



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1010176A4

NUMERO DE DEPOT : 08900274

Classif. Internat. : H03F

Date de délivrance le : 03 Février 1998

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 14 Mars 1989 à 14H40 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : DASSAULT ELECTRONIQUE
Quai Marcel Dassault 55, F-92214 SAINT-CLOUD(FRANCE)

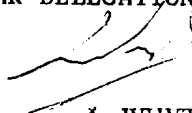
représenté(e)(s) par : PLUCKER Guy, OFFICE KIRKPATRICK S.A., Avenue Wolfers 32 - B
1310 LA HULPE.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : RECEPTEUR LOGARITHMIQUE A DIODES DE DETECTION.

PRIORITE(S) 23.06.88 FR FRA 8808472

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 03 Février 1998
PAR DELEGATION SPECIALE :


L. WUYTS
CONSEILLER

Récepteur logarithmique à diodes de détection.

L'invention concerne les récepteurs logarithmiques de signaux hyperfréquence.

5

Ce type de dispositif a vocation à être placé en aval d'une tête de réception hyperfréquence, avec aérien, qui réalise une observation à large bande dans les gammes de fréquences habituellement utilisées par les radars. On l'appelle
10 "récepteur" bien qu'il ne réalise pas la réception à lui seul.

On trouve dans ces bandes des émissions impulsionnelles (les plus importantes) accompagnées d'émissions dites continues ("continuous waves" ou CW), a priori gênantes, mais
15 qu'il peut être également utile d'analyser. L'homme de l'art sait que ces émissions continues ne durent pas indéfiniment; elles ont simplement une durée nettement plus grande que celle des émissions impulsionnelles.

20

Les récepteurs logarithmiques peuvent soit analyser la bande de fréquences par parties, soit la traiter globalement après détection d'amplitude, suivie d'une amplification logarithmique.

25

C'est essentiellement aux récepteurs du second type, dits "à diodes de détection" que l'on s'intéresse ici. Ils permettent de traiter une dynamique de réception importante, typiquement de l'ordre de 60 décibels, avec une précision
30 relative constante quel que soit le niveau global du signal traité.

On sait toutefois que le caractère logarithmique de l'amplification conduit par nature à une compression de dynamique.
35 Celle-ci entraîne une dégradation importante de la sensibi-

lité impulsionnelle du récepteur, en présence d'une émission continue dans la bande d'analyse.

En effet, du fait de la compression de dynamique, une émission impulsionnelle contemporaine d'une émission continue doit, pour être distinguée, posséder un niveau dépassant (typiquement de 3 à 6 décibels) celui de l'émission continue. La "sensibilité impulsionnelle", c'est-à-dire le plus petit niveau d'impulsions détectable, chute donc grandement en fonction du niveau d'une émission continue éventuellement présente. De plus, la relation entre le niveau de sortie de l'amplificateur logarithmique et le niveau d'entrée dépend du niveau continu.

Pour remédier à cela, il a été proposé de placer une capacité de découplage entre la diode de détection et l'amplificateur logarithmique.

Cette capacité de découplage élimine la composante continue du signal redressé délivré par la diode de détection, mais elle introduit aussi une constante de temps qui modifie l'allure des impulsions, et par conséquent perturbe la mesure du niveau impulsionnel. De plus, après chaque impulsion, le récepteur est sujet à un éblouissement pendant lequel une éventuelle autre impulsion n'est plus perceptible. Enfin, un tel récepteur traite difficilement les émissions des radars à haute fréquence de récurrence et facteur de forme élevé (radars HFR).

L'invention vient apporter une solution à ces problèmes.

Un but de l'invention est de proposer un récepteur logarithmique conservant intégralement sa sensibilité impulsionnelle quel que soit le niveau de l'émission continue.

Un autre but de l'invention est d'éviter une déformation des impulsions, ainsi que l'éblouissement du récepteur.

L'invention a aussi pour but de compenser intrinsèquement
5 les effets dus à la composante continue du bruit détecté (bruit thermique inhérent à l'ensemble de la chaîne de réception, ou bruit de réinjection parasite d'un brouilleur local).

10 Elle a également pour but de permettre un traitement correct des émissions de radars HFR.

L'invention a encore pour but de mesurer le niveau de l'émission continue.

15

L'invention a donc pour objet un dispositif amplificateur de signaux impulsionnels hyperfréquence, comportant :

- une entrée, destinée à être reliée à une tête de réception
20 à large bande propre à capter des émissions impulsionnelles, auxquelles peuvent se superposer des émissions continues,

- un étage de détection, relié à cette entrée, et fournissant un signal redressé,

25

- des moyens de traitement du signal redressé, pour établir un signal redressé impulsionnel, débarrassé d'une partie au moins des effets d'émissions continues éventuelles, et

30 - un étage amplificateur logarithmique recevant le signal redressé impulsionnel et fournissant le signal de sortie du dispositif amplificateur, caractérisé en ce que les moyens de traitement comprennent :

35 - un étage amplificateur différentiel dont l'entrée non

inverseuse est reliée à la sortie de l'étage de détection et dont la sortie est reliée à l'entrée de l'étage amplificateur logarithmique,

- 5 - un circuit de mémoire analogique dont l'entrée reçoit, à travers un interrupteur commandé, un signal redressé de compensation, tiré dudit signal redressé, et dont la sortie est reliée à l'entrée inverseuse de l'étage amplificateur différentiel,
- 10 - des moyens de temporisation recevant un signal critique également tiré dudit signal redressé, et propres à ouvrir ledit interrupteur lorsque le niveau du signal critique dépasse un seuil prédéterminé pendant une durée inférieure
- 15 ou égale à un délai prédéterminé.

Très avantageusement, le délai prédéterminé est réglable et supérieur à l'écart temporel maximal séparant une transition montante et une transition descendante successives

20 du signal redressé impulsionnel.

Selon un mode de réalisation préféré, le signal critique et le signal redressé de compensation sont identiques et le signal critique peut, dans ce cas, être pris en sortie

25 de l'étage amplificateur logarithmique.

Avantageusement, des moyens de temporisation comprennent un comparateur de niveau suivi d'une logique de commande possédant l'information de délai prédéterminée.

30

Selon un mode de réalisation, le circuit de mémoire analogique comprend une résistance dont une première borne est reliée à la sortie de l'étage amplificateur logarithmique par l'intermédiaire de l'interrupteur commandé et dont la

deuxième borne est reliée à la masse par l'intermédiaire d'une capacité; cette deuxième borne, constituant la sortie du circuit de mémoire analogique, est avantageusement reliée à l'entrée inverseuse de l'étage amplificateur différentiel
5 par l'intermédiaire d'un amplificateur de contre-réaction linéaire.

Afin de permettre la mesure des effets d'émissions continues éventuelles, les moyens de traitement possèdent avantageusement une sortie auxiliaire délivrant un signal de sortie
10 auxiliaire redressé correspondant aux effets des émissions continues. Ce signal de sortie auxiliaire est avantageusement tiré d'un signal disponible en sortie de l'amplificateur de contre-réaction.

15

Dans un mode de réalisation préféré, l'étage de détection comporte une diode, de préférence réglée pour fonctionner dans sa zone quadratique.

20 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est un synoptique schématique d'un mode de
25 réalisation préféré du dispositif selon l'invention;

- la figure 2 est un synoptique schématique d'un étage amplificateur logarithmique du dispositif de la figure 1;
et

30

- les figures 3 à 5 illustrent des allures de différentes parties de signaux caractéristiques apparaissant lors du fonctionnement du dispositif.

35 Les dessins comportant pour l'essentiel des éléments de

caractère certain font partie intégrante de la description.
A ce titre, ils pourront servir non seulement à mieux faire
comprendre la description détaillée ci-après, mais aussi
à contribuer, le cas échéant, à la définition de
5 l'invention.

La figure 1 montre une tête de réception hyperfréquence
comportant un aérien A ainsi qu'une chaîne hyperfréquence
de réception H. Cette tête de réception réalise une observa-
10 tion à large bande dans des gammes de fréquences habituelle-
ment utilisées par les radars et pouvant par exemple varier
entre 2 et 40 gigahertz dans une application de contre-
mesure.

15 Le dispositif D selon l'invention est branché en aval de
cette tête. Il possède une entrée E reliée à la chaîne
hyperfréquence de réception H ainsi qu'un étage de détection
1 comportant une diode rapide 10, par exemple une diode
Schottky reliée à l'entrée E, et réglée pour fonctionner
20 dans sa zone quadratique. Cette diode est polarisée par
une résistance 11 reliant sa sortie à la masse.

La sortie de la diode est reliée à des moyens de traitement
2, suivis d'un amplificateur logarithmique 3 fournissant
25 la sortie S du dispositif amplificateur D.

En tête de ces moyens de traitement 2 se trouve un étage
amplificateur différentiel 20 comportant un amplificateur
200 de gain 1 dont l'entrée non inverseuse est reliée à
30 la sortie de la diode de détection 10. La sortie de cet
amplificateur 200 est reliée à l'entrée de l'étage
amplificateur logarithmique 3.

Un circuit de mémoire analogique 21 comporte une résistance
35 210 dont une première borne est reliée à la sortie de l'éta-

ge amplificateur logarithmique 3 par l'intermédiaire d'un interrupteur commandé 22. La deuxième borne de cette résistance est, d'une part, reliée à la masse par l'intermédiaire d'une capacité 211 et, d'autre part, à l'entrée non inverseuse d'un amplificateur de contre-réaction 24 réglé pour fonctionner dans son domaine linéaire. L'entrée inverseuse de cet amplificateur de contre-réaction 24 est reliée à la masse. Sa sortie est, d'une part, reliée à l'entrée inverseuse de l'amplificateur 200 de l'étage amplificateur différentiel 20 et, d'autre part, à une sortie auxiliaire SA du dispositif D par l'intermédiaire d'un étage amplificateur logarithmique supplémentaire 25 analogue à l'étage amplificateur logarithmique 3.

15 L'interrupteur 22 est commandé par des moyens de temporisation 23. Ceux-ci comportent schématiquement un comparateur de niveau 230 dont l'entrée non inverseuse est reliée à la sortie de l'étage amplificateur logarithmique 3 et dont l'entrée inverseuse est propre à recevoir une valeur de seuil. La sortie de ce comparateur est reliée à l'entrée d'une logique de commande 231 dont la sortie délivre un signal de commande pour l'interrupteur 22. Cette logique de commande 231 comprend un compteur temporel et contient une information relative à un délai prédéterminé T dont la signification sera explicitée ci-après. Bien entendu, le terme "interrupteur" utilisé ici pour désigner la fonction d'interruption ou de non-interruption de liaison ne préjuge en rien de la réalisation matérielle de cette fonction d'interruption. A ce sujet, la technologie employée pour la réalisation matérielle des moyens de temporisation et de l'interrupteur commandé est choisie pour permettre des commutations extrêmement rapides.

Le seuil appliqué à l'entrée inverseuse du comparateur 230 est légèrement inférieur au niveau minimal des émissions

impulsionnelles. On peut prendre par exemple une fraction convenable de la tension de référence d'un convertisseur analogique/numérique utilisé en aval de la sortie du dispositif pour une conversion analogique/numérique du
5 signal SP2.

Le circuit de mémoire analogique 21, l'amplificateur de contre-réaction 24 ainsi que l'amplificateur 200 constituent une boucle de contre-réaction du premier ordre activée ou
10 non par l'interrupteur 22.

La figure 2 montre de façon détaillée un mode de réalisation avantageux d'un étage amplificateur logarithmique, qui peut s'appliquer à l'étage 3 et/ou à l'étage 25 de la figure
15 1.

Une tête de détection unique à diode rapide 30 est suivie d'une cascade d'amplificateurs linéaires à saturation nette 31 à 33. Les quatre noeuds 300 à 303 de cette cascade sont
20 respectivement reliés à quatre amplificateurs linéaires à saturation nette 34 à 37, dont les sorties sont connectées aux entrées d'un sommateur logarithmique 38. Enfin, la sortie de celui-ci est reliée à un amplificateur terminal 39.

25 Le rôle de la diode 30 peut être joué selon l'invention par la diode 10, dans le cas de l'étage amplificateur 3.

On va maintenant décrire le fonctionnement du dispositif.

30 L'entrée E reçoit un signal hyperfréquence correspondant à la capture par la tête de réception A,H d'émissions impulsionnelles auxquelles peuvent se superposer d'éventuelles émissions continues. La diode de détection 1 délivre alors à sa sortie (point P1) une tension redressée SP1 dont l'am-
35 plitude varie linéairement avec la puissance du signal d'en-

trée puisque la diode est réglée pour fonctionner dans sa zone quadratique. Ce signal redressé SP1 comprend une composante impulsionnelle due à une "impulsion" d'émission à laquelle est éventuellement superposée une composante continue due à une émission continue (CW). (En théorie, on pourrait aussi qualifier d'impulsions ces émissions continues longues; mais les radaristes ont l'habitude de réserver le mot "impulsions" à des émissions hyperfréquence brèves, et de parler d'ondes continues pour des émissions hyperfré-
5 quence longues.) Bien entendu, puisque le signal redressé correspond à une puissance, son amplitude est égale à la somme des amplitudes respectives des composantes impulsionnelles et continues.
10

15 Le principe général de fonctionnement du dispositif est le suivant :

L'activation de la boucle de contre-réaction (interrupteur 24 fermé) a pour effet d'asservir le signal SP2 en sortie
20 de l'amplificateur logarithmique par rapport à une valeur désirée, en délivrant au point P3 un signal de correction adéquat SP3. La boucle de contre-réaction étant du premier ordre, sa sortie SP2 présente une "erreur de position" DSP2. Le seuil du comparateur 230 est choisi supérieur à cette
25 valeur DSP2. La boucle est agencée pour que la variation temporelle de DSP2 soit la plus faible possible.

Lorsque la boucle de contre-réaction n'est pas activée (interrupteur 22 ouvert), le niveau précédent du signal SP3
30 est conservé par le jeu de la mémoire analogique 21.

Comme on le verra plus loin, la boucle de contre-réaction est désactivée pendant chaque "impulsion" et activée en dehors des "impulsions".

Du fait que la boucle de contre-réaction n'est activée qu'en dehors des "impulsions", le signal SP3 représente uniquement la "composante continue" du signal redressé SP1 entachée de "l'erreur de position" de la boucle.

5

Lorsque le signal SP1 est uniquement dû à une émission continue, le signal SP4 de sortie de l'étage amplificateur différentiel 20 est sensiblement nul à "l'erreur de position près". Le signal SP2 prend alors la valeur DSP2, remarque
10 étant faite que l'amplification logarithmique admet un signal de sortie SP2 nul pour un signal d'entrée SP4 nul (loi d'amplification de la forme $SP2 = \text{Log}(SP4 + 1)$).

Lorsque le signal SP1 contient une "impulsion", le signal
15 SP4 représente alors la seule "composante impulsionnelle" du signal redressé, débarrassé de l'essentiel des effets des émissions continues (sauf "l'erreur de position" de la boucle). Le signal SP2 représente alors un "signal redressé impulsionnel" amplifié de façon logarithmique, sans
20 avoir souffert d'aucune compression de dynamique en négligeant l'erreur de position.

Ainsi, quel que soit le niveau des émissions continues rencontrées, la sensibilité du dispositif est conservée. De
25 plus, le niveau amplifié de ces émissions continues, à l'erreur de position près, est disponible à la sortie auxiliaire SA, qui fournit donc un "signal redressé continu".

La boucle de contre-réaction opère ici d'une manière particulière : dans sa voie directe, l'amplificateur 3 a une
30 réponse logarithmique; par contre, sa voie de retour (amplificateur 24) est linéaire. Ce qu'on soustrait au signal SP1 à l'instant où l'on active la boucle de réaction dans l'amplificateur 200 n'est donc pas proportionnel à la
35 "composante continue" contenue dans ce signal SP1, mais

bien à son logarithme. C'est la détection de seuil effectuée par le comparateur 230, associée au gain de l'amplificateur 24, qui va faire tendre le signal SP3 vers la "composante continue" du signal SP1.

5

L'homme de l'art comprendra que ceci contribue à la stabilité de la boucle de réaction.

Il est donc important de différencier une impulsion du signal redressé continu d'une impulsion du signal redressé impulsif. Pour cela, les moyens de temporisation 23 utilisent le signal SP2 en sortie de l'étage amplificateur logarithmique 3, qui apparaît donc ici comme étant à la fois un signal critique, au sens d'une aide à la décision, et à la fois un signal de compensation puisqu'il est à l'origine de la compensation au niveau de l'étage amplificateur différentiel 20.

Afin d'illustrer cette différenciation entre les différentes impulsions, on se réfère maintenant plus particulièrement aux figures 3 à 5 sur chacune desquelles sont représentés des diagrammes temporels respectivement représentatifs de haut en bas d'une partie des signaux SP1, SP4, SP2, SP3.

La figure 3 illustre le cas d'une partie d'un signal redressé SP1 ne comportant pas de composante impulsif. Avant l'apparition de la première transition montante du signal SP1, l'interrupteur 22 est fermé. A l'apparition de cette transition montante, celle-ci se retrouve sur le signal SP4 et est amplifiée sur le signal SP2. Le niveau du signal SP2 étant alors supérieur au seuil du comparateur 230, celui-ci délivre un signal logique à la logique de commande 231 qui ouvre l'interrupteur 22, puisqu'il y a transition montante, donc présomption d'une "impulsion".

La logique de commande 231 maintient l'interrupteur 22 ouvert dans l'attente de l'apparition d'une transition descendante qui signifierait la fin de "l'impulsion". Cette transition n'intervenant pas à l'expiration du délai T
5 prédéterminé, cela signifie donc que cette transition montante correspond à l'apparition d'une composante continue. Il y a donc lieu de fermer l'interrupteur 22 et d'activer la boucle de contre-réaction. Cette durée T est réglable en fonction de l'application et peut être
10 typiquement de l'ordre de trois fois la largeur maximale d'une "impulsion".

Lors de la fermeture de l'interrupteur 22, la boucle de contre-réaction est activée. Après un régime transitoire
15 dont la durée dépend des caractéristiques intrinsèques de la boucle, le niveau du signal SP2 se stabilise à ladite valeur DSP2, le niveau du signal SP3 se stabilise à une valeur correspondant, à l'erreur de position près, à celui du signal SP1 et le signal SP4 correspond, à l'erreur de
20 position près, à la composante impulsionnelle inexistante ici.

Lors de la transition descendante du signal SP1, le niveau du signal SP2 reste inférieur au seuil du comparateur 230
25 et l'interrupteur reste fermé. Cependant, il apparaît sur le signal SP4 un régime transitoire identique à celui précédemment décrit. Par contre, ce régime transitoire est peu sensible, dans le signal SP2, du fait que l'amplificateur logarithmique 3 écrête ses tensions d'entrée négatives.

30

La figure 4 illustre le cas d'une partie d'un signal redressé SP1 comportant une "impulsion" arrivant après l'expiration du délai T suivant l'apparition d'une transition montante d'une émission continue. Le
35 fonctionnement du dispositif est identique à celui décrit

sur la figure 3 jusqu'à l'apparition de la première "impulsion". Lors de cette apparition, la logique de commande ouvre l'interrupteur 22 désactivant la boucle de contre-réaction. Le signal SP3 représentant le niveau
5 précédent de la composante continue est soustrait au signal SP1, ce qui conduit à un signal SP4 représentant uniquement la composante impulsionnelle à l'erreur de position près. La composante impulsionnelle amplifiée SP2 est alors délivrée en sortie S tandis que le signal SP3 amplifié est
10 délivré à la sortie auxiliaire SA. A l'apparition de la transition descendante qui intervient avant l'expiration du délai T, la logique de commande referme l'interrupteur 22 car le niveau du signal SP2 devient inférieur au seuil du comparateur, et réactive la boucle de contre-réaction
15 pour évaluer à nouveau le niveau de la composante continue. Le fonctionnement se répète à "l'impulsion" suivante.

La figure 5 illustre le cas d'une partie d'un signal redressé SP1 comportant une "impulsion" arrivant avant
20 l'expiration du délai T suivant l'apparition d'une transition montante d'une composante continue.

A l'apparition de la première transition montante (correspondant à une composante continue), l'interrupteur
25 22 est ouvert, désactivant la boucle de contre-réaction. A l'apparition de la deuxième transition montante (correspondant à une "impulsion"), l'interrupteur 22 est maintenu ouvert. A l'apparition de la transition descendante de "l'impulsion", le niveau du signal SP2 reste supérieur
30 au seuil et l'interrupteur 22 est maintenu ouvert jusqu'à l'expiration du délai T. On obtient alors des allures de signaux comparables à celles de la figure 3.

Bien entendu, la durée des émissions continues et celle
35 des "impulsions" varient en fonction des applications. Il

en est de même de la durée prédéterminée T ainsi que des différentes constantes de temps du système. Dans une application particulière, de telles émissions continues peuvent avoir une durée de plusieurs secondes, tandis que
5 les "impulsions" ont une largeur comprise entre 0,1 et 100 microsecondes, par exemple. La durée T est prise égale dans ce cas à une fraction de milliseconde et la durée du régime transitoire dans la boucle de contre-réaction est de l'ordre d'une microseconde en boucle fermée, tandis que la mémoire
10 21 en boucle ouverte tient pendant un temps pouvant aller jusqu'à la seconde.

Le dispositif selon l'invention permet notamment de compenser les effets dus à la composante continue du bruit thermique détecté inhérent à l'ensemble de la chaîne de réception.
15

Mieux encore, l'homme de l'art sait que les dispositifs du genre proposé sont souvent installés sur une plate-forme fixe ou mobile, munie d'un brouilleur, qui peut être du
20 type à bruit continu (ou équivalent). Dans ce cas, le dispositif proposé présente l'avantage essentiel d'éliminer la composante continue d'un tel bruit, réinjecté de façon parasite dans ses circuits. En d'autres termes, le dispositif est "découplé" du brouilleur local.

25 Les "impulsions" ne sont pas déformées et le dispositif n'est pas sujet à un éblouissement après chaque impulsion. De plus, la rapidité des moyens de temporisation et de l'interrupteur 22 permet de traiter des menaces émanant de
30 radars HFR.

Ainsi qu'il a été précisé ici avant, un tel dispositif trouve son domaine d'application dans le cas des observations à large bande et son utilisation est particulièrement
35 avantageuse dans le cas des récepteurs goniométriques qui

peuvent recevoir sur chaque antenne des niveaux continus différents. La mesure de l'angle d'arrivée n'est alors pas perturbée.

5 L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation ci-dessus décrit mais embrasse toutes les variantes, notamment les suivantes :

- Bien qu'il soit préférable que la diode de détection 10 travaille dans sa zone quadratique, il est possible de la faire fonctionner dans sa zone linéaire. La sensibilité du dispositif est alors très légèrement dégradée et la mesure absolue de niveau, faussée, nécessite alors une correction logicielle en fonction du niveau des composantes 15 continues mesurées.

- On a représenté à des fins de simplification les moyens de temporisation 23 à l'aide d'un comparateur de niveau et d'une logique de commande comportant notamment un comp- 20 teur de durée. Bien entendu, la sophistication de ces moyens de temporisation est plus importante et dépend notamment de l'application.

- Les signaux critiques et de compensation sont identiques 25 dans ce mode de réalisation. On pourrait également envisager d'autres réalisations dans lesquelles le signal de compensation serait distinct du signal critique et proviendrait d'une autre source que la sortie de l'étage amplificateur logarithmique 3.

30

Le mode de réalisation de l'étage amplificateur 3 est particulièrement avantageux. On pourrait néanmoins utiliser d'autres types d'étages amplificateurs logarithmiques.

35 La détection des transitions du signal redressé est

effectuée dans ce mode de réalisation par comparaison du signal SP2 à un seuil; on pourrait cependant envisager d'effectuer cette détection par l'observation de la variation du signal SP2.

5

Bien entendu, certains des moyens ci-dessus décrits peuvent être omis dans les variantes où ils ne servent pas.

Revendications.

1. Dispositif amplificateur de signaux impulsionnels hyperfréquence, comportant :

5

- une entrée (E) destinée à être reliée à une tête de réception à large bande (A, H) propre à capter des émissions impulsionnelles, auxquelles peuvent se superposer des émissions continues,

10

- un étage de détection (1), relié à cette entrée (E), et fournissant un signal redressé (SP1),

- des moyens de traitement (2) du signal redressé (SP1) pour
15 établir un signal redressé impulsionnel (SP4), débarrassé d'une partie au moins des effets d'émissions continues éventuelles, et

- un étage amplificateur logarithmique (3) recevant le
20 signal redressé impulsionnel (SP4) et fournissant le signal de sortie (SP2) du dispositif amplificateur, caractérisé en ce que les moyens de traitement (2) comprennent :

- un étage amplificateur différentiel (20) dont l'entrée
25 non inverseuse est reliée à la sortie de l'étage de détection (1) et dont la sortie est reliée à l'entrée de l'étage amplificateur logarithmique (3),

- un circuit de mémoire analogique (21) dont l'entrée
30 reçoit, à travers un interrupteur commandé (22), un signal redressé de compensation (SP2) tiré dudit signal redressé (SP1) et dont la sortie est reliée à l'entrée inverseuse de l'étage amplificateur différentiel (20),

35 - des moyens de temporisation (23) recevant un signal criti-

que (SP2) également tiré dudit signal redressé (SP1) et propres à ouvrir ledit interrupteur (22) lorsque le niveau du signal critique (SP2) dépasse un seuil prédéterminé pendant une durée inférieure ou égale à un délai prédéterminé (T).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le délai prédéterminé (T) est réglable et supérieur à l'écart temporel maximal séparant une transition montante et une transition descendante successives du signal redressé impulsionnel.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le seuil prédéterminé est légèrement inférieur au niveau minimal des émissions impulsionnelles.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le signal critique et le signal redressé de compensation sont identiques.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le signal critique (SP2) est pris en sortie de l'étage amplificateur logarithmique (3).

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de temporisation (23) comprennent un comparateur de niveau (230) suivi d'une logique de commande (231) contenant l'information de délai prédéterminé.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit de mémoire analogique (21) comprend une résistance (210) dont une première borne est reliée à la sortie de l'étage amplificateur logarithmique (3) par l'intermédiaire de l'interrupteur (22) et dont la deuxième borne est reliée à la masse par l'intermédiaire

d'une capacité (211), et en ce que la deuxième borne de la résistance, constituant la sortie du circuit de mémoire analogique, est reliée à l'entrée inverseuse de l'étage amplificateur différentiel par l'intermédiaire d'un amplificateur de contre-réaction linéaire (24).

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étage amplificateur logarithmique (3) comprend une cascade d'amplificateurs linéaires à saturation nette (31-33) dont les noeuds sont connectés aux entrées d'un sommateur logarithmique (38) par l'intermédiaire d'autres amplificateurs linéaires à saturation nette (34-37) et en ce que la sortie de ce sommateur logarithmique est reliée à la sortie de l'étage amplificateur logarithmique (3) par l'intermédiaire d'un amplificateur terminal (39).

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de traitement (2) possèdent une sortie auxiliaire (SA) délivrant un signal de sortie auxiliaire redressé correspondant aux effets des émissions continues.

10. Dispositif selon les revendications 7 et 9 prises en combinaison, caractérisé en ce que le signal de sortie auxiliaire est tiré d'un signal (SP3) disponible en sortie de l'amplificateur de contre-réaction (24) et en ce que la sortie auxiliaire est reliée à la sortie de l'amplificateur de contre-réaction (24) par l'intermédiaire d'un étage amplificateur logarithmique supplémentaire (25).

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'étage amplificateur logarithmique supplémentaire (25) est identique à l'étage amplificateur logarithmique (3).

12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étage de détection (1) comprend une diode (10).
- 5 13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que la diode (10) est réglée pour fonctionner dans sa zone quadratique.
- 10 14. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est associé à une plate-forme fixe ou mobile comportant un brouilleur.

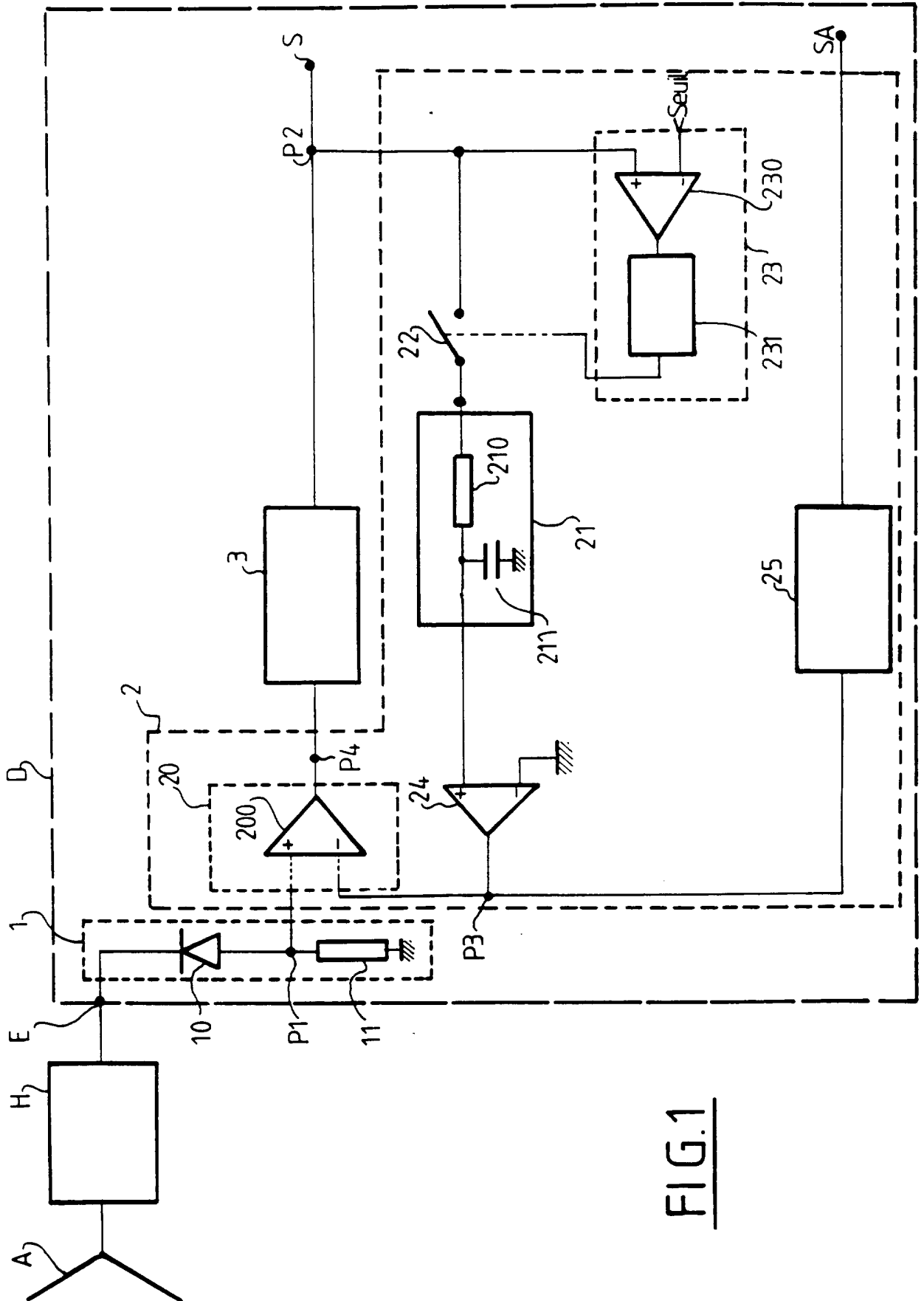
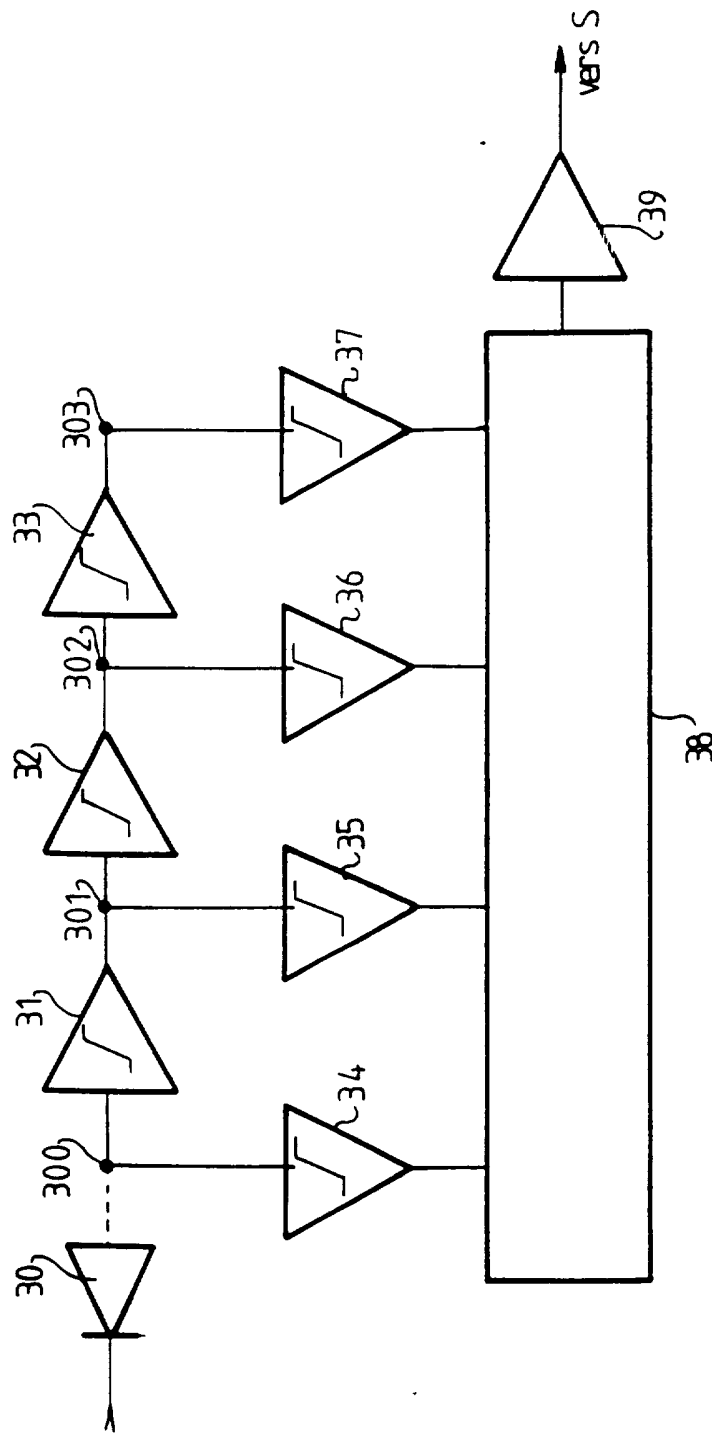
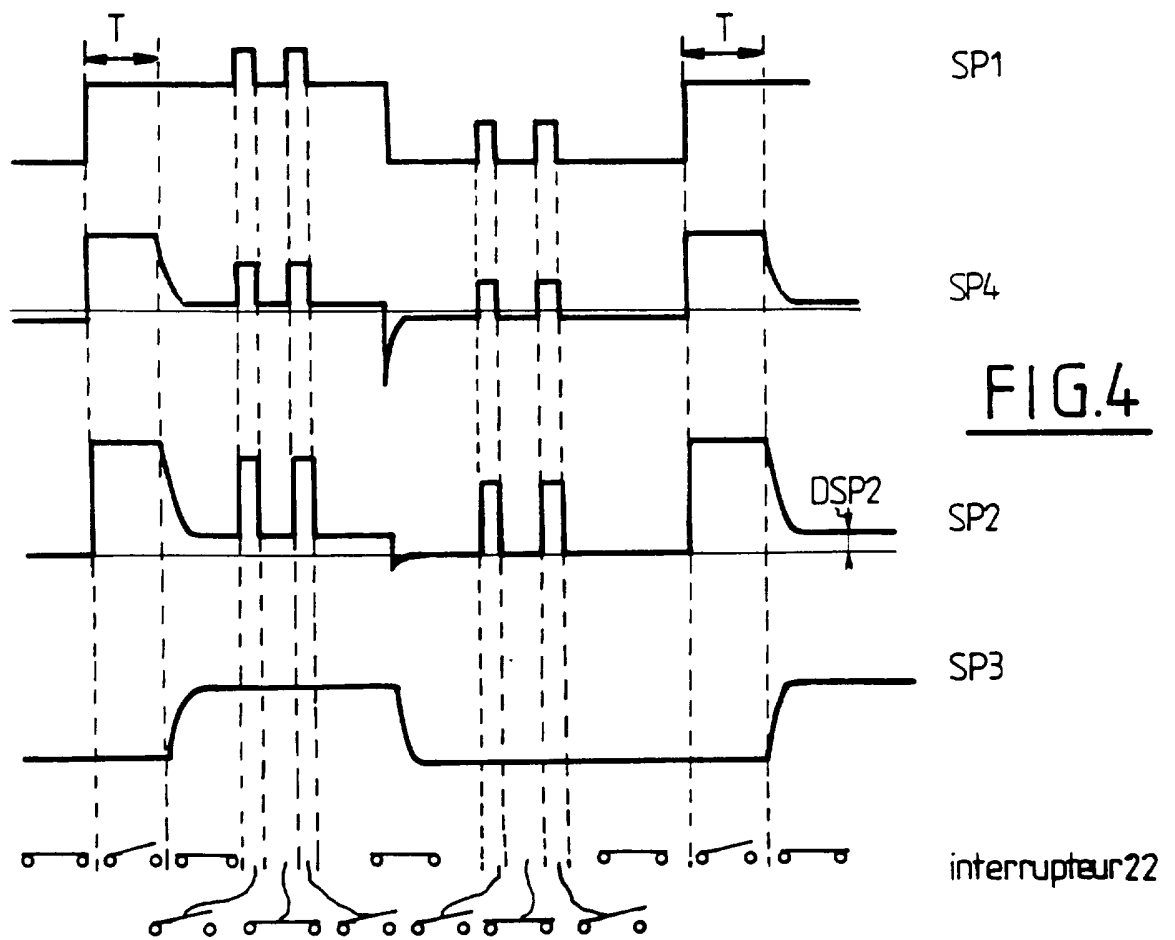
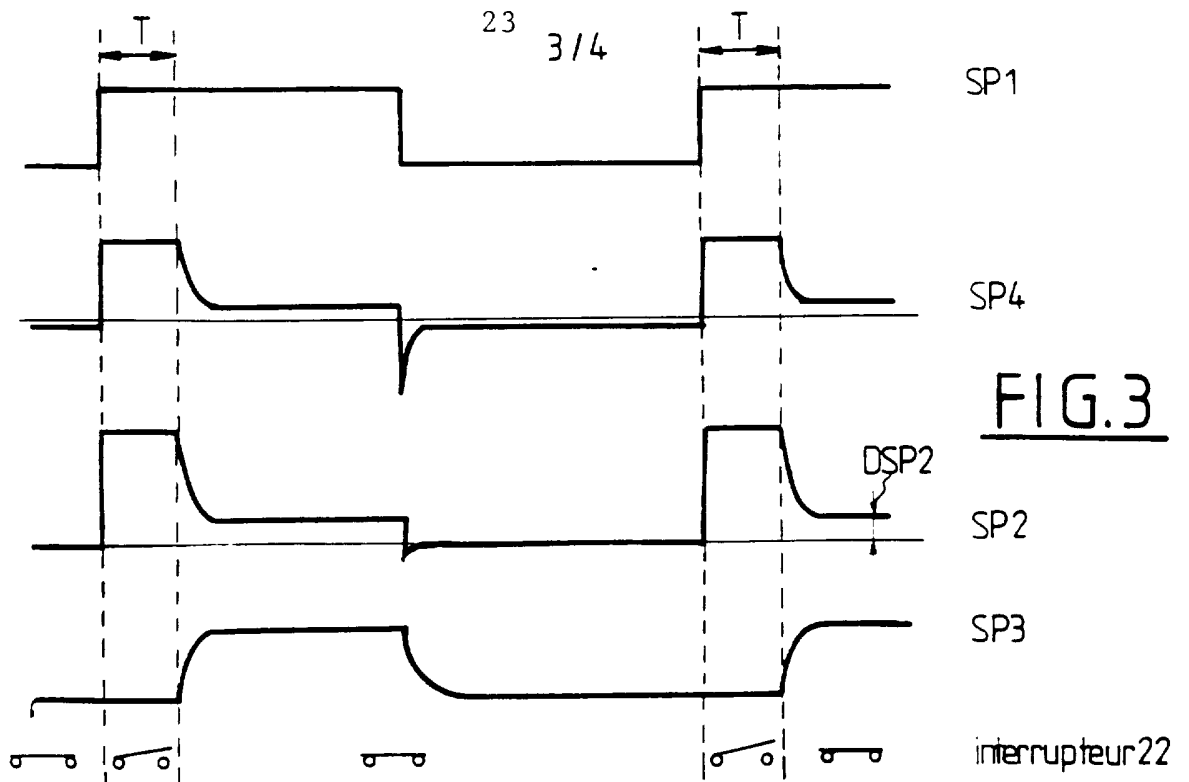


FIG.1

FIG. 2



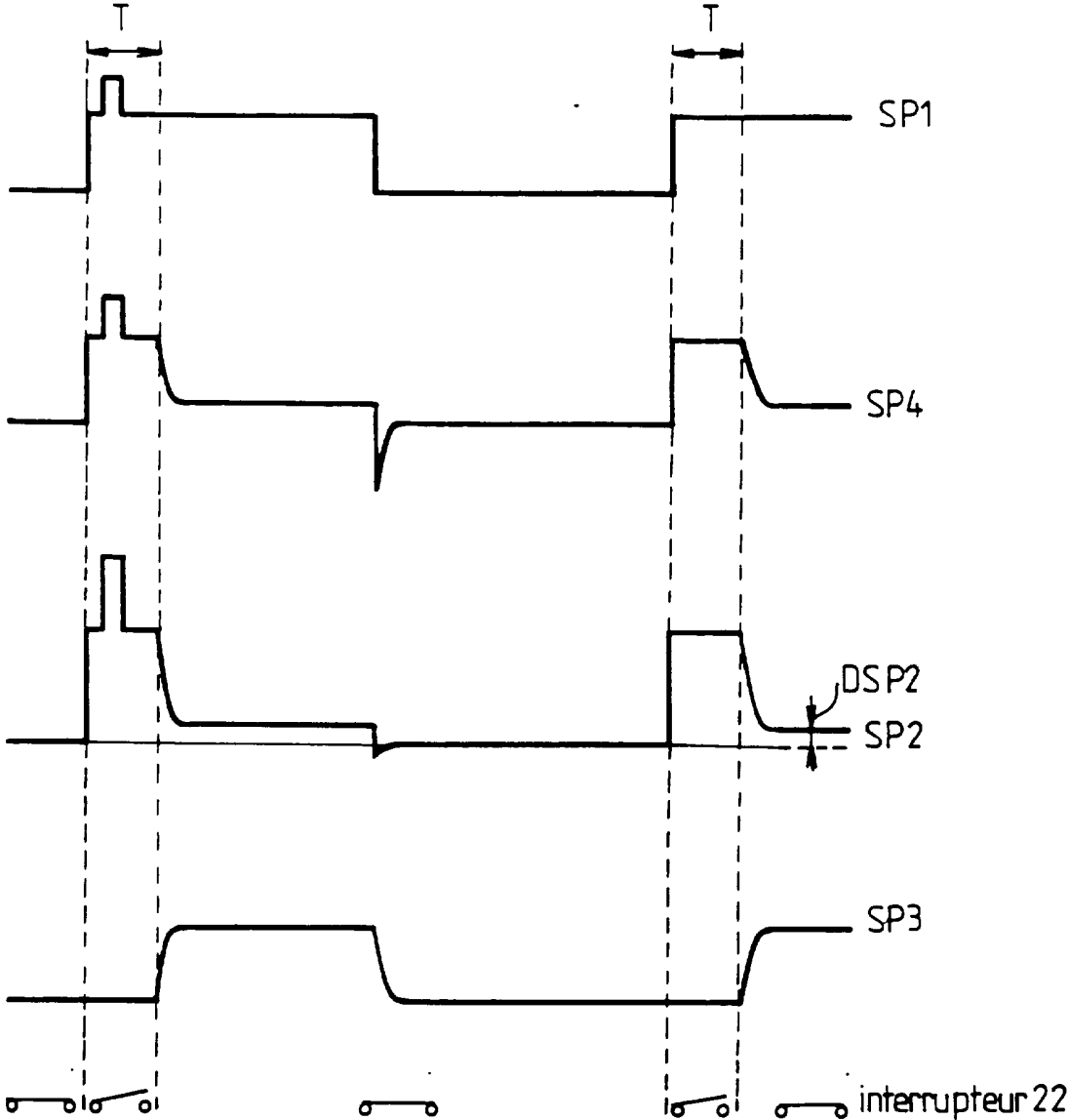


FIG.5

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
nationalFA 523920
FR 8808472

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	INSTRUMENTS AND EXPERIMENTAL TECHNIQUES, vol. 28, no. 6, Novembre 1985 - Décembre 1985, NEW YORK US, pages 1412-1416, XP002002103 M.P. GRISHIN ET AL: "HIGH-SPEED PRECISION PHOTOMETRY SYSTEM FOR AUTOMATIC MICRODENSITOMETER" * page 1414, ligne 4 - page 1415, ligne 26; figures 2-4 *	1,7, 10-12
A	FR-A-2 352 438 (THOMSON-CSF) * page 5, ligne 7 - page 6, ligne 12; figures 4,5 *	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 4, no. 28 (E-1) [510] , 8 Mars 1980 & JP-A-55 001745 (FUJITSU K.K.), 8 Janvier 1980, * abrégé *	1,7
A	US-A-4 323 852 (D.D. WALKER) * colonne 2, ligne 20 - ligne 44; figures 1,2 * * colonne 6; revendications 1,2 *	1-6
A	FR-A-2 167 404 (COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS CIT-ALCATEL) * le document en entier *	1,2,7
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.6)
		H03F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
3 Mai 1996		Tyberghien, G
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO.

FA 523920
FR 8808472

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire 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,
ni de l'Administration française

03-05-1996

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-2352438	16-12-77	AUCUN	
US-A-4323852	06-04-82	AUCUN	
FR-A-2167404	24-08-73	AUCUN	

EPO FORM P0443

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