

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 82 11439

⑤④ Matériel pédagogique fonctionnant à l'énergie solaire.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). G 09 B 23/18.

②② Date de dépôt..... 25 juin 1982.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 52 du 30-12-1982.

⑦① Déposant : MOINE Gérard. — FR.

⑦② Invention de : Gérard Moine.

⑦③ Titulaire :

⑦④ Mandataire : Jean Maisonnier, ingénieur-conseil,
28, rue Servient, 69003 Lyon.

La présente invention est relative à un matériel pédagogique d'un type nouveau , destiné à faciliter l'enseignement et les travaux pratiques pour l'étude des utilisations de l'énergie solaire.

Le matériel selon l'invention est plus particulièrement destiné à l'enseignement qui concerne les systèmes photovoltaïques , c'est-à-dire ceux qui transforment directement en électricité l'énergie rayonnée par le soleil. On sait en effet que le marché des systèmes photovoltaïques à usage terrestre n'a cessé d'augmenter ces dernières années . La hausse constante des prix des combustibles fossiles et la baisse enco re attendue sur le prix des photopiles laisse penser que la solution photovoltaïque deviendra de plus en plus compétitive pour de nombreuses applications , essentiellement dans les pays en voie de développement . D'ores et déjà , un besoin de formation est ressenti de la part des utilisateurs qui doivent assurer le suivi des systèmes photovoltaïques installés. D'autre part, l'initiation et la démonstration des applications photovoltaïques ne semblent pas pouvoir être assurées complètement par les manuels ou matériels pédagogiques existants.

La présente invention a pour but d'éviter cet inconvénient , en réalisant un matériel d'enseignement d'un type nouveau , particulièrement bien adapté pour l'étude des systèmes photovoltaïques à énergie solaire.

Un matériel d'enseignement selon l'invention se présente sous la forme d'une mallette portative dans le couvercle de laquelle est logé au moins un module solaire groupant des éléments photoélectriques , ce module étant équipé d'un piètement repliable , tandis que par ailleurs , dans le coffret de la mallette , sont groupés les éléments d'un circuit électrique dont la schématisation est dessinée sur un panneau coiffant la face supérieure de ce coffret , ledit schéma électrique comportant des bornes de raccordement dans lesquelles l'utilisateur peut engager au choix des fiches électriques qui équipent , d'une part les fils de raccordement du module solaire , d'autre part les fils de divers appareils utilisateurs tels que moteurs ou résistances électriques.

Suivant une autre caractéristique de l'invention , le schéma électrique apparaissant sur le panneau du coffre de la mallette est tracé de manière pédagogique, c'est-à-dire à la façon d'un schéma électrique dessiné au tableau noir par un professeur.

Suivant une autre caractéristique de l'invention , la face arrière du panneau est équipée d'éléments du circuit électrique logés chacun derrière l'emplacement où est dessiné sur la face avant le symbole de l'élément correspondant , si bien que , le panneau étant amovible , chaque élément du circuit est placé sur la face arrière , contre son symbole qui est dessiné sur la face avant .

Grâce à cette disposition , les élèves ne sont pas déroutés et peuvent facilement reconnaître sur les appareils réels du circuit électrique , les symboles qu'ils ont l'habitude de voir dessinés au tableau noir.

Le dessin annexé , donné à titre d'exemple non limitatif , permettra de mieux comprendre les caractéristiques de l'invention.

Figure 1 est une vue du matériel selon l'invention , replié en position de transport.

Figure 2 le montre en position d'utilisation.

Figure 3 illustre un détail du schéma électrique.

Figure 4 est une vue analogue pour une version simplifiée.

Le matériel selon l'invention , tel qu'il est représenté sur les dessins , se présente sous la forme d'une mallette 1 , formée d'un coffret 2 que referme un couvercle 3 . L'ensemble peut être transporté à l'aide d'une poignée 4 .

Lorsqu'on ouvre la mallette (figure 2) , on constate qu'à l'intérieur du couvercle 3 , est logé un générateur photoélectrique 5 . Ce dernier comprend un panneau 6 sur lequel sont réparties des cellules photovoltaïques 7 dont l'ensemble constitue un générateur dont les fils de sortie 8 et 9 font apparaître une différence de potentiel dès que les cellules 7 sont exposées au soleil.

3

L'ensemble du panneau 6 est articulé sur un piètement de support constitué par un cadre 10 dont le longeron inférieur 11 porte en son centre un pivot 12 sur lequel est articulée une béquille pivotante 13. Lorsqu'on place cette dernière perpendiculairement à la traverse 11, le piètement 10 à 13 peut être posé sur le sol ou sur une table, tandis que sur son axe transversal supérieur 14 est articulé le panneau solaire 6. On peut ainsi régler l'inclinaison de celui-ci, face au soleil.

La partie supérieure du coffret 2 est fermée par un panneau 15 préférablement réalisé de façon amovible. Sur la face arrière, non représentée, de ce panneau, sont fixés divers éléments constitutifs d'un circuit électrique (résistances, batterie d'accumulateurs, etc.). Par contre, chacun de ces éléments est schématisé par un dessin sur la face avant du panneau 15. Chaque élément est fixé sur la face arrière du panneau 15, au même emplacement que le symbole qui le représente sur la face avant.

Dans le cas illustré sur la figure 3, le schéma dont est pourvu le panneau synoptique 15 comprend :

- deux fiches d'entrée femelles 16 et 17 ;
- un voltmètre 18 ;
- des ampèremètres 19, 20 et 21 ;
- des interrupteurs 22, 23 et 24 ;
- un ensemble régulateur électronique 25 ;
- une batterie d'accumulateurs électrique 26 ;
- un potentiomètre à résistances réglables 27 ;
- une diode d'antiretour du courant électrique 28 ;
- des bornes de sortie présentées sous la forme de fiches femelles, référencées par exemple 29, 30, 31, 32.

L'ensemble est complété par un appareil d'utilisation 33 qui peut être de type quelconque.

Le fonctionnement est le suivant :

Le matériel correspondant à la variante de la figure 3 peut être utilisé de quatre façons différentes, à savoir :

A - Les interrupteurs 22 et 23 étant fermés, l'interrupteur 24 est ouvert. On obtient ainsi un circuit de charge réalisé par le panneau solaire 5 et par la batterie 26. Pour

charger cette batterie ⁴26 , il suffit donc de brancher les fiches des fils 8 et 9 , dans les fiches femelles référencées respectivement 17 et 16 sur la mallette.

5 B - Les interrupteurs 23 et 24 étant fermés , 22 est ouvert . Ainsi , la batterie 26 pourra se décharger sur n'importe quel appareil d'utilisation 33 raccordé aux fiches 29 et 32. On pourra par exemple faire tourner un ventilateur 34 (figure 2)⁴.

10 C - Si l'on ferme tous les interrupteurs 22 , 23 et 24 , le système comporte une batterie tampon 26 . Quand le panneau 5 est insolé , il alimente l'appareil utilisateur 33 . Quand l'insolation diminue ou cesse , l'appareil 33 est alimenté par la batterie 26 . L'ampèremètre 21 indique le
15 courant de charge ou de décharge traversant la batterie 26⁴.

 D - Si les interrupteurs 22 , et 24 sont fermés , l'interrupteur 23 étant ouvert , l'appareil utilisateur 33 fonctionne directement sur l'alimentation que constitue le panneau solaire 5 . Le courant débité sera indiqué par les
20 ampèremètres 19 et 20 . Si l'appareil utilisateur est un ventilateur 34 , on verra sa vitesse de rotation varier avec l'intensité du rayonnement solaire capté par le panneau 6⁴.

 On a représenté sur la figure 4 , une variante simplifiée ne comportant plus de régulateur de charge 25.
25 Dans ce cas , l'utilisation est analogue , mais l'opérateur pourra surveiller le degré de charge de la batterie 26 à l'aide du voltmètre 18⁴, fourni par l'utilisateur⁴.

 On comprend qu'un matériel selon l'invention convienne particulièrement bien à l'enseignement , notamment
30 pour la réalisation de travaux pratiques dans des lycées ou collèges⁴.

 Dans la variante simplifiée de la figure 4 , les appareils de mesure ne sont pas fournis , mais remplacés par des bornes , pour permettre leur branchement extérieur⁴.

5
REVENDICATIONS

1 - Matériel d'enseignement caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'une mallette portative (1) dans le couvercle (3) de laquelle est logé au moins un module solaire (5) groupant des éléments photoélectriques (7), ce module étant équipé d'un piètement repliable (10), (11), (12), (13), tandis que par ailleurs dans le coffret (2) de la mallette sont groupés les éléments d'un circuit électrique dont la schématisation est dessinée sur la face avant d'un panneau (15) coiffant la face supérieure de ce coffret (2), ledit schéma électrique comportant des bornes de raccordement (16), (17), (29), (30), (31), (32), dans lesquelles l'utilisateur peut engager au choix des fiches électriques qui équipent, d'une part les fils de raccordement (8) et (9) du module solaire (5), d'autre part les fils de divers appareils utilisateurs (33), tels que moteurs, ventilateurs, ou résistances électriques.

2 - Matériel d'enseignement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le schéma électrique apparaissant sur la face avant du panneau (15) est tracé de manière pédagogique, c'est-à-dire à la façon d'un schéma électrique dessiné au tableau noir par un professeur.

3 - Matériel pédagogique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la face arrière du panneau (15) est équipée d'éléments du circuit électrique logés chacun derrière l'emplacement où est dessiné sur la face avant, le symbole de l'élément correspondant, si bien que le panneau (15) étant amovible, chaque élément du circuit (voltmètre, ampèremètre, batterie d'accumulateurs, interrupteurs, potentiomètre, régulateur, etc..) est placé sur la face arrière, contre son symbole qui est dessiné sur la face avant.

PL. 1/2

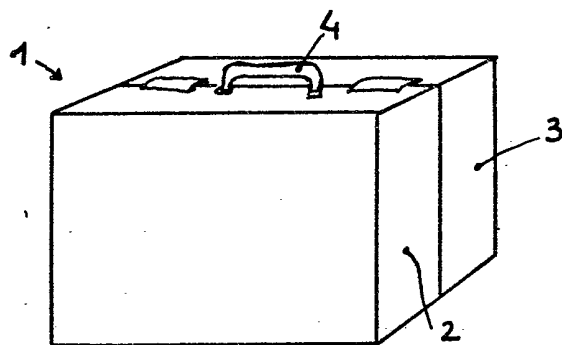


FIG. 1

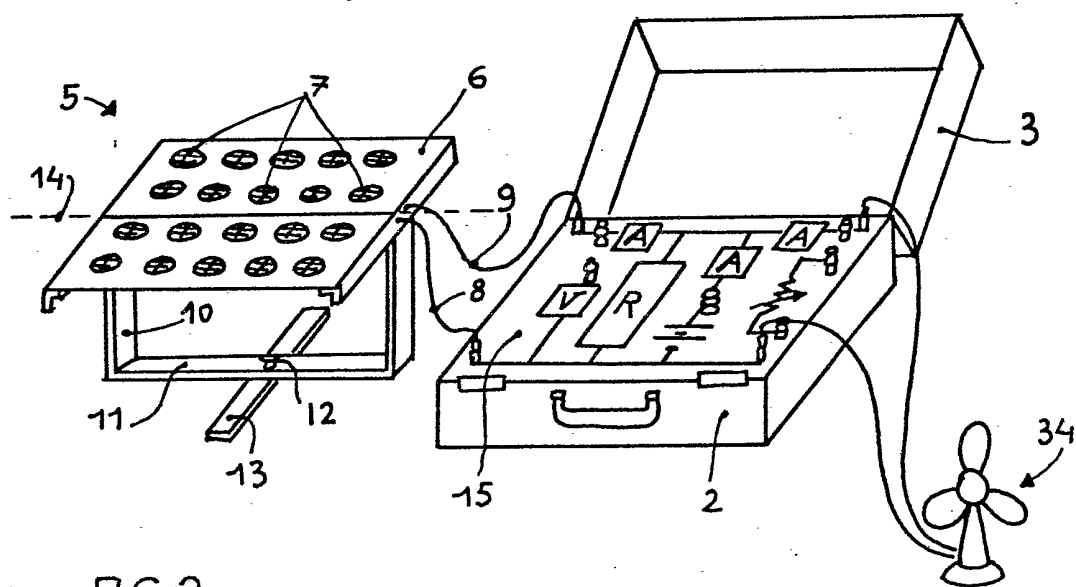


FIG. 2

PL.2/2

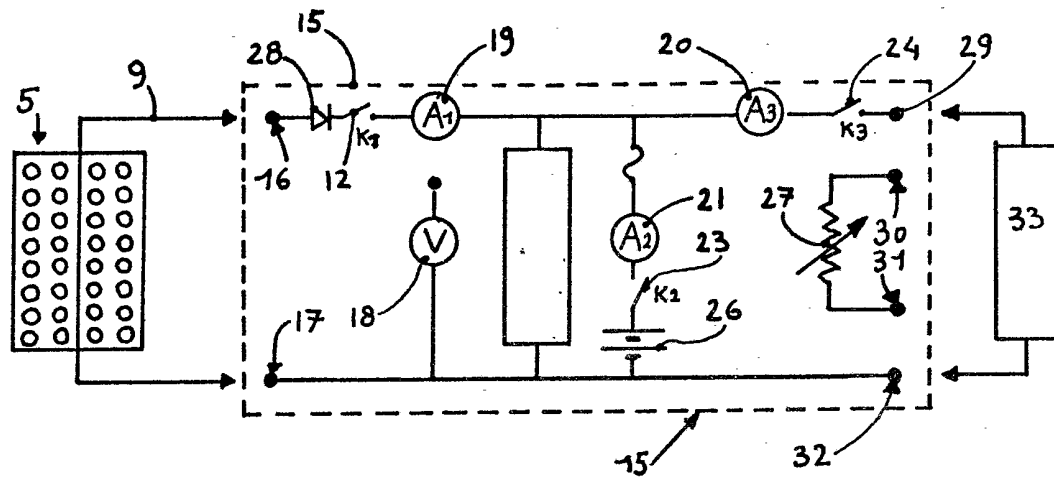


FIG. 3

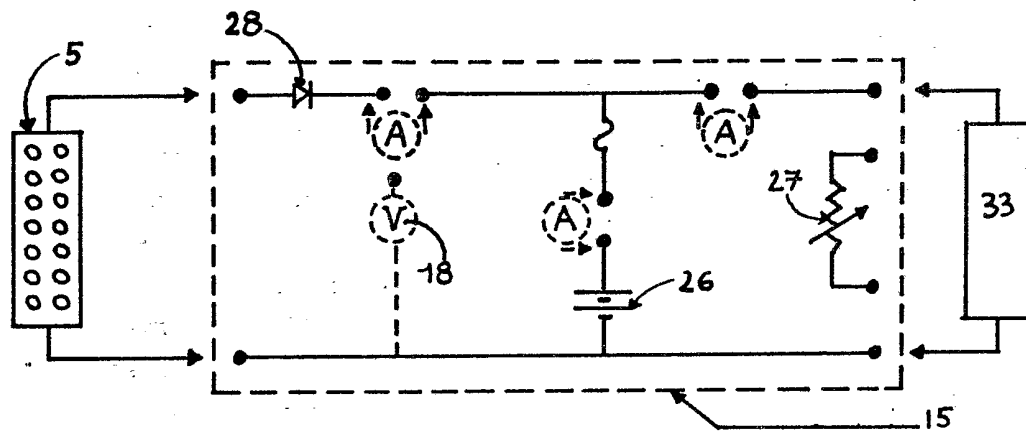


FIG. 4