



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.05.2011 Bulletin 2011/19

(51) Int Cl.:
F42C 11/04^(2006.01) F42C 17/04^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10290541.1**

(22) Date de dépôt: **11.10.2010**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **Reynard, Laurent**
18023 Bourges Cedex (FR)
• **Sanchez, Fabrice**
18023 Bourges Cedex (FR)

(30) Priorité: **06.11.2009 FR 0905361**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5 Avenue de Saint Cloud
B.P. 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(71) Demandeur: **Nexter Munitions**
78000 Versailles (FR)

(54) **Dispositif de programmation d'une fusée de projectile**

(57) L'invention a pour objet un dispositif (1) de programmation d'une fusée (5) de projectile au moyen d'au moins une bobine (2) de programmation transmettant par induction un signal de programmation vers un moyen de réception (6) solidaire de la fusée. Ce dispositif est **caractérisé en ce que** les bobines (2) sont solidaires d'une paroi (3) sensiblement cylindrique d'un couloir

dans lequel le projectile (4) se translate axialement, les bobines étant réalisées sous la forme de plusieurs bobines élémentaires entourant chacune un noyau de ferrite parallèle à l'axe du couloir et les bobines étant réparties le long de plusieurs lignes (11a...11f) parallèles à l'axe (10) du couloir, les bobines d'une ligne étant décalées longitudinalement par rapport aux bobines de la ou des lignes voisines.

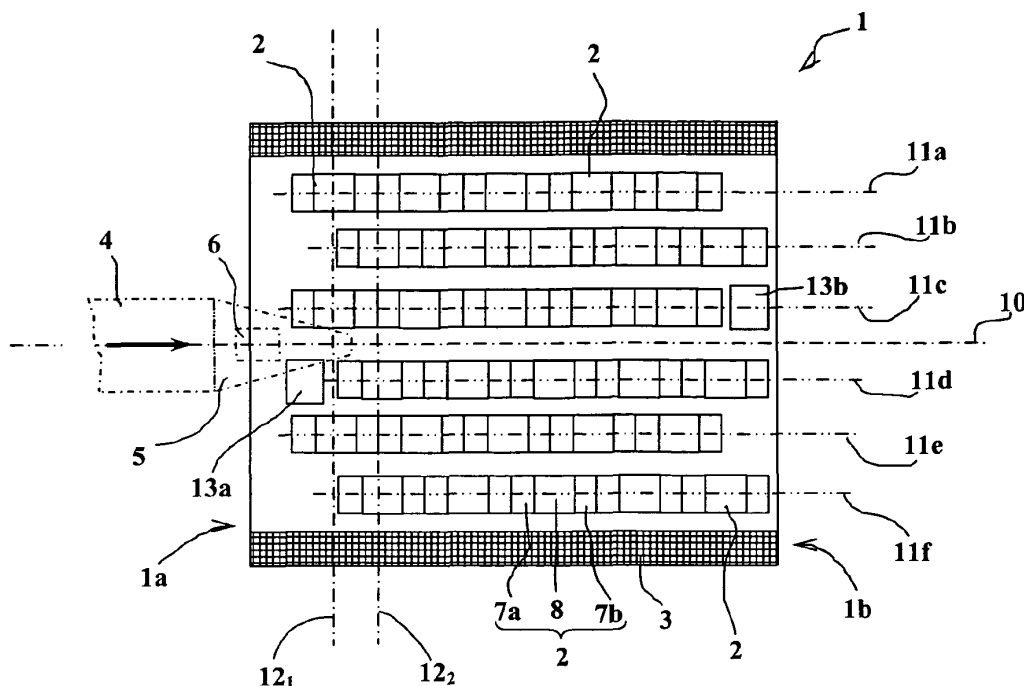


Fig. 2

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs permettant la programmation d'une fusée de projectile.

[0002] Une fusée est un dispositif électronique ou électromécanique qui permet de commander la mise à feu de l'explosif de chargement du projectile.

[0003] Les fusées peuvent être de type chronométrique ou proximétrique ou encore commander le fonctionnement à l'impact sur une cible. Elles sont parfois multi modes et permettent alors de donner au projectile, au choix de l'utilisateur, un fonctionnement à l'impact ou chronométrique.

[0004] Les fusées multi modes ou chronométriques doivent recevoir une programmation avant le tir. La programmation est par exemple le choix du mode de fonctionnement (fusée multi mode) et/ou le délai séparant le tir de la mise en détonation (information de chronométrie).

[0005] Aujourd'hui la programmation est introduite dans la fusée le plus souvent par induction au moyen de bobines de programmation.

[0006] Le brevet US5117733 décrit un exemple de bobine d'induction permettant d'assurer la programmation de fusées de projectiles de moyen calibre lors de la rotation du projectile dans une étoile d'alimentation d'une arme.

[0007] Ce dispositif comprend deux bobines : une bobine qui détecte l'approche d'un projectile et une bobine qui assure la programmation de la fusée. Lorsqu'un projectile est détecté par la première bobine, la deuxième bobine est activée et elle émet le signal de programmation destiné à la fusée.

[0008] Un tel dispositif met ainsi en oeuvre une bobine de programmation unique qui a un profil choisi de telle sorte qu'une partie de la bobine se trouve toujours en regard de la fusée pendant une partie du mouvement de progression du projectile dans le couloir d'alimentation de l'arme.

[0009] Une telle solution est cependant très pénalisante du point de vue industriel, car le niveau d'énergie mis en oeuvre par cette bobine unique conduit à définir une électronique de commande surdimensionnée pour le besoin. Une telle électronique est difficilement compatible des réseaux de puissance disponibles au niveau d'une tourelle d'un système d'arme.

[0010] Par ailleurs les pertes électromagnétiques dans la structure de l'arme et le rayonnement induit sont très importants.

[0011] Pour des contraintes d'intégration il peut être nécessaire d'assurer la programmation de la fusée au cours d'une phase dans laquelle le projectile se translate suivant son axe. Un tel déplacement intervient en particulier lors de la phase d'introduction du projectile dans la chambre de l'arme.

[0012] Le dispositif proposé par US5117733 n'est pas adapté à une programmation d'une fusée animée d'un

tel mouvement de translation. En effet dans la structure décrite par US5117733 le parcours du projectile portant la fusée est un parcours circulaire et la fusée se trouve lors de ce parcours toujours en regard de la bobine de programmation avec un couplage bobine / fusée qui est optimal car la bobine réceptrice de la fusée se trouve toujours sensiblement en regard de la zone médiane de la bobine de programmation où le flux est maximal.

[0013] Si on met en place une telle bobine en arc de cercle au niveau d'une partie d'un couloir rectiligne, le couplage est correct mais du fait du mouvement de translation du projectile, ce dernier s'éloigne rapidement de cette bobine.

[0014] La mise en oeuvre de US5117733 imposerait donc la réalisation de bobines de dimensions importantes couvrant la longueur du couloir. De telles bobines consommeraient beaucoup d'énergie. Il devient alors nécessaire de disposer plusieurs bobines en arc de cercle (analogues à celle décrites par US5117733) et parallèles les unes aux autres pour que la fusée se trouve toujours en regard d'une de ces bobines lors de sa translation devant les bobines.

[0015] Cependant cette solution présenterait alors d'autres problèmes.

[0016] Tout d'abord la structure de telles bobines est complexe. Les enroulements de fils plats et l'assemblage de ferrites enserrées par les spires sont délicat à réaliser.

[0017] Ensuite, les bobines disposées côte à côte font apparaître des zones inter-bobines dans lesquels le champ magnétique diminue, ce qui nuit à l'efficacité de la programmation et de la charge en énergie de la fusée.

[0018] Enfin le niveau d'énergie nécessaire pour alimenter simultanément toutes les bobines est important et conduirait là encore à définir une électronique de commande surdimensionnée pour le besoin.

[0019] L'invention a pour but de pallier de tels inconvénients en proposant un dispositif de programmation dans lequel les bobines mises en oeuvre sont des bobines peu coûteuses et sont agencées et alimentées de façon à assurer un couplage optimal avec la fusée du projectile tout en limitant les besoins en énergie.

[0020] Ainsi l'invention a pour objet un dispositif de programmation d'une fusée de projectile au moyen d'au moins une bobine de programmation transmettant par induction un signal de programmation vers un moyen de réception solidaire de la fusée, dispositif caractérisé en ce que les bobines sont solidaires d'une paroi sensiblement cylindrique d'un couloir dans lequel le projectile se translate axialement, les bobines étant réalisées sous la forme de plusieurs bobines élémentaires entourant chacune un noyau de ferrite parallèle à l'axe du couloir et les bobines étant réparties le long de plusieurs lignes parallèles à l'axe du couloir, les bobines d'une ligne étant décalées longitudinalement par rapport aux bobines de la ou des lignes voisines.

[0021] Chaque bobine est plus particulièrement reliée à un moyen électronique de commande qui assure l'alimentation simultanée de toutes les bobines disposées

dans un plan donné perpendiculaire à l'axe du couloir, les bobines des différents plans étant alimentées successivement au fur et à mesure de l'avance du projectile dans le couloir, les bobines situées dans un même plan étant alimentées lorsque la fusée du projectile se trouve positionnée au voisinage dudit plan.

[0022] Selon un premier mode de réalisation, les deux lignes de bobines latérales (lignes qui ne comportent qu'une ligne voisine) ne sont pas décalées longitudinalement l'une par rapport à l'autre, toutes les autres lignes de bobines disposées entre ces lignes latérales étant progressivement décalées avec un pas donné et suivant la direction d'avance du projectile.

[0023] Selon un second mode de réalisation, les lignes de bobines sont globalement réparties en deux groupes décalés longitudinalement l'un par rapport à l'autre, les lignes de chaque groupe alternant avec les lignes de l'autre groupe.

[0024] Avantagusement, le dispositif comprendra au moins un premier capteur de position relié au moyen électronique de commande, capteur permettant de déterminer la position de la fusée par rapport aux bobines lors de l'avance du projectile.

[0025] Le premier capteur de position pourra être disposé dans un premier logement interposé entre deux lignes de bobines et au niveau d'une extrémité d'entrée du couloir.

[0026] Le premier capteur de position pourra par ailleurs être couplé à au moins un deuxième capteur de position relié au moyen électronique de commande, deuxième capteur permettant de déterminer la vitesse d'avance du projectile dans le couloir.

[0027] Le deuxième capteur de position pourra être disposé dans un deuxième logement interposé entre deux lignes de bobines et au niveau d'une extrémité de sortie du couloir.

[0028] Le moyen électronique de commande pourra comprendre un étage de puissance comprenant des amplificateurs alimentant chacun une ou plusieurs bobines et un étage de commande assurant le pilotage des différents amplificateurs, l'étage de commande assurant également l'ouverture d'un contacteur interposé entre une alimentation en énergie et l'étage de puissance lorsque aucun signal n'est transmis aux amplificateurs.

[0029] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de différents modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique et en perspective d'un dispositif de programmation selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est un schéma montrant le positionnement relatif d'un projectile et du dispositif de programmation selon l'invention,
- la figure 3 schématise un moyen de commande mis en oeuvre avec le dispositif selon l'invention,
- les figures 4a et 4b montrent suivant deux vues or-

thogonales une bobine élémentaire mise en oeuvre dans un dispositif selon l'invention,

- la figure 5 montre une répartition des bobines selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 montre une répartition des bobines selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0030] La figure 1 montre un dispositif 1 de programmation d'une fusée de projectile qui met en oeuvre des bobines de programmation 2 qui transmettent par induction un signal de programmation vers un moyen de réception solidaire de la fusée du projectile (non représenté sur cette figure).

[0031] Les différentes bobines 2 sont solidaires d'une paroi 3 sensiblement cylindrique qui est solidaire d'un couloir de l'arme dans lequel le projectile se translate axialement.

[0032] De tels couloirs se situent habituellement au voisinage de la chambre de l'arme. Le mouvement de translation d'un projectile selon son axe intervenant généralement peu de temps avant l'introduction du projectile dans ladite chambre.

[0033] On a représenté à la figure 2 une vue latérale du dispositif 1 et on a positionné un projectile 4 comportant au niveau de son ogive une fusée 5 incorporant un moyen de réception 6 du signal de programmation, tel une bobine réceptrice. La bobine réceptrice pourrait également être située au niveau du culot du projectile ou bien au niveau du culot d'une douille de la munition (notamment pour la programmation de munitions de gros calibre, c'est à dire d'un calibre supérieur ou égal à 90mm).

[0034] Les figures 4a et 4b montrent de façon agrandie la structure d'une bobine 2 mise en oeuvre dans le dispositif selon l'invention. Une telle bobine 2 comporte un noyau de ferrite 7 en forme de U autour duquel est enroulé un conducteur 8 qui sera relié à un moyen électronique de commande. La forme particulière du noyau de ferrite 7 définit les deux pôles 7a et 7b de la bobine. Les lignes de champ 9 qui seront engendrées par la bobine s'étendent d'un pôle 7a à l'autre pôle 7b. De telles bobines sont des composants standard du commerce qui sont disponibles pour des dimensions très variées (par exemple 25mm x 12mm x 12mm). Ils sont habituellement utilisés pour la réalisation de transformateurs électriques.

[0035] Conformément à une caractéristique de l'invention le dispositif de programmation met en oeuvre plusieurs bobines élémentaires dans lesquelles les noyaux de ferrite 7 sont tous parallèles à l'axe 10 du couloir qui est aussi l'axe le long duquel progresse le projectile 4 suivant la direction F.

[0036] Les bobines 2 sont par ailleurs réparties le long de plusieurs lignes 11 (11a...11i...11j...) qui sont parallèles à l'axe 10 du couloir.

[0037] Suivant le mode de réalisation qui est ici représenté (figure 2), le dispositif comprend six lignes parallèles 11a, 11b, 11c, 11d, 11e et 11f qui comprennent

chacune cinq bobines 2. Le dispositif comporte donc trente bobines élémentaires 2.

[0038] Avec une telle disposition il devient possible de répartir de façon optimale la puissance du signal de programmation entre les différentes bobines.

[0039] Il est en effet inutile d'alimenter les bobines disposées au voisinage de la sortie 1b du dispositif lorsque le projectile 4 se trouve au voisinage de l'entrée 1a (et inversement).

[0040] Chaque bobine 2 est donc reliée à un moyen électronique de commande qui assure l'alimentation simultanée de toutes les bobines disposées dans un même plan 12 qui est perpendiculaire à l'axe 10 du couloir et qui passe par le moyen de réception 6 solidaire de la fusée 5 du projectile.

[0041] Suivant la configuration adoptée, un tel plan renferme une ou plusieurs bobines.

[0042] On est ainsi assuré de ne mettre en oeuvre que les bobines 2 les mieux positionnées pour alimenter la fusée 5 et on limite aussi l'énergie consommée.

[0043] Pour pouvoir n'alimenter que les bobines les mieux positionnées par rapport à la fusée 5 il est nécessaire de repérer la position relative de la fusée 5 et des bobines.

[0044] Pour cela le dispositif proposé met en oeuvre un premier capteur de position 13a qui est relié au moyen électronique de commande. Ce capteur est positionné au voisinage de l'extrémité d'entrée la du couloir. Ce capteur de position pourra être associé à un capteur de vitesse d'avance du projectile qui pourra se situer en amont du couloir.

[0045] On pourra aussi prévoir deux capteurs de position disposés en entrée du couloir et décalés axialement l'un par rapport à l'autre. Une telle solution nécessite cependant d'avoir un couloir suffisamment long.

[0046] Dans le cas où le projectile 4 est doté d'une fusée de culot (et non d'une fusée d'ogive comme représenté sur les figures) on pourra aussi prévoir un deuxième capteur de position 13b disposé au voisinage de la sortie. Ce capteur détectera le passage de l'ogive du projectile au voisinage de la sortie. A cet instant la fusée de culot n'est pas encore disposée au voisinage des bobines et la programmation n'a pas encore été effectuée.

[0047] La mesure de l'instant d'entrée de l'ogive dans le couloir associée à celle de la mesure de l'instant de sortie de cette ogive hors du couloir permettra de déterminer la vitesse d'avance du projectile et de commander la séquence d'alimentation des différentes bobines 2.

[0048] A titre de variante, on pourra également utiliser la mesure de sortie de l'ogive pour stopper la programmation et optimiser ainsi l'énergie délivrée. Ce dispositif de détection apporte l'énorme avantage de pouvoir réaliser une programmation de la fusée du projectile quelle que soit la vitesse de passage de ce dernier devant le programmeur.

[0049] A titre de variante on pourra avantageusement disposer plusieurs capteurs de position 13a et 13b disposés dans le même plan en placés en entrée et en sortie

du couloir. Ces capteurs seront montés en parallèle les uns des autres. On assurera ainsi une redondance des moyens de détection ce qui sécurisera le dispositif. La figure 1 montre ainsi trois capteurs de positions 13a et trois capteurs de positions 13b.

[0050] Le décalage des lignes 11 des bobines permet de loger facilement ces trois capteurs dans les espaces aménagés par le décalage.

[0051] La configuration proposée par l'invention dans laquelle on utilise des bobines élémentaires de taille relativement réduite et réparties le long de lignes 11 permet de garantir un bon couplage entre la bobine 2 et le moyen de réception 6.

[0052] En effet lorsque les bobines situées dans un même plan 12i sont alimentées, le moyen de réception 6 se trouve au voisinage de la zone médiane séparant les deux pôles de la bobine, donc la zone dans laquelle le champ est maximal.

[0053] Une telle solution est plus avantageuse que celle qui consisterait à réaliser une seule bobine étendue pour toute une ligne. Le couplage ne serait alors optimal qu'au niveau d'une partie médiane du couloir alors que l'énergie demandée par la bobine serait plus forte.

[0054] La figure 3 schématise un moyen de commande 14 permettant d'assurer la commande des différentes bobines 2.

[0055] Ce moyen de commande 14 comprend un étage de puissance constitué par des amplificateurs 15_i à 15₃₀ (un amplificateur par bobine 2) et un étage de commande 16 constitué par un calculateur programmable, par exemple un composant préprogrammé (pour la clarté de la figure, seuls quelques amplificateurs et quelques bobines sont représentés).

[0056] Le moyen de commande 14 comprend aussi un étage d'alimentation en énergie 17 (par exemple une batterie) qui alimente en puissance les différents amplificateurs 15_i ainsi que l'étage de commande 16.

[0057] D'une façon classique, l'étage de commande 16 incorpore une horloge 18 et une ou plusieurs mémoires 19. Il reçoit par ailleurs les signaux fournis par le ou les capteurs de position 13a, 13b et il est raccordé à un calculateur tourelle (qui fournit les éléments à programmer) ou directement à une interface de programmation 20 (un clavier par exemple) par lequel un utilisateur introduit la ou les valeurs souhaitées pour la programmation des fusées.

[0058] L'étage de commande 16 va pouvoir piloter de façon individuelle chaque amplificateur 15_i. D'une façon classique dans le domaine par exemple de la commande des amplificateurs audio, le pilotage d'un étage d'amplification va consister à appliquer à ce dernier un signal σ_i de fréquence et d'amplitude variables.

[0059] La variation de l'amplitude de chaque signal σ_i va permettre de piloter l'amplitude du signal de sortie de l'amplificateur 15_i entre une valeur minimale (zéro) et une valeur maximale qui est la valeur maximale prévue par le dimensionnement de l'amplificateur.

[0060] La programmation des données est obtenue en

pilotant le signal σ_i en tout ou rien en respectant le codage binaire proposé par le STANAG 4547 (norme OTAN). La fusée incorporera bien entendu un étage de démodulation permettant de restituer la programmation reçue.

[0061] Un algorithme mis en mémoire dans l'étage de commande 16 va permettre de déterminer quelle valeur donner à chaque instant pour chaque signal σ_i en fonction de la programmation donnée par l'interface 20 qui est souhaitée et en fonction de la localisation de la fusée 5 du projectile par rapport à chaque bobine (ou plan de bobines 12_i), localisation qui est déterminée grâce au premier capteur de position 13a et aux moyens de détermination de la vitesse (valeur de vitesse mise en mémoire 19 ou bien valeur mesurée fournie par un autre capteur, tel le deuxième capteur 13b).

[0062] Selon une autre caractéristique de l'invention un contacteur 21 est interposé entre l'alimentation en énergie 17 et les différents amplificateurs 15_i. Ce contacteur est commandé par l'étage de commande 16 de façon à n'assurer l'alimentation en puissance des différents amplificateurs 15_i que lorsqu'une émission est effectivement prévue. Une telle disposition permet d'éviter un échauffement excessif de l'ensemble des amplificateurs en veille et permet de réduire la consommation en énergie. En effet que ces derniers soient ou non alimentés par un signal de commande, le signal de puissance leur est en principe toujours appliqué et il en résulterait un échauffement.

[0063] Le signal de commande σ_i appliqué à chaque amplificateur sera par ailleurs d'intensité variable en fonction de la localisation de la fusée 5 par rapport au plan de bobine 12_i considéré. Il est en effet inutile d'alimenter les bobines situées à distance du plan 12_i dans lequel se situe la fusée à un instant donné. On utilise les informations fournies par les capteurs de position 13a et 13b pour déterminer quelles bobines alimenter à un instant donné.

[0064] A titre de variante un amplificateur 15_i pourrait par ailleurs alimenter plusieurs bobines montées en parallèle (les bobines situées dans un même plan 12_i).

[0065] Un procédé de commande progressive des bobines en corrélation avec l'avance d'un projectile est décrit dans la demande de brevet FR08-06484 déposée le 18 novembre 2008 et à laquelle on pourra se reporter pour plus de détails. Selon ce brevet l'alimentation de chaque bobine est assurée par des créneaux de commande ou bien par des rampes d'intensité croissante avec l'approche de la bobine puis décroissante avec l'éloignement de la bobine.

[0066] On voit sur la figure 2 que les différentes bobines disposées sur une même ligne 11_i sont en contact au niveau de leurs pôles. Il existe donc lors de l'alimentation des bobines une zone inter bobine dans laquelle le champ magnétique est plus faible.

[0067] Conformément à une autre caractéristique de l'invention les bobines d'une ligne 11_i sont décalées longitudinalement par rapport aux bobines de la ou des lignes voisines.

[0068] La figure 5 montre ainsi un dispositif selon un premier mode de réalisation de l'invention dans lequel les lignes 11_i de bobines 2 sont globalement réparties en deux groupes décalés longitudinalement l'un par rapport à l'autre, les lignes de chaque groupe alternant avec les lignes de l'autre groupe.

[0069] Un premier groupe est constitué par les bobines des lignes 11a, 11c et 11e. Un deuxième groupe est constitué par les bobines des lignes 11b, 11d et 11f.

[0070] Le deuxième groupe est décalé longitudinalement par rapport au premier d'une distance δ égale sensiblement à la moitié de la longueur d'une bobine élémentaire 2.

[0071] Ainsi les bobines de chaque groupe se trouvent disposées en regard des espaces inter bobines de l'autre groupe. On assure ainsi une meilleure répartition du flux de programmation lors de l'avance du projectile dans le couloir.

[0072] Ceci est particulièrement important pour optimiser le couplage énergétique lorsque le dispositif de programmation assure également l'alimentation en énergie de l'électronique de la fusée.

[0073] On a représenté sur la figure 5 les différents plans 12_i qui sont alimentés successivement au fur et à mesure de l'avance du projectile dans le couloir.

[0074] Suivant ce mode de réalisation chaque plan comprend trois bobines différentes. Ainsi le plan 12₁ comprend les premières bobines des lignes 11b, 11d et 11f.

[0075] Le dispositif comprend ainsi dix plans parallèles successifs de 3 bobines chacun.

[0076] Ce mode de réalisation constitue la configuration optimale. En effet chaque plan comporte le même nombre de bobines et le signal a donc une puissance sensiblement constante lors du déplacement du projectile d'un plan à l'autre.

[0077] Au fur et à mesure de la progression du projectile 4 le long de la paroi 3 du couloir, le moyen de commande 14 va assurer l'alimentation successive des toutes les bobines situées dans un même plan 12_i passant par la fusée 5 du projectile 4. Le moyen de commande 14 assure ainsi tout d'abord l'alimentation des premières bobines du plan 12₁ puis celle des premières bobines du plan 12₂ et ainsi de suite jusqu'aux dernières bobines du plan 12₁₀.

[0078] On voit sur la figure que le décalage des lignes 11_i permet de loger facilement les capteurs 13a et 13b entre deux lignes voisines. Ceci limite l'encombrement axial du dispositif de programmation et facilite son intégration dans un système d'alimentation.

[0079] La figure 6 montre un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel les deux lignes de bobines latérales 11a et 11f, c'est à dire les lignes qui ne comportent qu'une seule ligne voisine, ne sont pas décalées longitudinalement l'une par rapport à l'autre.

[0080] Toutes les autres lignes qui sont disposées entre ces deux lignes latérales (c'est à dire les lignes 11b, 11c, 11e et 11f) sont par contre progressivement et ré-

gulièrement décalées avec un pas λ , donné et suivant la direction d'avance du projectile.

[0081] On matérialise ainsi différents plans 12_i qui comprendront suivant le cas une ou bien deux bobines. Les plans comprenant deux bobines sont les plans qui associent deux bobines des lignes latérales 11a et 11f. Les autres plans ne comprennent qu'une seule bobine d'une ligne donnée.

[0082] On voit sur la figure qu'il y a ainsi 25 plans parallèles (12_1 à 12_{25}) et qu'il y a quatre plans successifs ne comportant qu'une seule bobine entre deux plans comportant deux bobines. Une telle configuration est légèrement plus encombrante axialement. Elle permet cependant de réduire l'énergie rayonnée (et consommée par le dispositif). On réduit en effet le nombre de bobines qui sont alimentées à un instant donné (une ou bien deux bobines).

[0083] Ce mode de réalisation permet également de délimiter des logements pour mettre en place les capteurs de position 13a et 13b.

Revendications

1. Dispositif (1) de programmation d'une fusée (5) de projectile au moyen d'au moins une bobine (2) de programmation transmettant par induction un signal de programmation vers un moyen de réception (6) solidaire de la fusée, dispositif **caractérisé en ce que** les bobines (2) sont solidaires d'une paroi (3) sensiblement cylindrique d'un couloir dans lequel le projectile (4) se translate axialement, les bobines étant réalisées sous la forme de plusieurs bobines élémentaires entourant chacune un noyau de ferrite parallèle à l'axe du couloir et les bobines étant réparties le long de plusieurs lignes (11a...11f) parallèles à l'axe (10) du couloir, les bobines d'une ligne étant décalées longitudinalement par rapport aux bobines de la ou des lignes voisines.
2. Dispositif de programmation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque bobine (2) est reliée à un moyen électronique de commande (14) qui assure l'alimentation simultanée de toutes les bobines (2) disposées dans un plan (12_i) donné perpendiculaire à l'axe (10) du couloir, les bobines des différents plans étant alimentées successivement au fur et à mesure de l'avance du projectile dans le couloir, les bobines (2) situées dans un même plan (12_i) étant alimentées lorsque la fusée du projectile se trouve positionnée au voisinage dudit plan.
3. Dispositif de programmation selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les deux lignes de bobines latérales (11a, 11f) (lignes qui ne comportent qu'une ligne voisine) ne sont pas décalées longitudinalement l'une par rapport à l'autre, toutes les autres lignes (11b...11e) de bobines dis-

posées entre ces lignes latérales étant progressivement décalées avec un pas (λ) donné et suivant la direction d'avance du projectile.

4. Dispositif de programmation selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les lignes (11a...11f) de bobines (2) sont globalement réparties en deux groupes décalés longitudinalement l'un par rapport à l'autre, les lignes de chaque groupe alternant avec les lignes de l'autre groupe.
5. Dispositif de programmation selon une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un premier capteur de position (13a) relié au moyen électronique de commande (14), capteur permettant de déterminer la position de la fusée par rapport aux bobines lors de l'avance du projectile.
6. Dispositif de programmation selon la revendication 5 **caractérisé en ce que** le premier capteur de position (13a) est disposé dans un premier logement interposé entre deux lignes (11i, 11j) de bobines et au niveau d'une extrémité d'entrée (1a) du couloir.
7. Dispositif de programmation selon une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le premier capteur de position (13a) est couplé à au moins un deuxième capteur de position (13b) relié au moyen électronique de commande (14), deuxième capteur permettant de déterminer la vitesse d'avance du projectile dans le couloir.
8. Dispositif de programmation selon la revendication 7 **caractérisé en ce que** le deuxième capteur de position (13b) est disposé dans un deuxième logement interposé entre deux lignes de bobines et au niveau d'une extrémité de sortie (1b) du couloir.
9. Dispositif de programmation selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** le moyen électronique de commande (14) comprend un étage de puissance comprenant des amplificateurs ($15_1...15_{30}$) alimentant chacun une ou plusieurs bobines et un étage de commande (16) assurant le pilotage des différents amplificateurs (15), l'étage de commande assurant également l'ouverture d'un contacteur (21) interposé entre une alimentation en énergie (17) et l'étage de puissance lorsque aucun signal n'est transmis aux amplificateurs (15).

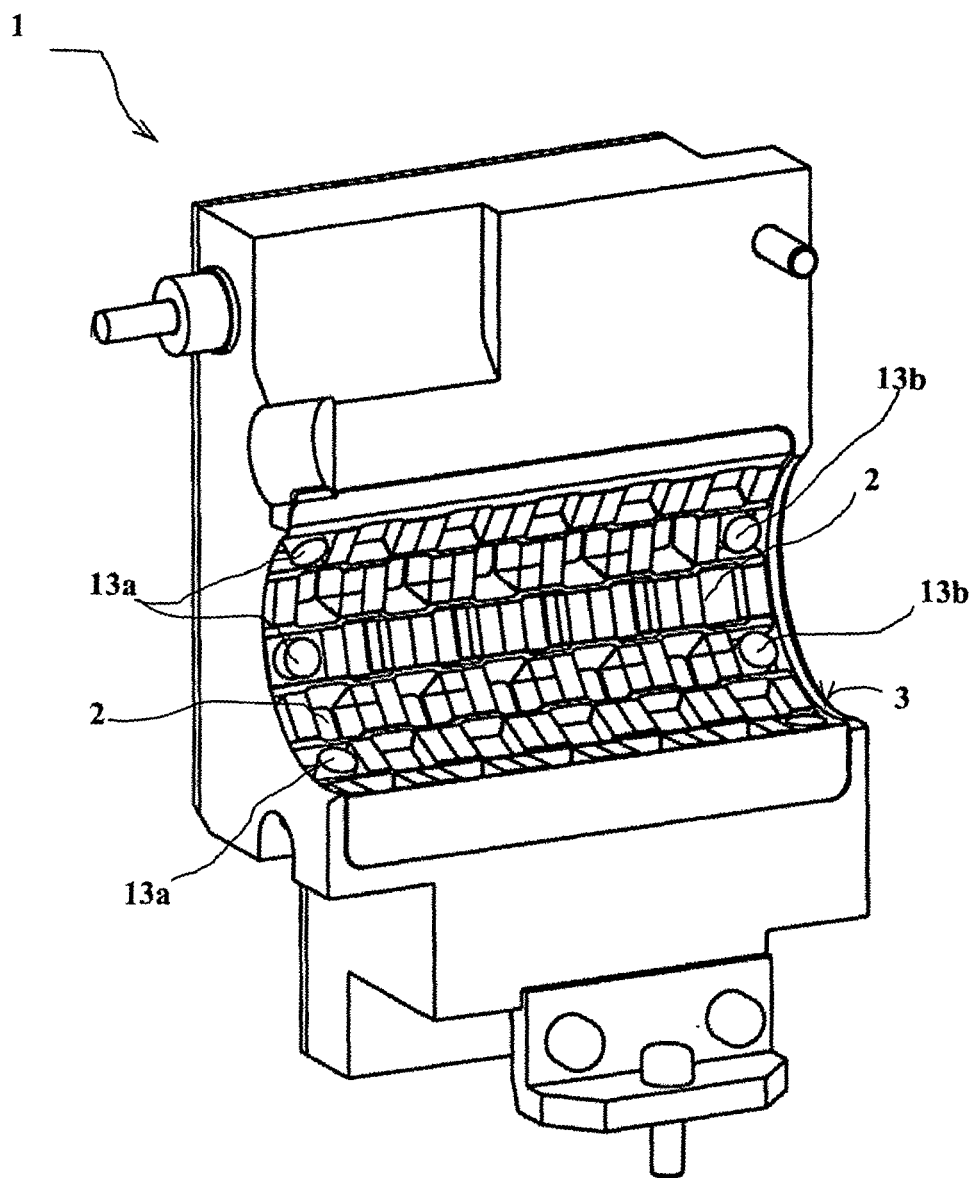


Fig. 1

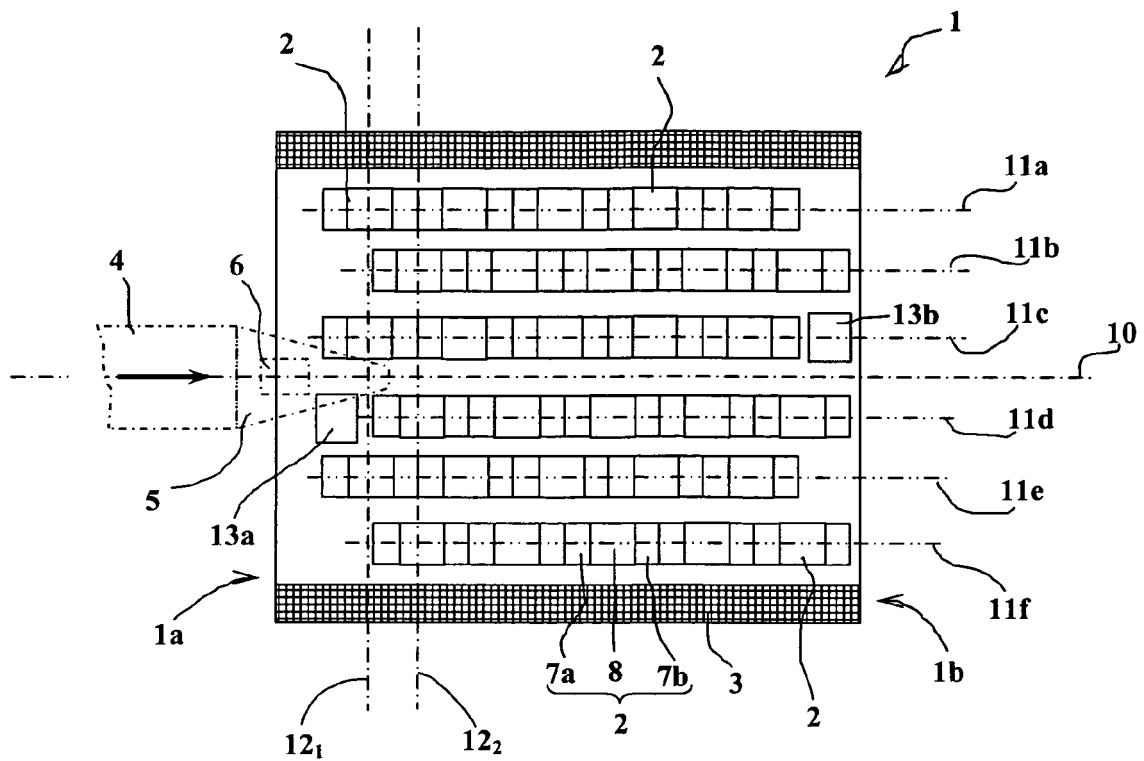


Fig. 2

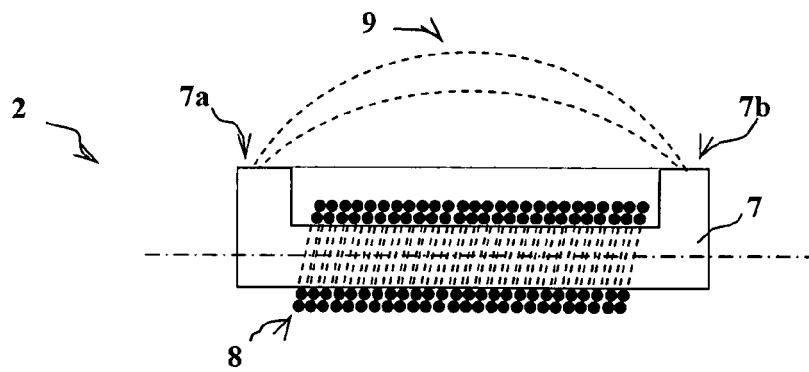


Fig. 4a

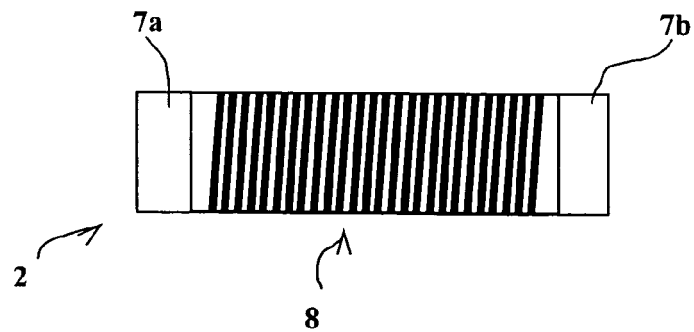


Fig. 4b

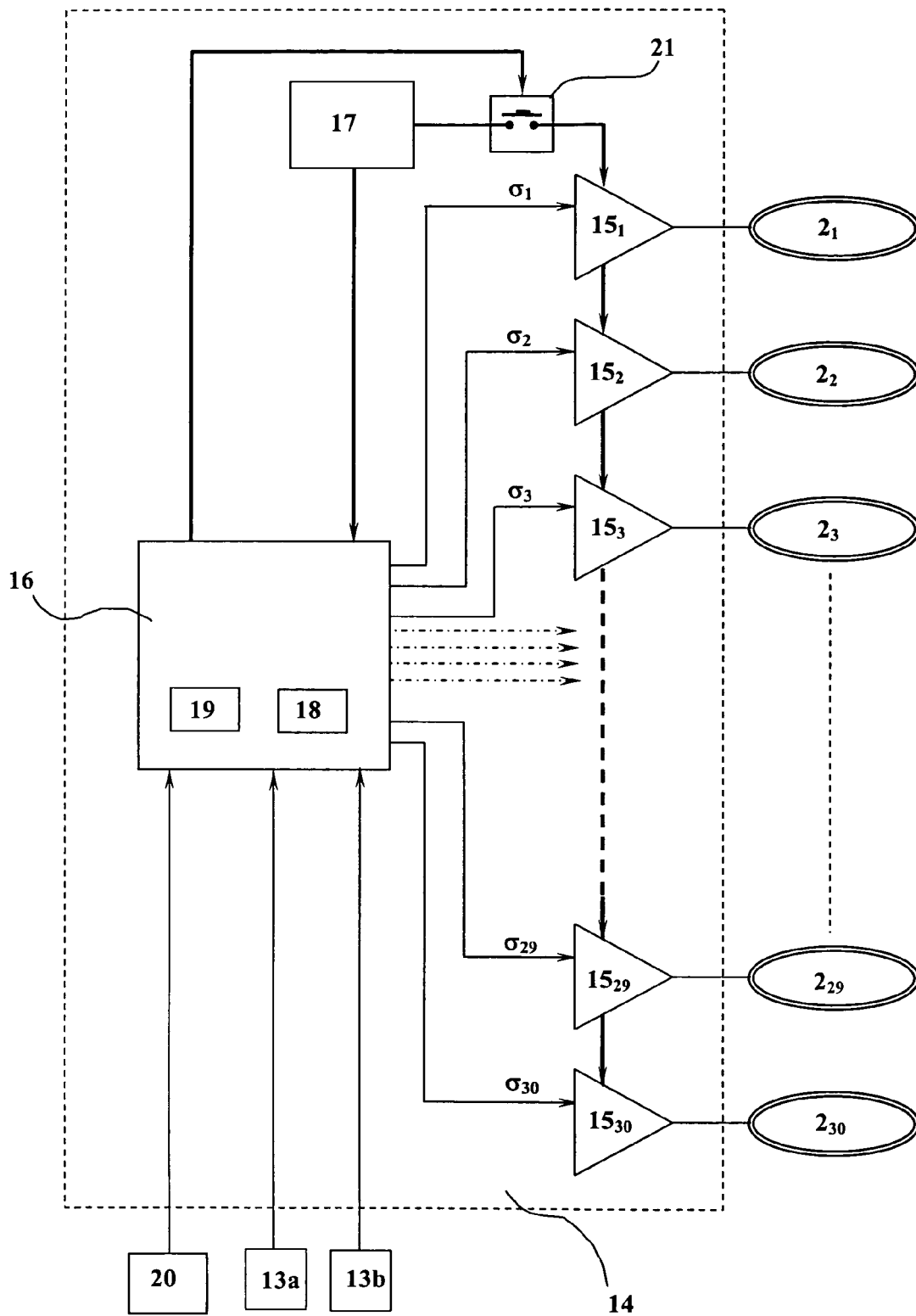


Fig. 3

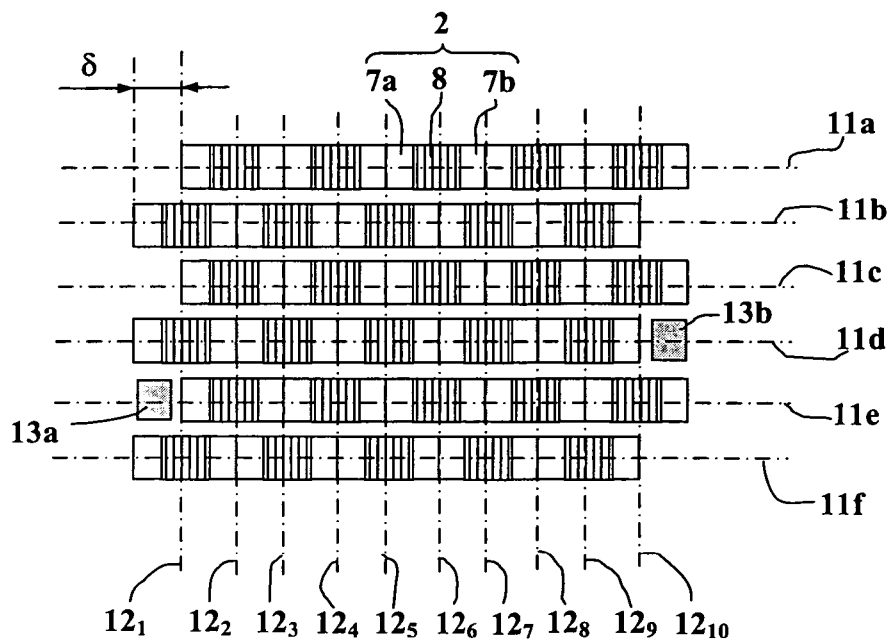


Fig. 5

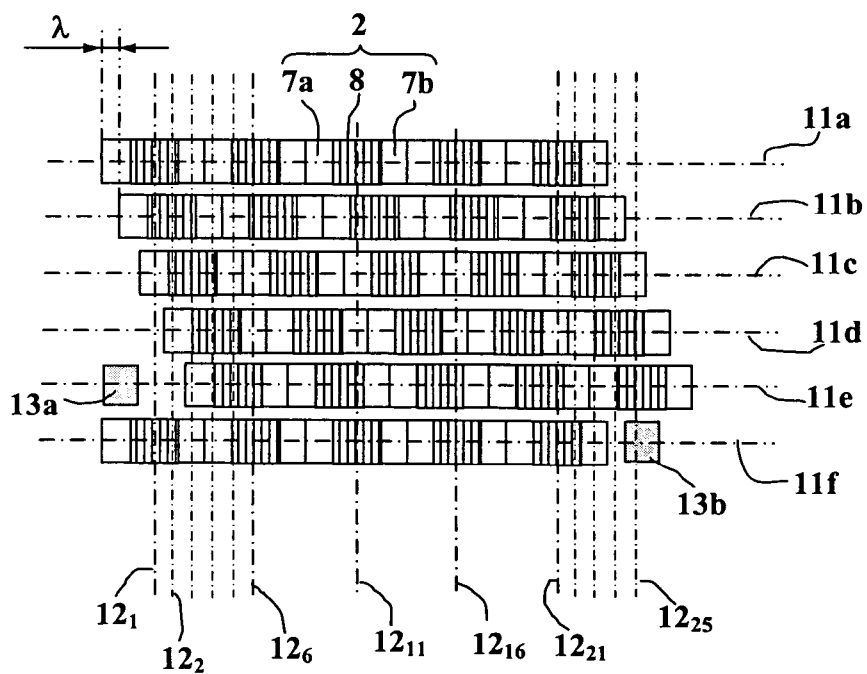


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 29 0541

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	US 5 117 733 A (FISCHER RAINER [DE] ET AL) 2 juin 1992 (1992-06-02) * colonne 1, ligne 22-38 * * colonne 2, ligne 1-27 * * figures 1-2 * -----	1	INV. F42C11/04 F42C17/04
A	US 4 080 869 A (KARAYANNIS PANAYOTIS ET AL) 28 mars 1978 (1978-03-28) * colonne 1, ligne 55-68 * * colonne 5, ligne 67 - colonne 6, ligne 12 * * figures 3, 7-8 * -----	1	
A	US 4 300 452 A (BEUCHAT ROGER ET AL) 17 novembre 1981 (1981-11-17) * colonne 1, ligne 36 - colonne 2, ligne 9 * * figure 3 * -----	1	
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F42C
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		13 janvier 2011	Kasten, Klaus
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 L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 10 29 0541

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.

13-01-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5117733	A	02-06-1992	DE	4008253 A1		19-09-1991
			EP	0451522 A1		16-10-1991
			NO	911034 A		16-09-1991

US 4080869	A	28-03-1978	CH	598564 A5		28-04-1978
			DE	2706168 A1		15-09-1977
			FR	2343991 A1		07-10-1977
			GB	1559025 A		09-01-1980
			IT	1076375 B		27-04-1985
			JP	1158480 C		25-07-1983
			JP	52108700 A		12-09-1977
			JP	57049839 B		23-10-1982
			NL	7702563 A		13-09-1977
			NO	770809 A		12-09-1977
			SE	428834 B		25-07-1983
			SE	7701634 A		10-09-1977

US 4300452	A	17-11-1981	AT	364288 B		12-10-1981
			BE	879677 A1		15-02-1980
			CA	1139991 A1		25-01-1983
			CH	619298 A5		15-09-1980
			DE	2944115 A1		08-05-1980
			DK	456179 A		01-05-1980
			ES	485495 A1		16-05-1980
			FI	793372 A		01-05-1980
			FR	2440539 A1		30-05-1980
			GB	2034011 A		29-05-1980
			IT	1119450 B		10-03-1986
			NL	7907563 A		02-05-1980
			NO	793456 A		02-05-1980
			SE	440555 B		05-08-1985
			SE	7908906 A		01-05-1980

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5117733 A [0006] [0012] [0014]
- FR 0806484 [0065]