(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 561 483**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 04154**

(51) Int Cl⁴ : H 05 B 41/28; F 21 L 11/00, 15/06; H 02 J 7/35.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 16 mars 1984.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 38 du 20 septembre 1985.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *SACLIER Pierre.* — BI.

(72) **Inventeur(s) :** Pierre Saclier.

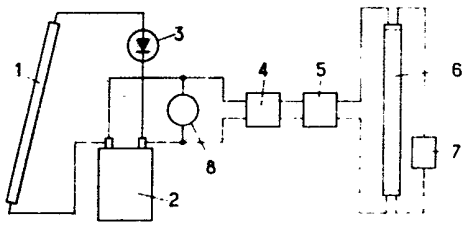
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Bureau D. A. Casalonga, office Josse et Petit.

(54) Dispositif d'éclairage à énergie solaire.

(57) Dispositif d'éclairage à énergie solaire.

Dispositif d'éclairage à énergie solaire utilisant un convertisseur photovoltaïque 1 associé à un accumulateur d'énergie électrique 2, caractérisé par le fait qu'il comprend une lampe fluorescente 6 reliée à l'accumulateur par l'intermédiaire d'un circuit oscillant 5.



FR 2 561 483 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

2561483

Dispositif d'éclairage à énergie solaire.

La présente invention a pour objet un dispositif d'éclairage individuel utilisable en cas d'absence de réseau de distribution d'électricité, par exemple en montagne, pour la navigation de plaisance ou en milieu rural.

Une application particulièrement intéressante du dispositif de l'invention est de permettre d'assurer les besoins d'éclairage domestique des couches de population à bas niveau de revenus de certains pays en développement qui bénéficient généralement de conditions climatiques particulièrement favorables à l'utilisation de l'énergie solaire.

Dans ces pays, l'éclairage domestique en milieu rural et même urbain se fait encore habituellement au moyen de lampes à pétrole, soit en raison de l'absence d'un réseau de distribution d'électricité, soit par insuffisance de moyens budgétaires des ménages pour accéder à ce type et à ce niveau de consommation d'énergie. Ce mode d'éclairage au pétrole présente l'inconvénient d'un coût d'exploitation relativement élevé en raison du prix de vente du pétrole généralement commercialisé au détail. De plus, l'éclairage fourni par les lampes de ce type est d'intensité relativement faible.

L'utilisation de dispositifs d'éclairage portatifs au gaz permet d'obtenir un éclairage de meilleure qualité mais entraîne des coûts d'exploitation beaucoup plus importants, généralement considérés comme prohibitifs. Les torches électriques à piles ne peuvent être envisagées que pour un usage intermittent, une utilisation permanente s'avérant d'un coût prohibitif.

La présente invention a donc pour objet de permettre l'obtention d'un éclairage nettement amélioré par rapport à celui fourni par une lampe à pétrole, au moyen d'un appareil compact et robuste, de manipulation extrêmement simple et de conception modulaire.

Dans un mode de réalisation préféré, le dispositif se présente sous la forme d'un ensemble portatif autonome de faibles dimensions qui peut ainsi être aisément transporté d'un point à l'autre d'une zone d'habitation.

Le dispositif d'éclairage à énergie solaire selon l'invention utilise un convertisseur photovoltaïque associé à un accumulateur d'énergie électrique. Le dispositif comprend une lampe fluorescente reliée à l'accumulateur par l'intermédiaire d'un circuit oscillant. Les dispositifs de commande, de contrôle et de régulation sont réduits au maximum de façon à conserver le

caractère rustique du dispositif. C'est ainsi que le dispositif de l'invention comprend un simple interrupteur doublé d'un dispositif de coupe-circuit automatique lorsque la tension s'abaisse à un niveau déterminé. Une diode anti-retour est avantageusement branchée aux bornes de sortie du convertisseur photovoltaïque et constitue pratiquement le seul dispositif de régulation. Le dispositif de l'invention est ainsi de préférence démuni de tout régulateur de la charge de l'accumulateur.

L'accumulateur d'énergie électrique utilisé est avantageusement un accumulateur au plomb, ne nécessitant aucun entretien. On comprendra cependant que d'autres accumulateurs, par exemple du type Cadmium-Nickel, pourraient également être utilisés.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le dispositif d'éclairage se présente sous la forme d'un module portatif renfermant l'ensemble des différents constituants. Le module portatif comporte un boîtier muni sur l'une de ses faces d'un panneau présentant une pluralité de cellules photovoltaïques et sur une face opposée, un tube fluorescent à décharge lumineuse. Un tel dispositif portatif peut donc être déplacé entre une position diurne permettant une illumination maximale du panneau photovoltaïque et une position nocturne dans laquelle le dispositif assure l'éclairage désiré au moyen du tube fluorescent.

Dans certains cas d'utilisation cependant, il peut être préférable d'envisager un compromis entre un tel dispositif totalement portatif et un système d'éclairage intégré. Pour résoudre ce problème complémentaire, le dispositif d'éclairage de l'invention comprend, dans cette variante, un panneau présentant une pluralité de cellules photovoltaïques et monté de manière fixe à un endroit assurant une illumination diurne maximale. Le panneau est relié à un boîtier de connexion également fixe capable de recevoir le branchement de plusieurs modules portatifs individuels renfermant chacun un accumulateur et comportant chacun au moins une lampe fluorescente à décharge lumineuse et un circuit oscillant d'alimentation desdites lampes.

Les modules portatifs sont alors branchés pendant la phase diurne d'illumination solaire sur le boîtier de connexion et peuvent ensuite être utilisés pendant la phase nocturne afin d'éclairer les différentes portions de la zone d'habitation.

L'invention sera mieux comprise à l'étude de deux modes de réalisation particuliers illustrés à titre d'exemples nullement limitatifs par les dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est une vue schématique des éléments essentiels d'un dispositif d'éclairage portatif selon l'invention,

la figure 2 est une vue en élévation de face d'un mode de réalisation d'un tel module portatif,

la figure 3 est une vue de côté du module portatif de la figure 2, et

la figure 4 est une vue schématique d'un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Tel qu'il a été illustré sur la figure 1, le dispositif d'éclairage selon l'invention comprend un panneau solaire 1 présentant une pluralité de cellules photovoltaïques. Le panneau 1 est relié à un accumulateur d'énergie électrique 2 constitué de préférence par une batterie au plomb. La connexion se fait par l'intermédiaire d'une diode anti-retour 3. On notera que le panneau 1 est avantageusement incliné de façon à permettre, comme on le verra en référence aux figures 2 et 3, de favoriser la réception du rayonnement solaire lorsque le dispositif est en position couchée ou en position dressée selon la latitude, la saison et l'heure.

La batterie 2 est par ailleurs reliée à un dispositif interrupteur 4 qui comprend d'une part, un interrupteur manuel permettant d'interrompre le circuit électrique et d'autre part, un coupe-circuit automatique de structure connue, capable d'interrompre le circuit électrique lorsque la tension mesurée aux bornes de l'accumulateur 2 chute au-dessous d'une limite déterminée.

La sortie du dispositif d'interrupteur 4 est connectée à un circuit oscillant 5 capable de générer des impulsions d'une tension convenable pour l'amorçage et l'alimentation d'un tube fluorescent 6 à décharge lumineuse dont les électrodes sont reliées directement au circuit oscillant 5. Le tube fluorescent 6 peut être d'un type à démarrage automatique ou, dans une variante, comporter un dispositif d'amorçage référencé 7 sur la figure.

Un voltmètre 8 branché aux bornes de la batterie 2 permet en outre de contrôler la charge de cette dernière.

On notera que le dispositif ne comporte pas de régulateur de charge de l'accumulateur 2, ce qui permet de réduire au maximum les différents constituants du dispositif afin de simplifier sa construction en diminuant son coût

et en améliorant à la fois son rendement et sa robustesse.

Le panneau solaire 1 comporte sur sa surface extérieure une pluralité de cellules photovoltaïques. Dans des conditions d'utilisation convenables et notamment dans les pays disposant d'un ensoleillement suffisant, un tel panneau peut par exemple assurer une charge journalière de 1,25 Ah même dans le cas de conditions météorologiques incertaines. La surface totale d'un panneau peut être par exemple de l'ordre de 400 à 500 cm2, le rendement de la conversion énergétique s'établissant aux environs de 10 à 15%.

La batterie au plomb utilisée est avantageusement une batterie étanche ne nécessitant aucun entretien. Une telle batterie pourra avantageusement assurer la fourniture d'une énergie électrique d'environ 5 à 6 Ah sous une tension de 12 volts. On notera que l'utilisation d'un tel accumulateur au plomb, étanche, muni d'un électrolyte figé ne nécessitant aucun entretien est un élément important pour assurer le caractère robuste du dispositif de l'invention.

Le tube fluorescent utilisé de préférence permet d'assurer un éclairage d'environ 40 lux à 1 mètre de distance tout en ne nécessitant qu'une faible puissance qui est avantageusement de l'ordre de 3 watts sous une tension de 12 volts. On peut avantageusement utiliser un tube fluorescent de 21 cm de long.

Le branchement d'un tel tube fluorescent, par exemple de 19 heures à 24 heures, n'entraîne l'utilisation de l'accumulateur qu'à 20% environ de sa capacité, permettant ainsi d'assurer aisément sa recharge par éclairage solaire du panneau photovoltaïque, le lendemain.

La réalisation pratique d'un tel dispositif d'éclairage portatif est illustrée à titre d'exemple non limitatif sur les figures 2 et 3. On voit sur ces figures que le dispositif se présente sous la forme d'un boîtier référencé 9 dans son ensemble qui renferme tous les éléments du dispositif. Ce boîtier présente une section sensiblement rectangulaire telle que vue de face (figure 2) et une section de forme générale trapézoïdale telle que vue de côté (figure 3). Le boîtier comporte sur l'une de ses faces 10 une poignée 11 permettant son déplacement aisé. La face opposée 12 comporte quatre pieds 13 permettant de placer le boîtier 9 en position verticale tel qu'illustré sur les figures 2 et 3. Dans cette position, la face 14 comportant le panneau photovoltaïque 1 se trouve légèrement inclinée par rapport à la verticale. La face opposée 15 est munie au voisinage de ses coins de quatre pieds 16 et 17.

Dans la partie basse du boîtier, lorsque ce dernier se trouve dans la position verticale illustrée sur les figures 2 et 3, se trouve logée la batterie 2. La portion supérieure du boîtier 9 correspondant à son épaisseur minimale en raison de la forme trapézoïdale de l'ensemble, reçoit le tube fluorescent 6 qui présente un réflecteur argenté 18 et un capot protecteur transparent ou translucide 19.

On comprend que dans la position illustrée sur les figures 2 et 3, le boîtier 9 assure un excellent éclairage par le tube fluorescent 6 qui se trouve alors en position horizontale.

Les pieds 17 et 16 permettent de placer le boîtier en position horizontale, position dans laquelle le panneau 1 occupe la face supérieure du dispositif, assurant ainsi l'illumination solaire maximale du panneau 1.

En définitive, le dispositif peut être placé dans trois positions de charge différentes : une position couchée dans laquelle il repose sur les pieds 16 et 17; une position debout dans laquelle il repose sur les pieds 13; une position suspendue sensiblement horizontale moyennant l'adjonction de crochets convenables sur la face 12.

Le dispositif peut également adopter trois positions d'éclairage : dans la position debout où le tube fluorescent 6 est horizontal, le dispositif est soit posé sur ses pieds 13, soit suspendu par la poignée 11. Dans la position couchée sur le flanc, le tube 6 est vertical. Enfin, le dispositif peut être suspendu horizontalement comme précédemment au-dessus d'une zone à éclairer.

On notera que cette dernière position permet, dans les pays tropicaux où l'on vit beaucoup à l'extérieur, de laisser l'appareil jour et nuit au-dessus d'une cour d'habitation à quelques mètres de hauteur.

On peut aisément apporter des améliorations à un tel dispositif, par exemple en prévoyant deux positions d'éclairage, l'une à pleine consommation et l'autre à consommation réduite.

Dans un autre mode de réalisation illustré sur la figure 4, un panneau photovoltaïque 20 de dimensions plus importantes que le panneau 1 du mode de réalisation précédent, est relié par la connexion électrique 21 à un boîtier de connexion 22 comportant une pluralité de bornes de branchement 23.

Plusieurs modules portatifs 24,25 peuvent être connectés aux bornes de branchement 23 du boîtier 22. Chaque module portatif comporte un accumulateur d'énergie électrique non illustré et un ou plusieurs tubes fluorescents 6.

Comme illustré sur la figure 4, il peut être avantageux de prévoir certains modules, tels que 24, assurant les mêmes performances que le dispositif illustré sur les figures 2 et 3 et comportant en particulier un seul tube fluorescent 6. Un autre module portatif 25 comporte quant à lui deux tubes fluorescents 6 de façon à permettre un éclairage plus important.

Le panneau photovoltaïque 20 est avantageusement fixé à demeure dans une position assurant une illumination solaire maximale, par exemple sur le toit d'une habitation. Le boîtier 22 est avantageusement placé à l'intérieur de l'habitation où les luminaires portatifs 24,25 sont branchés pendant la journée.

Le panneau photovoltaïque 20 peut être avantageusement d'une surface de l'ordre de 2500 à 3000 cm2, les cellules n'étant pas aussi rapprochées que dans le mode de réalisation précédent.

La présente invention permet ainsi la réalisation d'un dispositif d'éclairage qui peut se présenter sous la forme d'un boîtier entièrement portatif et autonome, alimenté par une surface photovoltaïque d'environ 5 dm2 assurant un éclairement de 10 à 150 lux à une distance comprise entre 2 et 0,5 mètres de la source lumineuse.

Un tel dispositif peut assurer 5 heures d'éclairage par jour dans des conditions tropicales, même pendant la saison de moindre ensoleillement. Il présente une conception compacte et robuste et est d'un maniement extrêmement simple ne nécessitant aucun entretien. L'invention permet ainsi de réaliser un dispositif d'éclairage adapté aux conditions de vie, au niveau technologique et au pouvoir d'achat des populations des pays en développement.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'éclairage à énergie solaire utilisant un convertisseur photovoltaïque (1) associé à un accumulateur d'énergie électrique (2), caractérisé par le fait qu'il comprend une lampe fluorescente (6) reliée à l'accumulateur par l'intermédiaire d'un circuit oscillant (5).

2. Dispositif d'éclairage selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend un dispositif coupe-circuit automatique (4) capable d'interrompre l'alimentation de la lampe (6) lorsque la tension aux bornes de l'accumulateur (2) chute au-dessous d'une limite déterminée.

3. Dispositif d'éclairage selon les revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'une diode antiretour est branchée sur les bornes de sortie du convertisseur (1).

4. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'accumulateur d'énergie électrique est constitué par une batterie étanche au plomb sans entretien.

5. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il se présente sous la forme d'un module portatif comportant un boîtier renfermant l'ensemble des différents constituants, muni sur l'une de ses faces d'un panneau présentant une pluralité de cellules photovoltaïques et sur une face opposée d'un tube fluorescent (6) à décharge lumineuse.

6. Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'il comprend un panneau (20) présentant une pluralité de cellules photovoltaïques, monté de manière fixe et relié à un boîtier de connexion (22) capable de recevoir le branchement de plusieurs modules portatifs (24,25) renfermant chacun un accumulateur d'énergie électrique, au moins une lampe fluorescente (6) et un circuit oscillant d'alimentation.

FIG.1

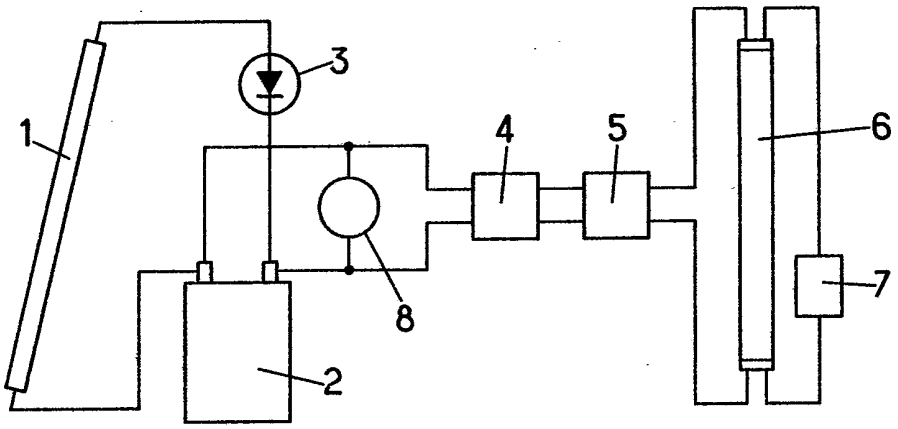


FIG.4

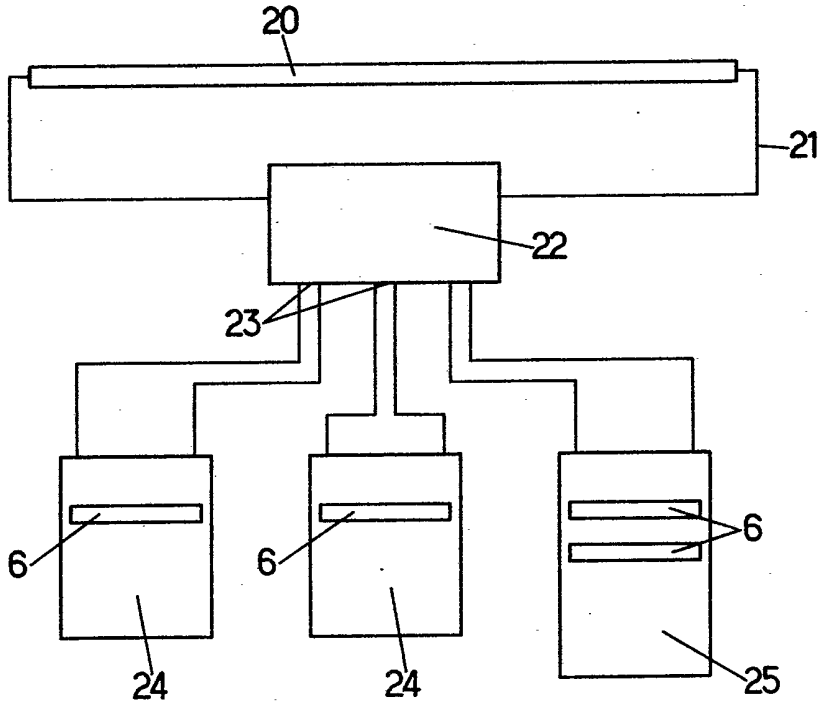


FIG.3

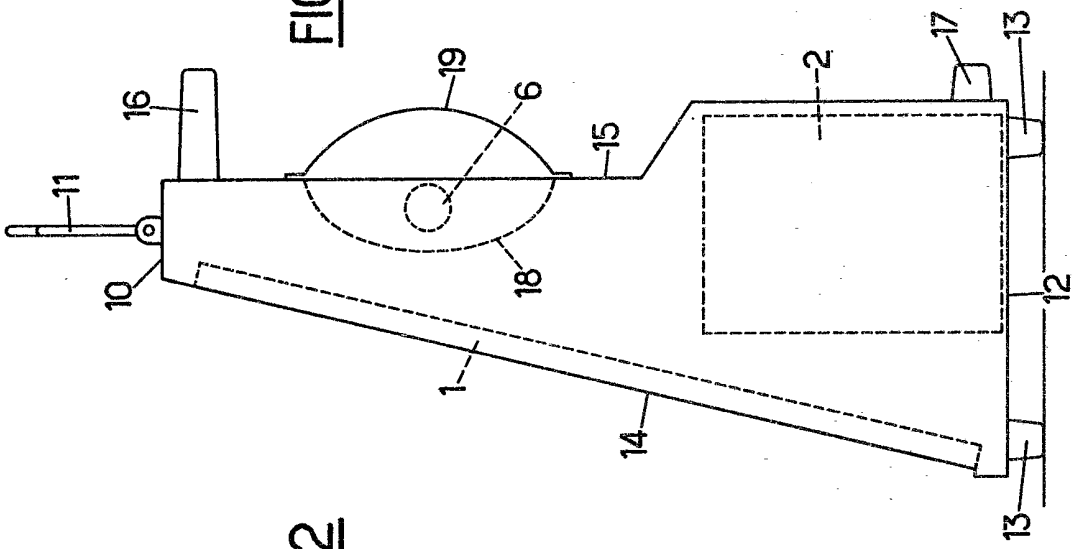
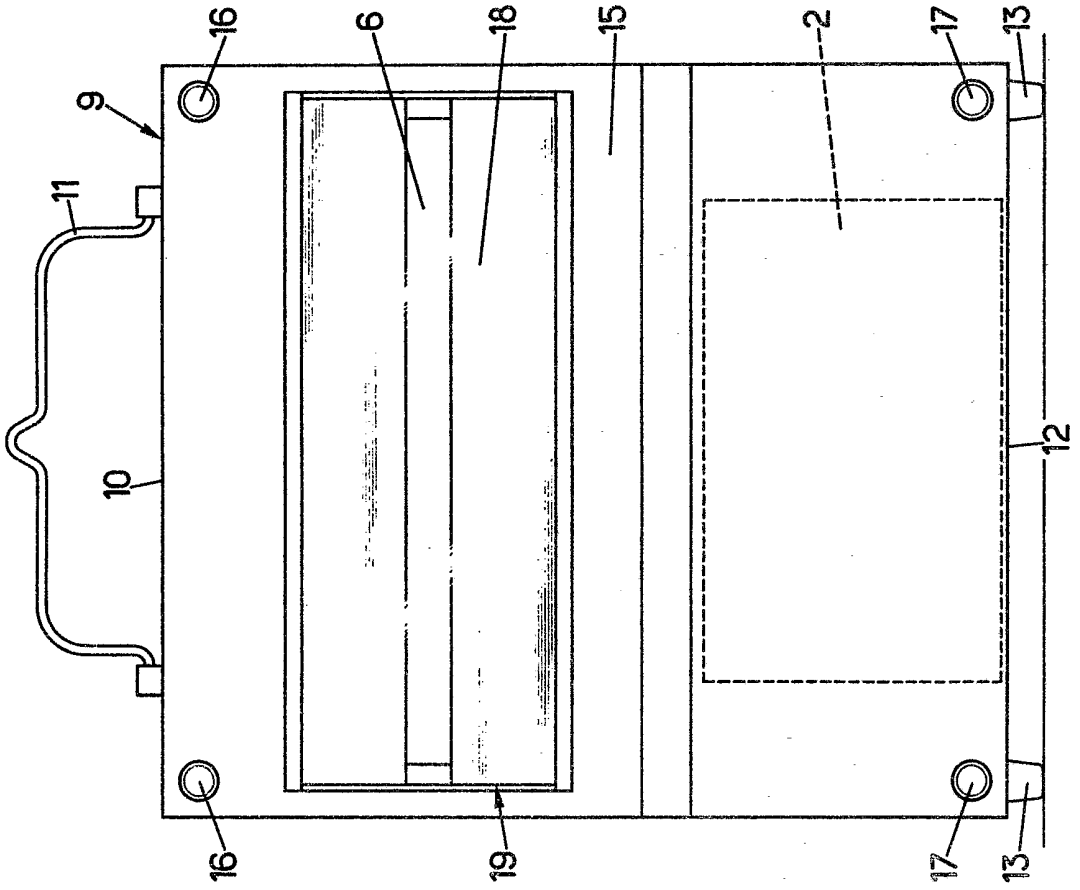

19
6
16
2
17
13
15
11
10
18
12
1
14
13

FIG.2


16
6
18
15
2
17
13
9
11
10
12
16
19
17
13