

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 508 803

A3

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'UTILITÉ**

(21) **N° 82 09178**

(54) Procédé et dispositif de circuit pour commander des appareils d'irradiation.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). A 61 N 5/06; G 21 K 5/00; H 05 G 1/44.

(22) Date de dépôt 26 mai 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 3 juillet 1981, n° P 31 26 236.8.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 7-1-1983.

(71) Déposant : Société dite : HERBERT WALDMANN GMBH & CO., résidant en RFA.

(72) Invention de : Herbert Waldmann et Jauch Roland.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

L'invention concerne un procédé pour commander des appareils d'irradiation, de préférence pour l'irradiation de personnes avec de la lumière ultra-violette, procédé dans lequel l'intensité d'irradiation mesurée est traitée dans 5 un programme déterminant la durée d'irradiation et dans lequel l'irradiation est interrompue après une durée déterminée.

L'invention concerne également un dispositif de circuit pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Lors de l'irradiation de personnes avec de 10 la lumière ultra-violette dans le domaine UVA ou bien UVB, que ce soit dans des buts cosmétiques ou bien dans des buts thérapeutiques, il importe d'effectuer un dosage précis pour exclure, d'une part, les effets nuisibles du rayonnement et pour atteindre, d'autre part, le but thérapeutique souhaité.

15 Pour respecter cette condition, on prescrit habituellement dans chaque cas la durée d'irradiation et on la surveille. Dans ce type de dosage, on maintient une intensité d'irradiation connue et ne variant pas.

Déjà du fait du vieillissement de l'élément 20 rayonnant, cette condition n'est pas remplie. Pour cette raison, il est connu de mesurer avant le traitement l'intensité d'irradiation et de déterminer à partir de la valeur ainsi mesurée ainsi qu'à partir de la dose d'irradiation nécessaire, le temps d'irradiation qui doit être réglé manuellement sur l'appareil 25 d'irradiation.

Par les documents DE-PS 25 50 327 et 26 02 731, sont proposées des dispositions essentiellement électro-mécaniques, grâce auxquelles le personnel de service peut, de façon simple, déterminer ou bien régler la durée 30 d'irradiation.

Par le document DE-OS 29 37 598 on connaît en outre, un procédé et un dispositif pour une irradiation pré-programmable, où le temps d'irradiation et où l'intensité d'irradiation, en tenant compte des données de traitement personnelles, peuvent être déterminés par un calculateur et réglés automatiquement.

Toutefois, dans tous ces procédés connus, des modifications de l'intensité du rayonnement pendant l'irradiation, modifications qui se produisent forcément après la 40 mise en circuit de l'élément rayonnant ainsi que par suite de

fluctuations de la tension d'alimentation, aboutissent à des erreurs dans le dosage du rayonnement. Pour cette raison, un dosage exact n'a été jusqu'à maintenant possible qu'après l'achèvement des périodes de fonctionnement à chaud.

5 Grâce à la présente invention, il sera proposé un procédé dans lequel on peut complètement renoncer aux périodes de fonctionnement à chaud tout en permettant un dosage exact ou bien un contrôle de la quantité de rayonnement appliquée. Du fait de la suppression des périodes de fonctionnement à chaud, et c'est un phénomène annexe avantageux, la chambre d'irradiation est encore moins chauffée. En outre, l'énergie 10 n'est utilisée que pour l'irradiation proprement dite.

Ces résultats sont obtenus grâce au procédé selon l'invention, caractérisé en ce que, selon une première forme de l'invention, la quantité de rayonnement ainsi calculée est comparée avec une quantité de rayonnement donnée à l'avance, à partir de quoi la durée d'irradiation respectivement nécessaire est déterminée et en ce que, selon une seconde forme de l'invention, la quantité de rayonnement ainsi calculée est couramment affichée au moins cependant après l'écoulement de la durée d'irradiation donnée à l'avance.

Dans les deux variantes du procédé, pendant l'irradiation, l'intensité d'irradiation est mesurée à des intervalles de temps réguliers, très courts en comparaison de la durée totale d'irradiation, et la quantité de rayonnement en résultant appliquée à la personne, est calculée.

Selon la première variante du procédé, la durée d'irradiation calculée de façon courante, est comparée avec une durée d'irradiation résultant de la quantité de rayonnement prescrite, à partir de quoi la durée d'irradiation résultante dans chaque cas, est déterminée. Après l'écoulement de la durée totale d'irradiation, cette irradiation est interrompue de façon classique.

Grâce à ces dispositions, on est assuré que
35 seule la quantité de rayonnement prescrite est appliquée à la personne, les modifications de l'intensité d'irradiation pendant la durée de cette irradiation ne se traduisant pas par des erreurs.

40 Selon la seconde variante du procédé dans laquelle, de façon classique, une durée d'irradiation déterminée

est prescrite, l'irradiation étant interrompue après l'écoulement de cette durée, la quantité de rayonnement appliquée à la personne est affichée au moins après l'achèvement de l'irradiation. Bien entendu, un affichage continu est possible dans 5 les deux variantes du procédé. Dans le dernier cas, la dose de rayonnement appliquée est calculée et affichée de façon courante, si bien qu'une correction dans le cas d'une irradiation suivante est possible.

Le procédé conforme à l'invention est surtout 10 destiné à la commande des appareils d'irradiation fonctionnant avec des lampes à vapeur de mercure à basse pression. La durée d'irradiation pour des appareils de ce type se situe dans un ordre de grandeur de quelques minutes à une heure. Une détermination très exacte de la quantité de rayonnement appliquée est 15 possible lorsque, comme cela sera proposé plus loin, l'intensité d'irradiation est mesurée à des intervalles de temps de 0,2 seconde.

Comme les lampes précédemment mentionnées présentent un processus de démarrage, il est avantageux, comme cela 20 est proposé plus loin, de mesurer l'intensité d'irradiation pour la première fois 5 secondes après le début de cette irradiation et de déterminer, à partir de là, en tenant compte de la quantité de rayonnement prescrite et de la durée d'irradiation déjà écoulée, la durée d'irradiation restante.

25 Le dispositif de circuit pour la mise en œuvre du procédé proposé peut être conçu de façon telle que par exemple pour une quantité de rayonnement prescrite, la durée d'irradiation qui en résulte soit affichée en permanence. Inversement, il est possible pour une durée d'irradiation prescrite, d'afficher en permanence la quantité de rayonnement résultante.

Pour la mise en œuvre du procédé, on peut utiliser des micro-processeurs reliés par l'intermédiaire de liaisons de contrôle et de transport de données et d'adresses 35 avec des circuits de mémoire et de commande. La constitution spéciale des dispositifs de circuits appropriés à cet effet, va être expliquée en détail ci-après en se référant aux dessins ci-joints dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma par blocs du 40 dispositif de circuit conforme à l'invention,

- la figure 2 est un diagramme séquentiel permettant d'expliquer le mode de fonctionnement du dispositif de circuit selon la figure 1,

5 - la figure 3 est un diagramme séquentiel permettant d'expliquer les boucles de temporisation à 0,2 seconde,

Les groupes constitutifs les plus importants pour la commande d'un appareil d'irradiation selon le procédé conforme à l'invention, sont les suivants :

- 10 1. Une unité centrale 1 constituée par un microprocesseur, qui est cadencé de la façon exposée ci-après au moyen d'un oscillateur à quartz 1a et d'un émetteur de repère de temps 1b,
- 15 2. une mémoire de travail 2 (RAM) dans laquelle sont lues les données fournies à l'avance et les données mesurées
- 20 3. une mémoire 3 à valeur fixe (PROM) programmée de façon correspondante au déroulement prévu du programme, et qui commande le déroulement du procédé visible sur le diagramme séquentiel de la figure 2,
- 25 4. un circuit de contrôle 4 par l'intermédiaire duquel les contacts électromécaniques 5 de préférence en forme de matrice sont questionnés en fonctionnement multiplex. L'information correspondant à l'état de commutation des contacts est stockée dans une mémoire interne du circuit de contrôle qui peut être questionnée tout comme la mémoire de travail au moyen de l'unité centrale.
- 30 5. des affichages 7 qui sont raccordés par l'intermédiaire du circuit de contrôle aux liaisons de contrôle et de transport de données et d'adresses avec interposition d'un amplificateur 6. Grâce à ces affichages, sont affichées, selon le mode de fonctionnement, les quantités de rayonnement ou bien la durée de rayonnement, ou bien une information déterminée indiquant l'état de fonctionnement, telle par exemple que les contrôles d'entrée (INPUT), les sorties du patient (PAT out) ou bien la fermeture des portes (Close door).
- 35 6. Des détecteurs 8 et 9 essentiellement constitués de photo-éléments équipés d'un filtre UVA ou bien d'un filtre UVB.
- 40 7. Un inverseur 10 commandé par l'intermédiaire du branchement de commande 13 en même temps que les tubes UVA 14 ou bien que les tubes UVB 15. Cet inverseur 10 assure la liaison des détecteurs UVA ou bien UVB concernés par l'intermédiaire

de l'amplificateur 11 avec le convertisseur analogique-numérique 12. Ce dernier convertit le signal analogique d'intensité d'irradiation en un signal numérique délivré sur la liaison centrale 0.

- 5 Par l'intermédiaire du circuit de commande 13, sont en outre commandés les diodes luminescentes 16 indiquant l'état de fonctionnement ainsi que l'éclairage 17 des touches d'introduction.
8. Un circuit de contrôle 18 assure une sécurité élevée du système. Ce circuit de contrôle 18 est constitué pour l'essentiel d'un multivibrateur monostable dont la constante de temps est supérieure à l'intervalle de temps entre les impulsions engendrées par l'unité centrale. Dans le cas de l'exemple de réalisation conforme à l'invention, cette constante de temps 15 est $T = 1,5$ seconde, tandis que l'intervalle des impulsions est d'un ordre de grandeur de 0,2 seconde. Le circuit de contrôle revêtant la forme d'un étage basculant monostable est déclenché par les impulsions de l'unité centrale, si bien que sa sortie est activée, c'est-à-dire délivre un signal 20 de sortie différent de zéro tant que les impulsions de déclenchement sont présentes et donc tant que le microprocesseur fonctionne. Si ces impulsions de fonctionnement font défaut, cela entraîne par l'intermédiaire du circuit de contrôle 18 le blocage du branchement de commande 13 et donc, la mise 25 hors circuit des tubes d'irradiation. On est ainsi certain que par exemple en cas d'une perturbation dans le déroulement du programme, les tubes sont mis hors circuit, au plus tard après 1,5 seconde.
9. un émetteur sonore 19 qui est commandé par le circuit de commande 13 lorsque l'irradiation est terminée.

30 Il est important pour la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention, qu'une mesure continue de l'intensité d'irradiation pendant l'irradiation, c'est-à-dire pendant que le patient se trouve à l'intérieur de la cabine, soit 35 possible. Pour que la valeur de mesure ne soit pas influencée par la présence du patient, il est prévu comme détecteur, sur le côté arrière d'un tube sélectionné respectivement pour le domaine UVA ou bien UVB, ce que l'on appelle un tube-pilote, un photo-élément avec un filtre optique branché en amont. Le 40 tube pilote est un tube avec des caractéristiques moyennes,

sélectionné, parmi les tubes d'irradiation et qui est représentatif pour l'ensemble des tubes. Lors de la mesure, on suppose que le tube pilote se comporte comme l'ensemble des tubes, c'est-à-dire que son rayonnement particulier se modifie de la même façon que celui des autres tubes, par exemple par suite de l'influence du vieillissement, des fluctuations de la tension d'alimentation, etc..

5 Le filtre optique branché en amont du photo-élément a pour conséquence que seule la partie du spectre de 10 rayonnement venant en considération, c'est-à-dire, soit le rayonnement dans le domaine UVA, soit le rayonnement dans le domaine UVB, est mesurée. Comme photo-éléments, conviennent surtout les photo-diodes au silicium ou bien les transistors au silicium avec une courbe de sensibilité relevée dans le domaine UV.

15 Le déroulement, déterminé à partir du programme stocké dans la mémoire 3, du fonctionnement du dispositif de circuit, résulte du diagramme séquentiel de la figure 2.

Après actionnement du commutateur d'alimentation, l'initialisation s'effectue automatiquement. La position 20 de commutation des commutateurs est interrogée pour constater si c'est le fonctionnement automatique ou le fonctionnement manuel qui est enclenché, si c'est l'irradiation UVA ou bien UVB qui est choisie, si un patient se trouve dans la cabine, si la porte est fermée, etc... Ensuite, il y a attente jusqu'à ce 25 que la touche d'introduction grâce à laquelle l'unité centrale est mise en mesure de prendre en charge le temps d'irradiation ou la quantité de rayonnement réglée, soit actionnée. L'actionnement de la touche d'introduction signifie que l'on est prêt à commencer l'irradiation.

30 Selon le choix du programme, l'irradiation se déroule alors soit d'après une quantité d'irradiation donnée à l'avance, (dose), ou bien d'après un temps prédéterminé. Dans la boucle de temporisation à 0,2 seconde, la durée d'irradiation est constamment déterminée d'après la quantité d'irradiation appliquée, ou bien dans le cas où le temps est prédéterminé, la quantité de rayonnement appliquée est constamment déterminée, jusqu'à ce que la fin de l'irradiation soit atteinte, (voir également le diagramme séquentiel selon la figure 3).

40 Lors de la fin de l'irradiation, un signal acoustique peut résonner, qui, après l'écoulement d'une durée

de 30 secondes, libère un signal optique.

Le déroulement du programme peut désormais se répéter lorsque par exemple, après l'abandon du premier patient, il est à nouveau déclenché par actionnement de la 5 touche d'introduction pour le second patient.

La constitution et le mode de fonctionnement des groupes constitutifs utilisés dans le cas de ce circuit, sont connus.

L'unité centrale 1 constituée d'un microprocesseur 10 d'un type connu, par exemple le microprocesseur 8085 A de la firme INTEL est avantageusement commandé par le générateur de repère de temps de la façon symbolisée par le diagramme séquentiel de la figure 3.

La fréquence obtenue à partir de l'oscillateur à quartz 1a est subdivisée jusqu'à ce qu'une fréquence de 15 5 Hz, c'est-à-dire une période de 0,2 seconde, soit atteinte. À l'aide de ces impulsions, un multivibrateur bistable, une bascule, positionnés dans le générateur de repère de temps 1b, qui est alimenté avec des impulsions de fréquence plus élevées 20 obtenues également à partir de l'oscillateur à quartz, est remis à zéro. Des impulsions ainsi produites que l'on appelle les repères de temps ont de préférence une largeur d'impulsion de 25μ sec pour une période de 0,2 seconde. Ces signaux de repères de temps sont appliqués à l'entrée masquable d'interruption 25 du microprocesseur, si bien que celui-ci, comme cela est indiqué par le diagramme séquentiel de la figure 3, revient au point X du programme. De cette façon, 0,2 seconde s'écoule constamment par boucle de programme.

Le dispositif de circuit est programmé de 30 façon telle que la commande peut s'effectuer soit en fonction de la quantité d'irradiation choisie d'avance, ou bien en fonction du temps choisi d'avance.

Ces procédés sont expliqués plus en détail ci-après :

35 A) Présélection de la quantité d'irradiation, pas de réglage de temps.

A partir du calculateur dans l'unité centrale 1, qui est un microprocesseur, le temps d'irradiation nécessaire est calculé comme suit à partir de la quantité 40 d'irradiation réglée, qui est en même temps stockée dans la

mémoire de travail 2, et à partir de l'intensité d'irradiation du moment :

$$t = \frac{W}{P}$$

5 avec :

t = temps d'irradiation

W = quantité d'irradiation

P = intensité d'irradiation

10 Le temps d'irradiation ainsi déterminé est stocké dans la mémoire de travail 2.

L'information mise sous forme numérique obtenue au moyen du convertisseur analogique-numérique 12, et qui correspond à l'intensité d'irradiation mesurée du moment, est également stockée dans la mémoire de travail 2.

15 Les deux valeurs, c'est-à-dire l'intensité d'irradiation et le temps d'irradiation sont affichées grâce aux affichages 7.

20 Si le patient est entré et si la porte est fermée, il n'y a tout d'abord pendant une durée de 5 secondes aucune mesure. Simultanément, ce que que l'on appelle un dispositif de mesure du temps réel commence à compter le temps pendant lequel le patient, avec le début de l'irradiation, a été exposé à cette irradiation.

25 Après l'écoulement de ce temps préalable de 5 secondes, le microprocesseur de l'unité centrale 1 calcule à partir de l'intensité d'irradiation maintenant déterminée et de la quantité d'irradiation présélectionnée mise en mémoire, à nouveau le temps d'irradiation. De ce temps ainsi déterminé, est soustrait le temps pendant lequel le patient a déjà été exposé au rayonnement, c'est-à-dire le contenu du dispositif de mesure de temps réel précédemment mentionné. La valeur de temps qui s'en déduit correspond à la durée d'irradiation restante. Celle-ci est inscrite dans la mémoire de travail et affichée. L'intensité d'irradiation mesurée du moment est également affichée.

30 Ce processus de correction se répète toutes les 0,2 seconde. De cette façon, le temps d'irradiation peut être adapté pendant le processus d'irradiation, à une puissance variable de l'élément rayonnant.

35 40 L'écoulement de 5 secondes est nécessaire parce

que les tubes luminescents habituellement utilisés pour l'irradiation nécessitent quelques secondes pour démarrer.

B) Temps présélectionné, pas de réglage de la quantité de rayonnement.

5 Egalement, la commande classique en fonction du temps de l'élément rayonnant est possible avec le dispositif conforme à l'invention.

10 Dans ce cas, le temps réglé est stocké dans la mémoire de travail 2 et en outre, affiché grâce aux affichages 7. L'affichage indiquant la quantité de rayonnement est tout d'abord mis à zéro.

15 Après que le patient ait pénétré dans la cabine d'irradiation et que la porte ait été fermée, le temps d'irradiation réglé est décompté à rebours à la cadence de la seconde.

A partir de cet instant, la quantité d'irradiation est déterminée au moyen des microprocesseurs dans l'unité centrale 1 d'après l'identité suivante :

$$20 \quad t = T$$

$$W = \sum P \cdot \Delta t$$

$$t = 0$$

avec

25 W = quantité de rayonnement

P = intensité d'irradiation

Δt = durée du cycle de calcul (dans le cas présent : 0,2 seconde)

30 T = temps d'irradiation réglé

Le calcul de la quantité d'irradiation du moment $P \cdot \Delta t$ s'effectue toutes les 2 secondes avec la valeur actuelle considérée de l'intensité d'irradiation qui est donnée à partir du détecteur 8 ou 9 par l'intermédiaire du convertisseur analogique-numérique 12 dans la mémoire de travail 2. Les quantités de rayonnement du moment sont additionnées dans la mémoire de travail 2 et respectivement affichées sur l'un des affichages 7.

40 Selon les deux procédés, la mise hors circuit des tubes d'irradiation 14 ou 15 s'effectue lorsque le compteur

de temps a décompté jusqu'à zéro. Simultanément, l'émetteur sonore 19 est activé et produit pour une durée de 30 secondes, un signal acoustique.

- 5 A la suite de ce signal, un signal optique est produit qui indique qu'un patient se trouve encore dans la cabine d'irradiation. Ce n'est que lorsque le patient a quitté la cabine d'irradiation et que la porte est à nouveau fermée, que les tubes sont mis à nouveau en circuit de façon que l'appareil d'irradiation soit prêt pour l'irradiation suivante.

R E V E N D I C A T I O N S

1.- Procédé pour commander des appareils d'irradiation, de préférence pour l'irradiation de personnes avec de la lumière ultra-violette, procédé dans lequel l'intensité d'irradiation mesurée est traitée dans un programme déterminant la durée d'irradiation, et dans lequel l'irradiation est interrompue après une durée déterminée, procédé caractérisé en ce que pendant l'irradiation, l'intensité d'irradiation est mesurée à des intervalles de temps réguliers, très courts en comparaison de la durée totale d'irradiation, tandis que la quantité de rayonnement appliquée à la personne et résultant de ces mesures, est automatiquement calculée.

5 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la quantité de rayonnement ainsi calculée
10 15 est comparée avec une quantité de rayonnement donnée à l'avance, à partir de quoi la durée d'irradiation respectivement nécessaire est déterminée.

20 25 3.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la quantité de rayonnement ainsi calculée est couramment affichée au moins cependant après l'écoulement de la durée d'irradiation donnée à l'avance.

25 30 35 4.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la mesure de l'intensité d'irradiation pour une durée d'irradiation se situant entre quelques minutes et une heure, s'effectue à des intervalles de temps de 0,2 seconde.

30 35 40 5.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que, environ 5 secondes après le début de l'irradiation, l'intensité d'irradiation est mesurée pour la première fois et que la durée d'irradiation en résultant compte tenu de la quantité de rayonnement donnée à l'avance, est déterminée.

35 40 45 6.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 2, 4 ou 5, caractérisé en ce que l'intensité d'irradiation et la durée d'irradiation en résultant et résultant de la quantité de rayonnement donnée à l'avance, sont affichées en permanence.

40 45 50 7.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que la durée d'irradiation et la quantité de rayonnement en résultant et résultant

de l'intensité d'irradiation, sont affichées en permanence.

8.- Dispositif de circuit pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5 - une unité centrale (1) commandée par une horloge (2, 3)
- une mémoire de travail (2)
- un ensemble de mesures (8 à 12) déterminant l'intensité d'irradiation et la convertissant en données numériques
- un ensemble de commandes (13) commandant l'élément rayonnant (14, 15) de l'appareil d'irradiation,
- 10 - Ces différents constituants étant reliés ensemble par une liaison (0) pour le transport des données, des adresses et pour le contrôle, et étant questionnés à partir de l'unité centrale (1) selon le programme déposé dans la mémoire de programme (3)
- 15 en tenant compte des informations stockées dans la mémoire de travail (2).

9.- Dispositif de circuit selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'un circuit de commutation de contrôle (5) est raccordé à la liaison (0), circuit grâce auquel des contacts électro-mécaniques (5) par exemple des contacts de portes et de passages sont questionnés en fonctionnement multiplex et sont mis en mémoire intermédiaire jusqu'à ce qu'ils soient questionnés par l'unité centrale (1).

10.- Dispositif de circuit selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisé en ce qu'un dispositif d'affichage (7) est raccordé à la liaison (0) de préférence par l'intermédiaire du branchement de contrôle (4), dispositif d'affichage grâce auquel la quantité de rayonnement appliquée à la personne et/ou la durée d'irradiation écoulée ou bien restante, sont affichées de façon courante.

11.- Dispositif de circuit selon l'une quelconque des revendications 8, 9 ou 10, caractérisé en ce que l'unité centrale (1) est commandée à partir d'un générateur (3) de repère de temps, lequel est essentiellement constitué d'un diviseur subdivisant la fréquence de l'oscillateur et d'un étage basculant bistable alimenté à partir de ce diviseur, et dont la sortie délivre des impulsions à des intervalles de temps réguliers de préférence de 0,2 seconde, cet étage basculant étant ramené à zéro après une durée d'impulsion donnée à l'avance de préférence de 25 μ sec.

12.- Dispositif de circuit selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de commutation de contrôle raccordé à la liaison (0), ce circuit étant essentiellement constitué d'un étage basculant monostable déclenché à partir de l'unité centrale (1), et dont la sortie est reliée au branchement (13) de commande de l'élément rayonnant et bloque celui-ci lorsque les impulsions de déclenchement de l'unité centrale (1) sont suspendues.

13.- Dispositif de circuit selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, pour un appareil d'irradiation avec des tubes d'irradiation constitués par des lampes à vapeur de mercure à basse pression, dispositif caractérisé en ce que, sur le côté arrière, opposé à la chambre d'irradiation, d'un tube sélectionné, est disposé au moins un détecteur (8 ou 9) mesurant l'intensité d'irradiation de ce tube, la sortie de ce détecteur étant reliée par l'intermédiaire d'un amplificateur (11) et d'un convertisseur analogique - numérique (12) avec la liaison (0).

14.- Dispositif de circuit selon la revendication 12, pour un appareil d'irradiation avec des éléments rayonnants UVA et UVB, dispositif caractérisé en ce que sur le côté arrière respectivement d'un tube sélectionné des éléments rayonnants UVA et UVB, il est prévu des détecteurs (8, 9) dont les sorties sont reliées par l'intermédiaire d'un inverseur (10) après conversion analogique-numérique à la liaison (0), l'inverseur (10) et les éléments rayonnants UVA ou bien UVB étant simultanément activés par le branchement de commande.

15.- Dispositif de circuit selon l'une quelconque des revendications 13 ou 14, caractérisé en ce que les détecteurs (8, 9) sont constitués de photo-éléments au silicium en amont desquels sont branchés des filtres transparents pour le rayonnement UVA ou bien UVB.

16.- Dispositif de circuit selon l'une quelconque des revendications 8 à 15, caractérisé en ce que, un émetteur de signaux (19) est raccordé au branchement de commande (13), cet émetteur produisant après l'achèvement de l'irradiation un signal acoustique et/ou optique.

FIG. 1

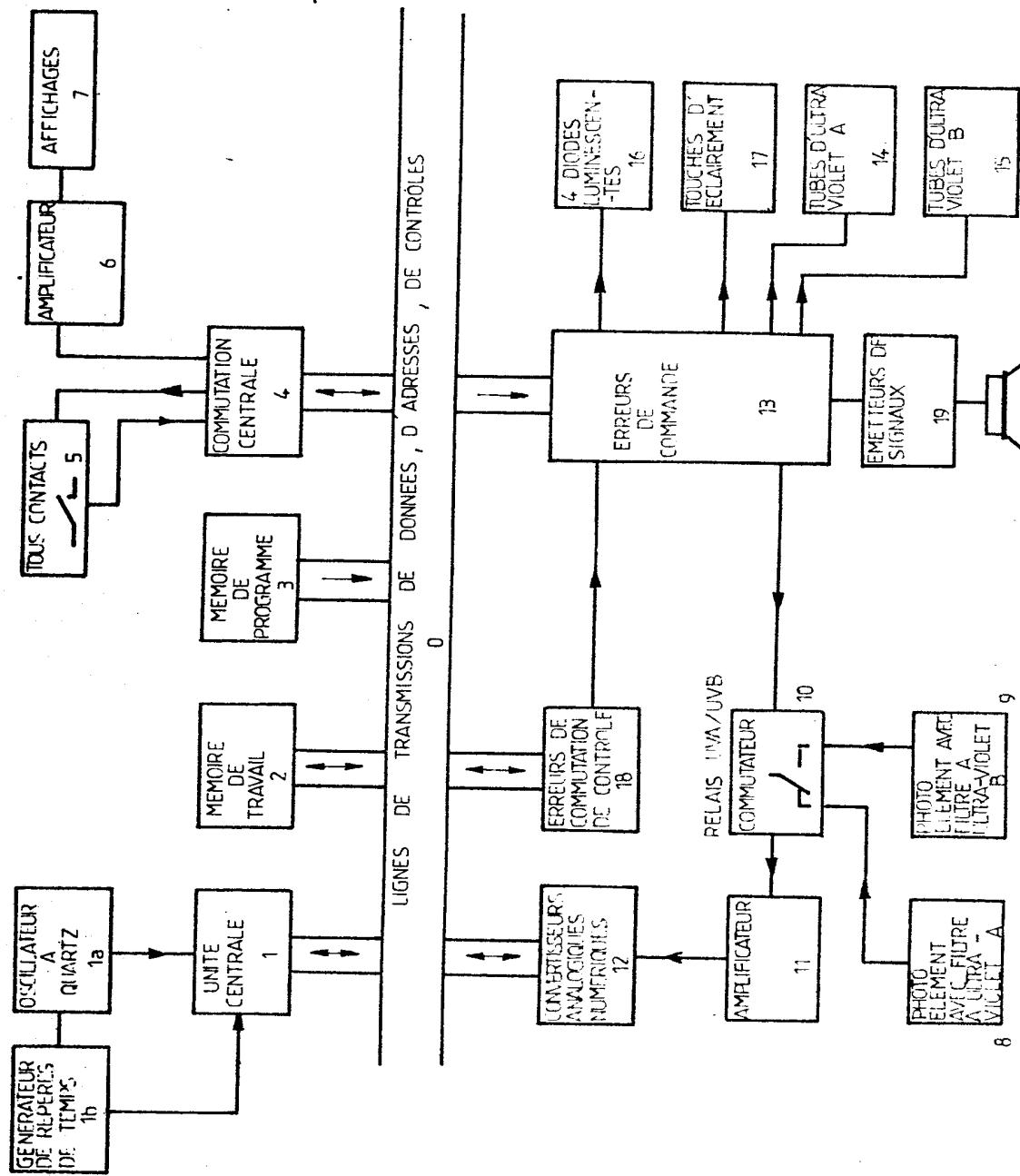
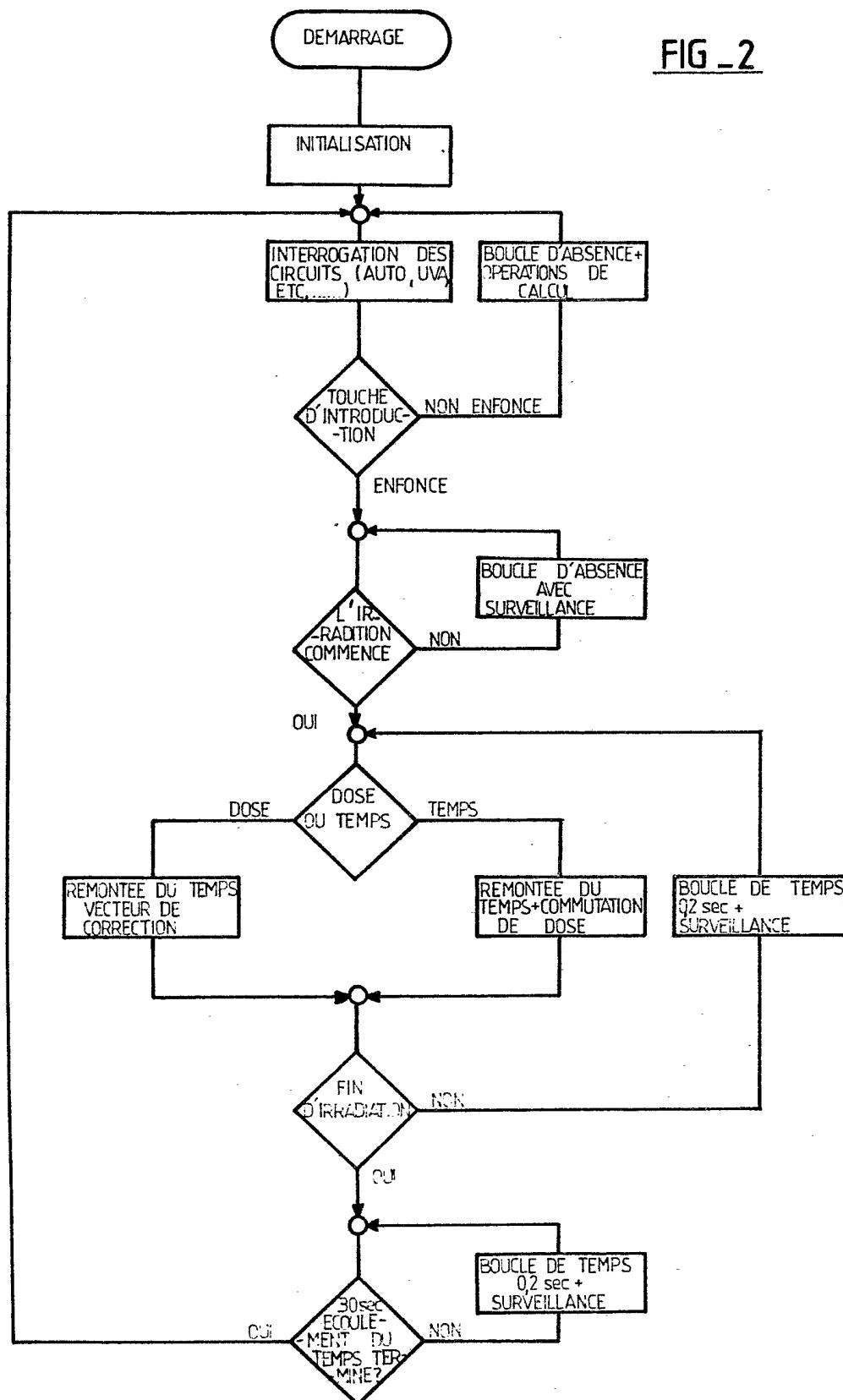
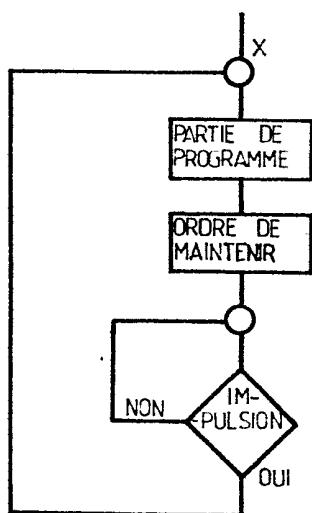


FIG. 2



PL III/3

2508803



FIG_3