

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 14703

⑤④ Dosimètre numérique de mesure et de contrôle d'un rayonnement ionisant, équipé d'un dispositif de transmission à liaison opto-électronique.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). G 01 T 1/15.

⑫② Date de dépôt..... 1^{er} juillet 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 8-1-1982.

⑦① Déposant : MERLIN GERIN SA, résidant en France.

⑦② Invention de : Pierre Mastain et Alain Pailhes.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Merlin Gérin, service brevets,
rue Henri-Tarze, 38050 Grenoble Cedex.

DOSIMETRE NUMERIQUE DE MESURE ET DE CONTROLE D'UN RAYONNEMENT
IONISANT, EQUIPE D'UN DISPOSITIF DE TRANSMISSION A LIAISON
OPTO-ELECTRONIQUE.

- 5 L'invention concerne un dosimètre portatif de mesure et de
contrôle d'un rayonnement ionisant comportant :
- un capteur d'irradiation pour la conversion du rayonnement
ionisant en impulsions électriques,
 - un dispositif électronique de contrôle pour la mise en mé-
10 moire des impulsions du capteur dans un compteur de dose,
 - un organe d'affichage pour la visualisation instantanée du
contenu du compteur de dose sous forme numérique,
 - et un dispositif de transmission pour la lecture automa-
tique du dosimètre et la centralisation des données dans un
15 système informatique extérieur de surveillance.

Selon un dispositif connu du genre mentionné, le dispositif de
transmission des informations du dosimètre vers le système in-
formatique s'effectue par l'intermédiaire d'une liaison capa-
20 citive ou d'un dispositif à contacts électriques. Certains de
ces dispositifs sont néanmoins sensibles à des rayonnements
électromagnétiques parasites.

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients précités
25 et de permettre la réalisation d'un dosimètre portatif perfec-
tionné équipé d'un dispositif de transmission fiable sans au-
cune liaison galvanique pour la transcription automatique du
contenu du compteur de dose et du numéro d'identification de
l'appareil au système informatique à chaque passage d'accès
30 déterminé de la zone de surveillance.

Le dispositif de transmission selon l'invention comporte un
émetteur d'une liaison opto-électronique piloté par l'inter-
médiaire d'un compteur binaire coopérant avec un circuit de
35 commande de lecture susceptible de se trouver soit dans un
état actif de lecture automatique du dosimètre, soit dans un
état inactif d'inhibition de la transmission, ledit circuit
étant formé par un récepteur photosensible branché en série
avec un interrupteur ou relais à commande magnétique, agencés

pour provoquer l'avance du compteur binaire dans l'état actif du circuit de lecture correspondant à la fermeture de l'interrupteur et à l'émission d'un signal de commande par le récepteur photosensible.

5

La double commande en série du circuit de lecture assure une sécurité de l'incrémentation du compteur binaire et évite l'émission intempestive d'ordres de transmission dûs à des facteurs parasites. notamment un champ magnétique perturbateur émis par un appareil non blindé ou un faisceau optique convenablement découpé.

Selon une caractéristique de l'invention, le dosimètre comporte un circuit de repérage à élément actif contenant un numéro d'identification du dosimètre transcrit automatiquement avec le contenu du compteur de dose vers l'émetteur de la liaison opto-électronique lors de l'avance du compteur dans un état actif du circuit de lecture.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de transmission comporte un sérialisateur positionné par le compteur binaire et intercalé électriquement entre l'émetteur de ladite liaison opto-électronique et un bus de données d'interconnexion du compteur de dose et du circuit de repérage. Dans l'état actif du circuit de lecture le compteur binaire commande l'avance d'un compteur de caractères agencé pour présenter caractère par caractère le contenu numérique du compteur de dose, le numéro d'identification et l'état du dosimètre sur le bus de données. Le sérialisateur, raccordé au bus, aiguille bit par bit chaque caractère vers ledit émetteur de la liaison opto-électronique.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de l'exposé qui va suivre d'un mode de mise en oeuvre de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 montre un schéma électrique synoptique du dosimètre numérique selon l'invention;

la figure 2 représente le dosimètre en position insérée dans le pupitre de lecture en liaison avec le système informatique;

- 5 la figure 3 montre le schéma électrique du récepteur photosensible du circuit de commande de lecture;

la figure 4 représente le schéma électrique de l'émetteur infrarouge de transmission des informations numériques vers
10 le système informatique.

En référence aux figures 1 et 2, le dosimètre 10 de mesure de l'irradiation comporte un capteur 12 associé à un dispositif électronique 14 de contrôle et d'affichage de la dose de rayonnement ionisant. Le capteur 12 convertit le rayonnement
15 électromagnétique ionisant en impulsions électriques dont la fréquence F est fonction de l'intensité du rayonnement. Le dispositif électronique 14 de contrôle comprend un diviseur de fréquence 16 programmable qui calibre les impulsions issues du capteur 12 avant leur comptage par un compteur de
20 dose 18. N impulsions délivrées par le capteur 12 correspondent à une dose absorbée de un millirad, et le compteur de dose 18 mémorise la dose intégrale. Une lecture directe instantanée de la dose par le porteur du dosimètre
25 10 s'effectue au moyen d'un afficheur 20 opto-électronique, qui visualise le contenu du compteur de dose 18 sous forme numérique. Le diviseur 16 est connecté d'autre part à un circuit de commande 22 d'un organe de signalisation 24 lumineuse, formé à titre d'exemple par une diode électroluminescente qui émet un flash lumineux pour chaque dose détec-
30 tée équivalente à un dixième de millirad.

Un numéro d'identification est affecté au dosimètre par l'intermédiaire d'un circuit d'identification ou de repérage
35 26 à élément actif à six chiffres positionné au montage de l'appareil (de 000 000 à 999 999). Un circuit d'étalonnage 28, formé par une mémoire programmable, coopère avec le diviseur 16 pour assurer une correction de

la fréquence des impulsions délivrées en fonction du type de capteur 12 utilisé. Le coefficient d'étalonnage contenu dans la mémoire du circuit 28 est ajusté lors du réglage du dosimètre (de 000 à 255). Un circuit 30 indicateur de l'état du dosimètre est interconnecté avec le diviseur programmable 16, le compteur de dose 18, l'afficheur 20 numérique et les modules d'identification 26 et d'étalonnage 28 par l'intermédiaire d'un bus de données 32.

- 10 Le contenu du compteur de dose 18 et le numéro d'identification du dosimètre 10 doivent être transcrits automatiquement à un système informatique extérieur (non représenté) à chaque passage du porteur dans un accès déterminé, notamment l'entrée et la sortie de la zone de surveillance. Le système informatique à minicalculateur ou à microprocesseur assure ensuite la centralisation des données et compile les doses affectées à chaque personne dans un journal de bord.

- 20 La lecture automatique du dosimètre s'opère au moyen d'un transmetteur synchrone de mesure, désigné par le repère général 34, et coopérant avec le dispositif de contrôle 14 pour présenter caractère par caractère le contenu du compteur de dose 18, le numéro d'identification et l'état du dosimètre sur le bus de données 32. Un sérialisateur 36, raccordé au bus 32, aiguille bit par bit chaque caractère vers un émetteur 38 infrarouge coopérant en position de lecture du dosimètre avec un récepteur 40 associé au système informatique. Le sérialisateur 36 comporte une pluralité de lignes d'entrée en parallèle et fournit l'information en série à l'émetteur 38. La transmission des signaux numériques par la liaison opto-électronique 38, 40 délivre l'information active vers le système informatique sans aucun contact électrique ou liaison galvanique.

- 35 Le sérialisateur 36 est positionné par un compteur de bits 42 à n pas, piloté par un circuit de commande de lecture 43 formé par un récepteur 44 infrarouge en série avec un interrupteur 46 à lame souple sensible à un champ magné-

tique engendré par une bobine d'excitation 48. L'ordre de lecture au récepteur 44 est donné par un faisceau infrarouge d'un émetteur 50 auxiliaire du transmetteur synchrone 34. Le compteur de bits 42 commande d'autre part l'avance d'un
5 compteur de caractères 52 connecté à un décodeur 54 du numéro de caractère. A chaque tour du compteur de bits 42, le compteur de caractères 52 ordonne la présence sur le bus 32 du caractère suivant. Le décodeur 54 est raccordé par des conducteurs de liaison 56, 58, 60, 62 respectivement au
10 circuit 30 indicateur de l'état du dosimètre, au diviseur 16 programmable, aux modules d'identification 26 et d'éta-
lonnage 28 et au compteur de dose 18.

Le dosimètre 10 est logé dans un boîtier 64 de forme paral-
15 lélépipédique (fig. 2) dont l'une des faces permet le passage
des faisceaux optiques
/a l'émetteur 38 et au récepteur 44 à infrarouges. La lec-
ture automatique et la transmission par liaison opto-élec-
tronique des informations binaires du dosimètre s'opèrent
par introduction selon le sens de la flèche F du boîtier 64
20 dans un pupitre de lecture 66. Lors du franchissement d'une
position intermédiaire P_1 intervient l'excitation de la bo-
bine 48 de l'interrupteur 46. La lecture automatique du
dosimètre s'opère en quelques millisecondes en posi-
tion P_2 de fin de course.

25 La lecture et la transmission des données du dosimètre 10
équipé du dispositif de contrôle 14 et du transmetteur syn-
chrone de mesure 34 fonctionnent de la manière suivante :

30 En position de surveillance et de détection du dosimètre
10, le compteur de dose 18 mémorise la dose intégrale vi-
sualisée par l'afficheur 20.

35 A chaque passage dans un accès déterminé de la zone de sur-
veillance, le porteur introduit le dosimètre dans le pu-
pitre de lecture 66 (fig. 2) pour la transmission des in-
formations au système informatique extérieur. L'avance bit
par bit du sérialisateur 36 et l'avance caractère par

caractère du décodeur l'ordre 54 interviennent en position active du circuit de commande de lecture 43 lorsque les deux conditions suivantes sont remplies :

- 5 - fermeture de l'interrupteur 46 à lame souple commandée par l'excitation de la bobine 48;
- transmission d'un faisceau lumineux de commande de l'émetteur auxiliaire 50 vers le récepteur 44 infrarouge.

10

Cette double commande en série du circuit 43 assure la sécurité de l'incrémentation du compteur de bits 42. La fermeture de l'interrupteur 46 à lame souple provoque l'alimentation de l'émetteur 38 et du récepteur 44 à infrarouge.

15

Le dosimètre est alimenté par une pile et l'interrupteur 46 à lame souple est inséré accessoirement dans le circuit d'alimentation des modules d'identification 26 et d'étalonnage 28, de manière à permettre une économie d'énergie durant la phase de surveillance ou de repos du dosimètre correspondant à l'ouverture de l'interrupteur 46. La durée de transmission des informations par l'émetteur 38 infrarouge ne dure en effet que quelques secondes par jour.

25

Le compteur de bits 42 est incrémenté d'une unité après chaque impulsion délivrée par le récepteur 44. A chaque tour du compteur de bits 42, le décodeur 54 commande la présence sur le bus 32 du caractère suivant. Le sérialisateur 36 positionné par le compteur 42, aiguille bit par bit chaque caractère vers l'émetteur 38 pour transmettre le contenu numérique du compteur de dose 18 et du circuit d'identification 26 au système informatique.

30

- 35 La remise à zéro du compteur de dose 18 peut être commandée de l'extérieur par l'intermédiaire de l'émetteur 50 auxiliaire qui émet un faisceau lumineux de commande vers le récepteur 44 associé. Le dialogue bidirectionnel par

transmission vers l'extérieur des informations contenues dans le dosimètre 10 et par la génération d'ordres extérieurs de commande au dosimètre ne nécessitent aucun contact auxiliaire électromécanique et s'effectue par isolement opto-électronique et magnétique.

La figure 3 montre le récepteur 44 infrarouges comportant une photodiode 70 réceptrice dont la cathode est connectée à un dispositif d'alimentation et dont l'anode est reliée à la masse par une résistance 72. L'une des entrées d'un amplificateur 74 reçoit le signal de tension aux bornes de la résistance 72, et le point milieu d'un diviseur à résistances 76, 78 est connecté à l'autre entrée de l'amplificateur 74. Les signaux de sortie de ce dernier commandant l'avance du compteur de bits 42.

La figure 4 représente l'émetteur 38 infrarouge formé par une diode électroluminescente émettrice 80 dont l'anode est branchée au dispositif d'alimentation par une résistance 82 et dont la cathode est connectée au collecteur d'un transistor de commande 84. L'émetteur du transistor 84 est relié à la masse et la base reçoit les informations du sérialisateur 36 par l'intermédiaire d'une résistance 86.

L'invention n'est bien entendu nullement limitée au mode de mise en oeuvre plus particulièrement décrit et représenté aux dessins annexés, mais elle s'étend bien au contraire à toute variante restant dans le cadre des équivalences électroniques.

Revendications

1. Dosimètre portatif de mesure et de contrôle d'un rayonnement ionisant comportant :

- 5 - un capteur (12) pour la conversion du rayonnement ionisant en impulsions électriques,
- un dispositif électronique de contrôle (14) pour la mise en mémoire des impulsions du capteur (12) dans un compteur de dose (18),
10 - un organe d'affichage (20) pour la visualisation instantanée du contenu du compteur de dose (18) sous forme numérique,
- et un dispositif de transmission (34) pour la lecture automatique du dosimètre (10) et la centralisation des données dans un système informatique extérieur de surveillance,
15 caractérisé par le fait que le dispositif de transmission (34) comporte un émetteur (38) d'une liaison opto-électronique piloté par l'intermédiaire d'un compteur binaire (42) coopérant avec un circuit de commande de lecture (43) susceptible de se trouver soit dans un état actif de lecture automatique du dosimètre, soit dans un état inactif d'inhibition de la transmission, ledit circuit (43) étant formé par un récepteur (44) photosensible branché en série avec un interrupteur ou relais (46) à commande magnétique, agencés pour provoquer l'avance du compteur binaire (42) dans
20 l'état actif du circuit (43) correspondant à la fermeture de l'interrupteur (46) et à l'émission d'un signal de commande par le récepteur (44) photosensible.

2. Dosimètre numérique portatif de mesure et de contrôle

- 30 d'un rayonnement ionisant selon la revendication 1, caractérisé par un circuit de repérage (26) à élément actif contenant un numéro d'identification du dosimètre transcrit automatiquement avec le contenu du compteur de dose (18) vers l'émetteur (38) de la liaison opto-électronique lors
35 de l'avance du compteur (42) dans l'état actif du circuit de lecture (43).

3. Dosimètre numérique portatif de mesure et de contrôle

d'un rayonnement ionisant selon la revendication 2, caracté-
risé par le fait que le dispositif de transmission (34) com-
porte un sérialisateur (36) positionné par le compteur bi-
naire (42) et intercalé électriquement entre l'émetteur (38)
5 de ladite liaison opto-électronique et un bus de données
(32) d'interconnexion du compteur de dose (18) et du circuit
de repérage (26).

4. Dosimètre numérique portatif de mesure et de contrôle
10 d'un rayonnement ionisant selon la revendication 3, caracté-
risé par un circuit (30) indicateur de l'état du dosimètre
coopérant avec ledit sérialisateur (36) par l'intermédiaire
du bus (32).

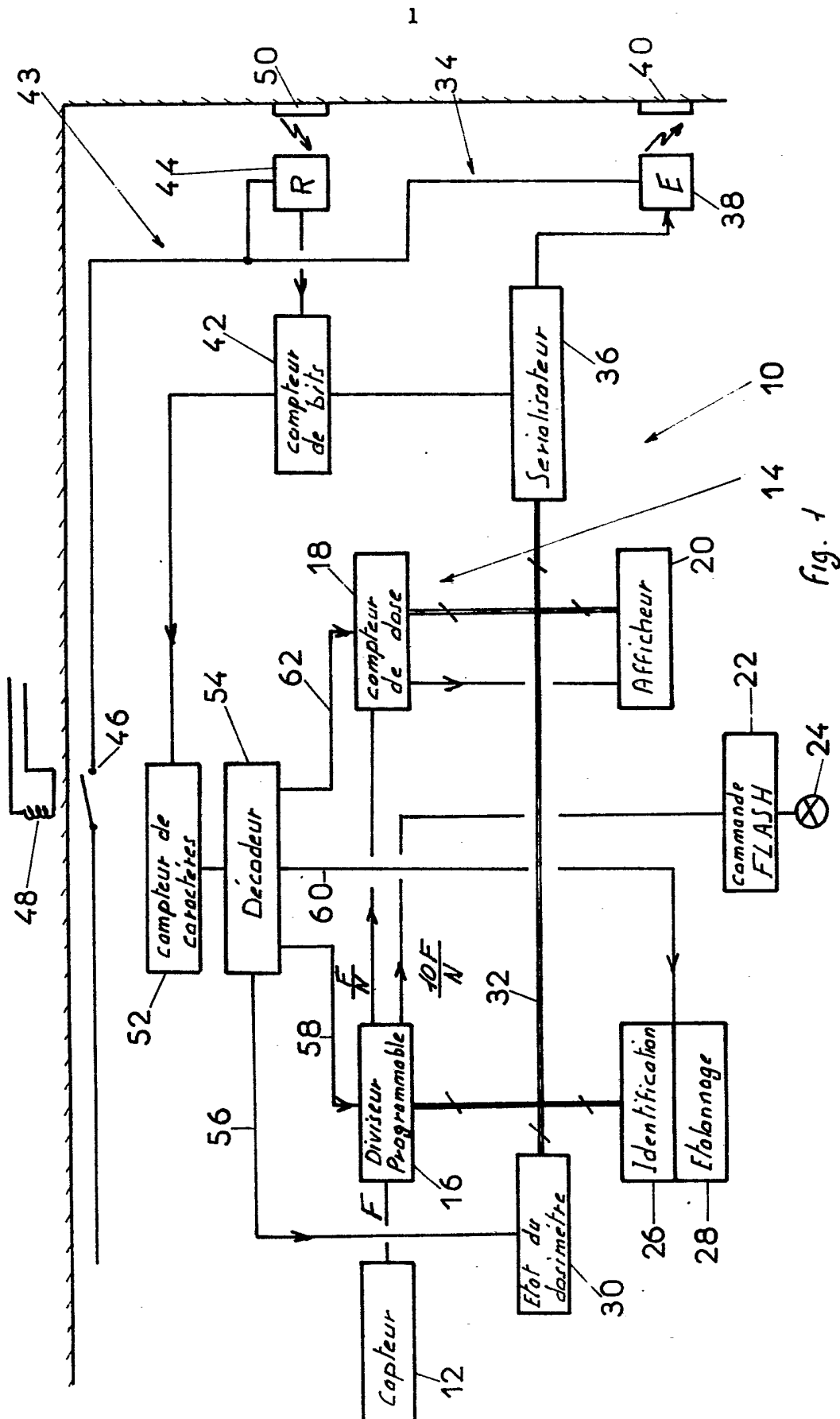
15 5. Dosimètre numérique portatif de mesure et de contrôle
d'un rayonnement ionisant selon la revendication 4, carac-
térisé par le fait que dans l'état actif du circuit de lec-
ture (43), le compteur binaire (42) commande l'avance d'un
compteur de caractères (52) agencé pour présenter caractère
20 par caractère le contenu numérique du compteur de dose (18),
le numéro d'identification et l'état du dosimètre sur le
bus de données (32), et que le sérialisateur (36), raccordé
au bus (32), aiguille bit par bit chaque caractère vers le-
dit émetteur (38) de la liaison opto-électronique.

25 6. Dosimètre numérique portatif de mesure et de contrôle
d'un rayonnement ionisant selon l'une des revendications 1
à 5, caractérisé par le fait que le dispositif de contrôle
(14) comprend un diviseur de fréquence (16) inséré entre le
30 capteur (12) et le compteur de dose (18), et coopérant avec
un circuit d'étalonnage (28) à mémoire programmable pour
assurer un calibrage approprié de la fréquence des impul-
sions injectées dans le compteur de dose (18) en fonction
du type de capteur (12) utilisé, le coefficient d'étalon-
35 nage du circuit (28) étant ajusté lors du réglage du dosi-
mètre.

7. Dosimètre numérique portatif de mesure et de contrôle

- d'un rayonnement ionisant selon la revendication 5 ou 6, caractérisé par le fait que ledit compteur de caractères (52) est connecté à un décodeur (54) du numéro de caractères coopérant avec le circuit (30) indicateur de l'état du dosimètre, les modules d'identification (26) et d'étalonnage (28), le diviseur de fréquence (16) et le compteur de dose (18) pour commander le transfert sur le bus (32) du caractère suivant dans l'état actif du circuit de lecture (43).
- 10 8. Dosimètre numérique portatif de mesure et de contrôle d'un rayonnement ionisant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que ledit dosimètre est logé dans un boîtier (64) parallélépipédique dont l'une des faces permet le passage de faisceaux optiques à l'émetteur (38)
- 15 de la liaison opto-électronique de transmission des informations numériques, et au récepteur (44) photosensible du circuit de commande de lecture (43), et que la lecture automatique du dosimètre s'opère après introduction du boîtier dans un pupitre de lecture (66) comprenant un récepteur (40) et un
- 20 émetteur (50) à infrarouge coopérant respectivement avec ledit émetteur (38) et ledit récepteur (44) dans l'état actif du circuit (43).
- 25 9. Dosimètre numérique portatif de mesure et de contrôle d'un rayonnement ionisant selon la revendication 8, dont le circuit est alimenté par une pile, caractérisé par le fait que ledit interrupteur (46) à commande magnétique du circuit (43) de commande de lecture comporte un relais à lame souple actionnée par le champ magnétique engendré
- 30 par une bobine d'excitation, ledit relais étant inséré dans le circuit d'alimentation des modules d'identification (26) et d'étalonnage (28) pour permettre une économie d'énergie dans l'état inactif d'inhibition de la transmission correspondant à l'ouverture du relais.
- 35 10. Dosimètre numérique portatif de mesure et de contrôle d'un rayonnement ionisant selon l'une des revendications précédentes 1 à 9, caractérisé par le fait que ledit ré-

cepteur (44) photosensible du circuit (43) est agencé pour commander de l'extérieur la remise à zéro du compteur de dose (18) tel que le dialogue bidirectionnel par transmission vers l'extérieur des informations numériques contenues
5 dans le dosimètre, et par génération d'ordres extérieurs de commande du dosimètre s'effectue par isolement opto-électronique et magnétique.



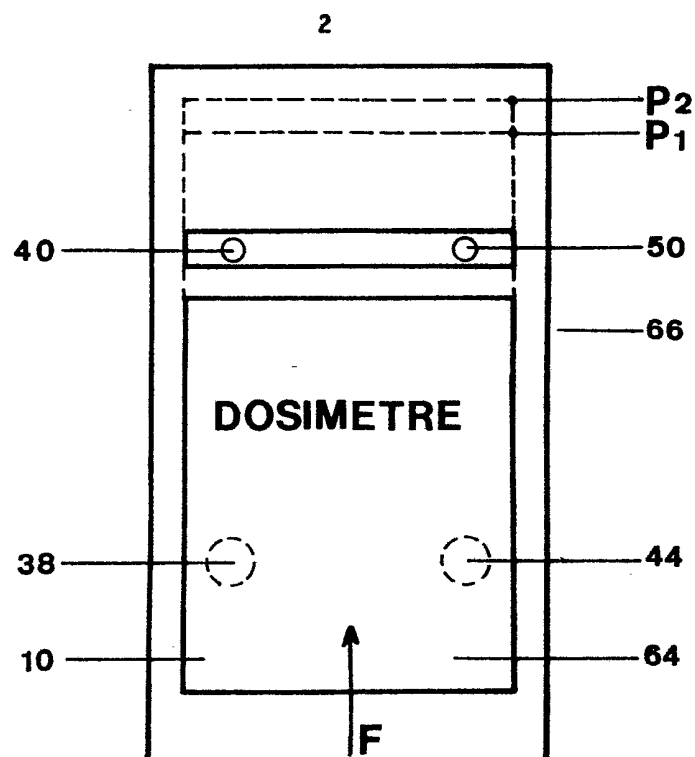


Fig 2

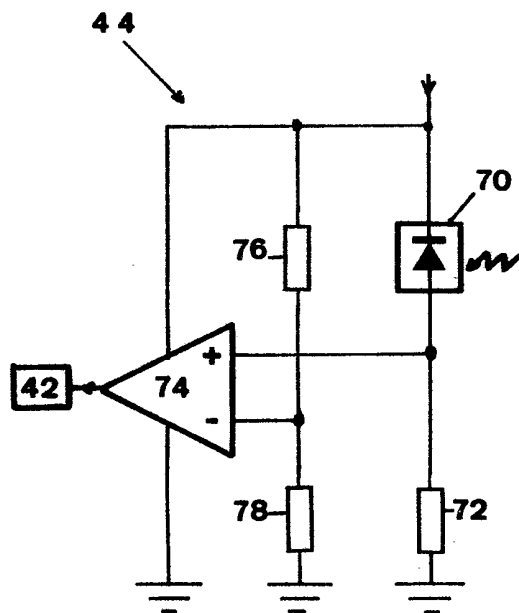


Fig 3

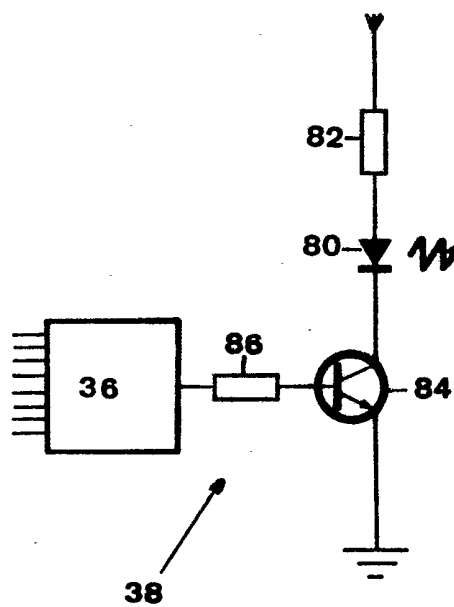


Fig 4