'une comparaison attentive des figures 1 et 2. Alors que, comme déjà indiqué ci-dessus, dans le montage de la figure 1, on doit disposer, pour un nombre de n détonateurs, d'un connecteur de n+1 points de connexion afin de pouvoir les relier dans le circuit (c'est-à-dire n pour leur borne positive et une borne commune

pour leur connexion à la masse).

Par contre, dans le circuit selon l'invention, si n est le nombre de détonateurs, il suffit de ne prévoir que c+1 connexions, c étant le nombre de détonateurs par colonne et 1 le nombre de détonateurs par ligne. Par exemple si n=25, 10 points de connexion seulement sont nécessaires, à savoir 5 pour les lignes et 5 pour les colonnes. Par ailleurs, on voit immédiatement que le nombre d'interrupteurs dont antérieurement on avait besoin à raison d'un interrupteur par détonateur, peut, grâce à l'invention, être égal à la somme des lignes et des colonnes de la matrice (dans l'exemple le nombre est égal à 10 seulement). Par conséquent, le montage selon l'invention comporte un câblage plus simple, consomme moins de courant pour sa commande, est moins encombrant et présente une fiabilité accrue.

L'économie en matériel (câblage et composants de circuit) se fait sentir d'autant plus que le nombre de cartouches ou détonateurs à mettre à feu est plus important. Par exemple, si le chargeur comprend 100 cartouches, on doit prévoir 101 connexions dans l'art antérieur, alors que, à cause de l'invention, on peut se contenter de 20 points de connexion seulement et de 20 interrupteurs, c'est-à-dire 10 par ligne et 10 par colonne.

On doit observer également que, si les interrupteurs de commande C1 à Cn et L1 à Ln sont des transistors, leur signal de commande doit au préalable être porté au niveau souhaité par un amplificateur. La réduction drastique du nombre d'interrupteurs nécessaires, conduit à une réduction exactement identique de ces amplificateurs. Dans le cas de l'invention, le circuit intégré nécessaire pour la commande a donc une taille réduite et la consommation d'ensemble du circuit de mise à feu sera nettement plus faible.

Un autre avantage du circuit selon l'invention réside dans une meilleure sécurité pyrotechnique. Alors que dans l'art antérieur, la fermeture accidentelle, par une panne par exemple d'un seul interrupteur peut entraîner immédiatement la mise à feu de la cartouche correspondante, dans l'invention il faut une défaillance de deux interrupteurs à la fois pour conduire à une mise à feu intempestive. Dans le même contexte, une liaison accidentelle à la borne positive de l'alimentation ne provoquera pas de mise à feu accidentelle.

La figure 3 représente une variante du circuit de mise à feu selon l'invention. Cette variante a pour but d'assurer une redondance non seulement pour éviter la neutralisation d'une ligne ou d'une colonne entière au cas où, dans la configuration de la figure 2, un interrupteur venait à être court-circuité accidentellement, mais également pour prévenir une manque d'alimentation en courant en cas de défaillance du générateur de courant GC.

Ce circuit de mise à feu à redondance de sécurité comprend donc deux générateurs de courant GC1 et GC2 branchés en parallèle sur la borne positive B1 de la source d'énergie et connectés par ailleurs en parallèle à deux interrupteurs de redondance 1C et 2C. Ceux-ci

desservent deux lignes d'alimentation de colonne 1AC et 2AC. Ces lignes sont connectées respectivement par l'intermédiaire d'interrupteurs de colonne 1C1 à 1Cn et 2C1 à 2Cn aux colonnes C1 à Cn de la matrice M qui est par ailleurs identique à celle décrite à propos de la figure 2.

De même, l'autre borne B2 de la source d'alimentation (la masse) est connectée à deux interrupteurs de redondance 1L et 2L qui permettent de connecter cette borne B2 à deux lignes d'alimentation 1AL et 2AL. Celles-ci sont connectées respectivement à des interrupteurs 1L1 à 1Ln et 2L1 à 2Ln raccordés par ailleurs aux lignes respectives I1 à In de la matrice M.

Dès lors, on comprend que, si un court-circuit se présente sur l'un des interrupteurs d'un groupe d'interrupteurs (par exemple le groupe 1C1 à 1Cn qui jusqu'à était mis en circuit par l'intermédiaire de l'interrupteur 1C), on peut conserver le fonctionnement du circuit de mise à feu en ouvrant l'interrupteur 1C et en fermant l'interrupteur de redondance 2C qui fera désormais intervenir les interrupteurs de colonne 2C1 à 2Cn. Le même processus peut naturellement s'appliquer aux interrupteurs de ligne.

Il est à noter que même dans le cas de la figure 3, on arrive en définitive à utiliser un nombre d'interrupteurs nettement plus réduit que dans le circuit antérieur, surtout si la matrice comporte un grand nombre de détonateurs.

Pour des raisons technologiques qui n'ont pas à être exposées ici, il est plus facile de réaliser des interrupteurs de ligne que des interrupteurs de colonne.

La figure 4 montre ainsi un agencement avantageux comportant une matrice étendue M1 dont les colonnes c1 à c9 sont communes à deux munitions ou chargeurs, tandis que les lignes 11 à 18 et 19 à 116 sont respectivement réparties en deux groupes individualisés pour ces munitions. Bien entendu, chaque intersection de cette matrice étendue M1, est pourvue d'un détonateur Rn et d'une diode Dn, comme indiqué symboliquement dans le cercle A de la figure 4.

Dans l'exemple de la figure 4, le nombre de points de connexion et d'interrupteurs est encore plus réduit que dans le cas de la figure 2. Par exemple, avec une matrice étendue M1 comme celle de la figure 4, ce nombre sera de $9+8+8=25$ si on n'envisage aucune redondance et de $(9+1)*2+\{(8+1)*2\}=56$ avec une redondance du type de la figure 3, alors que le nombre total de détonateurs est de 144.

source d'énergie électrique pour sa mise à feu en fonction d'un programme de tir prédéterminé, caractérisé en ce que lesdits détonateurs (R1 à Rn) sont reliés dans une matrice (M; M1) comportant des conducteurs de colonne (c1 à cn) et des conducteurs de ligne (I1 à In) connectés respectivement par l'une de leurs extrémités auxdites bornes (B1, B2) à travers lesdits interrupteurs (C1 à Cn, L1 à Ln; 1C1 à 1Cn, 2C1 à 2Cn, 1L1 à 1Ln, 2L1 à 2Ln) et en ce qu'à chaque intersection (IN) d'un conducteur de ligne (I1 à In) et d'un conducteur de colonne (c1 à cn), ces conducteurs sont reliés entre eux par le montage en série d'un détonateur (R1 à Rn) et d'un composant (D1 à Dn) à conduction unidirectionnelle du courant.

2. Circuit de mise à feu suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit composant à conduction unidirectionnelle du courant est une diode (D1 à Dn).
3. Circuit de mise à feu suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdites extrémités desdits conducteurs de ligne (I1 à In) et desdits conducteurs de colonne (c1 à cn) sont raccordées auxdites bornes (B1, B2) de ladite source d'énergie par l'intermédiaire de deux groupes d'interrupteurs en parallèle (C1 à Cn, L1 à Ln, respectivement 1C1 à 1Cn, 2C1 à 2Cn, 1L1 à 1Ln, 2L1 à 2Ln) et des interrupteurs de redondance (1L, 2L, 1C, 2C) en série permettant la sélection de l'un ou l'autre groupe d'interrupteurs en cas de défaillance d'un interrupteur d'un groupe.
4. Circuit suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il dessert plusieurs munitions associées chacune à une matrice (M, M1) et en ce que les conducteurs de colonne (c1 à cn) de ces matrices ainsi agencées sont communs.

Revendications

1. Circuit de mise à feu pour munitions à cartouches multiples, chaque cartouche étant équipée d'un détonateur (R1 à Rn) qui par l'intermédiaire d'un interrupteur (C1 à Cn, L1 à Ln; 1C1 à 1Cn, 2C1 à 2Cn, 1L1 à 1Ln, 2L1 à 2Ln) est susceptible d'être connecté sélectivement aux bornes (B1, B2) d'une

FIG.:1

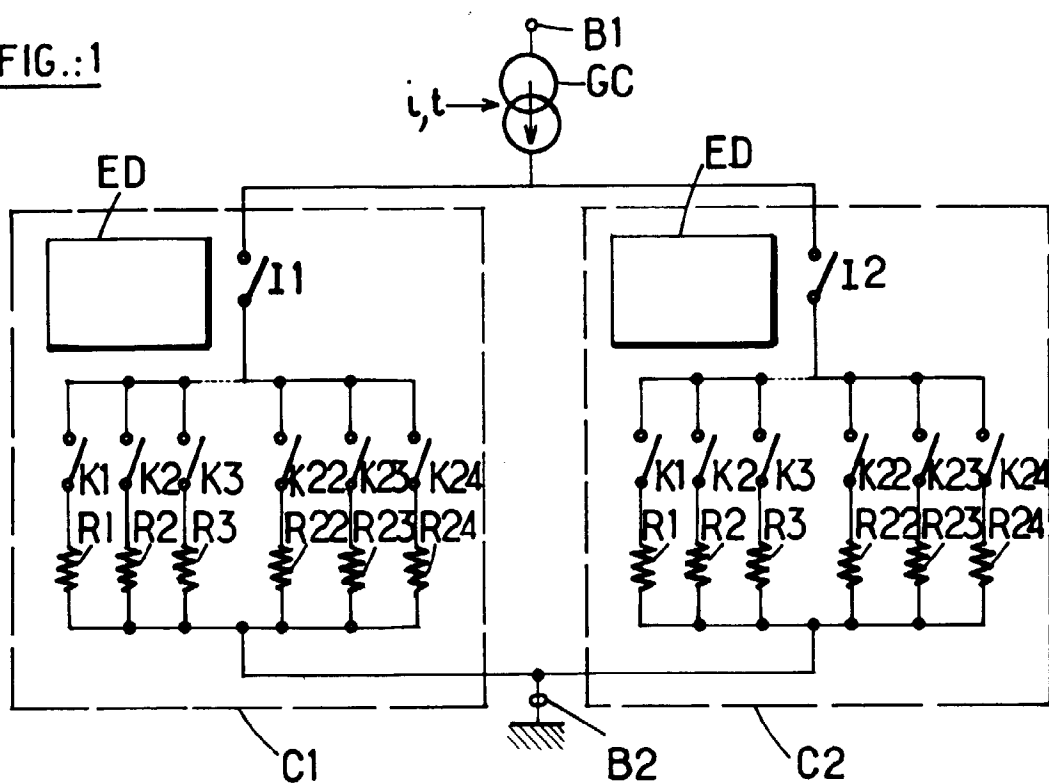
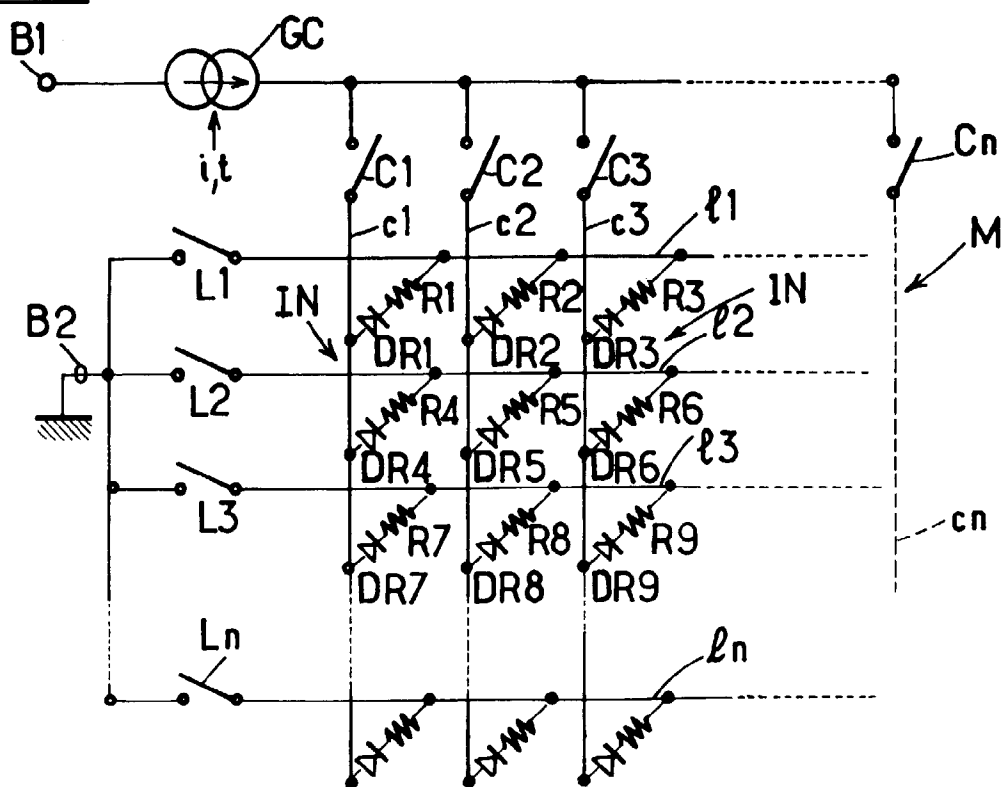
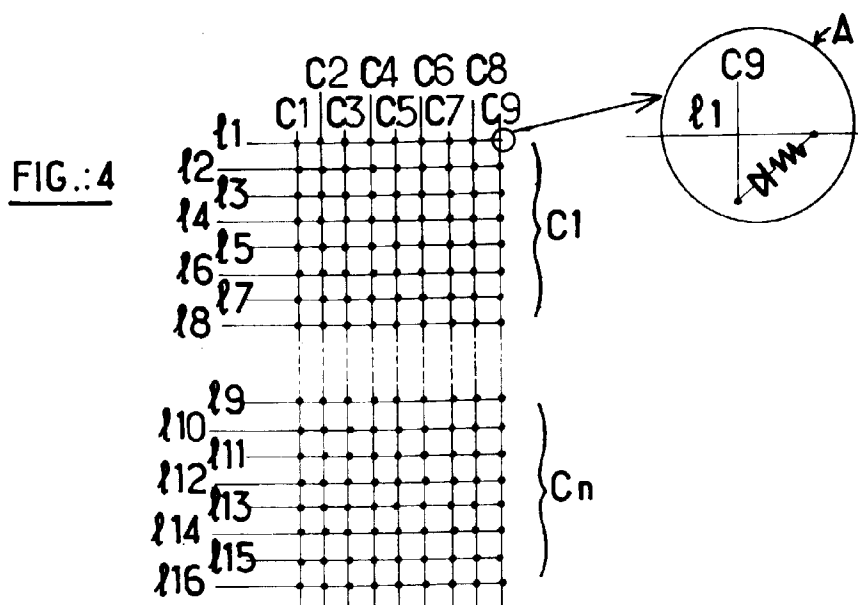
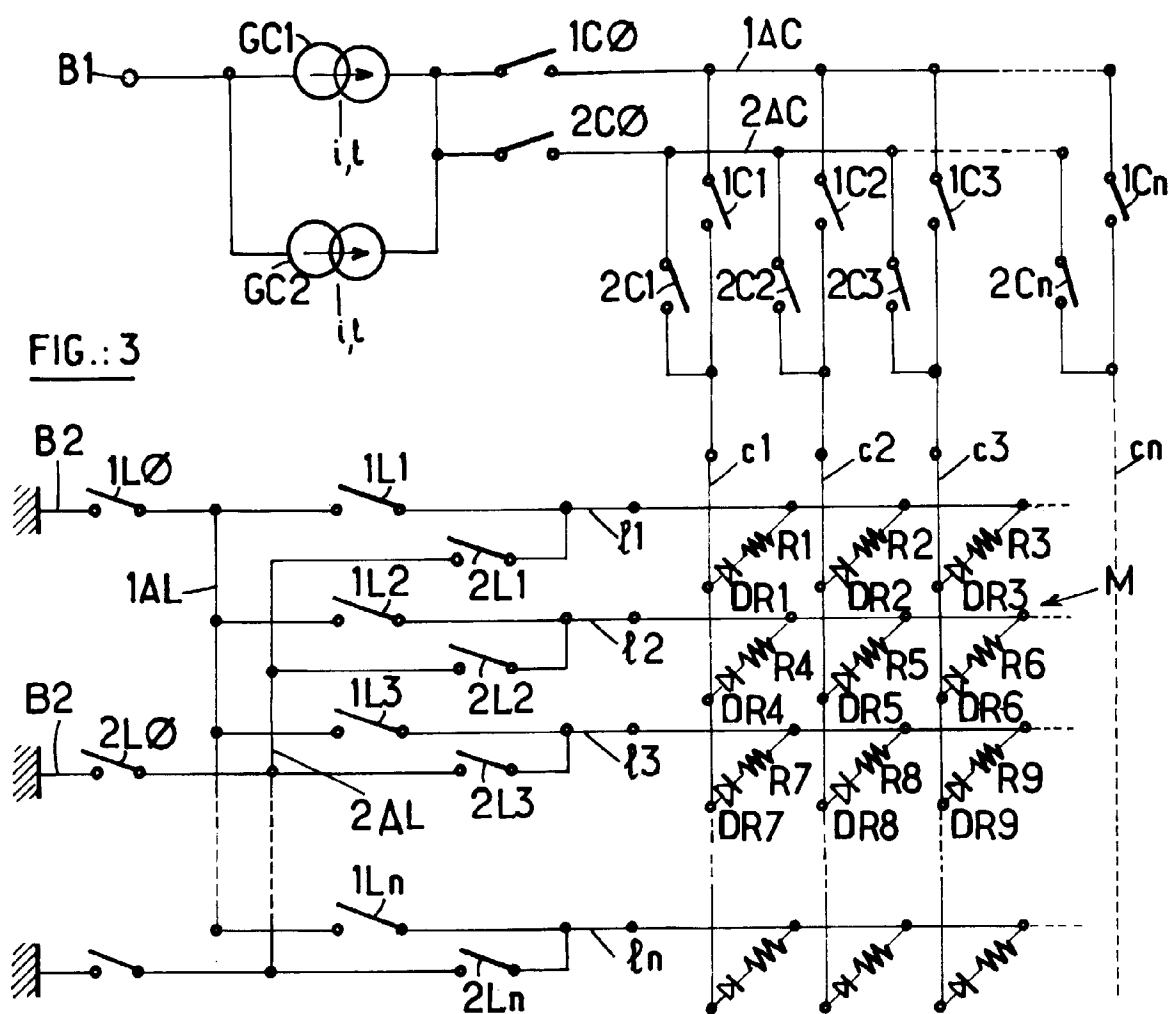


FIG.:2







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 1950

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.6)
A	US 4 399 752 A (BOWYER) * abrégé * * colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 59; figure 1 *	1,2,4	F41A19/65
A,D	FR 2 611 883 A (ALKAN) * abrégé; revendications; figures *	1	
A	DE 24 58 804 A (ALKAN)		
A	EP 0 429 229 A (KUNITOMO)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F41A
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		6 Novembre 1996	Rodolause, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1500 01.92 (P04C02)