

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 81400678.9

51 Int. Cl.³: **G 08 B 13/18**

22 Date de dépôt: 29.04.81

43 Date de publication de la demande: 03.11.82
Bulletin 82/44

71 Demandeur: **COMPAGNIE CENTRALE SICLI (Société Anonyme)**, 2/4, rue Blaise Pascal, F-93152 Le Blanc-Mesnil (FR)

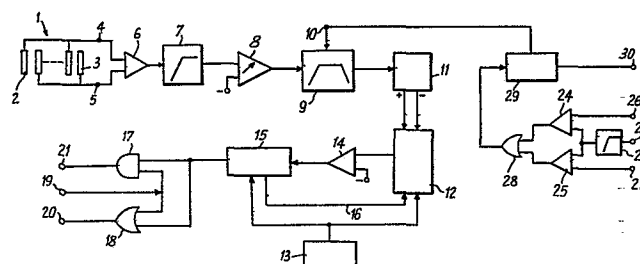
72 Inventeur: **Lauwick, Bernard**, 7, Allée de la Haute Place, F-93160 Noisy-le-Grand (FR)
 Inventeur: **Lanore, Jean-Claude**, 36, Avenue de Provence, F-92160 Antony (FR)
 Inventeur: **Detriche, Philippe**, 26, Rue Charles Floquet, F-93150 Le Blanc-Mesnil (FR)

84 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

74 Mandataire: **Laget, Jean-Loup et al, Cabinet Pierre Loyer** 18, Rue de Mogador, F-75009 Paris (FR)

54 Procédé et dispositif de détection de corps en mouvement, et capteur correspondant.

57 Procédé et dispositif de détection de corps en mouvement. Un capteur (1) à deux séries de récepteurs (2, 3), chacun de ces récepteurs contrôlant une zone de l'espace à surveiller, délivre un signal périodique de différence; un filtre (9) dont la bande passante est caractéristique du corps en mouvement; un circuit (11) de mise en forme; un compteur-décompteur (12) déclenche un signal de pré-alarme et un circuit de confirmation (17-20) adresse au tableau central de signalisation une signalisation d'alarme confirmée.



Procédé et dispositif de détection de corps en mouvement, et capteur correspondant.

L'invention concerne un procédé et un dispositif de détection de corps en mouvement, en particulier en vue de déclencher une alarme, et un capteur correspondant.

- 5 Pour la détection de corps en mouvement, il est connu de disposer des barrages lumineux, notamment infrarouges, mais ils ne détectent que la traversée du faisceau. Il est connu également de disposer des détecteurs dans le domaine des infrarouges lointains, mais ils ne détectent que la traversée d'un des faisceaux d'observation. Les zones
10 non observées sont importantes et les mouvements d'éloignement ou de rapprochement par rapport au détecteur ne sont pas perçus. D'autre part, ce type unique de détection n'est pas très sûr.

- L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en réalisant un
15 dispositif de détection de corps en mouvement sensible aux mouvements tangentiels et radiaux, susceptible de distinguer un petit objet proche d'un gros objet éloigné vu sous le même angle solide, et présentant un taux très faible de fausses alarmes.

- 20 L'invention a pour objet un procédé de détection de corps en mouvement, caractérisé en ce que : on décompose l'espace à surveiller en un certain nombre de secteurs, on affecte à chaque secteur un récepteur photosensible, on relie en alternance chacun des récepteurs à l'une de deux bornes, en cas de mouvement d'un corps dans l'espace à surveiller, on
25 recueille entre ces bornes un signal électrique périodique de différence,

on traite ce signal au moyen d'un filtre dont la bande passante est caractéristique du corps en mouvement, d'un circuit de mise en forme et d'un compteur-décompteur pour délivrer un signal de pré-alarme de durée déterminée, on fait confirmer ce signal de pré-alarme pour délivrer au ta-
5 bleau central une signalisation d'alarme confirmée.

L'invention a également pour objet un dispositif de détection de corps en mouvement pour la mise en oeuvre du procédé, précité, caractérisé en ce qu'il comporte : un capteur à deux séries de récepteurs en forme de
10 peignes interdigités délivrant en cas de mouvement d'un corps dans l'espace à surveiller un signal électrique périodique de différence ; un filtre dont la bande passante est caractéristique du corps en mouvement ; un circuit de mise en forme dudit signal ; un compteur-décompteur déclenchant un signal de pré-alarme, et un circuit de confirmation pour
15 adresser au tableau central une signalisation d'alarme confirmée.

Un autre objet de l'invention est un capteur faisant partie intégrante du dispositif précité, caractérisé en ce qu'il comporte : deux séries de récepteurs photo-sensibles alignés, associées à un élément optique
20 donnant sur le plan du capteur une image de l'espace à surveiller de sorte que chaque récepteur contrôle une zone de cet espace, les récepteurs de chaque série étant reliés à deux bornes l'une pour chaque série de récepteurs, et étant alternés de sorte qu'un détecteur d'une série n'ai pour voisin qu'au moins un détecteur de l'autre série.

25

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- entre le compteur-décompteur et le circuit de confirmation, un circuit de pré-alarme délivrant un signal de pré-alarme de durée pro-
30 grammable,

- on prévoit un circuit d'inhibition avec référence à l'éclairement ambiant,

35 - un capteur auxiliaire délivrant un signal représentatif de l'éclairement ambiant, deux comparateurs recevant sur une entrée ledit signal représentatif de l'éclairement ambiant et sur l'autre entrée un signal de référence

correspondant respectivement l'un à un seuil bas, l'autre à un seuil haut, et un circuit d'inhibition alimenté par lesdits comparateurs,

5 - le circuit de confirmation comporte : une porte ET alimentée par le circuit de pré-alarme et par une entrée de confirmation, et délivrant à sa sortie un signal de "sortie alarme" ; et une porte OU alimentée par le circuit de pré-alarme et par l'entrée de confirmation, et délivrant à sa sortie un signal de "sortie non confirmée",

10 - la sortie de la porte OU est câblée à l'entrée de confirmation,

- la sortie de la porte OU est appliquée à l'entrée de confirmation d'un détecteur voisin chargé de transmettre au tableau les informations de pré-alarme et d'alarme confirmée.

15

D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui suit faite avec référence au dessin annexé sur lequel on peut voir :

20 Figure 1 : un schéma symbolique d'un capteur selon l'invention ;

Figure 2 : un schéma symbolique simplifié du circuit électronique correspondant au dispositif de détection de corps en mouvement, selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;

25

Figure 3 : un schéma symbolique simplifié du circuit électronique de confirmation d'alarme entre deux dispositifs de détection de corps en mouvement selon l'invention ;

30 Figures 4 à 6 : des schémas d'implantation des dispositifs de détection de corps en mouvement selon l'invention.

En se reportant à la figure 1, on peut voir un capteur 1 constitué essentiellement de deux séries de récepteurs photo-sensibles 2 et 3, chaque série étant reliée à une borne, 4 et 5 respectivement. Ces deux
35 séries de récepteurs sont disposées selon la forme générale de peignes interdigités. Chaque récepteur 2 ou 3 est constitué essentiellement d'un

élément photo-sensible délivrant un signal électrique utilisable.

Par exemple, ces éléments sensibles peuvent être des photodiodes, des diodes à infrarouge, ou tout élément photo-sensible, dans la mesure où l'on cherche à surveiller une variation d'éclairement. Cet ensemble de récepteur photo-sensibles est associé à un élément optique tel qu'une lentille convergente par exemple (non représentée) ayant pour fonction de donner sur le plan du détecteur une image de l'espace à surveiller, chaque récepteur contrôle ainsi une zone de l'espace à surveiller. Lorsqu'un corps se déplace dans cet espace, l'image reçue par le détecteur est affectée, et l'éclairement reçu par chaque récepteur varie en fonction des mouvements du corps. C'est cette variation d'éclairement qui est utilisée pour la détection du corps en mouvement, en partant de la différence des signaux électriques apparaissant aux bornes 4 et 5 des deux séries de récepteurs interdigités.

Lorsqu'un corps se déplace devant le détecteur 1 son image passe successivement d'un récepteur d'un peigne à un autre récepteur de l'autre peigne. Le signal électrique résultant entre les bornes 4 et 5 est donc périodique et sa fréquence est caractéristique de la vitesse de déplacement du corps et de son éloignement du détecteur.

Le traitement effectué par le circuit de la figure 2 consiste à détecter la présence d'un signal périodique, à vérifier que sa fréquence est compatible avec le phénomène à détecter, et à s'assurer que ce signal persiste suffisamment longtemps afin de s'affranchir des parasites.

Dans le cas d'une application à la détection d'intrus, par exemple, on peut envisager l'application suivante : on utilise des photodiodes permettant une détection dans tout le spectre visible et jusque dans le proche infrarouge.

Chaque peigne est constitué par exemple d'une série de 12 barrettes de photodiodes au silicium. Ces barrettes sont intégrées sur un même circuit. Un amplificateur différentiel amplifie la différence des signaux provenant des deux peignes, le signal est ensuite filtré entre 0,2 Hz et 10 Hz par exemple, caractérisant les vitesses minimale et

maximale du déplacement des personnes devant le détecteur, pour son éloignement maximal et minimal par rapport au détecteur.

Sur la figure 2, on voit que les bornes 4 et 5 sont reliées aux deux entrées d'un amplificateur différentiel 6 dont la sortie est reliée à un filtre passe-haut 7 dont la fréquence de coupure est fixée à 0,2 Hz par exemple. La sortie du filtre 7 est appliquée à l'entrée d'un amplificateur 8 à gain variable et programmable, de façon à s'adapter aux conditions de bruit de fond ambiant. La sortie de l'amplificateur 8 est appliquée à un filtre 9 dont la bande passante est comprise par exemple entre 0,2 et 10 Hz. Ce filtre est susceptible de recevoir une commande d'inhibition par l'intermédiaire d'une borne 10. La sortie du filtre 9 est appliquée à un circuit 11 de mise en forme des signaux constitué essentiellement par une bascule dont les deux sorties complémentaires sont appliquées à un compteur-décompteur 12 programmable et sous le contrôle d'une horloge 13.

A titre d'exemple, le compteur-décompteur 12 peut être du type compteur-décompteur analogique constitué essentiellement d'un amplificateur opérationnel et de condensateurs. A chaque impulsion en provenance du circuit de mise en forme des signaux 11, un premier condensateur se charge en parallèle sur l'entrée de l'amplificateur opérationnel. Il se décharge ensuite dans un deuxième condensateur qui est branché entre l'entrée et la sortie de l'amplificateur opérationnel. A la fréquence de l'horloge 13, une partie de la charge de ce deuxième condensateur est prélevée par l'intermédiaire d'un troisième condensateur, de façon à réaliser un décomptage. Ce décomptage a pour but de remettre régulièrement à zéro le compteur-décompteur pour s'affranchir des signaux parasites. Ce décomptage peut être réglable de façon à s'adapter aux risques et aux perturbations.

La sortie du compteur-décompteur 12 est appliquée à un comparateur 14 qui bascule dès que le compteur a totalisé un certain nombre de signaux utiles, suffisamment rapprochés pour que le décomptage ne les ait pas effacés. La sortie du comparateur 14 est reliée à l'entrée d'un circuit 15 de pré-alarme, lui-même sous le contrôle de l'horloge 13, qui délivre

un signal de pré-alarme de durée T programmable, dont la durée est de l'ordre de quelques secondes par exemple.

Parallèlement, le circuit 15 de pré-alarme adresse au compteur-
5 décompteur 12 un signal de remise à zéro par le conducteur 16.

Le signal de pré-alarme est adressé à une porte ET 17 et à une porte OU
18. Ces deux portes reçoivent sur leur autre entrée un signal en provenance
d'une entrée de confirmation 19. La porte OU 18 délivre un signal de
10 "sortie non confirmée" en 20, et la porte ET 17 délivre un signal de
"sortie alarme" en 21. Ces signaux de "sortie non confirmée" et de
"sortie alarme" peuvent être adressés à un tableau central de signali-
sation qui délivre le signal de pré-alarme ou d'alarme proprement dit.
On peut prévoir que la sortie 20 de la porte OU 18 soit directement câ-
15 blée à l'entrée 19 de confirmation. Dans ce cas, le signal de pré-
alarme est pris comme signal de confirmation et l'alarme est déclenchée.
On peut également faire confirmer la pré-alarme par un signal correspon-
dant d'un autre détecteur voisin, comme représenté sur la figure 3,
où les mêmes références affectées de l'indice "prime" désignent les
20 mêmes éléments du détecteur voisin. On peut également confirmer cette
pré-alarme par le signal d'alarme de tout autre détecteur.

Le circuit de la figure 2 comprend encore une référence à l'éclairement
ambiant et une possibilité d'inhibition du circuit d'alarme. L'entrée
25 22 reçoit un signal représentatif de l'éclairement ambiant. Ce signal
peut provenir d'un capteur auxiliaire simple à photodiode spécifique.
Ce signal est appliqué à un filtre passe-bas 23 dont la fréquence de cou-
pure est par exemple 2 Hz. Le filtre 23 est relié aux entrées de deux
comparateurs 24 et 25 qui reçoivent sur leurs autres entrées des signaux
30 de référence, respectivement de seuil bas 26 et de seuil haut 27. Les
sorties des comparateurs 24 et 25 sont appliquées à une porte OU 28,
elle-même reliée à un circuit d'inhibition 29. La sortie 10 de ce circuit
d'inhibition est appliquée au filtre 9, et la sortie 30 est susceptible
de transmettre au tableau central de signalisation un signal d'inhibition
35 du détecteur. Ainsi, dans le cas où l'éclairement ambiant est trop impor-
tant ou trop faible, un signal d'inhibition ou de dérangement est
adressé au tableau central. Pour éviter les fausses alarmes, ce signal

n'est adressé au tableau central que si la cause du dérangement se maintient pendant un temps prédéterminé, par exemple une seconde.

5 Ainsi, avec le dispositif de détection selon l'invention, on recueille aux bornes du capteur 1 un signal périodique. On vérifie par filtrage que ce signal est bien d'une fréquence comprise dans la gamme retenue, et donc qu'il est bien caractéristique du corps en mouvement. On traite ce signal par mise en forme et par comptage-décomptage en vue de déclencher une pré-alarme de quelques secondes. Si cette pré-alarme
10 est confirmée par un autre détecteur du même type ou par un détecteur de tout autre type, ou par câblage du détecteur lui-même entre la sortie 20 et l'entrée de confirmation 19, alors l'alarme est déclenchée au tableau central de signalisation. De plus, le contrôle du fonctionnement du détecteur est assuré en fonction de l'éclairement ambiant,
15 par comparaison avec un seuil haut et un seuil bas et signalisation d'un dérangement, ce qui permet en particulier de signaler toutes tentatives de sabotage par masquage ou éblouissement du capteur.

20 Selon l'invention, on effectue un contrôle de mouvement, dans le domaine du visible et du proche infrarouge (0,4 à 1,1 micron). On effectue une décomposition de l'espace à surveiller en une série de petits secteurs, on contrôle un mouvement, en s'affranchissant de l'éclairement ambiant, par contrôle du passage de l'image du corps en mouvement sur les différents récepteurs du capteur, correspondant chacun à un secteur.

25 Par mesure de sécurité, on peut confirmer une pré-alarme au moyen d'un deuxième détecteur analogue ou au moyen d'un détecteur d'un autre type, par exemple un détecteur à infrarouge passif, cette confirmation étant assurée sur le détecteur lui-même, et non au tableau central, lequel
30 ne reçoit qu'une alarme confirmée.

On peut s'affranchir des tentatives de masquage ou d'éblouissement du détecteur par l'auto-contrôle de ses points de fonctionnement grâce
35 aux seuils haut et bas d'éclairement ambiant. Enfin, on peut assurer une programmation du gain de l'amplificateur 8, de la sensibilité du compteur-décompteur 12, et de la durée de la pré-alarme, par exemple.

Pour ce qui est de la confirmation de la pré-alarme, on peut dans un local, disposer deux détecteurs 31, 32 selon deux orientations perpendiculaires par exemple (figure 4) pour éviter de déclencher une alarme en cas de phénomènes parasites n'affectant qu'un seul des détecteurs
5 (phares de voiture par exemple).

Pour éviter de détecter des insectes au voisinage immédiat du capteur, on peut disposer deux détecteurs 33, 34 à une distance l'un de l'autre (figure 5). Enfin, la figure 6 montre une disposition de deux détecteurs
10 32, 36 prévus pour signaler un mouvement prolongé dans une zone de circulation. Il faut alors que le corps en mouvement soit détecté par le second détecteur pendant les quelques secondes que dure le signal de pré-alarme du premier détecteur.

20 Les applications du procédé selon l'invention sont notamment : la détection d'intrus, ou de braises dans certaines installations industrielles de séchage par exemple, la détection de passage de tous corps en mouvement et la détection de flamme (l'oscillation des flammes étant détectée comme un mouvement).

Revendications de brevet.

1. Procédé de détection de corps en mouvement, caractérisé en ce
5 que : on décompose l'espace à surveiller en un certain nombre de
secteurs, on affecte à chaque secteur un récepteur photo-sensible,
on relie en alternance chacun des récepteurs à l'une de deux bornes,
en cas de mouvement d'un corps dans l'espace à surveiller, on recueille
entre ces bornes un signal électrique périodique de différence, on traite
10 ce signal au moyen d'un filtre dont la bande passante est caractéristi-
que du phénomène à détecter, d'un circuit de mise en forme et d'un
compteur-décompteur pour délivrer un signal de pré-alarme de durée déter-
minée, on fait confirmer ce signal de pré-alarme pour délivrer au tableau
central une signalisation d'alarme confirmée.

15

2. Dispositif de détection de corps en mouvement pour la mise en
oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il
comporte : un capteur (1) à deux séries de récepteurs (2, 3) en forme
de peignes interdigités délivrant en cas de mouvement d'un corps dans
20 l'espace à surveiller un signal électrique périodique de différence ;
un filtre (9) dont la bande passante est caractéristique du corps en
mouvement ; un circuit de mise en forme (11) dudit signal ; un compteur-
décompteur (12) déclenchant un signal de pré-alarme, et un circuit
de confirmation (17 - 20) pour adresser au tableau central une signali-
25 sation d'alarme confirmée.

3. Dispositif de détection selon la revendication 2, caractérisé
en ce qu'il comporte, entre le compteur-décompteur (12) et le circuit
de confirmation (17-20), un circuit de pré-alarme (15) délivrant
30 un signal de pré-alarme de durée programmable.

4. Dispositif de détection selon la revendication 2, caractérisé en
ce qu'il comporte un circuit (22-30) d'inhibition avec référence à l'é-
clairement ambiant.

35

5. Dispositif de détection selon la revendication 4, caractérisé en ce
qu'il comporte : un capteur auxiliaire délivrant un signal représentatif

de l'éclairement ambiant, deux comparateurs (24, 25) recevant sur une entrée ledit signal représentatif de l'éclairement ambiant (22) et sur l'autre entrée un signal de référence correspondant respectivement l'un à un seuil bas (26), l'autre à un seuil haut (27) et un circuit d'inhibition (29) alimenté par lesdits comparateurs.

6. Dispositif de détection selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bande passante du filtre (9) s'étend de 0,2 à 10 Hz environ dans le cas de la détection d'intrus.

10

7. Dispositif de détection selon l'ensemble des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le circuit de confirmation (17-20) comporte : une porte ET (17) alimentée par le circuit de pré-alarme (15) et par une entrée de confirmation (19) et délivrant à sa sortie (21) un signal de "sortie alarme"; et une porte OU (18) alimentée par le circuit de pré-alarme (15) et par l'entrée de confirmation (19), et délivrant à sa sortie (22) un signal de "sortie non confirmée".

8. Dispositif de détection selon la revendication 7, caractérisé en ce que la sortie (20) de la porte OU (18) est câblée à l'entrée de confirmation (19).

9. Dispositif de détection selon la revendication 7, caractérisé en ce que la sortie (20) de la porte OU (18) est appliquée à l'entrée de confirmation (19') d'un détecteur voisin.

10. Capteur pour la mise en oeuvre du dispositif de détection selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte : deux séries de récepteurs photo-sensibles alignés, associées à un élément optique donnant sur le plan du capteur une image de l'espace à surveiller de sorte que chaque récepteur contrôle une zone de cet espace, les récepteurs de chaque série étant reliés à deux bornes (4,5) l'une pour chaque série de récepteurs, et étant alternés de sorte qu'un détecteur (2) d'une série n'ai pour voisin qu'au moins un détecteur (3) de l'autre série.

Fig:1

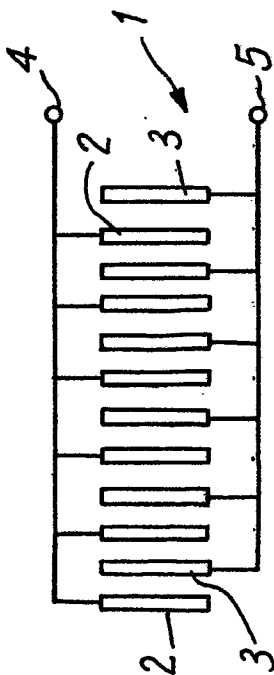


Fig:2

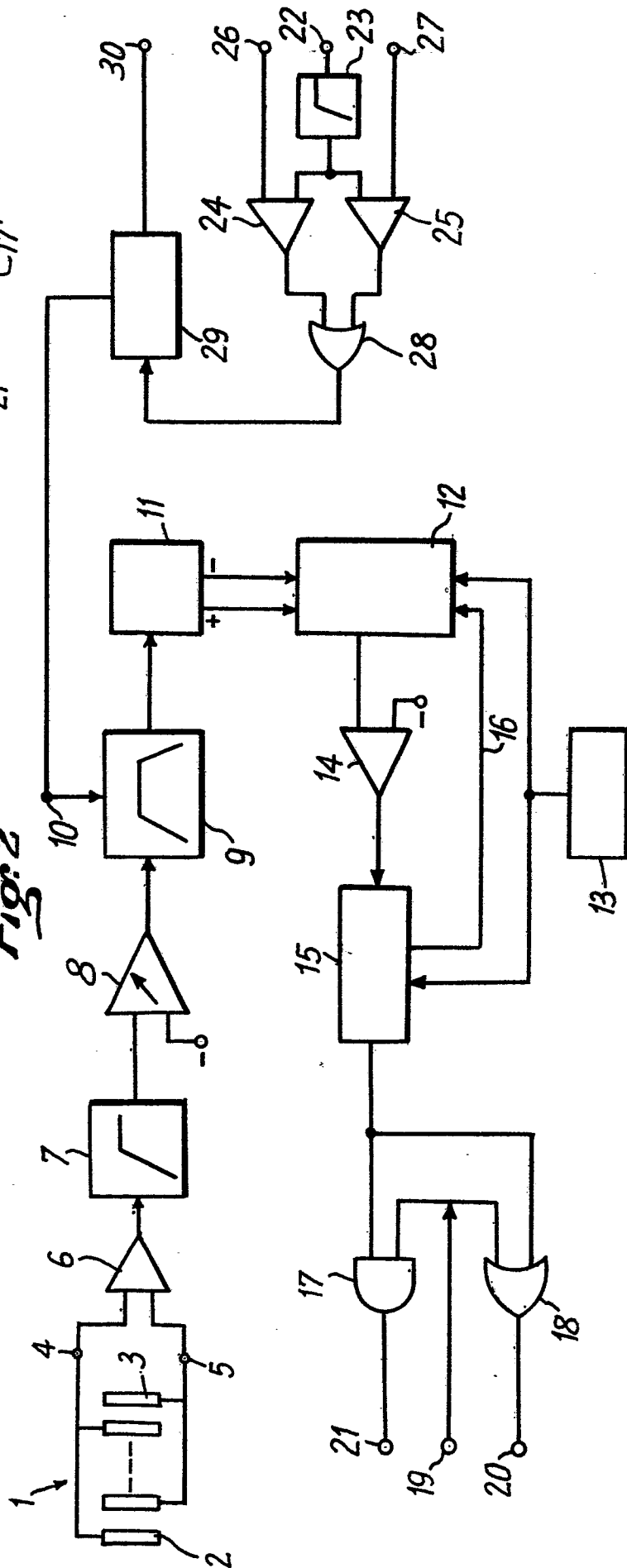


Fig:3

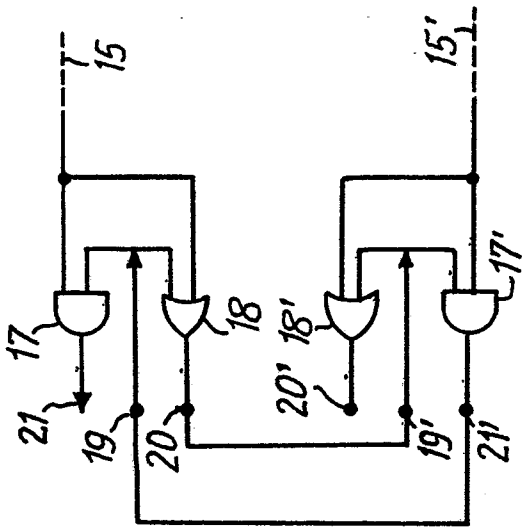
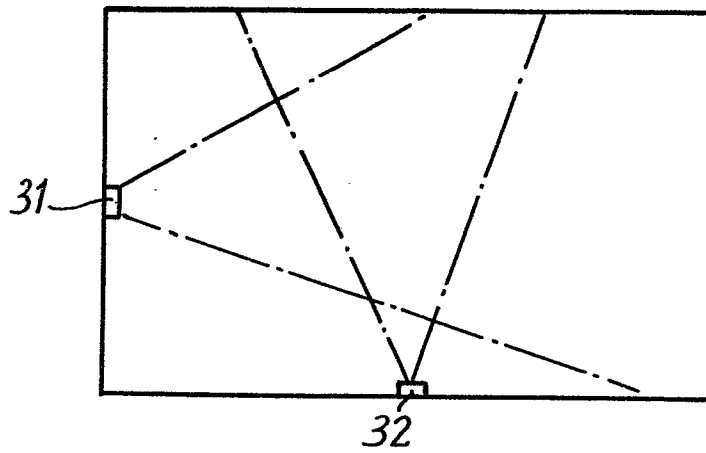
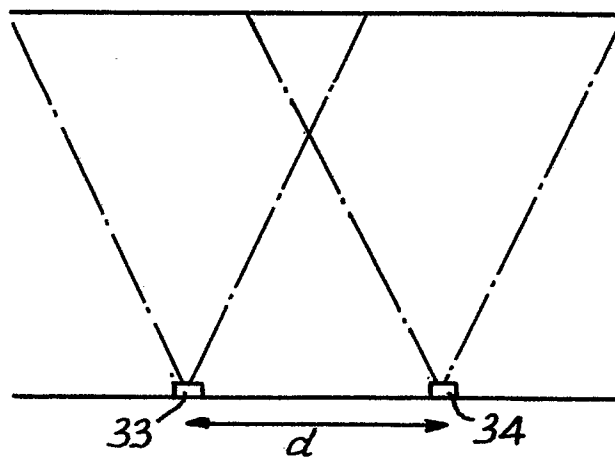
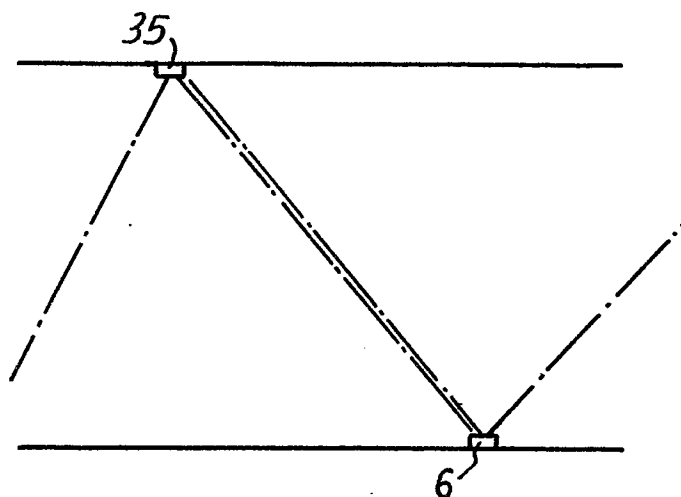


Fig:4*Fig:5**Fig:6*



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0063663
Numéro de la demande

EP 81 40 0678

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
Y	US - A - 4 225 786 (PERLMAN) * colonne 3, ligne 25 à colonne 5, ligne 41; figures 1-6 * --	1,2,10	G 08 B 13/18
Y	US - A - 3 958 118 (SCHWARZ) * colonne 2, ligne 12 à colonne 4, ligne 21; figures 1-2B * --	1,2,10	
Y	US - A - 3 781 842 (CAMPMAN) * colonne 5, ligne 11 à colonne 8, ligne 29; figures 1,2 * --	1,2,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	FR - A - 2 080 963 (OPTICAL COATING LABORATORY) * revendications 1,2 * --	1,2,6, 10	G 08 B 13/18 G 01 F 21/04 G 01 V 9/04 G 01 J 5/28 5/54
A	US - A - 3 789 384 (AKERS) * colonne 2, lignes 3-38; colonne 6, ligne 41 à colonne 7, ligne 2; colonne 8, ligne 64 à colonne 9, ligne 64; figures 2, 3 -----	3-5	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			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
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	15-01-1982	ECORA	