

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑪

N° 80 14404

⑤4

Détecteur photo-électrique.

⑤1

Classification internationale (Int. Cl.³). G 08 B 17/10; A 62 C 39/00; G 01 J 1/42.

②2

Date de dépôt..... 27 juin 1980.

③3 ③2 ③1

Priorité revendiquée : Japon, 27 juin 1979, n° 80095/1979, et 3 juillet 1979, n° 83446/1979.

④1

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 16-1-1981.

⑦1

Déposant : Société dite : HOCHIKI KK, résidant au Japon.

⑦2

Invention de : Hiroshi Honma.

⑦3

Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4

Mandataire : André Lemonnier, Conseil en brevets,
4, bd Saint-Denis, 75010 Paris.

Détecteur photo-électrique.

La présente invention concerne un dispositif photo-électrique comportant une section de transmission de la lumière et une section de réception de la lumière positionnées loin l'une de l'autre et, plus particulièrement, un détecteur photo-
5 électrique du type qui détecte une coupure ou une atténuation des rayons lumineux transmis à cause de fumées etc., se trouvant dans l'espace compris entre les sections de transmission et de réception de la lumière en synchronisant le fonctionnement de la section de réception de la lumière avec
10 le fonctionnement de la section de transmission de la lumière.

En général, pour mesurer la concentration de la fumée ou la transmission de la lumière dans un endroit, on détecte la lumière provenant d'une section de transmission de la lumière
15 comportant une source lumineuse par une section de réception de la lumière pour obtenir une transmission ou une extinction de la lumière entre les sections de transmission et de réception de la lumière. Cependant, la section de réception de la lumière est soumise à diverses lumières étrangères perturbatrices telles qu'une lumière modulée comme celle provenant
20 d'une lampe fluorescente qui arrive sur ladite section aussi bien qu'à la lumière provenant de la source lumineuse de la section de transmission de la lumière et comme celà est largement connu une transmission ou une extinction précise
25 de la lumière ne peut pas être mesurée à moins d'éliminer

une telle lumière étrangère.

On a proposé, jusqu'à présent pour résoudre le problème mentionné ci-dessus, (1) un procédé dans lequel la lumière émise à partir de la section de transmission de la lumière est modulée par un vibreur mécanique et la lumière modulée est démodulée par la section de réception de la lumière, (2) un procédé dans lequel la source lumineuse de la section de transmission de la lumière est entraînée, par exemple, à 1 KHz et le signal lumineux reçu est traité par un filtre de 1 KHz, et, (3) un procédé dans lequel la source lumineuse de la section de transmission de la lumière est entraînée par intermittence à une fréquence modulée et un signal synchronisé avec la commande intermittente de la source lumineuse est envoyé sur la section de réception de la lumière de manière à ce que la section de réception de la lumière ne traite que les signaux lumineux reçus synchronisés avec la commande intermittente de la source lumineuse.

Cependant, le procédé habituel (1) présente l'inconvénient que l'appareil pour la mise en oeuvre du procédé est généralement coûteux et d'une durée d'utilisation peu importante du fait de l'élément mécanique employé dans cet appareil, le procédé usuel (2) présente aussi l'inconvénient qu'un rapport signal sur bruit (rapport SB) du signal lumineux reçu par rapport à la lumière étrangère n'est pas satisfaisant parce que des composantes de lumière étrangère de fréquences élevées peuvent être contenues à l'intérieur de la bande passante du filtre. Au contraire, le procédé usuel (3) présente un rapport signal sur bruit des signaux lumineux reçus par rapport à la lumière étrangère relativement excellent, puisque la lumière modulée est transmise par intermittence et que la section de réception de la lumière reçoit la lumière en synchronisme avec la lumière modulée. Ainsi, ce procédé a été largement utilisé. Cependant, lorsque ce procédé est appliqué à un détecteur de feu d'un

- système avertisseur d'incendie les sections de transmission de la lumière et de réception de la lumière sont alimentées par une puissance provenant du récepteur du système avertisseur d'incendie et une ou des lignes de signal spéciales
- 5 sont de plus nécessaires pour transmettre et recevoir les impulsions de synchronisation. Ainsi le procédé (3) comporte un problème d'installation des lignes. En particulier, puisqu'un détecteur de feu du type séparé est en général installé dans un magasin, entrepôt ou similaire et que
- 10 la section de transmission de la lumière est éloignée de la section de réception de la lumière de plusieurs mètres à plusieurs centaines de mètres, une telle augmentation du nombre de lignes entraîne un problème sérieux.
- 15 En conséquence, la présente invention a pour but général de fournir un détecteur photo-électrique qui est capable de traiter un signal lumineux reçu dans une section de réception de la lumière en synchronisme avec un éclairage intermittent au niveau d'une section de transmission de la
- 20 lumière sans installer une ou des lignes de signal spéciales pour synchroniser le fonctionnement de la section de réception de la lumière avec le fonctionnement de la section de transmission de la lumière.
- 25 Un autre but spécifique de la présente invention est de fournir un détecteur photo-électrique qui est capable d'alimenter efficacement et facilement une puissance même lorsque la résistance du réseau est très importante.
- 30 Encore un autre but spécifique de la présente invention est de fournir un détecteur photo-électrique qui est capable d'éviter une dégradation de la caractéristique de transmission due à la capacitance mutuelle entre les lignes de puissance, d'éliminer un retard dans le début de l'éclairage de la
- 35 source lumineuse et de réduire les bruits au minimum.

Le détecteur photo-électrique conforme à la présente invention comporte une section de transmission de la lumière comportant une source lumineuse et une section de réception de la lumière pour recevoir et traiter le signal lumineux

5 provenant de la section de transmission de la lumière, les deux sections étant positionnées loin l'une de l'autre et connectées par l'intermédiaire d'une ligne de puissance pour détecter une modification dans la quantité de lumière trans-

10 mise due à une coupure ou à une atténuation des rayons lumineux entre ces deux sections. Le dispositif est caractérisé par un circuit d'alimentation d'énergie par intermittence pour alimenter par intermittence une puissance à la section de transmission de la lumière, un circuit détectant l'alimentation d'énergie pour détecter l'alimentation

15 intermittente d'énergie afin de sortir un signal de commande dépendant des conditions détectées, le circuit d'alimentation d'énergie par intermittence et le circuit de détection d'alimentation étant positionnés respectivement dans l'une ou l'autre des sections de transmission et de réception de la

20 lumière, un circuit d'entraînement de la source lumineuse prévu dans la section de transmission de la lumière et adapté pour être commandé en ce qui concerne la période d'éclairage par l'alimentation intermittente ou par le signal de commande afin d'allumer la source lumineuse par intermit-

25 tence et un circuit de commutation prévu dans la section de réception de la lumière et entraîné en fonction du signal de commande ou de l'alimentation intermittente pour commander la transmission ou le traitement du signal lumineux reçu ou d'un signal basé sur ce signal en synchronisme avec l'éclai-

30 rage intermittent de la source lumineuse.

On décrira maintenant divers modes de réalisation de détecteurs photo-électriques conformes à la présente invention avec référence aux dessins ci-annexés dans lesquels :

35

La figure 1 est un schéma par blocs d'un premier

mode de réalisation d'un détecteur photo-électrique conforme à la présente invention; la figure 2 est un schéma du circuit d'une disposition spécifique de la section de transmission de la lumière du détecteur photo-électrique représenté dans la figure 1; la figure 3 est un diagramme des temps représentant les conditions de fonctionnement du détecteur photo-électrique représenté dans la figure 1; la figure 4 est un schéma sous forme de blocs d'un second mode de réalisation d'un détecteur photo-électrique conforme à la présente invention; la figure 5 est un diagramme des temps représentant les formes d'onde du signal en diverses parties du détecteur photo-électrique représenté à la figure 4; la figure 6 est un diagramme des temps représentant un retard dans le début de l'éclairage de la source lumineuse dû à la capacitance mutuelle des lignes de puissance; la figure 7 est un schéma par blocs d'un troisième mode de réalisation d'un détecteur photo-électrique conforme à la présente invention, la figure 8 est un schéma par blocs d'un quatrième mode de réalisation d'un détecteur photo-électrique conforme à la présente invention; la figure 9 est un schéma du circuit d'un mode de réalisation d'un circuit de commutation utilisé dans le détecteur photo-électrique représenté à la figure 8; la figure 10 est un schéma par blocs d'un cinquième mode de réalisation d'un détecteur photo-électrique conforme à la présente invention et la figure 11 est un diagramme des temps représentant les formes d'onde d'un signal en diverses parties du détecteur photo-électrique représenté dans la figure 10.

La figure 1 représente une première forme préférentielle d'un

détecteur photo-électrique selon un mode de réalisation de la présente invention. Dans la figure, le détecteur photo-électrique est constitué d'une section de transmission de la lumière qui comporte un circuit détectant l'alimentation d'énergie 1, un circuit d'entraînement de la source lumineuse 2 et une source lumineuse 6 et une section de réception de la lumière qui comporte un circuit transducteur photo-électrique 7, un circuit amplificateur 8, un circuit filtre 9, un circuit de traitement du signal 10, un circuit d'alimentation par intermittence 11 et un circuit de commutation 14. Le circuit d'entraînement de la source lumineuse 2 comporte un circuit de charge 3, un circuit d'oscillation 4 et un circuit de commande d'émission de la lumière 5. Le circuit d'alimentation par intermittence 11 comporte un circuit engendrant des impulsions 12 et un circuit de commutation 13. La section de transmission de la lumière et la section de réception de la lumière sont placées loin l'une de l'autre et sont interconnectées par des lignes de puissance 16, 16 et un signal lumineux est transmis à partir de la source lumineuse 6 et reçu par le circuit transducteur photo-électrique 7 à travers des systèmes optiques 15 tels que des lentilles.

Le circuit détectant l'alimentation d'énergie 1 est constitué, par exemple, par un inverseur la comme représenté dans la figure 2 et est connecté aux lignes de puissance 16 pour détecter une alimentation d'énergie. Le circuit détectant l'alimentation 1 produit un signal de commande lorsqu'aucune puissance n'est alimentée et le signal est envoyé vers le circuit d'oscillation 4. N'importe quel moyen suffira pour le circuit détectant l'alimentation 1 s'il peut commander le fonctionnement du circuit d'oscillation et, en conséquence, le circuit d'oscillation 4 peut comporter des moyens agissant pour fonctionner ou ne pas fonctionner en fonction de la présence ou de l'absence d'une tension entre les lignes de puissance 16, 16. Puisqu'une puissance est alimentée par

intermittence au niveau de la section de transmission de la lumière à partir du circuit d'alimentation par intermittence 11 comme celà sera décrit en détail ci-après, le signal de commande est aussi sorti par intermittence en synchronisme 5 avec la puissance.

Le circuit de charge 3 est constitué, par exemple, d'un condensateur 3a et d'une diode 3b comme représenté dans la figure 2 et est adapté pour charger la charge électrique d'alimentation alimentée par intermittence à partir du circuit d'alimentation par intermittence 11 et pour décharger, lorsqu'aucune énergie n'est alimentée, la charge électrique chargée en réponse au signal de commande provenant du circuit détectant l'alimentation 1 pour commander la source lumineuse 6. Une résistance ou un circuit à courant constant peut être prévu en série avec la diode 3b pour réduire le courant de charge vers le circuit de charge 3. Dans la disposition de circuit représentée à la figure 2, une diode 4a et un condensateur 4b sont prévus pour empêcher une fluctuation de la tension de la source d'énergie vers le circuit d'oscillation 4 due à la charge et à la décharge.

Le circuit d'oscillation 4 et le circuit de commande d'émission de la lumière 5, en combinaison, éclairent par intermittence la source lumineuse 6 à une fréquence donnée. Le circuit d'oscillation 4 oscille à la fréquence donnée lorsque le signal de commande provenant du circuit détectant l'alimentation 1 est entré dans celui-ci et la sortie du circuit d'oscillation 4 est alimentée au circuit de commande d'émission de la lumière 5. Le circuit de commande d'émission de la lumière 5 est connecté au circuit de charge 3 et éclaire la source lumineuse 6 en utilisant la charge électrique chargée. Le circuit de commande d'émission de la lumière 5 est constitué, par exemple, d'un transistor 5a et d'une résistance 5b comme représenté dans la figure 2. La base du transistor 5a est connectée à la borne de sortie du circuit d'oscillation 4 de

sorte que la charge électrique chargée du circuit de charge 3 est déchargée de manière interrompue et modulée en réponse à la sortie du circuit d'oscillation 4 pour éclairer la source lumineuse 6 de manière interrompue à la fréquence donnée.

5

La source lumineuse est constituée, par exemple, d'une diode émettant la lumière et éclairée par le circuit de commande d'émission de la lumière 5. Comme source lumineuse 6, on peut utiliser d'autres dispositifs qui peuvent répondre à la 10 fréquence modulée. On peut utiliser, par exemple, un laser semi-conducteur, un tube à décharge, etc.

Le circuit transducteur photo-électrique 7 est constitué d'une photo-diode, d'un photo-transistor, d'un tube photo- 15 électrique, d'une cellule photo-conductrice, etc., et transforme le signal lumineux provenant de la source lumineuse 6 en un signal électrique. Le circuit amplificateur 8 amplifie le signal lumineux transformé en le signal électrique par le circuit transducteur photo-électrique 7 (ci-après appelé 20 signal lumineux reçu). Le circuit filtre 9 laisse passer seulement un signal présentant une composante de fréquence donnée parmi les composantes du signal lumineux reçu amplifié pour éliminer les bruits. Le circuit de traitement du signal 10 compare le signal lumineux reçu avec une valeur de 25 référence et produit un signal d'alarme lorsque le signal lumineux reçu est inférieur à un niveau préréglé. Ces circuits sont généralement identiques à ceux employés dans les appareils de mesure de transmission conventionnels, etc.

30 Le circuit d'alimentation par intermittence 11 comporte un circuit engendrant des impulsions 12 et le circuit de commutation 13 et agit pour alimenter par intermittence une puissance vers la section de transmission de la lumière et commande un circuit contacteur 14 comme cela sera décrit en 35 détail ci-après. Le circuit engendrant une impulsion 12 produit des impulsions présentant des largeurs et des périodes d'

impulsions données comme signaux pour alimenter par intermittence une puissance à la section de transmission de la lumière. Le rapport de la période des impulsions à la largeur de l'impulsion est déterminé par l'impédance de la ligne de puissance 16 et par la période de l'éclairage par intermittence de la source lumineuse 6 et il peut être choisi, par exemple, pour être compris entre 10 et 1. Le circuit de commutation 13 transmet les impulsions vers la section de transmission de la lumière par la ligne de puissance 16 et produit des impulsions présentant des formes d'onde inversées par rapport aux premières impulsions. Les impulsions inversées sont alimentées au circuit contacteur 14 comme sortie inversée par rapport à l'alimentation d'énergie par intermittence et commandent le circuit contacteur 14.

15

Le circuit contacteur 14 présente la caractéristique, par exemple, d'un contacteur analogique et est inséré entre le circuit filtre 9 et le circuit de traitement du signal 10 pour permettre que le signal lumineux reçu soit alimenté au circuit de traitement du signal 10 en réponse à la sortie inversée. En d'autres mots, le circuit contacteur 14 est fermé lorsque la sortie inversée est alimentée et est ouvert lorsque la sortie n'est pas alimentée. Le circuit contacteur 14 peut être constitué de manière à assurer un fonctionnement similaire avec un signal présentant une phase synchronisée avec l'alimentation par intermittence. A cet égard, on notera que l'ouverture et la fermeture du contacteur signifient non seulement principalement l'ouverture et la fermeture du contacteur selon un sens étroit mais la condition pour laquelle la transmission ou le traitement du signal lumineux reçu ou d'un signal basé sur celui-ci est permis ou non. En conséquence, le circuit contacteur 14 peut être positionné dans d'autres positions où il peut commuter le signal lumineux reçu envoyé vers le circuit de traitement du signal 10 ou le signal traité par le circuit 10. De plus, le circuit contacteur 14 peut être constitué de manière à maintenir normalement le

circuit de traitement du signal 10 dans la position remis à zéro et à positionner le circuit 10 dans sa position de fonctionnement lorsque le signal lumineux reçu est entré.

La figure 3 représente les conditions de fonctionnement du 5 détecteur photo-électrique conforme au présent mode de réalisation. Dans la figure (A) à (F) représentent les formes d'onde tension/courant aux positions représentées par les mêmes références dans la figure 1, respectivement.

10 Le circuit d'alimentation par intermittence 11 alimente par intermittence une puissance vers la section de transmission de la lumière au moyen de la ligne de puissance 16. La figure 3 (A) représente la forme d'onde de l'alimentation. En même temps, le circuit d'alimentation par intermittence 11 15 alimente la sortie inversée par rapport à l'alimentation par intermittence vers le circuit contacteur 14. La forme d'onde de la sortie inversée est représentée à la figure 3 (B). A cet égard on notera que, puisqu'il suffira que la sortie inversée puisse ouvrir le circuit contacteur 14 lorsque 20 la puissance est alimentée vers la section de transmission de la lumière, la sortie inversée provenant du circuit de commutation 13 n'est pas nécessaire si une telle opération est assurée et elle peut être formée, par exemple, d'impulsions provenant du circuit engendrant des impulsions 12.

25

D'autre part, au niveau de la section de transmission de la lumière, le circuit détectant l'alimentation 1 détecte une alimentation par intermittence et sort un signal de commande synchronisé avec la sortie inversée comme représenté par la 30 figure 3 (D). En réponse au signal de commande, le circuit d'oscillation 4 oscille par intermittence à la fréquence donnée (par exemple plusieurs kHz). La figure 3 (E) représente la forme d'onde de la sortie provenant du circuit d'oscillation 4.

35

Le circuit de charge 3 est chargé par l'alimentation par

intermittence et décharge la charge électrique chargée à travers le circuit de commande d'émission de la lumière 5 lorsqu'aucune puissance n'est alimentée. La figure 3 (C) représente les modifications de la tension en fonction de la charge et de la décharge. Comme celà est apparent à partir de la figure 3 (C), la charge et la décharge sont effectuées en synchronisme avec l'alimentation par intermittence. Puisque la constante du temps de charge du circuit de charge 3 est déterminée par la capacité du condensateur 3a, la résistance de charge de la ligne de puissance, etc., la largeur d'impulsion de l'alimentation est de préférence choisie suffisamment importante par comparaison avec la largeur d'impulsion d'entraînement de la source lumineuse de sorte que le condensateur 3a peut facilement charger la charge électrique requise durant l'alimentation de puissance même lorsque la résistance de charge est importante.

La source lumineuse 6 est entraînée par l'alimentation de la charge électrique chargée au niveau du condensateur 3a en réponse à la sortie du circuit d'oscillation 4 et éclairée de manière interrompue et par intermittence dans une forme d'onde semblable à celle de la sortie du circuit d'oscillation 4. Dans ce cas, puisque la plus grande partie de la puissance consommée par la source électrique 6 est donnée par la puissance provenant de la charge électrique chargée au niveau du condensateur 3a, l'intensité d'éclairage ou luminance n'est pas affectée par la résistance de charge. Dans ce mode de réalisation, quoique la charge emmagasinée dans le condensateur 3a diminue pas à pas à partir du début de l'entraînement de la source lumineuse et que l'intensité d'éclairage diminue aussi avec le temps, celà peut être compensé en commandant le transistor 5a du circuit de commande d'émission lumineuse 5 par un courant constant.

Le signal lumineux provenant de la source lumineuse 6 atteint le circuit contacteur 14 à travers le circuit transducteur photo-électrique 7, le circuit amplificateur 8 et le circuit

5 filtre 9. Puisque le circuit contacteur 14 est fermé en synchronisme avec la sortie inversée du circuit d'alimentation par intermittence 11 et que l'éclairage par intermittence de la source lumineuse 6 est aussi synchronisé avec la sortie
5 inversée, seul le signal lumineux reçu provenant de la source lumineuse 6 est entré dans le circuit de traitement du signal 10 et les bruits non synchronisés dus à une autre lumière étrangère perturbatrice sont coupés.

10 En conséquence, lorsque le détecteur photo-électrique de la présente invention est utilisé, par exemple, pour un détecteur de feu de type séparé sensible à une extinction, les influences dues à une lumière étrangère perturbatrice peuvent être restreintes de sorte que le rapport signal/bruit peut
15 être amélioré de manière remarquable et une atténuation du signal lumineux dû à la présence de fumée peut être détectée avec une précision élevée. De plus, lorsque le détecteur photo-électrique est utilisé comme détecteur de dépassement infrarouge, les influences d'une lumière étrangère pertur-
20 batrice provenant d'autres éléments que la source lumineuse peuvent être éliminées et une détection peut être effectuée avec une précision élevée.

Quoique le circuit d'oscillation 4 soit prévu dans le circuit
25 de commande de la source lumineuse 2 de manière à éclairer de manière interrompue la source lumineuse dans le présent mode de réalisation, une seule impulsion peut suffire dans le cas où la possibilité d'une lumière étrangère perturbatrice est relativement faible. Dans ce cas, le circuit d'oscilla-
30 tion 4 peut être omis. Alternativement, le circuit d'oscillation 4 peut être connecté au circuit de commande de la source lumineuse 2 de manière à être mis en oeuvre sélectivement selon nécessité. La mono-impulsion peut avoir une largeur plus petite que la largeur d'impulsion de l'impulsion
35 inversée à son niveau haut comme représenté dans la figure 3 (B) et elle peut avoir une largeur correspondant à la

largeur d'une impulsion des impulsions en continu comme représenté dans la figure 3 (E). Ceci peut aussi s'appliquer à tout mode de réalisation de la présente invention, en particulier aux modes de réalisation qui seront décrits ci-après.

5 La figure 4 représente un second mode de réalisation de la présente invention. Le détecteur photo-électrique de ce mode de réalisation comporte une section de transmission de la lumière et une section de réception de la lumière position-
nées de la même manière que dans le premier mode de réalisa-
10 tion et il comporte, de plus, un court-circuit 20. Dans la figure, la référence 17 désigne un circuit transducteur photo-électrique comportant un circuit amplificateur et un circuit filtre et la référence 18 un circuit de traitement du signal comportant un circuit de commutation. Une diode
15 3b est prévue pour bloquer le flux inverse de la charge électrique chargée du condensateur 3a.

Le court-circuit 20 est connecté entre les bornes de sortie 19 de la section de réception de la lumière qui communique avec
20 les lignes de puissance 16 vers la section de transmission de la lumière. Le court-circuit 20 diminue l'impédance entre les lignes de puissance 16 en synchronisme avec la coupure du circuit d'alimentation par intermittence 11 et décharge la charge électrique de la capacitance de charge C_0 en une
25 période de temps courte. A cette fin, par exemple, comme représenté dans la figure 4, un transistor de commutation 21 est connecté aux bornes de sortie 19 par l'intermédiaire d'une résistance de protection convenable. Cependant, le court-circuit 20 peut être constitué par un autre circuit qui peut
30 fonctionner de manière semblable.

Le circuit d'alimentation par intermittence 11 est constitué, comme dans le premier mode de réalisation, d'un circuit engendrant des impulsions (non représenté) et d'un circuit de
35 commutation (non représenté) et alimente une charge électrique

provenant de la source de puissance 22 vers la section de transmission de la lumière à travers la ligne de puissance 16 en synchronisme avec une période d'impulsion des impulsions produites par le circuit engendrant une impulsion. D'autre part, un signal synchronisé avec la coupure est extrait à 5 partir du circuit engendrant des impulsions et est entré sur la base du transistor de commutation 21.

Ce mode de réalisation empêche de manière avantageuse d'avoir un retard dans le démarrage de l'éclairage de la source lumineuse et dans le démarrage de la décharge par le condensateur, retards dus au retard dans la détection par le circuit détectant l'alimentation provoqué par la capacitance mutuelle des lignes 16,16.

15 Dans la disposition ainsi formée de ce mode de réalisation, on voit que, lorsque le signal synchronisé avec la coupure de puissance du circuit d'alimentation par intermittence 11 est alimenté, le transistor de commutation 21 est passant de manière que les lignes 16 soient conductrices et la charge électrique de la capacitance de charge C_0 est déchargée. 20 Lorsque la tension entre les lignes 16 est inférieure à une valeur déterminée, le circuit détectant l'alimentation 1 constitué, par exemple, d'un inverseur 1a, détecte une coupure de l'alimentation et le circuit d'oscillation 4 commence 25 à fonctionner pour rendre conducteur le transistor 5a de manière interrompue. Comme résultat, la source lumineuse 6 formée par une diode émettant la lumière s'éclaire de manière interrompue en utilisant la charge du condensateur 3a comme source de puissance. Dans ce cas, si l'impédance du 30 court-circuit dans son état conducteur, est choisie suffisamment faible, la constante de temps peut être faible et la charge peut être déchargée en une période courte. En conséquence, le circuit d'oscillation 4 peut démarrer immédiatement après la coupure de l'alimentation et la photo-diode de la 35 source lumineuse 6 peut commencer aussi immédiatement à

éclairer.

Les formes d'onde du signal des diverses parties du présent détecteur photo-électrique sont représentées dans la figure 5. La figure 5a représente les impulsions provenant du circuit engendrant des impulsions dans le circuit d'alimentation par intermittence 11. La figure 5 (B) représente les impulsions de la source de puissance provenant par intermittence du circuit d'alimentation par intermittence 11 en synchronisme avec les impulsions de la figure 5 (A) mais en opposition de phase. La figure 5 (C) représente les impulsions d'éclairage de la source lumineuse 6 qui éclairent par intermittence en synchronisme avec les impulsions de la figure 5 (A) et il n'y a pas de retard substantiel dans le démarrage de l'éclairage et, en conséquence, aucune diminution dans le nombre des impulsions. La figure 5 (D) représente les modifications de la tension traversant le condensateur 3a pour commander la source lumineuse et il n'y a pas de retard significatif dans le démarrage de la décharge. La figure 6 représente la forme d'onde de l'éclairage de la source lumineuse et la tension à travers le condensateur 3a lorsque le court-circuit 20 ne fonctionne pas. Comme cela est évident à partir de la figure 6, le temps de retard T peut être bien réduit en mettant en oeuvre le court-circuit 20.

La figure 7 représente un troisième mode de réalisation qui est une modification du second mode de réalisation. Dans le détecteur photo-électrique de ce mode de réalisation, le court-circuit 20 à insérer entre les bornes de sortie 19 est inclus de manière fonctionnelle dans le circuit d'alimentation par intermittence 11.

Ce circuit d'alimentation par intermittence 11 est constitué d'un transistor 23 connecté en série avec la ligne de puissance 16, d'un transistor 24 pour commander la marche et l'arrêt du transistor 23 et d'un circuit engendrant une

impulsion 12 pour rendre conducteur par intermittence le transistor 24. Le court-circuit 20 est fermé en connectant le transistor 24 à la borne de sortie 19 par l'intermédiaire d'une diode 25 et d'une résistance de protection convenable 26.

5 Conformément à ce mode de réalisation, lorsqu'il n'y a pas de sortie provenant du circuit engendrant une impulsion 12, le transistor 24 est dans un état non conducteur et le transistor 23 conduit pour envoyer une charge au condensateur 3a de la section de transmission de la lumière provenant de la source
10 de puissance 22. Lorsqu'une impulsion est émise à partir du circuit engendrant une impulsion 12, le transistor 24 devient conducteur et le transistor 23 devient non conducteur. Il en résulte que l'alimentation de puissance est coupée et la charge de la capacitance de charge C_0 de la ligne de puissance
15 16 est déchargée à travers la diode 25, la résistance 26 et le transistor 24. Alors, la source lumineuse 6 commence à éclairer de la même manière que dans le mode de réalisation de la figure 4 et des impulsions d'éclairage comme représentées dans la figure 5 (C) sont obtenues. A ce moment, le courant s'écoulant
20 à partir de la source d'énergie 22 à travers la résistance 27 est bloqué par la diode 25 et n'est pas alimenté à la section de transmission de la lumière. A cet égard, on notera que la sortie provenant du circuit engendrant une impulsion 12 fournit un signal de synchronisation au circuit de traitement
25 du signal 18 de même qu'il commande le transistor 24.

Les second et troisième modes de réalisation décrits ci-dessus ont pour effet de réduire le retard dans le démarrage de l'éclairage de la source lumineuse et de permettre un éclairage
30 de manière interrompue et par intermittence efficace de la source lumineuse sans réduire le nombre d'impulsions d'éclairage en déchargeant la capacitance mutuelle des lignes de puissance durant l'alimentation de puissance vers la section de transmission de la lumière. De plus, dans ces modes de réalisation,
35 puisque la source lumineuse n'est commandée que lorsque le

court-circuit présente une impédance faible, l'impédance de charge durant la commande de la source de puissance est extrêmement faible et le temps pendant lequel la porte du circuit de traitement du signal est ouverte, peut être court.
5 Ainsi la caractéristique anti-bruit peut être améliorée.

Le quatrième mode de réalisation de la présente invention est représenté dans la figure 8. Le détecteur photo-électrique représenté dans la figure 8 comporte, au niveau de la section
10 de transmission de la lumière, un circuit d'alimentation par intermittence 11 et un circuit de commande de la source lumineuse 2 et comporte, au niveau de la section de réception de la lumière, un circuit transducteur photo-électrique 7, un circuit amplificateur 8, un circuit filtre 9, un circuit de
15 traitement du signal 10, un circuit détectant l'alimentation 11 et un circuit contacteur 14.

Le circuit d'alimentation par intermittence 11 est constitué d'un circuit engendrant une impulsion 12 et d'un circuit de
20 commutation 13 comme dans les modes de réalisation ci-dessus. Le circuit engendrant une impulsion 12 alimente des impulsions de phases opposées au circuit de commutation 13 et au circuit d'oscillation 4. Le circuit de commutation 13 utilisable dans le présent mode de réalisation est constitué, par exemple,
25 de deux transistors 13a, 13b et des résistances 13c, 13d et 13e comme représenté dans la figure 9. Dans ce circuit de commutation 13, le transistor 13b est ouvert par une impulsion provenant du circuit engendrant une impulsion 12 et ensuite le transistor 13a devient conducteur de manière à connecter
30 la ligne de puissance 16 au circuit de charge 3 pour charger celui-ci. Lorsque l'impulsion redescend, les transistors 13b, 13a deviennent non conducteurs pour arrêter la charge.

Le circuit de commande de la source lumineuse 2 comporte le
35 circuit de charge, un circuit d'oscillation 4 et un circuit de commande d'émission de la lumière 3 et est disposé de

manière à éclairer la source lumineuse 6 utilisant la charge du circuit de charge 3 en réponse à une impulsion provenant du circuit engendrant une impulsion 12 du circuit d'alimentation par intermittence 11 et présentant la forme d'onde 5 inversée de la première impulsion lorsqu'aucune puissance n'est alimentée, par exemple lorsque la charge n'est pas conduite.

Le circuit détectant l'alimentation 1 est constitué, par 10 exemple, d'une résistance 1b connectée en série avec la ligne de puissance 16 vers la section de transmission de la lumière, d'un transistor 1c connecté entre sa base et son émetteur à la résistance 1b, d'une résistance 1d connectée au collecteur du transistor 1c et d'un inverseur 1a. Ce circuit 15 détectant l'alimentation 1 détecte une modification du courant alimenté à la section de transmission de la lumière à travers la ligne de puissance 16 et envoie un signal de commande pour fermer le circuit contacteur 14 lorsqu'aucune puissance n'est alimentée. Bien que le courant passe à 20 travers la ligne de puissance 16 même lorsque la charge n'est pas conduite dans le présent mode de réalisation, ce courant est extrêmement faible et doit être consommé par le circuit engendrant une impulsion 12 de sorte qu'il n'affectera en aucune manière la détection par le circuit détectant l'alimentation. 25 En conséquence, en fait, le courant peut être négligeable de manière à être traité comme un état de coupure d'alimentation.

La figure 10 représente un cinquième mode de réalisation de 30 la présente invention. Le détecteur photo-électrique représenté dans la figure 10 comporte, au niveau de la section de transmission de la lumière, un circuit de commande de la source lumineuse 28 comportant un circuit d'alimentation par intermittence et comporte, au niveau de la section de réception 35 de la lumière, un circuit de détection d'alimentation 1 et un circuit de commutation 14.

Le circuit de commande de la source lumineuse 28 comporte, en plus du circuit d'alimentation par intermittence, un circuit d'oscillation et un circuit de commande d'émission de la lumière et est disposé de manière à être alimenté par intermittence par une puissance provenant de la section de réception de la lumière à travers le circuit d'alimentation par intermittence au moyen de la ligne de puissance 16 et à éclairer par intermittence et de manière interrompue la source lumineuse par le circuit d'oscillation et le circuit de commande d'émission de la lumière utilisant la source de puissance ainsi alimentée.

Le circuit détectant l'alimentation 1 est constitué, par exemple, d'une résistance 1b connectée en série avec la ligne de puissance 16 à la section de transmission de la lumière, d'un transistor 1c connecté, entre sa base et son émetteur, à la résistance 1b, d'une résistance 1d connectée au collecteur du transistor 1c et d'un circuit engendrant un signal de commande 1e. Le circuit détectant l'alimentation ainsi disposé 1 détecte une modification dans le courant s'écoulant vers la section de transmission de la lumière à travers la ligne de puissance 16 et envoie un signal de commande pour fermer le contacteur 14 au moment de l'alimentation.

Le circuit engendrant un signal de commande 1e est formé, par exemple, d'un multivibrateur monostable déclenchable et détecte l'enveloppe basée sur l'éclairage par intermittence de la source lumineuse à partir de la modification détectée dans le courant alimenté pour envoyer le signal de commande. Les autres composants sont semblables à ceux du premier mode de réalisation.

Les formes d'onde du signal en diverses parties de ce détecteur photo-électrique sont représentées dans la figure 11. Les figures 11 (A) à (D) sont les formes d'onde tension/courant au niveau des parties indiquées par les signes

correspondants dans la figure 10.

Lorsqu'un train d'impulsions tel que représenté dans la figure 11 (A) est envoyé par intermittence vers la source lumineuse 6, la source lumineuse 6 émet par intermittence une lumière interrompue correspondant aux impulsions. D'autre part, 5 puisqu'un courant de commande passe à travers la résistance 1b du circuit détectant l'alimentation 1 en réponse à l'émission de lumière, une chute de tension telle que représentée dans 10 la figure 11 (B) est provoquée. En conséquence, le transistor 1c est ouvert et le courant collecteur provoque une modification de tension dans la résistance 1d. Ensuite dans le circuit engendrant un signal de commande 1e, l'enveloppe des impulsions éclairant la source lumineuse 6 à une fréquence 15 donnée est extraite à partir de la modification de la tension et le signal de commande comme représenté dans la figure 11 (C) est sorti. Le circuit contacteur 14 est ensuite fermé par le signal de commande en synchronisme avec l'éclairage par intermittence de la source lumineuse 6 et le signal lumineux 20 reçu est envoyé vers le circuit de traitement du signal 10 en synchronisme avec l'éclairage par intermittence de la source lumineuse 6.

Dans le présent mode de réalisation, puisqu'un circuit de 25 charge n'est pas nécessaire pour commander la source lumineuse 6, la construction du circuit de commande de la source lumineuse peut être simplifiée.

Comme décrit ci-dessus, puisque la présente invention ne 30 nécessite aucune ligne de signal spéciale pour synchroniser la section de transmission de la lumière avec la section de réception de la lumière, on peut obtenir un détecteur photo-électrique d'installation simple et présentant un rapport signal/bruit encore excellent par rapport à une lumière étran- 35 gère perturbatrice.

REVENDECATIONS

1. Un détecteur photo-électrique dans lequel une section de transmission de la lumière comportant une source lumineuse et une section de réception de la lumière pour recevoir et traiter un signal lumineux provenant de la section de transmission de la lumière sont placées loin l'une de l'autre et connectées à travers une ligne de puissance pour détecter une modification dans la quantité de lumière transmise due à une coupure ou à une atténuation des rayons lumineux entre ces deux sections,
- 10 caractérisé en ce qu'il comporte un circuit d'alimentation par intermittence pour alimenter par intermittence une puissance à la section de transmission de la lumière, un circuit détectant l'alimentation pour détecter l'alimentation par intermittence de manière à sortir un signal de commande fonction des conditions détectées, le circuit d'alimentation par intermittence et le circuit de détection d'alimentation étant prévus respectivement dans l'une et l'autre des sections de transmission et de réception de la lumière, un circuit de commande de la source lumineuse prévu dans la section de transmission de la lumière et adapté pour être commandé en fonction de la période d'éclairage par l'alimentation par intermittence ou par le signal de commande pour éclairer par intermittence la source lumineuse et un circuit contacteur prévu dans la section de réception de la lumière et entraîné en fonction du signal de commande ou de l'alimentation par intermittence pour commander la transmission ou le traitement du signal lumineux reçu ou d'un signal basé sur ce signal lumineux en synchronisme avec l'éclairage par intermittence de la source lumineuse.
- 30
2. Un détecteur photo-électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit détectant l'alimentation est prévu dans la section de transmission de la lumière, en ce que le circuit d'alimentation par intermittence est
- 35 prévu dans la section de réception de la lumière,

et en ce que le circuit de commande de la source lumineuse comporte un circuit de charge adapté pour être chargé durant l'alimentation et pour éclairer la source lumineuse en réponse au signal de commande provenant du circuit détectant l'alimentation, en utilisant la charge électrique chargée par le circuit de charge lorsqu'aucune puissance n'est alimentée, l'alimentation par intermittence comportant un circuit engendrant une impulsion pour produire par intermittence des impulsions pour alimenter par intermittence la source de puissance et commander le circuit contacteur, ledit circuit contacteur étant commandé par lesdites impulsions pour permettre une transmission ou un traitement du signal lumineux reçu ou du signal basé sur ce signal lumineux lorsqu'aucune puissance n'est alimentée.

15

3. Un détecteur photo-électrique selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte de plus un court-circuit connecté entre les bornes de sortie de la source de puissance au niveau de la section de réception de la lumière qui communique avec les lignes de puissance vers la section de transmission de la lumière, le court-circuit étant adapté pour diminuer l'impédance entre les lignes de puissance afin de décharger la charge électrique de la capacitance mutuelle entre les lignes uniquement lorsque le circuit d'alimentation par intermittence coupe l'alimentation vers la section de transmission de la lumière.

4. Un détecteur photo-électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit d'alimentation par intermittence est prévu dans la section de transmission de la lumière et le circuit détectant l'alimentation est prévu dans la section de réception de la lumière, le circuit d'alimentation par intermittence comportant un circuit engendrant une impulsion pour produire par intermittence des premières impulsions, pour alimenter par intermittence la source d'énergie, ledit circuit de commande de la source lumineuse comportant un circuit de charge adapté pour être chargé par intermittence par ledit

circuit d'alimentation par intermittence et pour éclairer la source lumineuse en réponse à des secondes impulsions produites à partir du circuit engendrant une impulsion et présentant des formes d'onde inversées par rapport aux premières
5 impulsions, en utilisant la charge électrique chargée dans le circuit de charge comme source de puissance lorsqu'aucune puissance n'est alimentée, le circuit contacteur étant adapté pour être commandé par le signal de commande provenant du circuit détectant l'alimentation et pour fonctionner en per-
10 mettant une transmission et un traitement du signal lumineux reçu ou d'un signal basé sur celui-ci lorsqu'aucune puissance n'est alimentée.

5. Un détecteur photo-électrique selon la revendication 1,
15 caractérisé en ce que le circuit d'alimentation de puissance par intermittence comportant un circuit de commande de la source lumineuse est prévu dans la section de transmission de la lumière et ledit circuit détectant l'alimentation est prévu dans la section de réception de la lumière, le circuit
20 de commande de la source lumineuse étant adapté pour éclairer par intermittence la source lumineuse par la puissance alimentée par intermittence par le circuit d'alimentation par intermittence inclus dedans, ledit circuit contacteur étant adapté pour être entraîné par le signal de com-
25 mande provenant du circuit de détection d'alimentation et pour fonctionner en permettant une transmission et un traitement de signal lumineux reçu ou du signal basé sur celui-ci durant l'alimentation.

30 6. Un détecteur photo-électrique selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit de commande de la source lumineuse comporte de plus un circuit d'oscillation pour éclairer de manière interrompue la source lumineuse à une fréquence donnée.

35

7. Un détecteur photo-électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que le circuit de commande de la source lumineuse comporte un circuit d'oscillation pour décharger de manière interrompue la charge électrique chargée dans le circuit de charge par une sortie du circuit d'oscillation
5 pour éclairer de manière interrompue la source lumineuse à une fréquence donnée.

8. Un détecteur photo-électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

10 caractérisé en ce que le circuit de commande de la source lumineuse comporte un circuit d'oscillation qui est connecté pour fonctionner ou à ne pas fonctionner de manière sélective selon ce qui est nécessaire.

Fig. 1

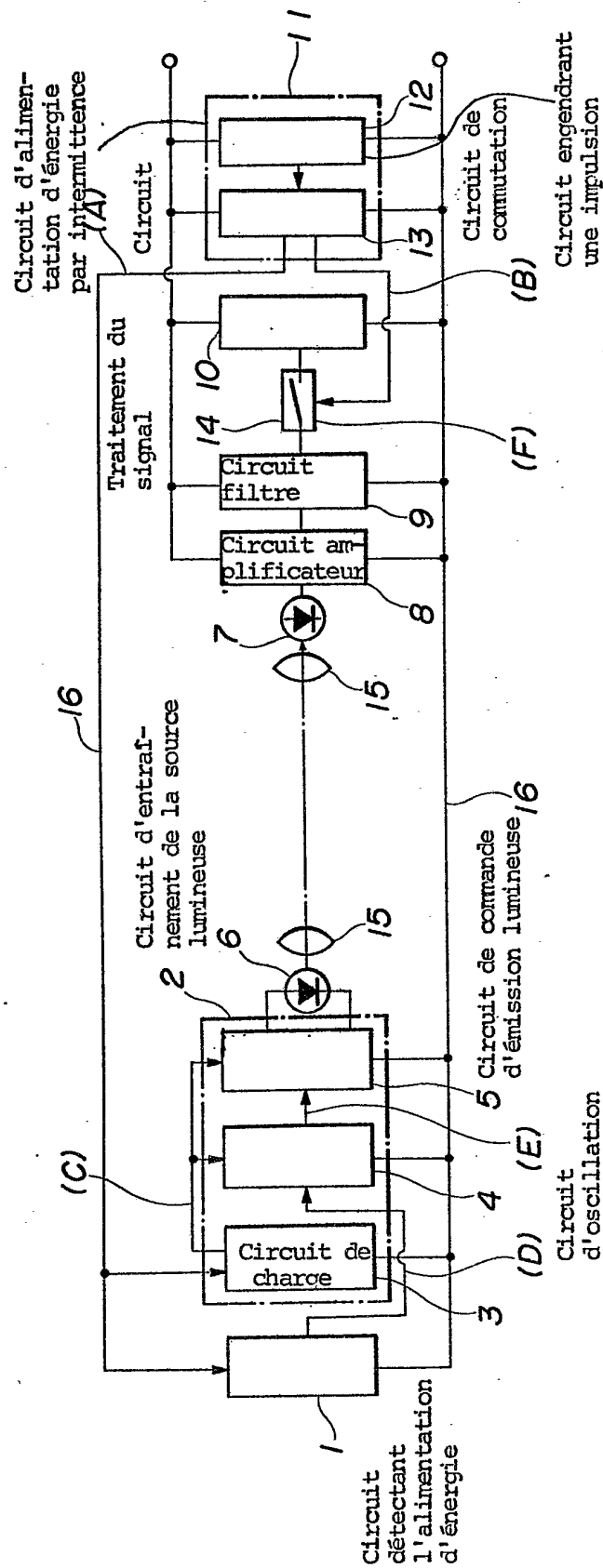


Fig.2

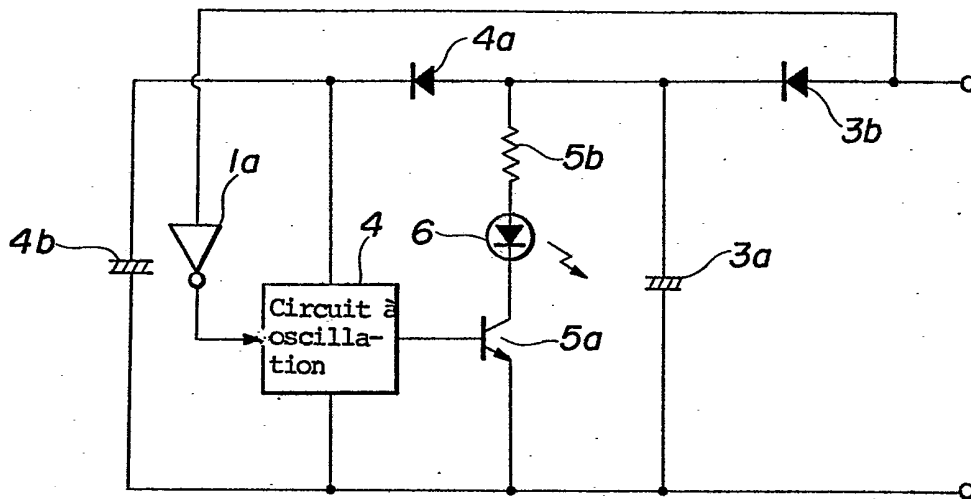


Fig.3

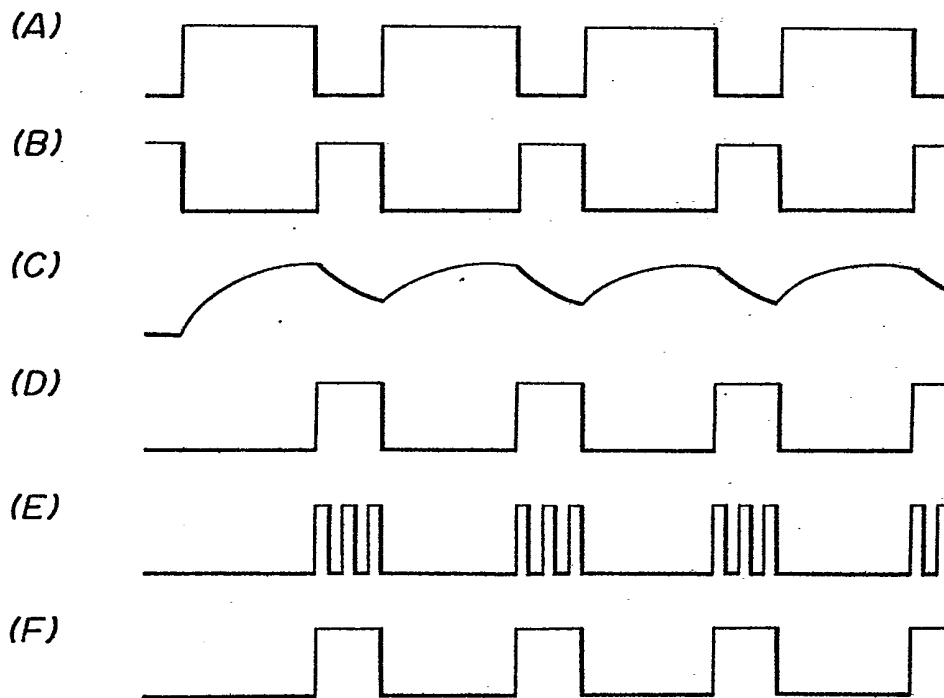


Fig. 4

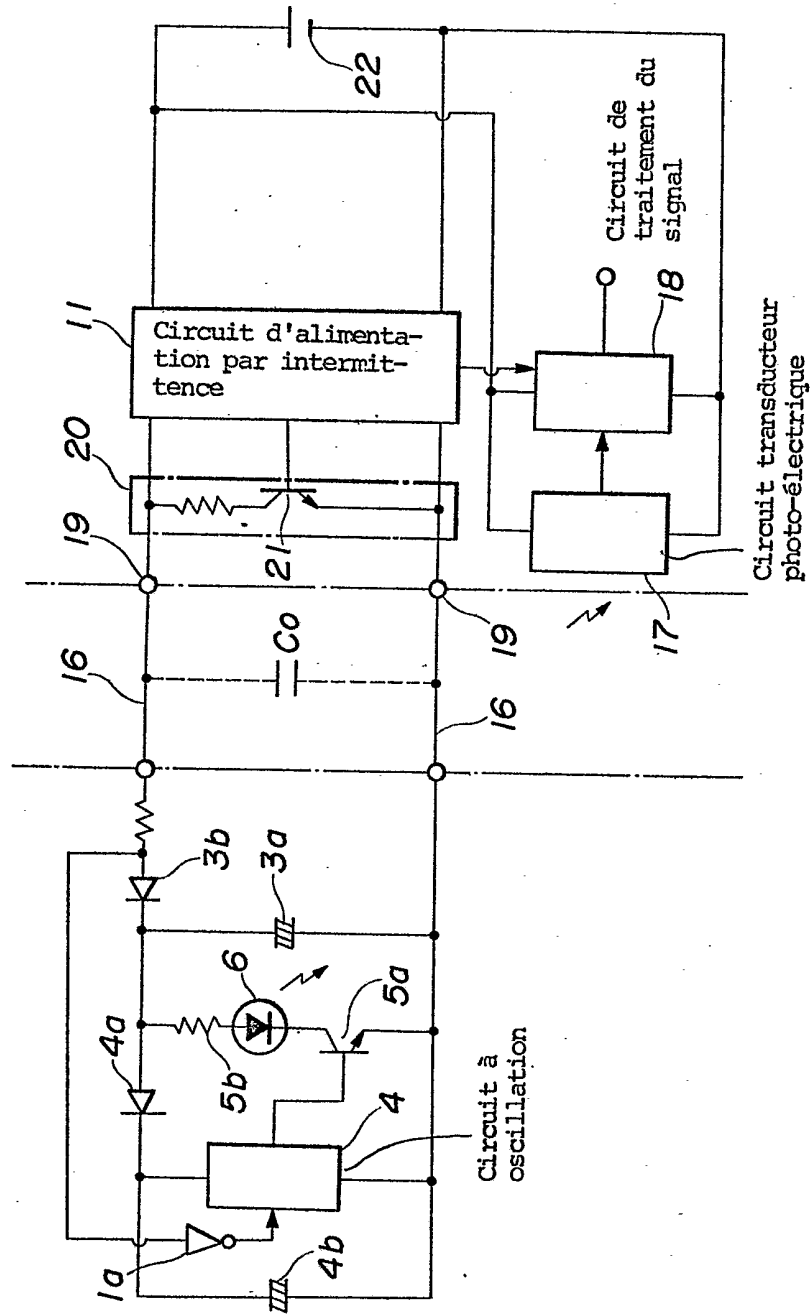


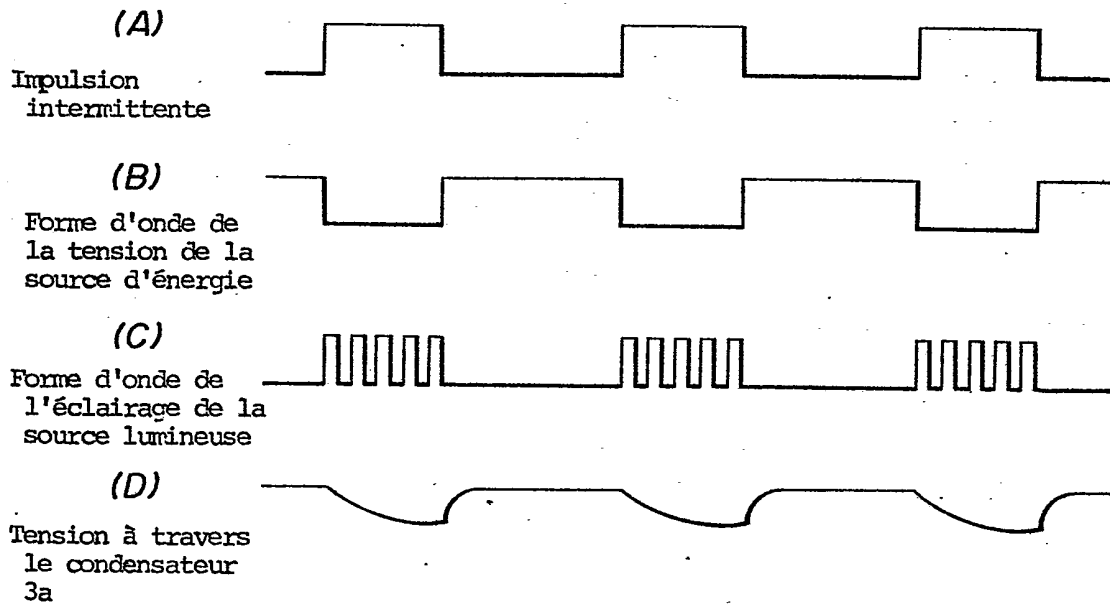
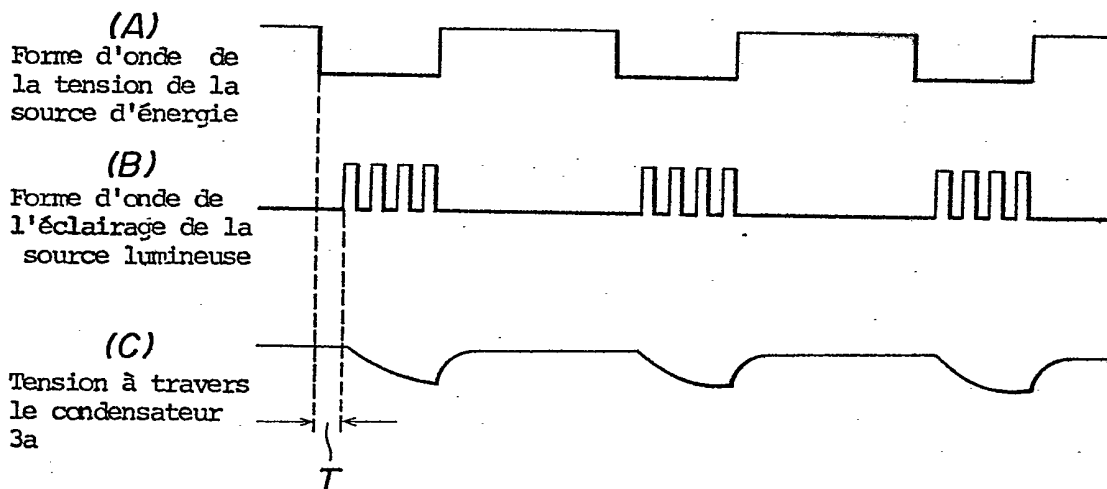
Fig.5**Fig.6**

Fig. 7

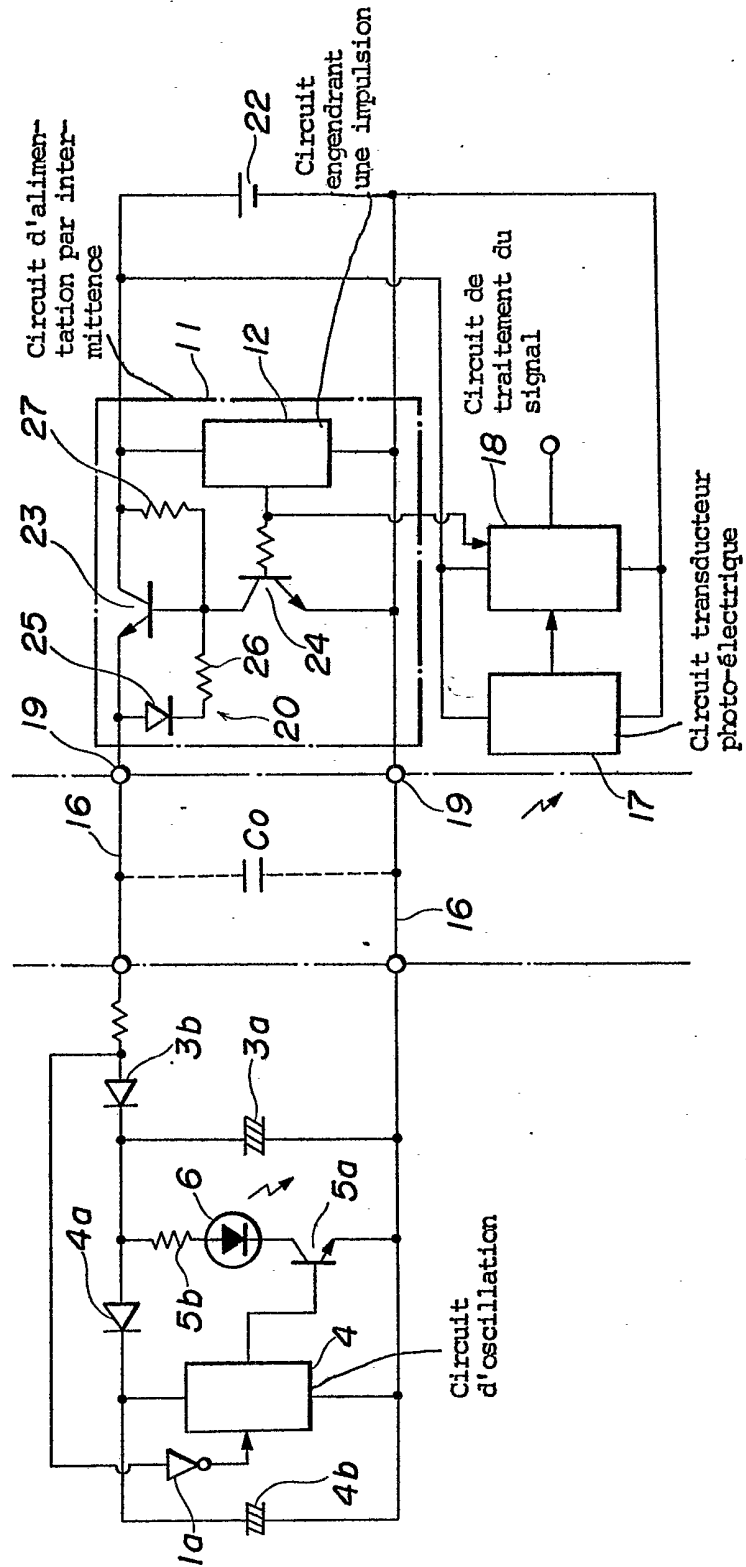


Fig. 8

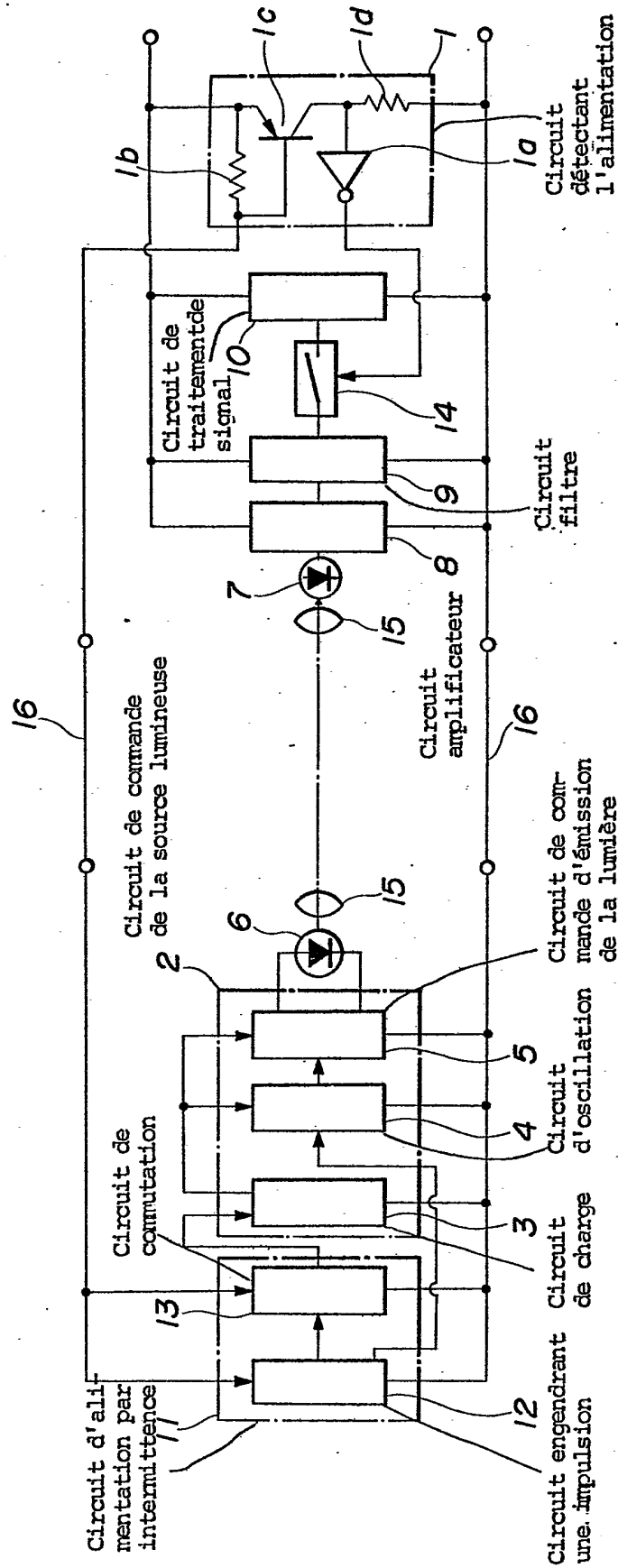
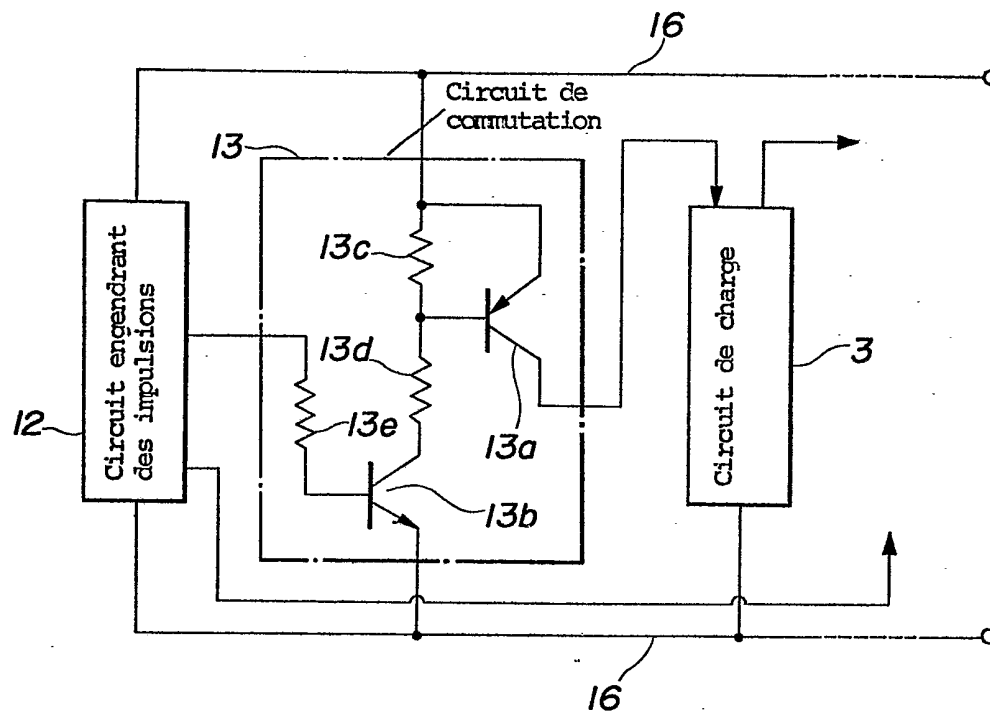


Fig. 9**Fig. 11**