

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 08446

⑭

Procédé et dispositif détecteur de présence.

⑮

Classification internationale (Int. Cl.³). G 08 B 13/18; G 01 V 9/04.

⑰

Date de dépôt 28 avril 1981.

⑳ ㉓ ㉒ ㉑

Priorité revendiquée :

㉔

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 43 du 29-10-1982.

㉕

Déposant : CGEE ALSTHOM, société anonyme, résidant en France.

㉖

Invention de : Tristan Penet.

㉗

Titulaire : *Idem* ㉕

㉘

Mandataire : Bernard Schaub, SOSPI,
14-16, rue de la Baume, 75008 Paris.

Procédé et dispositif détecteur de présence

La présente invention a trait à un procédé et à un dispositif détecteur de présence ou de passage, notamment de personnes et plus particulièrement un dispositif du type dénommé habituellement barrière infrarouge.

5 Composés d'un émetteur et d'un récepteur séparés, ces systèmes sont utilisés pour la détection d'intrusion périmétrique en intérieur ou en extérieur ; les différences techniques relatives à ces deux possibilités portent d'une part sur l'emploi de
10 filtre infrarouge pour la protection contre les rayons solaires et d'autre part sur le boîtier qui doit être étanche et muni d'un chauffage thermostaté. Hormis ces différences techniques, qui ne sont finalement que l'adaptation d'un produit pour pouvoir fonctionner avec des conditions climatiques différentes, le
15 principe de fonctionnement reste fondamentalement le même, à savoir une émission modulée d'infrarouge suivie d'une réception détectant la présence ou l'absence de l'énergie lumineuse émise.

On utilise une diode émettrice infrarouge travaillant habituellement dans le proche infrarouge. Pour économiser l'alimentation et éviter la surchauffe de la diode émettrice, on émet
20 par exemple une impulsion de l'ordre de la milliseconde toutes les cent millisecondes soit une fréquence de l'ordre de dix hertz

Ces barrières ont un fonctionnement satisfaisant lorsqu'elles
25 sont utilisées en intérieur mais incertain lors de leur utilisation en extérieur et ce, principalement en présence de brouillard. Il faut également préciser que, dans les deux cas, intérieur et extérieur, ces barrières sont "fraudables", il suffit pour cela "d'éblouir" le récepteur avec un autre émetteur, ce qui
30 réduit à néant la détection.

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif dont la technique de traitement du signal d'émission et de réception permet de s'affranchir des problèmes rencontrés actuellement et évoqués ci-dessus.

35

Conformément à la présente invention, un procédé pour la détection de présence ou de passage, dans lequel on utilise un rayonnement infrarouge émis en un point et reçu en un autre où est disposé un capteur connecté à un dispositif de traitement, 5 connecté lui même à un dispositif d'alarme, est remarquable notamment en ce que le signal infrarouge est modulé à haute fréquence, de préférence entre dix et cent kilo hertz.

Avantageusement, l'émission à haute fréquence est effectuée par impulsions, de préférence des impulsions d'une durée n 10 inférieure à vingt millesecondes, séparées par un intervalle p inférieur à cent millesecondes.

Un dispositif selon l'invention, pour la détection de présence ou de passage, comporte un émetteur de rayonnement infrarouge un récepteur, des moyens de traitement du signal 15 reçu au récepteur et une alarme, et est remarquable notamment en ce qu'il comporte des moyens pour moduler un signal infrarouge à haute fréquence de préférence entre dix et cent kilo hertz, et des moyens récepteurs sensibles à cette fréquence.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront 20 au cours de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif en regard des dessins ci-joints, et qui fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

Les figures 1A, 1B, 1C représentent respectivement les signaux émis dans une barrière classique, une émission haute 25 fréquence stabilisée et un exemple de signal utilisé dans le procédé et le dispositif selon l'invention.

La figure 2 représente un schéma bloc d'émetteur infrarouge selon l'invention.

La figure 3 représente un schéma bloc de récepteur

30 Les figures 4A à 4F représentent les tensions en fonction du temps en différents points du récepteur de la figure 3.

Pour émettre un signal conformément au procédé de la présente invention, on effectue le produit d'une tension haute fréquence (figure 1B) par une tension basse fréquence du type 35 représentée sur la figure 1A. On obtient le signal représenté

sur la figure 3. L'émetteur représenté sur la figure 2 peut comprendre une alimentation 1 (par exemple 12 volts) à laquelle est adjoit un régulateur de tension 2. Le circuit comporte une base de temps onde porteuse 3 délivrant le signal de la figure 1B, une base de temps modulation basse fréquence 4 délivrant le signal de la figure 1A, un multiplicateur 5, un étage de puissance 6, une diode émettrice infrarouge 7 et une optique 8. L'ensemble est convenablement organisé, et orienté vers le récepteur.

Conformément à la présente invention, on utilise dans le récepteur, pour extraire le signal utile du bruit associé, un circuit PLL (Phase Locked Loop ou "boucle à verrouillage de phase"). La figure 3 représente un schéma bloc d'un récepteur selon l'invention. Il comporte un système optique récepteur 11 avec une diode 12, une adaptation montage sourcedyne 13, servant d'adaptateur de l'impédance du capteur à l'entrée de l'amplificateur 14 à montage cascode, un ampli sélectif 15 à haute impédance d'entrée, un montage limiteur 16 pour fournir une tension limitée à l'entrée du décodeur à PLL 17, qui permet d'extraire le signal utile, c'est-à-dire train impulsions HF, du signal de sortie du limiteur.

Sur une sortie du circuit PLL sont branchés en parallèle un comparateur 18 et une base de temps de synchronisation 19, tous deux branchés sur un dispositif à seuil 20. L'oscillateur se synchronise sur le front montant du premier train d'impulsions et fournit alors une fréquence étalon, qui est celle de l'émetteur, et que l'on compare avec la fréquence du signal du décodeur. Le dispositif à seuil permet de mettre en évidence une non coïncidence des impulsions.

Le dispositif comporte ensuite un intégrateur 21, suivi d'un comparateur 22 qui permet de s'affranchir des mouvements parasites extérieurs (exemple : passage d'oiseaux, voir figure 4). On intègre les signaux délivrés par le dispositif à seuil, et la tension de sortie est alors comparée à une tension de référence. Le circuit est complété par un monostable 23 et

un relais d'alarme d'intrusion 24.

Le récepteur comporte encore une sortie complémentaire avec un amplificateur 25, un comparateur 26 et un relais 27 d'alarme d'éblouissement pour détecter les fraudes.

5 La figure 4 donne en fonction du temps les tensions en différents points du récepteur et l'on envisage le cas où une
impulsion est éliminée accidentellement par exemple par occultation
du rayon par passage d'un oiseau. Le diagramme A indique la
tension à la suite du limiteur 16, dans le cas idéal où il
10 n'y a pas de bruit. Le diagramme B représente la tension en pratique à la sortie du limiteur pour une distance de 150 m entre l'émetteur et le récepteur. le diagramme C indique la tension à la sortie du circuit PLL. On note l'absence d'un créneau. Le diagramme D indique la tension à la sortie de la
15 base de temps, le diagramme E à la sortie de l'intégrateur et le diagramme F à la sortie du comparateur. Le comparateur passe au niveau 1 si la sortie de l'intégrateur a atteint une tension suffisante à la suite d'une absence répétée d'impulsions. Ce n'est pas le cas dans l'exemple représenté où l'on voit
20 que la tension de la courbe E n'a pas monté suffisamment pour passer au niveau 1. On établit, en fonction des fréquences choisies le nombre de créneaux dont l'absence doit provoquer le déclenchement.

Le signal de la figure 1C est facile à séparer des signaux
25 parasites. Par temps de brouillard, ou en plein jour, il y a des rayons infrarouges parasites, mais pas avec la modulation, et à la cadence basse fréquence du signal émis. L'émission continue est très mal reçue tandis que la haute fréquence peut être détectée parmi des fréquences continues, même si elle
30 est très faible. Même si un bruit à la même amplitude, il n'a pas la même fréquence. La fraude est rendue impossible. Même avec un dispositif émetteur ayant les mêmes haute fréquence et basse fréquence, il n'est pas possible que le signal de fraude soit en phase avec le signal prévu. Le circuit PLL détecte
35 une nouvelle fréquence en battement et avertit qu'il y a fraude

par l'autre sortie complémentaire 25, 26, 27 du circuit PLL.

Le dispositif selon l'invention se prête bien aux techniques
du mur infrarouge. On peut grouper plusieurs récepteurs avec
un seul émetteur dont la diode est placée en avant du foyer
5 pour obtenir un faisceau divergent susceptible d'éteindre
les récepteurs.

Au lieu d'émettre avec une basse fréquence fixe, on peut
tout aussi facilement envoyer un signal codé, ce qui dissuade
davantage les fraudeurs.

10

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

- 1/ Procédé pour détecter la présence ou le passage notamment de personnes, dans lequel un rayon infrarouge est émis en un point et reçu en un autre où est placé un capteur connecté
5 à un dispositif de traitement du signal capté, et à une alarme, caractérisé en ce que le signal infrarouge est modulé à haute fréquence, de préférence entre dix et cent kilo hertz.
- 2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la haute fréquence est émise seulement pendant des créneaux
10 à basse fréquence d'une durée voisine milliseconde se répétant, régulièrement ou non.
- 3/ Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon une des revendications 1 ou 2, comprenant un émetteur infrarouge, un récepteur, des moyens de traitement du signal reçu et des moyens
15 d'alarme, caractérisé en ce que l'émetteur comporte des moyens pour émettre un rayon infrarouge modulé à haute fréquence, de préférence entre dix et cent kilo hertz, et en ce que le récepteur comporte des moyens pour recevoir la fréquence émise et extraire le signal utile.
- 20 4/ Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'émetteur comporte une base de temps onde porteuse haute fréquence (3) et une base de temps modulation basse fréquence (4) dont les sorties sont multipliées pour déterminer la forme du signal émis.
- 25 5/ Dispositif selon une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que les moyens de traitement du signal reçu comportent un décodeur à circuit PLL pour extraire le signal utile du signal reçu.

FIG. 1

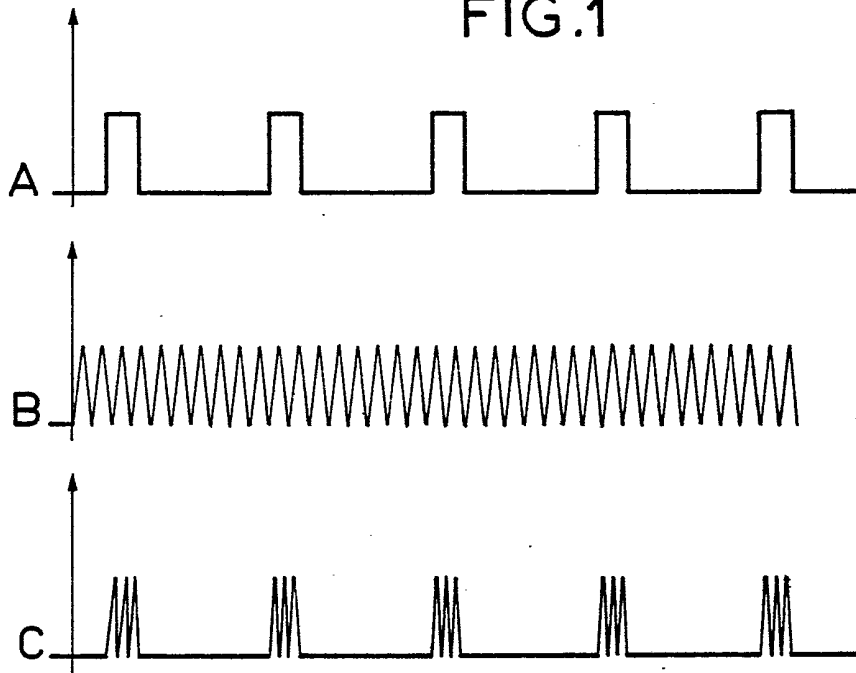


FIG. 2

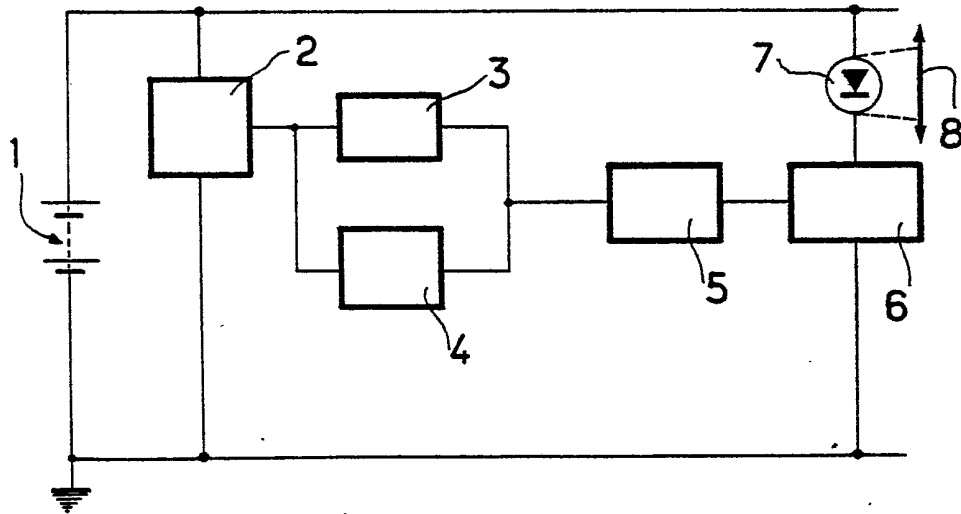


FIG. 3

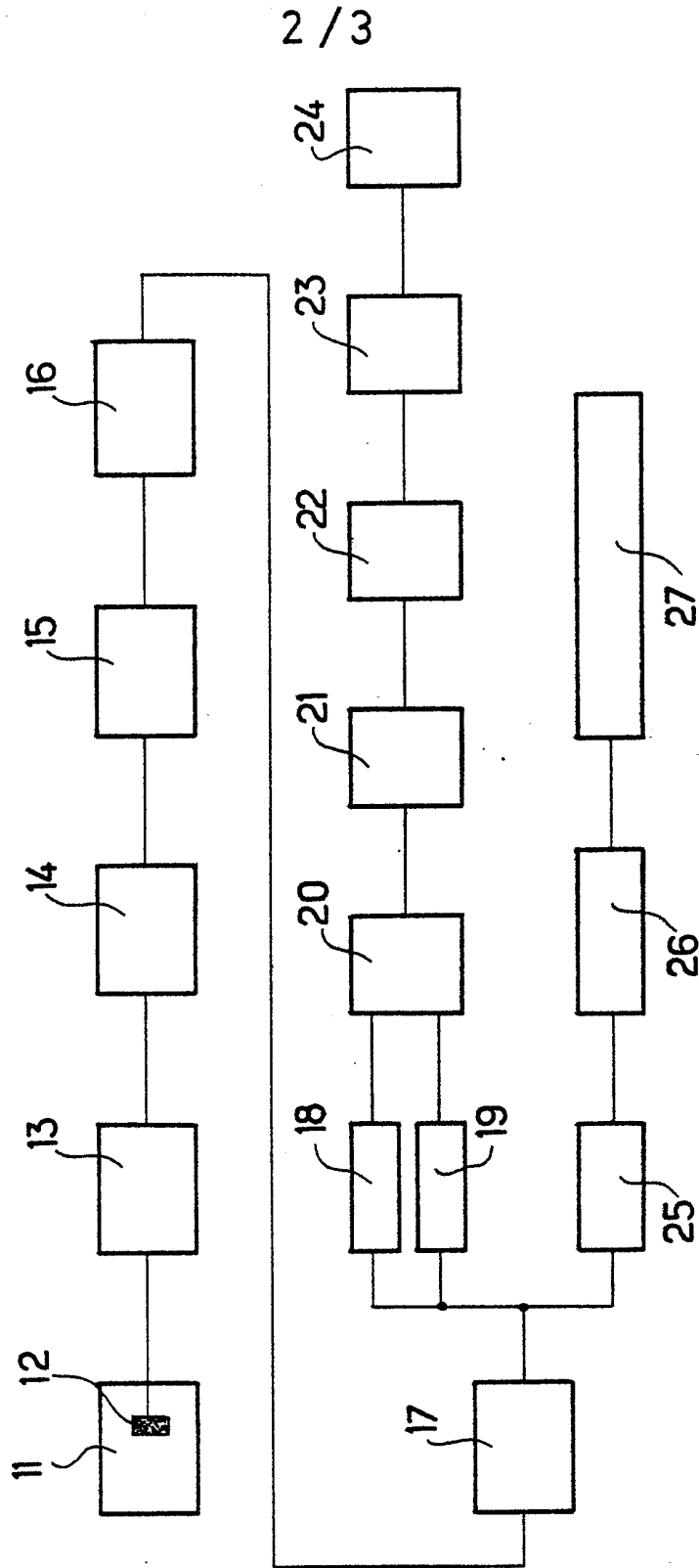


FIG. 4

