

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 833 122 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.04.1998 Bulletin 1998/14

(51) Int Cl.⁶: **F41G 7/22**

(21) Numéro de dépôt: **97402097.6**

(22) Date de dépôt: **10.09.1997**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorité: **25.09.1996 FR 9611657**

(71) Demandeur: **AEROSPATIALE SOCIETE
NATIONALE INDUSTRIELLE
75016 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Roze des Ordon, Jacques**
91600 Savigny-Sur-Orge (FR)
• **Merle, Jean-Pierre**
91400 Orsay (FR)

(74) Mandataire: **Bonnetat, Christian**
CABINET BONNETAT
29, rue de St. Pétersbourg
75008 Paris (FR)

(54) **Autodirecteur d'un corps volant**

(57) -La présente invention concerne un autodirecteur monté sur un corps volant et destiné à guider le corps volant vers une cible.

- Selon l'invention, l'autodirecteur comporte un système de détection de cible (SD1) comprenant un système d'identification (SI1) d'éclats lumineux provenant de la cible, et un système de localisation de

cible (SL1), qui comporte un détecteur photosensible (D1) monté à poste fixe sur le corps volant et comprenant une matrice de capteurs photosensibles, et un moyen de focalisation (6) qui projette sur ladite matrice du détecteur photosensible (D1) l'image de la scène située à l'avant du corps volant.

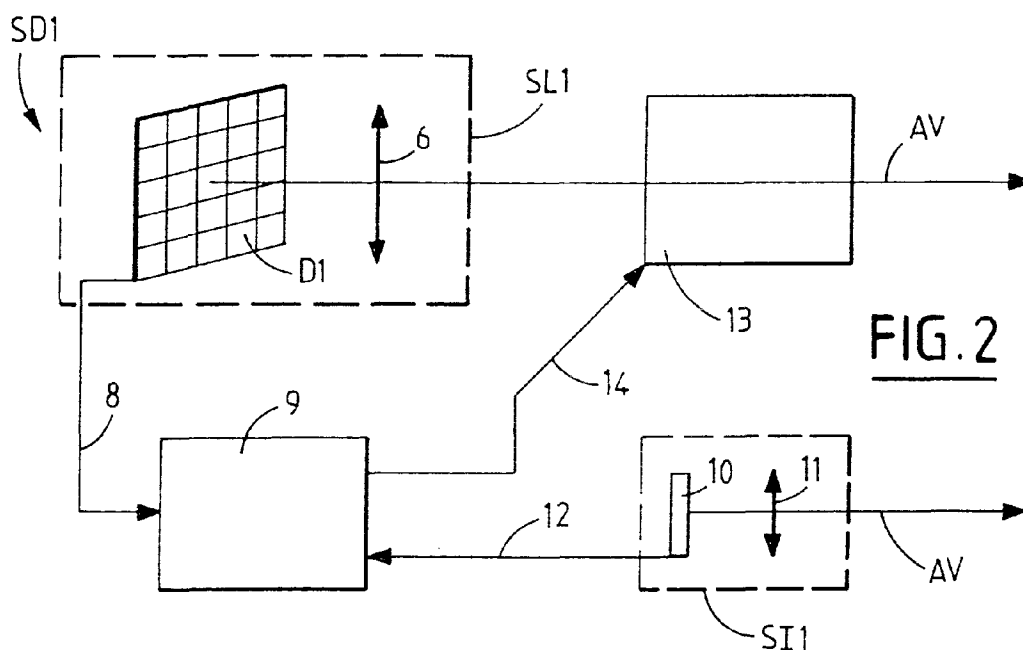


FIG. 2

EP 0 833 122 A1

Description

La présente invention concerne un autodirecteur monté sur un corps volant, et destiné à déterminer des ordres pour guider ledit corps volant vers une cible.

La présente invention s'applique plus précisément à un autodirecteur du type comprenant notamment :

- un système de détection de cible ;
- une source d'informations inertielles ; et
- une unité centrale de traitements d'informations déterminant lesdits ordres de guidage.

On sait que, pour guider un corps volant, par exemple depuis un avion, un hélicoptère ou un poste terrestre, vers une cible, au moyen d'un tel autodirecteur, il est usuel de pointer un illuminateur laser, par exemple un fusil laser, qui émet des éclats lumineux correspondant à des impulsions lumineuses brèves, codées temporellement et à fréquence(s) déterminée(s), sur ladite cible de manière à l'illuminer. L'autodirecteur détecte les éclats lumineux qui sont réfléchis par la cible et il détermine leur direction de réflexion qui correspond à la direction de la cible, ce qui permet alors de calculer les ordres de guidage dudit corps volant.

De façon connue, pour réaliser la détection et la localisation d'une cible ainsi illuminée, l'autodirecteur utilise un capteur à champ réduit, qui est monté sur une plate-forme d'orientation et de stabilisation de la ligne de visée dudit capteur.

Une telle solution usuelle présente de nombreux inconvénients, notamment :

- sa mise en oeuvre est complexe ;
- il est nécessaire de déterminer, de façon extrêmement précise, la position de ladite plate-forme par rapport à un référentiel de référence du corps volant ; et
- sa réalisation est très coûteuse.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients. Elle concerne un autodirecteur à coût réduit, permettant de guider, de façon simple et précise, un corps volant vers une cible.

A cette fin, l'autodirecteur du type rappelé ci-dessus est remarquable, selon l'invention, en ce que ledit système de détection de cible comporte :

- un système d'identification d'éclats lumineux provenant de la cible ; et
- un système de localisation de la cible, qui comporte :
 - . un détecteur photosensible monté à poste fixe sur le corps volant et comprenant une matrice de capteurs photosensibles ; et
 - . un moyen de focalisation qui projette sur ladite matrice du détecteur photosensible l'image de

la scène située à l'avant du corps volant.

Ainsi, grâce à l'utilisation d'un détecteur photosensible qui comprend une matrice de capteurs photosensibles précisés ci-dessous, et qui présente ainsi un grand champ susceptible de couvrir toute la zone de détection de la cible et de discriminer optiquement différentes parties de ladite zone de détection, on peut monter ledit détecteur photosensible à poste fixe sur le corps volant, ce qui évite d'avoir à agencer une plate-forme d'orientation et de stabilisation et permet par conséquent de remédier aux inconvénients précités.

Dans un premier mode de réalisation avantageux de l'invention, ledit détecteur photosensible est un détecteur matriciel du type à dispositif à transfert de charge (DTC en français ou CCD "Charge Coupled Devices" en anglais).

Dans ce cas, de façon avantageuse, ledit système d'identification d'éclats lumineux comporte une diode photosensible susceptible de détecter les éclats lumineux provenant de ladite scène située à l'avant du corps volant et des moyens susceptibles de déterminer, parmi lesdits éclats lumineux détectés, ceux provenant de la cible désignée, ce qui permet d'obtenir un système d'identification simple, précis et peu coûteux.

En outre, de façon avantageuse, ledit système de détection de cible comporte un obturateur obturant le champ de vision du système de localisation de cible, ledit obturateur étant commandé de manière à libérer ledit champ de vision à chaque fois qu'un éclat lumineux provenant de ladite cible est attendu, ce qui évite de mettre ledit système de localisation de cible en service en continu et permet de le protéger contre des faisceaux lumineux dommageables lorsqu'il n'est pas en service.

Par ailleurs, dans un second mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention :

- ledit système d'identification d'éclats lumineux comprend également ledit détecteur photosensible ; et
- ledit détecteur photosensible comporte des capteurs photosensibles munis respectivement de diodes photosensibles susceptibles de transformer l'énergie lumineuse reçue en un signal électrique.

Dans ce second mode de réalisation, de façon avantageuse, chacun desdits capteurs photosensibles comporte, en plus de ladite diode photosensible, un moyen de traitement des signaux électriques engendrés par ladite diode photosensible, ledit moyen de traitement comprenant un circuit électrique dérivateur qui :

- d'une part, renforce les signaux électriques présentant un temps de montée rapide et correspondant à un éclat lumineux reçu par la diode photosensible ; et
- d'autre part, atténue les signaux électriques présentant une variation temporelle lente et correspon-

dant à des illuminations faiblement variables en intensité, de ladite diode photosensible.

De plus, avantageusement :

- chacun desdits capteurs photosensibles comporte un moyen de binarisation permettant de déterminer un état binaire dudit capteur photosensible, en fonction du signal formé par ledit moyen de traitement de signaux électriques ; et
- chacun desdits capteurs photosensibles comporte un moyen de mémorisation permettant d'enregistrer ledit état binaire.

Par ailleurs, de façon avantageuse, ledit système d'identification d'éclats lumineux est susceptible de détecter une variation d'éclairement caractéristique, qui est supérieure à une variation prédéfinie, d'au moins un desdits capteurs photosensibles.

Dans une première variante, ledit système d'identification d'éclats lumineux surveille le courant électrique consommé par chacun desdits capteurs photosensibles, toute augmentation dudit courant électrique consommé, qui est supérieure à une augmentation prédéfinie, indiquant une variation d'éclairement caractéristique.

Dans une seconde variante, ledit système d'identification d'éclats lumineux surveille l'état binaire desdits capteurs photosensibles, tout changement de l'état binaire vers un état représentant la détection d'un éclat lumineux indiquant une variation d'éclairement caractéristique.

De préférence, dans cette seconde variante, ledit système d'identification d'éclats lumineux comporte un premier réseau de registres à décalage, susceptible de transmettre l'état binaire de tous les capteurs photosensibles du détecteur photosensible.

Par ailleurs, dans ledit second mode de réalisation, ledit système de localisation permet avantageusement de localiser sur la matrice du détecteur photosensible la position de chaque capteur photosensible qui détecte un éclat lumineux.

De façon avantageuse, ledit système de localisation comporte un second réseau de registres à décalage, permettant de transmettre en série selon un ordre prédéfini l'état binaire de tous les capteurs photosensibles, l'ordre de chaque capteur photosensible dans la série de transmission étant représentatif de sa position sur la matrice.

En outre, pour préciser la localisation dans le cas où des éclats lumineux sont détectés par plusieurs capteurs photosensibles, ledit système de localisation comporte avantageusement un moyen de calcul permettant de déterminer une position centrale à partir des positions localisées de tous les capteurs photosensibles ayant détecté un éclat lumineux.

De plus, dans une mise en oeuvre avantageuse, ledit système de localisation :

- détermine l'intensité du signal engendré par le moyen de traitement de chacun des capteurs photosensibles ayant détecté un éclat lumineux ;
- détermine la position de chacun desdits capteurs photosensibles ayant détecté un éclat lumineux ; et
- calcule, à partir des intensités et des positions ainsi déterminées, le barycentre correspondant qui représente la localisation recherchée.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 illustre schématiquement un autodirecteur conforme à l'invention et monté sur un corps volant.

La figure 2 montre un premier mode de réalisation d'un système de détection d'un autodirecteur conforme à l'invention.

La figure 3 montre un second mode de réalisation d'un système de détection d'un autodirecteur conforme à l'invention.

La figure 4 montre schématiquement un détecteur photosensible dudit second mode de réalisation.

La figure 5 illustre, en fonction du temps, les opérations réalisées conformément à l'invention, par un système de détection d'un autodirecteur.

La figure 6 montre schématiquement un capteur photosensible du détecteur photosensible de la figure 4.

La figure 7 illustre le traitement d'un signal électrique par un moyen de traitement du capteur photosensible de la figure 6.

L'autodirecteur 1 conforme à l'invention est monté sur un corps volant M, par exemple un missile, dont on a uniquement représenté schématiquement la partie avant sur la figure 1.

De façon connue, ledit autodirecteur 1, qui est destiné à déterminer des ordres pour le guidage dudit corps volant M vers une cible C, comprend notamment :

- un système de détection de cible SD1 ou SD2 ;
- une source d'informations inertielles 2 ; et
- une unité centrale 3 de traitement d'informations qui est reliée audit système SD1 ou SD2 et à ladite source 2, respectivement par l'intermédiaire de liaisons 4 et 5, et qui détermine lesdits ordres de guidage.

De façon connue, on illumine ladite cible C, au moyen d'un illuminateur non représenté, par des éclats lumineux EL correspondant à des impulsions brèves et codées, émises généralement à intervalles de temps constants et prédéfinis, comme supposé dans le présent exemple.

Pour pouvoir réaliser le guidage du corps volant M, le système de détection de cible SD1 ou SD2 identifie parmi tous les faisceaux lumineux reçus lesdits éclats lumineux EL provenant de la cible C, c'est-à-dire réfléchis par cette dernière suite à son illumination, et il en

détermine la direction.

Bien entendu, dans le cadre de la présente invention, dans un mode d'utilisation et de réalisation particulier non représenté, ladite cible peut également émettre elle-même lesdits éclats lumineux pour indiquer au corps volant la direction à suivre pour l'atteindre.

Selon l'invention, pour localiser la cible C, ledit système de détection SD1 ou SD2 comporte :

- un système d'identification SI1 ou SI2 d'éclats lumineux EL provenant de la cible C et émis à intervalles de temps constants et prédéfinis ; et
- un système de localisation de cible SL1 ou SL2 qui comporte :
 - . un détecteur photosensible D1 ou D2 monté à poste fixe sur le corps volant M et comprenant une matrice de capteurs photosensibles ; et
 - . un moyen de focalisation 6 ou 7, qui projette sur ledit détecteur photosensible D1 ou D2 l'image de la scène située à l'avant du corps volant M et centrée par rapport à un axe de visée AV de l'autodirecteur 1.

Les éléments SI1, SL1, D1 et 6 précités correspondent aux éléments essentiels d'un premier mode de réalisation SD1 du système de détection, représenté sur la figure 2, tandis que les éléments SI2, SL2, D2 et 7 correspondent à ceux d'un second mode de réalisation SD2 représenté sur la figure 3.

Ainsi, comme grâce à l'invention le détecteur photosensible D1 ou D2 est fixe, l'autodirecteur A ne nécessite pas de plate-forme de stabilisation (qui est complexe et coûteuse), comme cela est le cas pour les autodirecteurs connus.

Dans le premier mode de réalisation SD1 de la figure 2 :

- le détecteur photosensible D1 est un détecteur matriciel, du type à dispositif à transfert de charge, qui est relié par une liaison 8 à une unité de calcul 9 qui localise la cible C à partir des informations reçues dudit détecteur photosensible D1 ; et
- le système d'identification SI1 d'éclats lumineux EL comporte une diode photosensible 10, qui transforme l'énergie lumineuse reçue en un signal électrique, et un moyen de focalisation 11 qui adresse à ladite diode photosensible 10 les éclats lumineux EL provenant de la scène vue par le détecteur D1 et centrée par rapport à l'axe de visée AV de l'autodirecteur 1.

Ledit système SI1 transmet les signaux électriques engendrés par la diode photosensible 10 à l'unité de calcul 9 par une liaison 12.

A partir de ces signaux, ladite unité de calcul 9 est susceptible d'identifier ladite cible C, de la manière décrite ci-dessous en référence au second mode de réa-

lisation de la figure 3.

Le système de détection SD1 comporte, de plus, un obturateur 13 qui est monté à l'avant du système SL1 sur l'axe de visée AV de manière à obturer le champ de vision du détecteur photosensible D1.

De préférence, ledit obturateur 13 obture, en fonctionnement normal, ledit champ de vision et il ne le libère que lorsque l'unité de calcul 9 lui annonce, par l'intermédiaire d'une liaison 14, qu'une cible C a été identifiée par le système SI1.

Plus précisément, ledit champ de vision est libéré lorsqu'un éclat lumineux EL provenant de la cible C est attendu de sorte que le détecteur photosensible D1 peut alors détecter cet éclat lumineux EL et le système SD1 peut en déduire la localisation de la cible C.

Dans le second mode de réalisation représenté sur la figure 3, le système de détection SD2 est un système unique, dans lequel le système d'identification SI2 et le système de localisation SL2 comprennent tous deux ledit détecteur photosensible D2, tel que précisé ci-dessous en référence à la figure 4.

Ledit système de détection SD2 comporte, en plus dudit détecteur photosensible D2 et dudit moyen de focalisation 7, une unité centrale 15 qui est reliée par une liaison 16 au détecteur photosensible D2, qui commande les éléments essentiels dudit détecteur photosensible D2, représentés sur la figure 4 et précisés ci-dessous, qui comprend le cas échéant certains de ces éléments et qui reçoit et traite les résultats engendrés par ces derniers.

Comme on peut le voir sur la figure 4, le détecteur photosensible D2 comporte des capteurs photosensibles H agencés sous forme de matrice.

Lesdits capteurs photosensibles H sont reliés entre eux en lignes L1, L2, L3, L4, L5 et en colonnes C1, C2, C3, C4.

Selon l'invention, ledit système d'identification SI2 détecte toute variation d'éclairement d'un desdits capteurs photosensibles H, qui est supérieure à une valeur prédéfinie et qui est caractéristique de l'illumination dudit capteur photosensible H par un éclat lumineux EL.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 4, ledit système d'identification SI2 surveille l'état binaire précisé ci-dessous de tous lesdits capteurs photosensibles H également précisés ci-dessous, de sorte que tout changement d'état, de l'état 0 (ou état non illuminé par un éclat lumineux EL) vers l'état 1 (ou état illuminé par un éclat lumineux EL), est considéré comme une variation d'éclairement caractéristique, c'est-à-dire est représentatif de la détection d'un éclat lumineux EL.

Pour ce faire, ledit système d'identification SI2 comporte :

- un réseau 18 de registres à décalage, reliés respectivement aux lignes L1, L2, L3, L4 et L5 par des liaisons 20 à 24, ledit réseau 18 permettant de communiquer, par une liaison 25, ligne par ligne, l'état binaire de chacun des capteurs photosensibles H ;

et

- un moyen 26 d'évaluation de l'état binaire des capteurs photosensibles H, relié à la liaison 25 et permettant d'extraire les états 1 représentatifs d'une détection d'éclats lumineux EL.

Dans un autre mode de réalisation non représenté, le système d'identification est formé de manière à surveiller le courant électrique consommé par chacun desdits capteurs photosensibles H, toute augmentation du courant électrique consommé, qui est supérieure à une augmentation prédéfinie, indiquant alors une variation d'éclairement caractéristique.

En outre, ledit système d'identification SI2 comporte de plus un moyen 27 relié par une liaison 28 au moyen 26, pour identifier ladite cible C qui réfléchit des éclats lumineux EL à intervalles de temps T constants et prédéfinis.

A cet effet, ledit moyen 27 :

- enregistre toute variation d'éclairement caractéristique ;
- mesure l'intervalle de temps entre deux variations d'éclairement caractéristiques successives détectées ;
- compare l'intervalle de temps ainsi mesuré audit intervalle de temps T prédéfini ; et
- identifie ou non la cible C en fonction de cette comparaison, comme on le verra ci-dessous en référence à la figure 5.

Par ailleurs, ledit système de localisation SL2 comporte, selon l'invention, un réseau 29 de registres à décalage reliés respectivement aux colonnes C1, C2, C3 et C4 du détecteur photosensible D2 par des liaisons 30 à 33, ledit réseau 29 permettant de transmettre en série, selon un ordre prédéfini, l'état binaire de tous les capteurs photosensibles H, l'ordre de chaque capteur photosensible H dans la série de transmission étant représentatif de sa position sur ladite matrice.

Ainsi, on est en mesure de localiser la position de tout capteur photosensible H présentant un état 1.

Bien entendu, il est possible qu'un seul éclat lumineux EL de diamètre important mette plusieurs capteurs photosensibles H dans leur état 1. Aussi, pour pouvoir réaliser dans un tel cas une localisation précise, le système de localisation SL2 comporte de plus, selon l'invention, un moyen de calcul 35 relié par une liaison 36 au réseau 29 et déterminant une position centrale à partir des positions localisées de tous les capteurs photosensibles H qui ont détecté un éclat lumineux EL.

Par ailleurs, dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, le système de localisation SL2 comporte, de plus, un moyen de calcul 37 :

- qui reçoit :
 - par la liaison 36 dédoublée, la position de tous

les capteurs photosensibles H ayant détecté un éclat lumineux EL ; et

- par une liaison 38, l'intensité du signal Vs engendré par un moyen de traitement précisé ci-dessous de chacun desdits capteurs photosensibles H ayant détecté un éclat lumineux EL ; et

- qui calcule, à partir des intensités et des positions ainsi reçues, le barycentre correspondant qui représente la localisation recherchée.

La figure 5 est un schéma illustrant, en fonction du temps t , les différentes étapes d'un tel processus d'identification et de localisation d'une cible C au moyen du système de détection SD2.

De préférence, lors de la détection, le système d'identification SI2 est en veille et le système de localisation SL2 est hors service.

Sur une ligne P1 de la figure 5, on a représenté les différentes illuminations I1 à I6 détectées en fonction du temps t respectivement à des instants $t1$ à $t6$, par le détecteur photosensible D2 et correspondant à des éclats lumineux EL reçus.

Sur une ligne P2, on a illustré l'identification, au moyen du système d'identification SI2, parmi toutes les illuminations I1 à I6 détectées, de celles qui proviennent de la cible C, c'est-à-dire celles qui sont séparées d'un temps T. Comme, d'une part, les durées T1 entre $t1$ et $t2$ et T3 entre $t2$ et $t3$ sont inférieures à T, et comme, d'autre part, la durée T2 entre $t1$ et $t3$ est supérieure à T, les couples I1/I2, I1/I3 et I2/I3 ne correspondent pas à deux illuminations successives réfléchies par la cible C.

En revanche, la durée entre les instants $t2$ et $t4$ est égale à T, en tenant bien entendu compte des marges d'erreurs possibles. En ayant ainsi identifié un couple d'illuminations I2 et I4 réfléchies par la cible C, on peut prévoir les instants $t5$, $t6$, ... des prochaines illuminations I5, I6, ... réfléchies par ladite cible C, à des durées T, 2T, ... après $t4$, à une marge d'erreurs ME près.

On peut alors activer le système de localisation SL2, pendant des fenêtres temporelles Fe, auxdits instants $t5$, $t6$, ..., pour que ce dernier localise la cible C, de la manière décrite précédemment.

Sur la figure 6, on a représenté l'un des capteurs photosensibles H utilisés dans le détecteur photosensible D2 conforme à l'invention.

Selon l'invention, ledit capteur photosensible H comporte :

- une diode photosensible 40 qui est reliée, d'une part, à une tension positive +V et, d'autre part, à la masse Ma par l'intermédiaire d'une résistance R1, et qui est susceptible de transformer l'énergie lumineuse reçue en un signal électrique ; et
- un moyen 41 de traitement des signaux électriques engendrés par la diode photosensible 40.

Ledit moyen 41 est réalisé sous forme d'un circuit électrique dérivateur, de type connu, comportant :

- un amplificateur différentiel 42, dont l'entrée non inverseuse (+) est reliée à un point de connexion 43 situé entre la diode photosensible 40 et la résistance R1 et dont l'entrée inverseuse (-) est reliée à la masse Ma par l'intermédiaire d'une capacité Ca ; et
- une résistance R2 reliée, d'une part, à un point de connexion 44 entre la capacité Ca et l'entrée inverseuse (-) et, d'autre part, à la sortie 45 de l'amplificateur différentiel 42.

Lors de l'illumination de la diode photosensible 40, ledit moyen de traitement 41 transforme le signal électrique engendré par ladite diode photosensible 40 et représenté sous forme d'une tension Ve sur les figures 6 et 7, en un signal traité et représenté sous forme d'une tension Vs. Comme on peut le voir sur la figure 7, en comparant les schémas illustrant respectivement les variations desdites tensions Ve et Vs, en fonction du temps t, le traitement du moyen de traitement 41 est tel que :

- d'une part, il renforce les signaux électriques I présentant un temps de montée rapide et correspondant à un éclat lumineux EL détecté par la diode photosensible 40. Il met également en évidence les variations s1 et s2 relativement brusques du bruit de fond lumineux F ; et
- d'autre part, il atténue les signaux électriques présentant une variation temporelle réduite et correspondant à des illuminations faiblement variables en intensité, c'est-à-dire essentiellement ledit bruit de fond lumineux F.

Ainsi, grâce à l'invention, on est en mesure de mettre en évidence des impulsions brèves dans le bruit de fond lumineux F, ce qui permet de détecter, de façon précise, des éclats lumineux EL d'intensité réduite par rapport audit bruit de fond lumineux F. Le capteur photosensible H permet ainsi, notamment, de détecter des impulsions à faible intensité, émises ou réfléchies par une cible C située à grande distance dudit capteur photosensible H et donc dudit corps volant M.

Selon l'invention, ledit capteur photosensible H comporte de plus, tel que représenté schématiquement sur la figure 6 :

- un moyen de binarisation 46 qui est relié par une liaison 47 à la sortie 45 de l'amplificateur différentiel 42 et qui compare ladite tension Vs à ladite sortie 45 à une tension de référence Vo et attribue, en fonction du résultat, un état binaire 0 (si Vs est inférieure à Vo) ou 1 (si Vs est supérieure à Vo) audit capteur photosensible H ; et
- un moyen de mémorisation 48 qui est relié au moyen de binarisation 46 par une liaison 49, qui en-

registre l'état binaire déterminé par ce dernier et qui peut transmettre cette information par l'intermédiaire d'une liaison 50.

Revendications

1. Autodirecteur monté sur un corps volant (M), destiné à déterminer des ordres pour guider ledit corps volant (M) vers une cible (C) qui émet des éclats lumineux (EL) et comprenant notamment :

- un système de détection de cible (SD1, SD2) ;
- une source d'informations inertielles (2) ; et
- une unité centrale (3) de traitements d'informations déterminant lesdits ordres de guidage,

caractérisé en ce que ledit système de détection de cible (SD1, SD2) comporte :

- un système d'identification (SI1, SI2) d'éclats lumineux (EL) provenant de la cible (C) ; et
- un système de localisation de cible (SL1, SL2), qui comporte :

- un détecteur photosensible (D1, D2) monté à poste fixe sur le corps volant (M), présentant un champ susceptible de couvrir une zone de détection prédéterminée de la cible (C) et comprenant une matrice de capteurs photosensibles (H) ; et
- un moyen de focalisation (6, 7) qui projette sur ladite matrice du détecteur photosensible (D1, D2) l'image de la scène située à l'avant du corps volant (M).

2. Autodirecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit détecteur photosensible (D1) est un détecteur matriciel du type à dispositif à transfert de charge.

3. Autodirecteur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit système d'identification (SI1) d'éclats lumineux (EL) comporte une diode photosensible (10) susceptible de détecter les éclats lumineux (EL) provenant de ladite scène située à l'avant du corps volant (M) et des moyens (9) susceptibles de déterminer, parmi lesdits éclats lumineux (EL) détectés, ceux provenant de la cible (C).

4. Autodirecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit système de détection de cible (SD1) comporte un obturateur (13) obturant le champ de vision du système de localisation de cible (SL1), ledit obturateur (13) étant commandé de manière à libérer ledit champ de vision à chaque fois

qu'un éclat lumineux (EL) provenant de ladite cible (C) est attendu.

5. Autodirecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit système d'identification (SI2) d'éclats lumineux (EL) comporte ledit détecteur photosensible (D2). 5
6. Autodirecteur selon l'une des revendications 1 ou 5, caractérisé en ce que ledit détecteur photosensible (D2) comporte des capteurs photosensibles (H) munis respectivement de diodes photosensibles (40) susceptibles de transformer l'énergie lumineuse reçue en un signal électrique. 10
7. Autodirecteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que chacun desdits capteurs photosensibles (H) comporte, en plus de ladite diode photosensible (40), un moyen (41) de traitement des signaux électriques engendrés par ladite diode photosensible (40), ledit moyen de traitement (41) comprenant un circuit électrique dérivateur qui : 15
 - d'une part, renforce les signaux électriques présentant un temps de montée rapide et correspondant à un éclat lumineux (EL) reçu par la diode photosensible (40) ; et 20
 - d'autre part, atténue les signaux électriques présentant une variation temporelle lente et correspondant à des illuminations faiblement variables en intensité, de ladite diode photosensible (40). 25
8. Autodirecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que chacun desdits capteurs photosensibles (H) comporte un moyen de binarisation (46) permettant de déterminer un état binaire dudit capteur photosensible (H), en fonction du signal formé par ledit moyen (41) de traitement de signaux électriques. 30
9. Autodirecteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que chacun desdits capteurs photosensibles (H) comporte un moyen de mémorisation (48) permettant d'enregistrer ledit état binaire. 35
10. Autodirecteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que ledit système d'identification (SI2) d'éclats lumineux (EL) est susceptible de détecter une variation d'éclairement caractéristique, qui est supérieure à une variation prédéfinie, d'au moins un desdits capteurs photosensibles (H). 40
11. Autodirecteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit système d'identification d'éclats lumineux (EL) surveille le courant électrique consommé par chacun desdits capteurs pho-

tosensibles, toute augmentation dudit courant électrique consommé, qui est supérieure à une augmentation prédéfinie, indiquant une variation d'éclairement caractéristique.

12. Autodirecteur selon les revendications 10, et 8 ou 9, caractérisé en ce que ledit système d'identification (SI2) d'éclats lumineux (EL) surveille l'état binaire desdits capteurs photosensibles (H), tout changement de l'état binaire vers un état représentant la détection d'un éclat lumineux (EL) indiquant une variation d'éclairement caractéristique.
13. Autodirecteur selon la revendication 12, caractérisé en ce que ledit système d'identification (SI2) d'éclats lumineux (EL) comporte un premier réseau (18) de registres à décalage, susceptible de transmettre l'état binaire de tous les capteurs photosensibles (H) du détecteur photosensible (D2). 15
14. Autodirecteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 13, caractérisé en ce que ledit système de localisation (SL2) permet de localiser sur la matrice du détecteur photosensible (D2) la position de chaque capteur photosensible (H) qui détecte un éclat lumineux (EL). 20
15. Autodirecteur selon les revendications 14, et 8 ou 9, caractérisé en ce que ledit système de localisation (SL2) comporte un second réseau (29) de registres à décalage, permettant de transmettre en série selon un ordre prédéfini l'état binaire de tous les capteurs photosensibles (H), l'ordre de chaque capteur photosensible (H) dans la série de transmission étant représentatif de sa position sur la matrice. 25
16. Autodirecteur selon l'une des revendications 14 ou 15, caractérisé en ce que ledit système de localisation (SL2) comporte un moyen de calcul (35) permettant de déterminer une position centrale à partir des positions localisées de tous les capteurs photosensibles (H) ayant détecté un éclat lumineux (EL). 30
17. Autodirecteur selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit système de localisation (SL2) : 35
 - détermine l'intensité du signal engendré par le moyen de traitement (41) de chacun des capteurs photosensibles (H) ayant détecté un éclat lumineux (EL) ;
 - détermine la position de chacun desdits capteurs photosensibles (H) ayant détecté un éclat lumineux (EL) ; et
 - calcule, à partir des intensités et des positions

ainsi déterminées, le barycentre correspondant
qui représente la localisation recherchée.

5

10

15

20

25

30

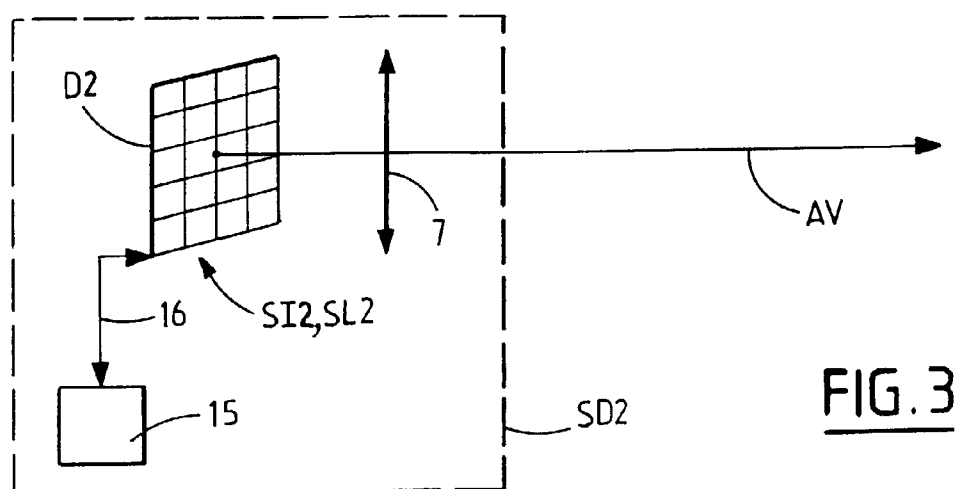
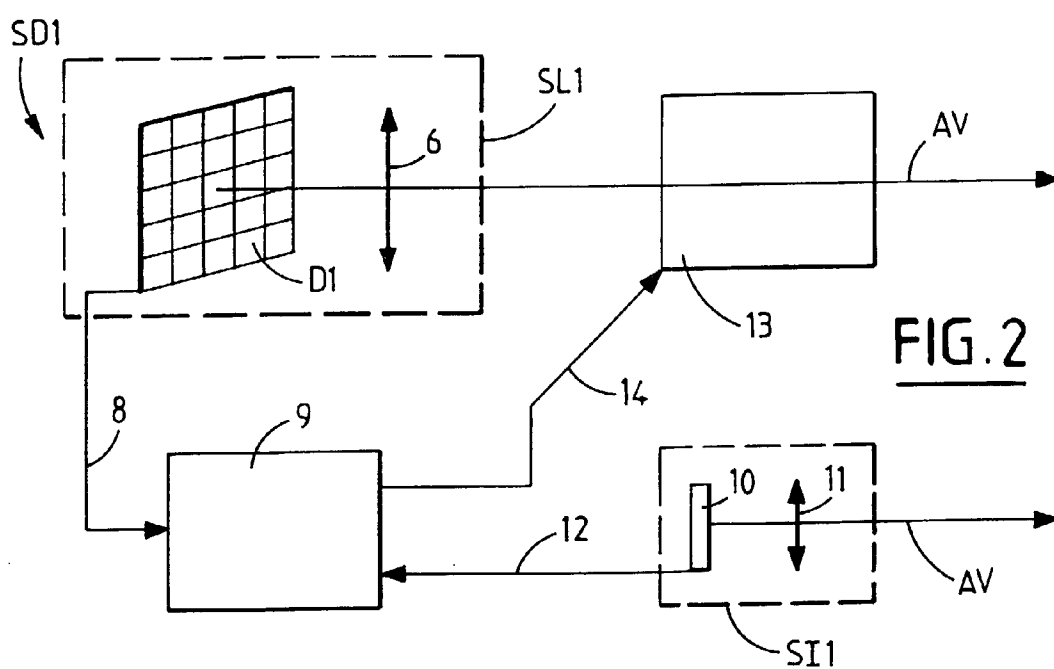
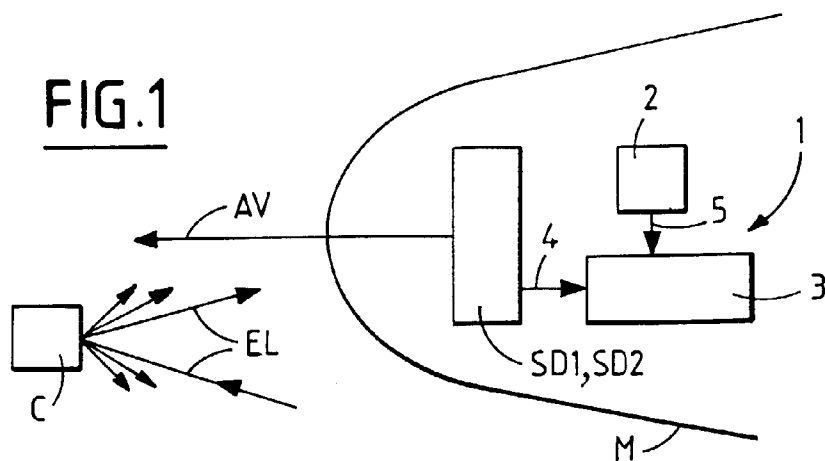
35

40

45

50

55



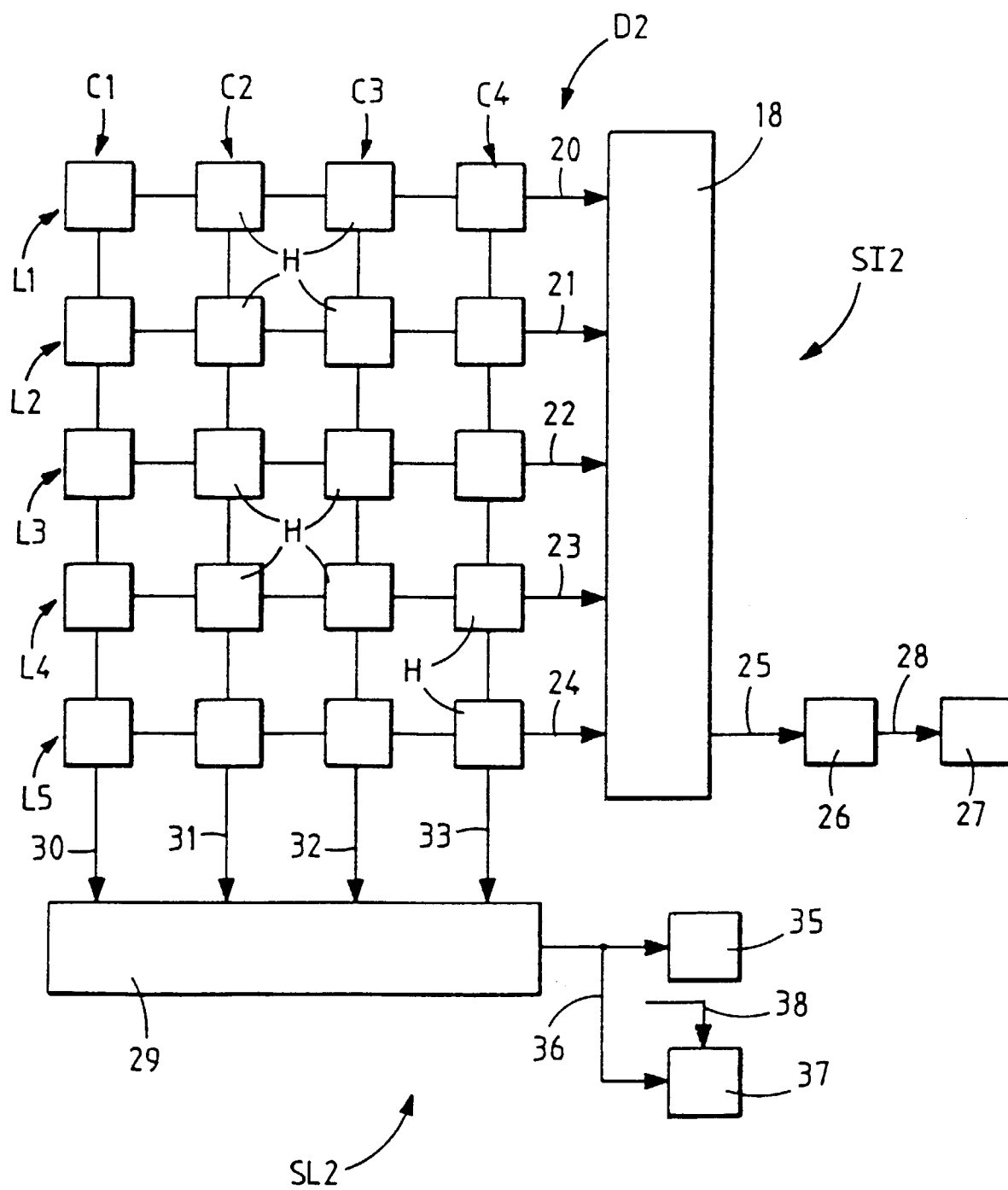
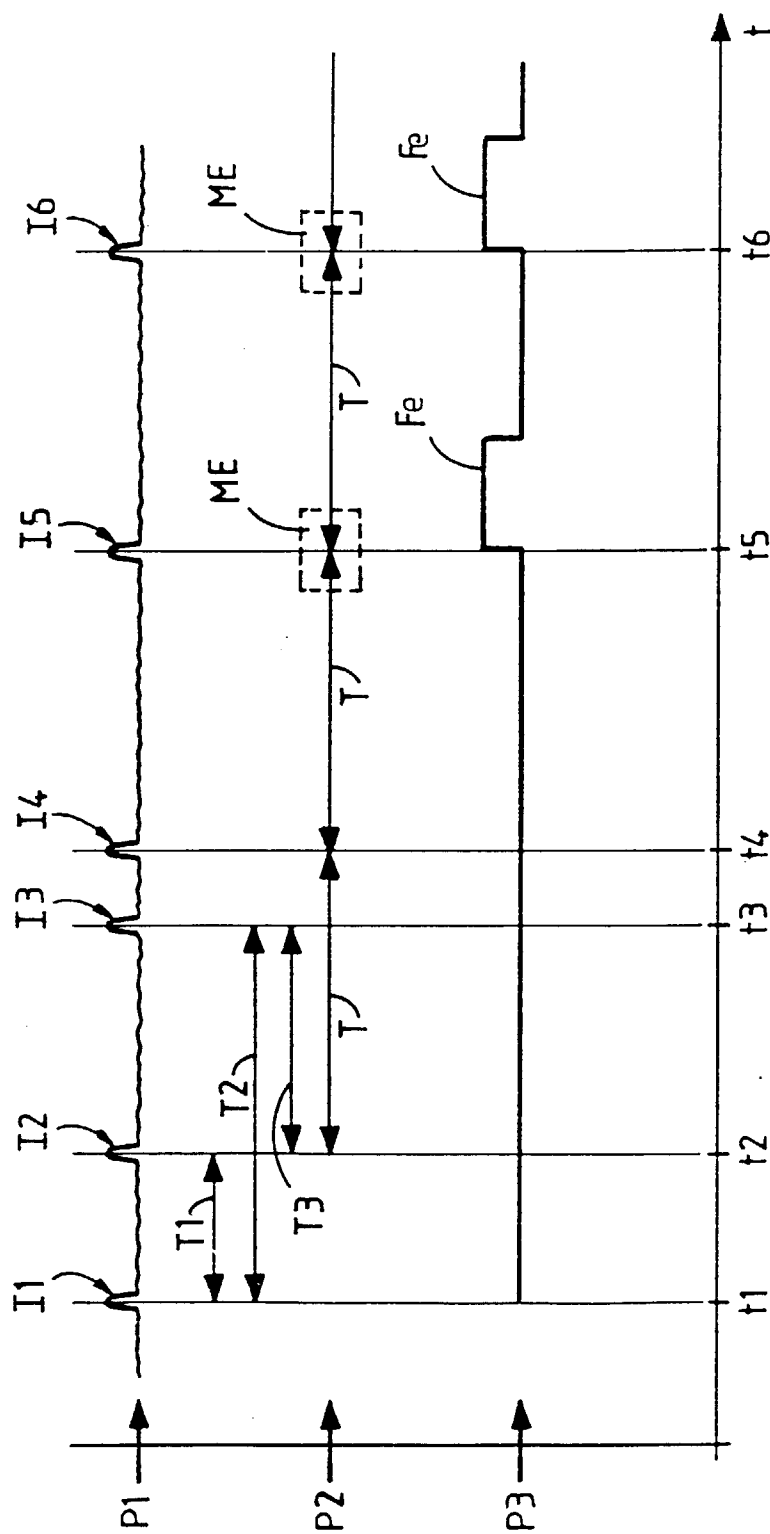


FIG. 4

FIG.5

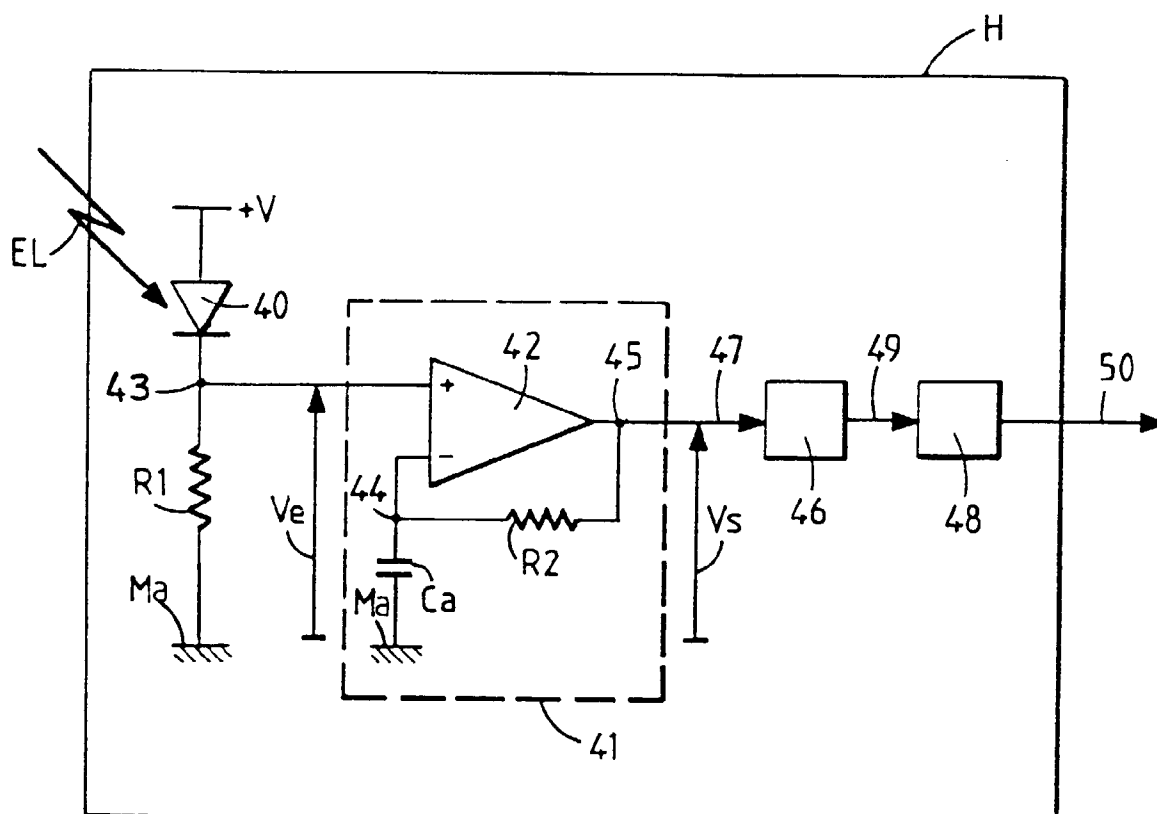


FIG. 6

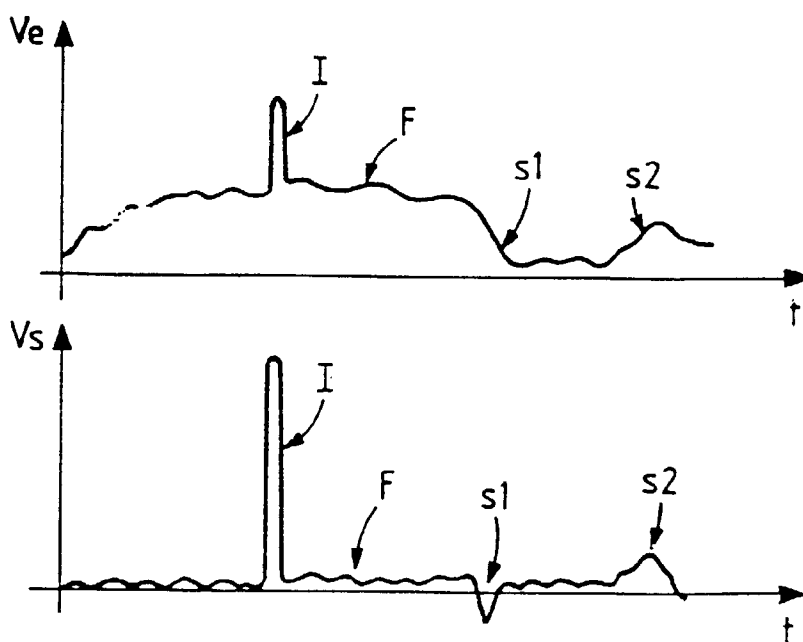


FIG. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 40 2097

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)
P,X	EP 0 770 884 A (THOMSON-CSF) * abrégé * * page 4, colonne 6, ligne 9 - page 7, colonne 12, ligne 48; figures 1-4 *	1	F41G7/22
Y	US 5 280 167 A (JACQUES DUBOIS) * abrégé * * colonne 2, ligne 27 - colonne 4, ligne 41; figure *	1	
Y	EP 0 508 905 A (SAT) * abrégé * * page 4, colonne 3, ligne 58 - page 7, colonne 10, ligne 53; figures 1-6 *	1	
A	DE 33 38 191 A (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH) * abrégé * * colonne 2, ligne 20 - colonne 3, ligne 48; figures 1-4 *	1	
A	US 4 143 835 A (JENNINGS, JR. ET AL.) * colonne 1, ligne 58 - colonne 2, ligne 28; figure *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F41G G01S
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 décembre 1997	Examineur Blondel, F
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 03/92 (P04-CU2)