

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.01.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.07.95 Bulletin 95/28.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ELGELEC (S.A.) — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Guilleman Lionel et Tullio Antoine.

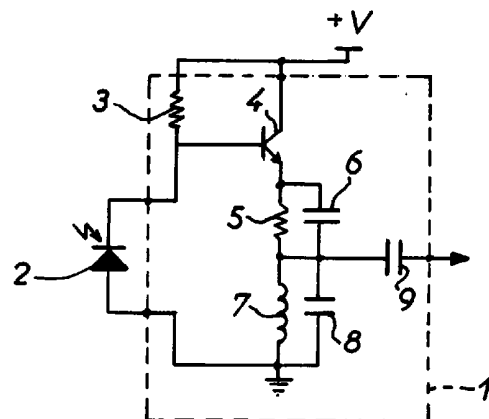
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire :

⑤4 Circuit de réception de signaux infra-rouges modulés suivant une fréquence radio-électrique.

⑤7 Le circuit selon l'invention comprend une photo-diode (2) et un circuit oscillant accordé sur la fréquence de modulation des signaux à recevoir, qui délivre à ses bornes le signal reçu et qui est excité par un montage comprenant en série un circuit limiteur (5, 6) de courant continu connecté à la jonction émetteur-collecteur d'un transistor (4) polarisé de manière à ne jamais être saturé ni bloqué, et dont la base est connectée au point médian d'un pont diviseur de tension comprenant une résistance (3) en série avec la photo-diode (2).

Ce circuit, insensible à la lumière ambiante, peut être utilisé dans un boîtier portable, autonome et de faible dimension.



FR 2 715 014 - A1



CIRCUIT DE RECEPTION DE SIGNAUX INFRA-ROUGES MODULES
SUIVANT UNE FREQUENCE RADIO-ELECTRIQUE.

La présente invention a pour objet un circuit de réception
5 de signaux infra-rouges modulés suivant une fréquence
radioélectrique, utilisable notamment dans un dispositif
portable de faibles dimensions et de faible coût.

Elle s'applique notamment, mais non exclusivement, à la
10 monétique, aux télécommunications, aux télécommandes, aux
modems optiques ou à tout autre dispositif qui transmet des
informations sous la forme de signaux infra-rouges modulés,
au moyen de diodes électro-luminescentes associées à des
photo-récepteurs.

15 Dans les applications de monétique ou de contrôle d'accès,
ces transmissions d'informations sont réalisées à distance
et par intermittence entre un poste de contrôle et un moyen
portatif mis à la disposition des usagers. Ce moyen
portatif se présente généralement sous la forme d'un badge
20 par exemple de la dimension d'une carte de crédit, ou d'un
boîtier de petite dimension, comportant des circuits
électroniques alimentés par des piles.

Par ailleurs, pour recevoir des signaux infra-rouges modulés, on utilise généralement des circuits récepteurs comprenant, entre une source de tension et la masse, un
5 élément photo-récepteur en série avec un circuit oscillant accordé à la fréquence de modulation du signal à recevoir, le signal reçu étant délivré aux bornes du circuit oscillant.

Or, les éléments photo-récepteurs présentent généralement
10 une capacité qui varie dans des proportions importantes en fonction de l'intensité de leur éclairage. Cette capacité étant montée en série avec le circuit oscillant, la fréquence d'accord de ce dernier va donc varier en fonction de l'intensité lumineuse appliquée à l'élément photo-récep-
15 teur. En outre, lorsque l'élément photo-récepteur est soumis à une lumière ambiante relativement intense, par exemple en plein jour, il engendre un courant continu qui modifie également la fréquence d'accord du circuit oscillant. Ce courant continu étant proportionnel à l'intensité
20 lumineuse reçue par l'élément photo-récepteur, plus la lumière ambiante est intense, plus la réception du signal transmis est perturbée.

L'invention a principalement pour but de réaliser à faible
25 coût un circuit capable de supprimer ces inconvénients, tout en présentant un faible encombrement, de manière à pouvoir être utilisé dans des dispositifs bon marché et de petite dimension, tels que les badges mentionnés ci-avant.

A cet effet, elle propose un circuit de réception de
30 signaux infra-rouges modulés à fréquence radio-électrique comprenant au moins un élément photo-récepteur et un circuit oscillant accordé sur la fréquence de modulation des signaux à recevoir et délivrant à ses bornes un signal représentatif des informations contenues dans le signal
35 infra-rouge reçu.

Selon l'invention, ce circuit est caractérisé en ce que le circuit accordé est excité par un montage comprenant en série un circuit limiteur de courant continu connecté à la

jonction émetteur-collecteur d'un transistor polarisé de manière à fonctionner en mode suiveur sans jamais être saturé ni bloqué quelque soit l'éclairement appliqué à l'élément photo-récepteur, et dont la base est connectée au point médian d'un pont diviseur de tension comprenant en série une résistance et l'élément photo-récepteur.

De cette manière, la composante continue du courant susceptible de traverser la jonction collecteur-émetteur du transistor, est ramenée immédiatement à une valeur très faible, quelque soit l'intensité du courant continu traversant l'élément photo-récepteur même lorsque ce dernier est soumis à un fort éclairement. Par ailleurs, la présence du transistor limite l'influence de la capacité de l'élément photo-récepteur sur le circuit oscillant.

En outre, le signal délivré aux bornes du circuit oscillant est parfaitement symétrique (sa valeur moyenne est nulle), bien que le signal infra-rouge reçu ne le soit pas, et exempt de tous signaux parasites dont la fréquence se situe en dehors d'une bande étroite centrée sur la fréquence de résonance du circuit oscillant. Ce signal peut donc facilement être traité notamment par un amplificateur.

Avantageusement, l'élément photo-récepteur est une simple photodiode montée en inverse.

Selon une particularité de l'invention, le circuit oscillant comprend une inductance montée en parallèle avec un condensateur.

Selon une autre particularité de l'invention, le circuit oscillant est connecté à l'émetteur du transistor par l'intermédiaire du circuit limiteur qui comprend une résistance en parallèle avec un condensateur. Le transistor peut être aussi bien de type npn, pnp que MOS.

Ainsi, pour un coût très modeste et un encombrement réduit, ce circuit permet de recevoir un signal infra-rouge modulé,

sans que la qualité de la réception soit affectée par une lumière ambiante relativement forte.

Pour ces raisons, ce circuit de réception convient tout à fait pour équiper les badges dans les applications de contrôle d'accès mettant en oeuvre des communications par signaux infra-rouges modulés, tels que décrit dans la demande de brevet français N° 90 09282 déposée le 20 juillet 1990, par la Demanderesse. Cette demande de brevet décrit plus particulièrement un circuit de commande de l'alimentation destiné à établir la connexion entre la source autonome d'alimentation du badge et ses circuits électroniques, lorsqu'il est soumis à un signal lumineux modulé à fréquence radio-électrique, et émis de façon permanente par les postes de contrôle. Pour éviter que les piles se déchargent lorsque le badge est stocké à l'abris de la lumière, ce circuit comprend une photodiode qui habilite le circuit de détection à recevoir un signal de réveil uniquement lorsque le badge est soumis à un éclairage même très faible.

Avantageusement, afin d'incorporer au badge une fonction de réception d'informations transmises sous la forme de signaux infra-rouges modulés à fréquence radio-électrique, à moindre coût, le circuit de réception décrit ci-avant utilise la susdite photodiode comme élément photo-récepteur pour recevoir les signaux infra-rouges modulés.

Cette solution, ainsi que d'autres mesures complémentaires décrites dans ladite demande, permettent de réduire le coût d'un tel badge.

Un mode de réalisation du dispositif selon l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 représente le circuit de réception de signaux infra-rouges modulés selon l'invention ;

- 5 -

la figure 2 est une représentation schématique d'un dispositif de contrôle d'accès ;

la figure 3 représente schématiquement le circuit de réception du poste de contrôle ;

5 la figure 4 est une représentation schématique des circuits électroniques d'un badge ;

la figure 5 montre le circuit de commande de l'alimentation et de réception du badge ;

10 la figure 6 représente le circuit de traitement et d'émission d'informations du badge.

Tel que représenté sur la figure 1, le circuit de réception 1 de signaux infra-rouges modulés à fréquence radio-électrique comprend tout d'abord une photodiode infra-rouge 2 montée en inverse entre la masse et une résistance 3 connectée à la source de tension. Le point de jonction 15 entre la résistance 3 et la photodiode 2 est relié à la base d'un transistor 4 bipolaire de type npn dont le collecteur est relié directement à la source de tension et l'émetteur est connecté à la masse par l'intermédiaire d'un circuit limiteur en série avec un circuit oscillant accordé 20 à la fréquence de modulation des signaux à recevoir.

La résistance 3 est choisie de manière à ce que le transistor 4 fonctionne en mode suiveur, c'est-à-dire à gain constant, sans jamais être saturé lorsque la photodiode 2 25 est placée dans le noir, ni bloqué lorsque cette dernière est soumise à un fort éclaircissement.

Le circuit limiteur comprend une résistance 5 en parallèle avec un condensateur 6, tandis que le circuit oscillant 30 comprend une inductance 7 en parallèle avec un condensateur 8.

Dans ce circuit, le signal reçu est délivré aux bornes du circuit oscillant, par l'intermédiaire d'un condensateur 9.

Lorsque des impulsions infra-rouges sont reçues par la photodiode 2, ces impulsions se retrouvent inversées sur l'émetteur du transistor 4. Un courant circule donc par
5 intermittence entre chaque impulsion du signal reçu dans le circuit oscillant 7,8. Si la fréquence des impulsions du signal reçu correspond à la fréquence de résonance du circuit oscillant 7,8, ce dernier engendre des surtensions à la cadence des impulsions infra-rouges reçues.

10

Plus l'intensité lumineuse à laquelle est soumise la photodiode 2 est forte, plus la tension appliquée sur la base du transistor est élevée. Comme indiqué précédemment, le gain du transistor 4 est sensiblement constant dans toute la
15 plage de fonctionnement considérée, le courant délivré par l'émetteur reste donc constant quelque soit l'intensité lumineuse appliquée à la photodiode 2.

Par conséquent, le courant continu engendré par la photodiode ne peut pas traverser le circuit oscillant. Ce
20 circuit 1 permet ainsi de s'affranchir complètement des effets d'une lumière ambiante relativement intense.

Par ailleurs, le transistor 4 permet d'isoler la photodiode 2 du circuit oscillant 7,8, de manière à réduire au maximum
25 l'influence sur la fréquence d'accord de ce dernier, de la capacité parasite de la photodiode 2, qui croît dans de fortes proportions lorsque l'intensité lumineuse appliquée à la photodiode augmente.

30 Il va de soi que le transistor 4 peut aussi être de type MOS ou bipolaire pnp. Dans ce dernier cas, la tension d'alimentation appliquée aux bornes de ce circuit doit être inversée et la photodiode 2 montée en inverse par rapport à la tension d'alimentation appliquée à ses bornes.

35

Grâce à sa simplicité et son faible encombrement, ce circuit 1 peut avantageusement être utilisé dans une application de contrôle d'accès, et équiper aussi bien les

postes de contrôle disposés à chaque accès à surveiller, que les badges mis à la disposition des usagers et destinés à communiquer à l'aide de signaux infra-rouges modulés à fréquence radio-électrique, avec l'un des postes de 5 contrôle, lorsqu'ils se trouvent suffisamment proches de celui-ci.

Ces badges sont de petite dimension, par exemple de la taille d'une carte de crédit, disposant sur une de ses deux faces, d'une fenêtre transparente aux rayons infra-rouges 10 contre laquelle sont placés différents éléments d'émission et de réception infra-rouge.

Sur la figure 2, le poste de contrôle 11 comprend des moyens émetteurs 13 d'un signal infra-rouge modulé à une 15 première fréquence et émis en permanence de manière à activer le badge 12 uniquement lorsqu'il se trouve suffisamment proche du poste de contrôle.

Pour cela, le badge 12 comprend un élément photo-récepteur 16 capable de détecter un tel signal en vue d'activer un 20 circuit d'émission d'informations comportant une photodiode infra-rouge 18 et capable d'émettre des signaux infra-rouges modulés à une fréquence différente de celle du signal de réveil. Une fois réveillé, le badge 12 émet ainsi des informations d'identification à destination d'un photo- 25 récepteur 15 équipant le poste de contrôle 11 qui l'a activé, de manière à indiquer au poste de contrôle 11 qu'un badge ayant une identification déterminée se trouve à proximité. Sur réception de ce signal d'identification, le poste de contrôle 11 peut éventuellement émettre des infor- 30 mations à l'aide d'une photodiode infra-rouge 14, vers le photo-récepteur 17 du badge 12.

Comme précédemment mentionné, le circuit 1 équipe le circuit de réception du poste de contrôle 11 et comprend le 35 photo-récepteur 15 (figure 3). Le signal reçu et traité par le circuit 1 est amplifié par un pré-amplificateur 20 qui élimine en même temps une partie du bruit engendré par la transmission. Le signal en sortie du pré-amplificateur 20

est ensuite traité par un démodulateur 21 à faible gain, avant d'être envoyé vers les circuits de traitement des informations reçues du poste de contrôle.

5 Le badge représenté schématiquement sur la figure 4 comprend deux circuits principaux : un circuit 22 de commande de l'alimentation et de réception des données destinées au badge et un circuit 23 de traitement et d'émission d'informations.

10

Au circuit 22 de commande de l'alimentation, sont connectées les deux éléments photo-récepteurs infra-rouges 16 et 17.

Lorsque l'élément photo-récepteur 16 reçoit le signal de
15 réveil de l'alimentation émis en permanence par le poste de contrôle, le circuit 22 de commande de l'alimentation applique la tension d'alimentation au circuit 23 de traitement par une connexion 24 et lui envoie les données reçues par l'intermédiaire d'une liaison 26. Le circuit 23 de
20 traitement peut commander la coupure de l'alimentation par une liaison 27 et valider la réception des données par une liaison 25.

Par ailleurs, le circuit 23 de traitement comprend la
25 photodiode émettrice de lumière infra-rouge 18 permettant d'émettre des informations vers un poste de contrôle.

A la figure 5, on a représenté le schéma détaillé du
circuit 22 de commande de l'alimentation incorporant les
30 éléments photo-récepteurs 16 et 17.

L'élément photo-récepteur 16 fait partie d'un circuit oscillant parallèle comportant par ailleurs un condensateur 30 et une inductance 31. Ce circuit oscillant est connecté
35 d'un côté, au collecteur d'un transistor pnp 34 dont la base est reliée au collecteur pour se comporter comme une diode, et de l'autre côté, à la base d'un transistor 35. L'émetteur du transistor 34 est relié à une source perma-

nente de tension $+V_A$ pouvant être constituée par exemple par une ou deux piles en série de 3 volts chacune.

Comme précédemment mentionné, le signal de réveil est émis
5 par un circuit dont est équipé le poste de contrôle situé par exemple à une porte d'accès comportant au moins une diode émettrice de lumière, ou composant équivalent.

Ce signal, distinct du signal de transmission de l'informa-
10 tion entre le poste de contrôle 11 et le badge 12 et de puissance plus grande, est émis en permanence et se présente avantageusement sous la forme d'une succession de trains de créneaux séparés par des intervalles de durée relativement longue. La fréquence de modulation est radio-
15 électrique : par exemple, la fréquence de récurrence des créneaux est de 56 kHz ; chaque train a une durée de 0,5 ms, la période de récurrence des trains est de 50 ms.

L'élément photo-récepteur 16 est en fait constitué de trois
20 photodiodes en série. De cette manière, la capacité de l'ensemble des photodiodes devient négligeable devant celle du condensateur 30, si bien que l'inductance 31 s'accorde sur une capacité totale sensiblement indépendante de la lumière ambiante. Avec une seule photodiode, dans le cas où
25 la lumière ambiante présente un niveau élevé, le circuit y devient sensible, la capacité de la photodiode étant fonction de ce niveau.

Par ailleurs, l'émetteur du transistor 35 est relié à la
30 source de tension, tandis qu'un condensateur 38 relie son émetteur et son collecteur, ce dernier étant lui-même relié à la masse par l'intermédiaire d'un transistor à effet de champ 39 normalement conducteur et d'une résistance 40.

35 La base du transistor 35, repérée par un point A, est polarisée par une tension continue au moyen du transistor pnp 34 et, entre le point A et la masse, par une résistance de fuite 36 de grande impédance en série avec la résistance

3 et la photodiode 17 connectée au circuit de réception 1 décrit précédemment.

A titre d'exemple, le condensateur 38 présente une capacité
5 de 100 pF, le condensateur 30 une capacité de 1 nF, la
résistance 36 une valeur de 10 M Ω , l'inductance 31 a une
valeur de 8 mH et la résistance 40 une valeur de 330 k Ω .

Le potentiel continu établi au point A lorsque les trois
10 photodiodes 16 sont éclairées est, par exemple, inférieur
de 0,2 V à la tension base-émetteur du transistor 35, qui
est donc normalement bloqué mais proche du seuil de déblocage,
de façon à augmenter la sensibilité du dispositif.

15 Lorsque le signal infra-rouge de réveil est reçu par les
photodiodes 16 et 17, ces dernières prennent une impédance
nulle et c'est donc la valeur de la résistance de fuite 36
et du courant fourni par la source et redressé par le
composant 34 qui déterminent le potentiel en A.

20

La photodiode 17, qui passe d'une impédance élevée
lorsqu'elle n'est pas éclairée à une valeur nulle
lorsqu'elle l'est, a pour rôle de réduire le courant de
fuite permanent en l'absence d'éclairement, ceci sans
25 affecter la sensibilité du dispositif au signal de réveil.
On augmente ainsi la durée de vie des piles du badge en
réduisant la consommation notamment pendant le stockage.

Le signal de modulation qui prend naissance aux bornes des
30 diodes 16 génère à chaque créneau, du fait de l'accord du
circuit oscillant, une surtension suffisante aux bornes de
l'inductance 31 pour débloquer le transistor 35 et provoquer
ainsi une décharge partielle du condensateur 38 à
travers ledit transistor. Les trains de créneaux successifs
35 provoquent ainsi la décharge progressive du condensateur
38. Les intervalles entre les trains sont suffisamment
longs pour que les diodes photo-émissives du poste de

contrôle fonctionnent dans des conditions optimales recommandées par le constructeur.

Le collecteur du transistor 35 est relié à la porte d'un
5 transistor à effet de champ 42 dont le drain est à la masse
et dont la source est reliée, par l'intermédiaire d'une
résistance 43, d'une part, à la source de tension par une
résistance 45, et d'autre part, à la base d'un transistor
44 dont l'émetteur est relié à la source de tension et qui
10 est normalement bloqué.

Lorsque le condensateur 38 est suffisamment déchargé pour
que le transistor 42 se débloque, le transistor 44 se
débloque également. Son collecteur est relié à un
15 dispositif régulateur de tension comportant une diode Zener
62.

Le collecteur du transistor 44 est connecté à un circuit
d'alimentation dont l'entrée est reliée aux éléments
suivants :

20

- au collecteur d'un transistor interrupteur 72,
- à l'anode d'une diode 46 en série avec une autre diode
47, et

25

- à l'émetteur d'un transistor 48 par l'intermédiaire d'une
résistance 49.

La diode 47 est reliée à la masse au moyen d'une résistance
30 60 et à la base du transistor 48 dont le collecteur est
relié à la masse grâce à un condensateur 61.

Ce condensateur permet d'appliquer un retard sur la
commutation du circuit d'alimentation. De cette manière
toute l'énergie n'est pas appelée instantanément à la
35 fermeture du transistor 44, ce qui permet avec une faible
énergie initiale de mettre en service par étapes
successives le circuit d'alimentation.

Par ailleurs, le collecteur du transistor 48 est connecté d'une part à la base du transistor 72, et d'autre part, à la cathode de la diode Zener 62 dont l'anode est mise à la masse. La référence de la diode Zener 62 est reliée à un pont diviseur, constitué par les résistances 63 et 64, qui détermine la valeur de la tension régulée +V délivrée par le circuit, soit, par exemple 3 volts. La résistance 63 est mise à la masse tandis que la résistance 64 est connectée à la base du transistor 72. La tension régulée +V est fournie par l'émetteur du transistor 72 et filtrée par un condensateur 65.

A partir du moment où le transistor 44 est débloqué, le dispositif de régulation de tension est alimenté et constitue une source de tension indépendante de la tension d'entrée V_A . Il permet d'une part, de supprimer les effets transitoires survenant lors du déblocage de l'alimentation et d'autre part, de maintenir une certaine valeur de tension, même lorsque la tension délivrée par les piles diminue du fait de leur déchargement ou lorsqu'elles sont placées dans des conditions de température anormales.

Lorsque le transistor interrupteur 45 est débloqué, il équivaut à un interrupteur fermé, lequel est inséré dans la liaison 24 entre la source d'alimentation et le circuit 23 de traitement et d'émission d'informations.

Lorsque la communication entre le poste de contrôle 11 et le badge 12 est terminée, un microprocesseur équipant le circuit 23 applique à la borne 27 un signal de remise en sommeil de l'alimentation qui est envoyé à la base d'un transistor 57 par l'intermédiaire d'une résistance 66. L'émetteur du transistor 57 est relié à la masse, tandis que son collecteur est relié aux éléments suivants :

35

- au collecteur du transistor 44 grâce à une résistance 58,

- 13 -

- à la masse par l'intermédiaire d'une résistance 59 en parallèle avec un condensateur 56 et,

5 - à l'anode d'une diode 41 dont la cathode est appliquée à la base du transistor à effet de champ 39.

Le point de jonction B entre la diode 41 et la base du transistor à effet de champ 39 est relié à la source du transistor à effet de champ 42 au moyen d'une résistance 54
10 de valeur élevée, par exemple 1 M Ω .

Lorsque le transistor 57 passe de l'état conducteur à l'état bloqué par le signal 27 coupe de l'alimentation, la tension appliquée sur son collecteur qui était mise à la
15 masse par son émetteur se trouve appliquée sur la grille du transistor 39.

Il en résulte le déblocage du transistor à effet de champ 39 et le rechargement du condensateur 38 par la source de tension au travers du transistor 39 et de la résistance 40.
20 Lorsque le condensateur 38 est chargé, le transistor 42 se trouve à nouveau bloqué, ce qui bloque les transistors 44, 48 puis 72, et donc provoque la coupure de l'alimentation du circuit 23 de traitement.

25 On notera que le circuit de réveil que l'on vient de décrire est insensible aux flashes d'appareils photographiques qui pourraient se trouver à proximité. En effet, ceux-ci ne peuvent fournir aux diodes photo-réceptrices 16 que des impulsions brèves d'énergie infra-rouge, et ces
30 impulsions, d'une part, ne provoquent que des surtensions relativement réduites sur l'inductance 31 (aucune modulation ne provoquant la mise en résonance du circuit oscillant) ; d'autre part, même si la surtension est grande, compte tenu de la puissance reçue, la durée d'une
35 impulsion unique ou reproduite à faible cadence est trop brève pour décharger le condensateur 38.

Pour supprimer tout risque de déchargement anormal des piles en cas de déblocage intempestif du circuit de réveil, on a adjoint à la commande de coupure de l'alimentation un circuit de temporisation dans lequel, la borne 27 de
5 commande de coupure de l'alimentation est mise sous tension par l'intermédiaire d'une résistance 70, et est connectée au drain d'un transistor 67 dont la source est reliée à la masse. La grille du transistor 67 est connectée d'une part, à un condensateur 68 dont l'autre borne est mise à la masse
10 et d'autre part, à la source de tension par l'intermédiaire d'une diode 69 en parallèle avec une résistance 71.

Lorsque le circuit de temporisation est alimenté par la source de tension, le transistor 67 est bloqué et le
15 condensateur 68 se charge au travers de la résistance 71. Une fois le condensateur 68 chargé, le transistor 67 se débloque, ce qui commande la coupure de l'alimentation. A partir de cet instant, le condensateur 68 se décharge au travers de la diode 69.

20 La durée de la charge du condensateur qui détermine la durée de la temporisation est donnée par la constante de temps obtenue en multipliant la valeur de la résistance 71 par la valeur de la capacité du condensateur 68.

A titre d'exemple, le condensateur 68 a une capacité de
25 $1,5 \mu\text{F}$ et la résistance 71 une valeur de $390 \text{ k}\Omega$, ce qui donne une durée de charge du condensateur de 585 ms.

Selon l'invention, la photodiode 17 est également utilisée à la réception des données. Pour cela, elle fait partie du
30 circuit 1 de réception d'informations dont le collecteur du transistor 4 est relié à la source de tension régulée +V par l'intermédiaire d'une résistance 50, et dont la borne de sortie des informations reçues est connectée à la borne 26 d'entrée des données du circuit 23 de traitement et
35 d'émission.

L'entrée 25 de la commande de validation des données est reliée à une résistance 52 connectée d'une part, à la base d'un transistor 51 et d'autre part, à la source de tension

régulée +V par l'intermédiaire d'une autre résistance 53. L'émetteur du transistor pnp 51 est relié à la source de tension régulée +V et son collecteur est connecté à une diode 55, elle-même reliée à la résistance 36 et à la
5 résistance 3.

Si la tension appliquée à l'entrée de la commande de validation des données est nulle, le transistor 51 est conducteur, ce qui bloque le transistor 4 quelque soit
10 l'éclairement de la photodiode 17. Dans le cas contraire, le transistor 51 reste bloqué et le transistor 4 se bloque et se débloque en fonction de l'état de la photodiode 17.

A la figure 6, on a représenté le circuit 23 de traitement
15 et d'émission d'informations comprenant un microprocesseur 80 incluant une mémoire EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) où se trouve mémorisé le programme de gestion du badge, et une RAM (Random Access Memory) permettant l'exécution du programme.

20

Le microprocesseur 80 est connecté à une mémoire E2PROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) série
85 permettant de stocker durablement les différents mots d'état du badge servant notamment à identifier le détenteur
25 du badge.

Le microprocesseur 80 est cadencé par un circuit oscillateur 75 à quartz 76 connecté à l'entrée horloge du micro-
processeur par l'intermédiaire d'un compteur 77 de manière
30 à diviser par deux la fréquence du signal issu de l'oscillateur.

Le microprocesseur 80 présente 4 ports parallèles de 8 bits (81, 82, 83, 84), les bits 0 des ports 84 et 83 étant
35 respectivement connectés à la borne 26 de réception des données, et à la borne 25 de commande du récepteur. Le bit 4 du port 82 est connecté à la borne 27 de commande de coupure de l'alimentation, tandis que les bit 0 et 1

permettent d'accéder respectivement en lecture et en écriture à la mémoire E2PROM série 85, et les bits 2 et 3 permettent de commander cette même mémoire. Tous les bits non utilisés des différents ports sont mis à la masse.

5

Le circuit d'émission des données utilise un compteur 78 du même type que le compteur 77, connecté à ce même compteur de manière à diviser la fréquence de l'horloge par quatre. L'entrée de remise à zéro du compteur 78 est connectée au
10 bit 0 du port 81 du microprocesseur 80 correspondant à la sortie des données à émettre.

Le signal issu du compteur 78 divisé par deux attaque, par l'intermédiaire d'une résistance 87 et d'un condensateur 88 en parallèles, la base d'un transistor 86 qui se trouve
15 normalement bloqué lorsque ledit signal se trouve au niveau logique 0 et conducteur lorsque celui-ci atteint le niveau logique 1.

Le collecteur du transistor 86 est relié à la source de tension régulée +V à l'aide d'une résistance 89 en série
20 avec la diode émettrice de lumière infra-rouge 18. Ainsi, un courant circule dans la diode 18 lorsque le transistor 86 est débloqué. Le signal lumineux émis par la diode 18 est de cette façon modulé par une fréquence égale à la fréquence issue de l'horloge 75 divisée par 8.

25

Le badge ainsi décrit utilise des composants électroniques de faible encombrement et de faible consommation et grâce aux différents circuits mis en oeuvre, présente une durée de vie d'environ 5 ans pour 20 000 connections en utilisant
30 simplement 2 piles au lithium en forme de pastille de 3 volts chacune.

Il va de soi que diverses modifications pourront être apportées aux circuits décrits et représentés, sans
35 s'écarter de l'esprit de l'invention, notamment pour réduire l'encombrement des circuits en mettant en oeuvre, par exemple, un ASIC (Application Specific Integrated

- 17 -

Circuit) pour intégrer dans un seul composant électronique plusieurs fonctionnalités du badge.

REVENDEICATIONS

1. Circuit de réception de signaux infra-rouges modulés à fréquence radio-électrique comprenant au moins un
5 élément photo-récepteur et un circuit oscillant accordé sur la fréquence de modulation des signaux à recevoir et délivrant à ses bornes le signal reçu, caractérisé en ce que le circuit oscillant (7,8) est excité par un montage comprenant en série un circuit limiteur
10 (5,6) de courant continu connecté à la jonction émetteur-collecteur d'un transistor (4) polarisé de manière à fonctionner en mode suiveur sans jamais être saturé ni bloqué quelque soit l'éclairement appliqué à l'élément photo-récepteur, et dont la base est connectée au point
15 médian d'un pont diviseur de tension comprenant en série une résistance (3) et l'élément photo-récepteur.

2. Circuit de réception selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément photo-récepteur est une
20 simple photodiode (2) montée en inverse.

3. Circuit de réception selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le circuit oscillant (7,8) comprend
25 une inductance (7) montée en parallèle avec un condensateur (8).

4. Circuit de réception selon l'une des revendications précédentes,
30 caractérisé en ce que le circuit oscillant est connecté à l'émetteur du transistor (4) par l'intermédiaire du circuit limiteur (5,6) qui comprend une résistance (5) en parallèle avec un condensateur (6).

35 5. Dispositif portatif se présentant sous la forme d'un badge ou d'une carte, alimenté par des moyens autonomes, capable de communiquer avec un moyen externe à l'aide de signaux infra-rouges modulés à fréquence radio-

électrique, et comprenant le circuit de réception selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre deux circuits électroniques principaux : un premier circuit (23) à base de microprocesseur (80) permettant de traiter et d'émettre des informations sous forme de signaux infra-rouges modulés, et un second circuit (22), permettant de commander la mise sous tension dudit dispositif et de recevoir des informations sous forme de signaux infra-rouges modulés, le second circuit comprenant un circuit de réveil de l'alimentation répondant à un signal infra-rouge modulé, à l'aide d'un élément photo-récepteur (16), et une photodiode infra-rouge (17) qui, suivant son éclairement, habilite ou non le circuit de réveil à se déclencher, et un circuit de coupure de l'alimentation, ladite photodiode infra-rouge (17) étant couplée au circuit de réception (1) et assurant la réception des informations.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit de coupure de l'alimentation comporte un circuit de temporisation qui provoque la coupure de l'alimentation au bout d'un laps de temps prédéterminé à partir de sa mise sous tension.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le susdit laps de temps est supérieur à la durée normale d'un échange d'informations avec un système externe.

8. dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le circuit de réception (1) est couplé à un circuit interrupteur actionné par le microprocesseur (80) pour bloquer ou débloquer le circuit de réception (1).

9. dispositif selon la revendication 8,

caractérisé en ce que ledit circuit interrupteur bloque le transistor (4) quelque soit l'éclairement de la photodiode (17) lorsque la tension de commande appliquée au circuit interrupteur par le microprocesseur (80) est nulle.

5

10. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que le circuit de commande de l'alimentation comprend un circuit de régulation de la tension (+V) 10 fournie au reste dudit dispositif, qui compense la décharge ou le mauvais fonctionnement des moyens autonomes d'alimentation.

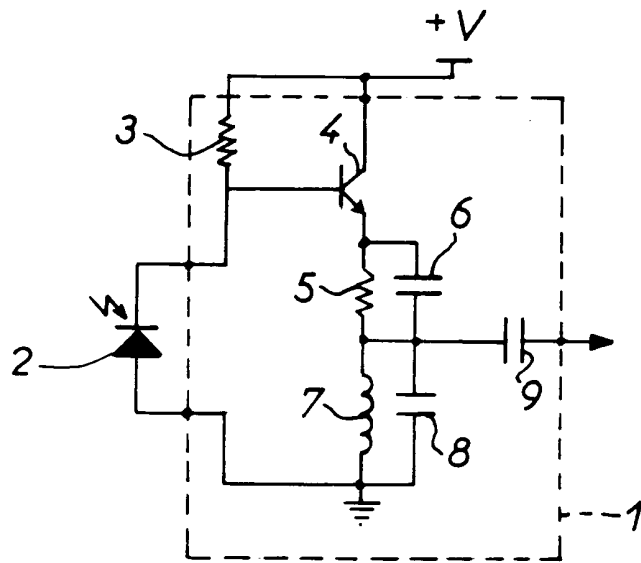


FIG. 1

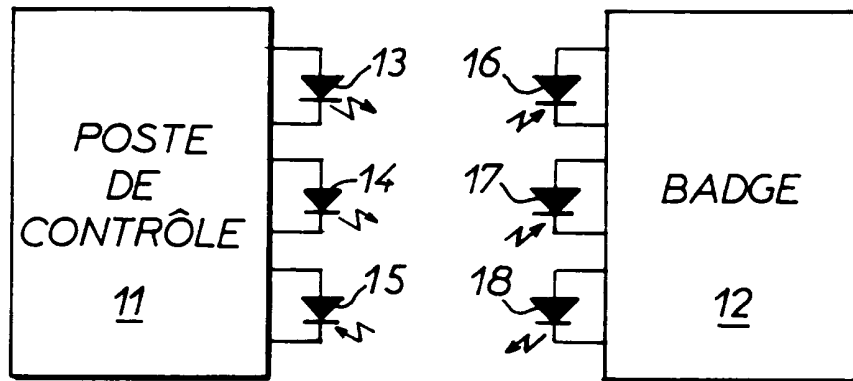


FIG. 2

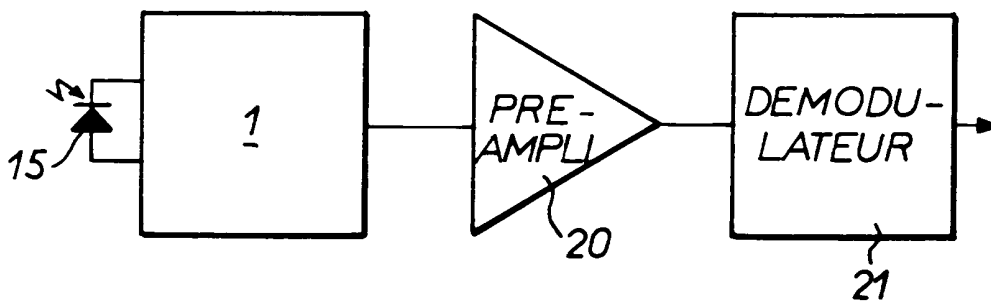


FIG. 3

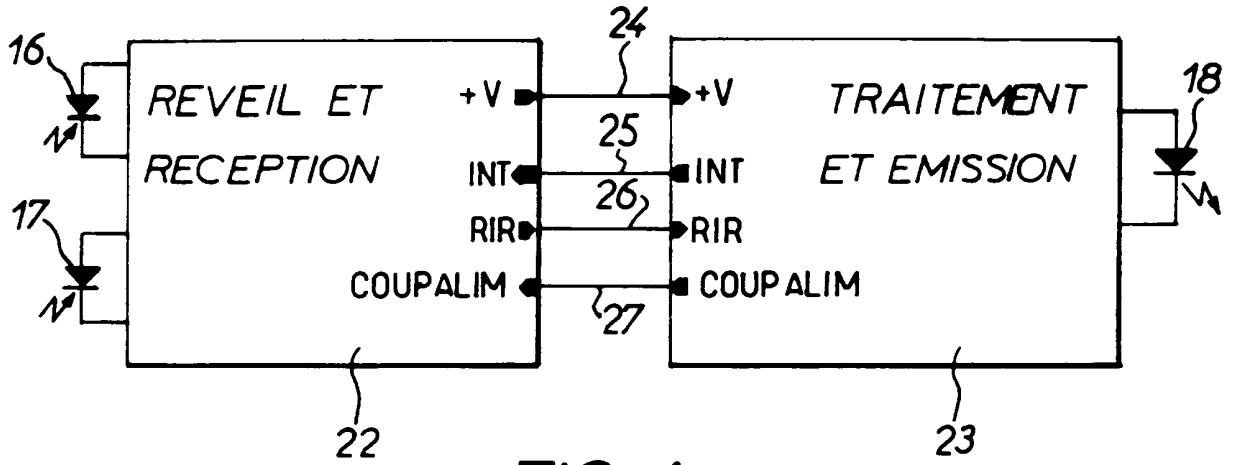


FIG. 4

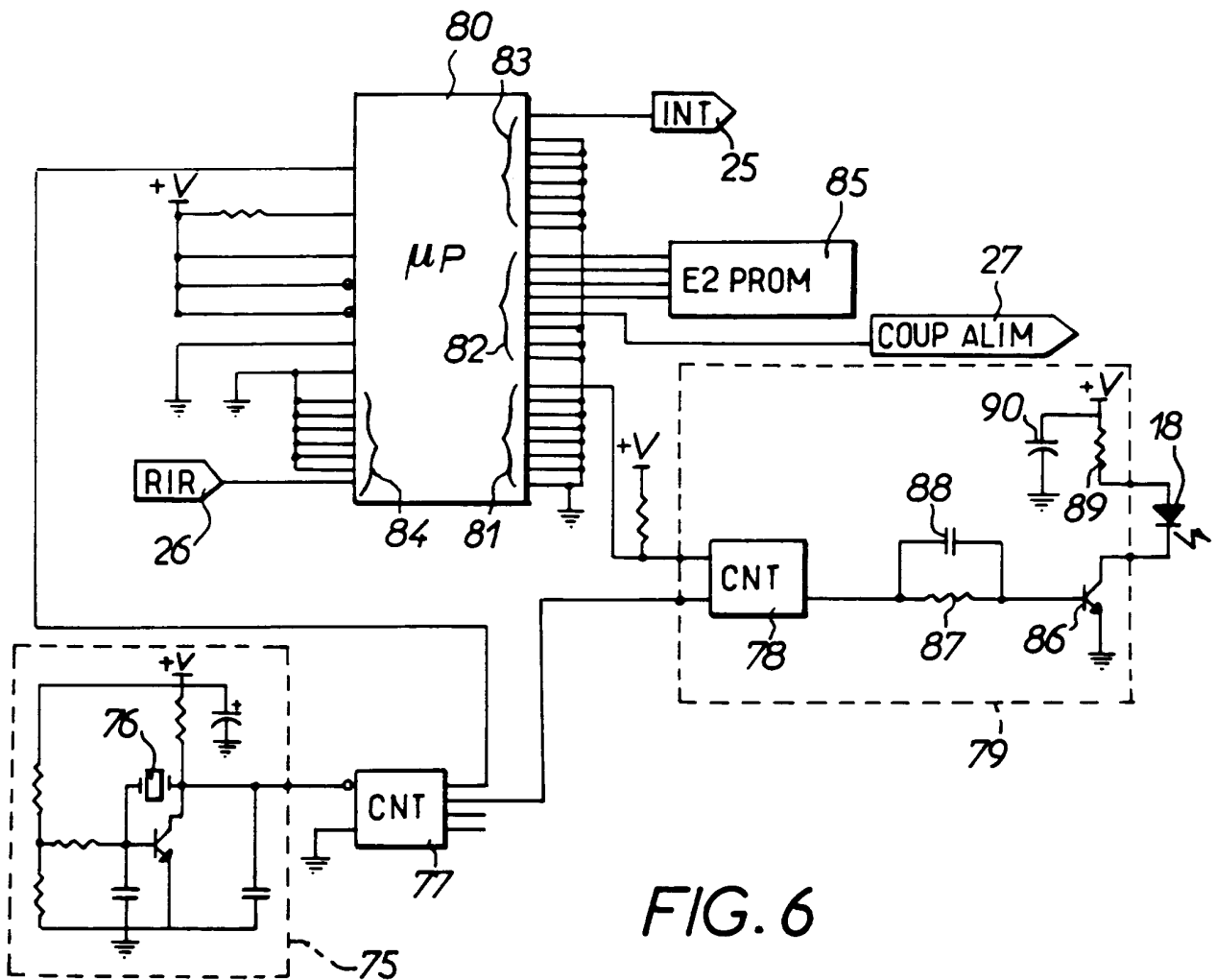


FIG. 6

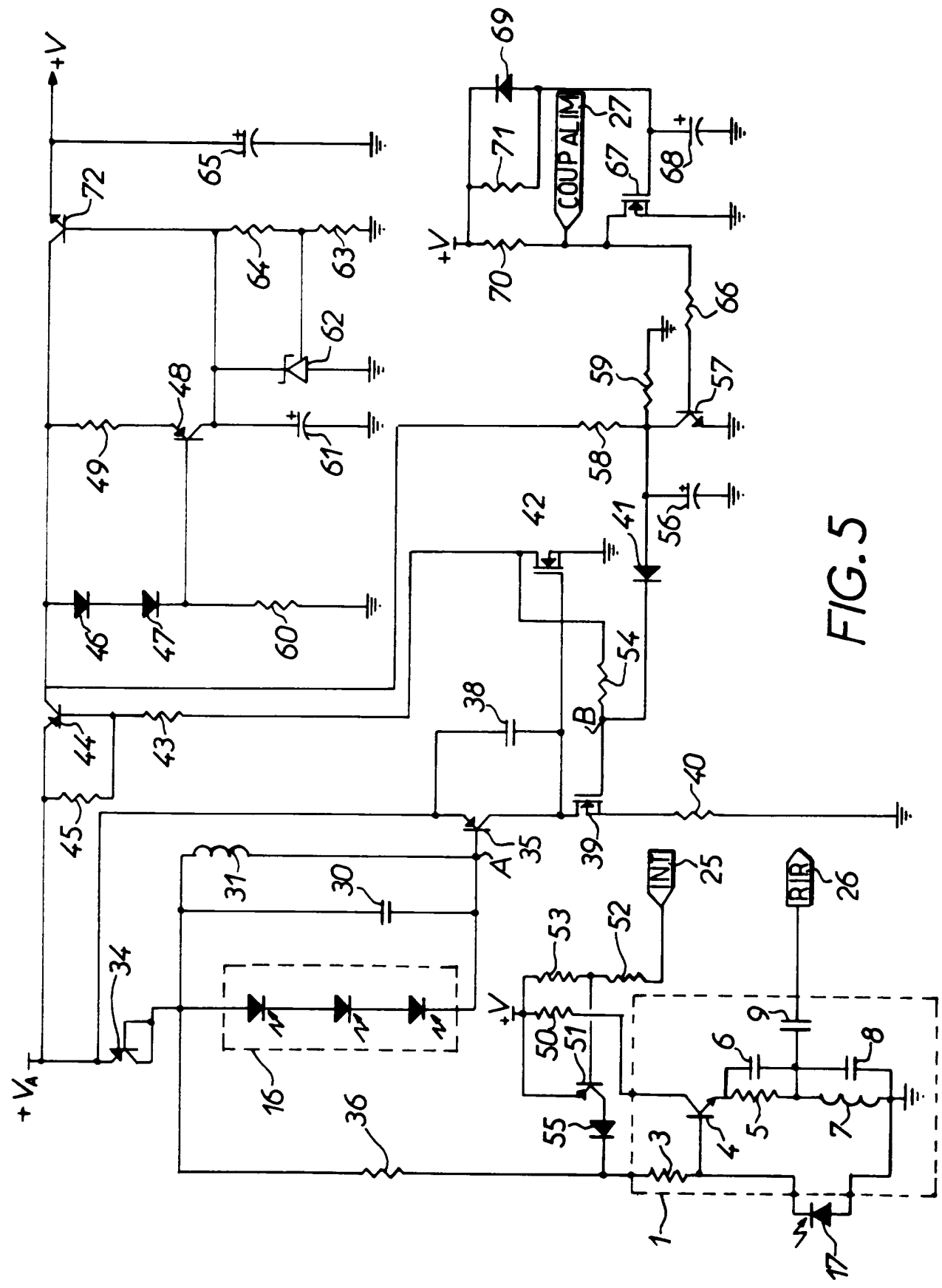


FIG. 5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DD-A-237 946 (INST PRÜFFELD FÜR ELEK) * abrégé; figure 1 * * page 2, ligne 7 - ligne 18 * ---	1-4
D,A	FR-A-2 665 008 (ELGELEC) * page 1, ligne 26 - ligne 31 * * page 3, ligne 4 - page 6, ligne 5 * * figure 1 * ---	1-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 142 (E-739) 1989 & JP-A-63 303 503 (OMRON TATEISI) * abrégé * -----	1-4
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		H04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
13 Septembre 1994		Williams, M.I.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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 intercalaire</p> <p>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</p>		

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)