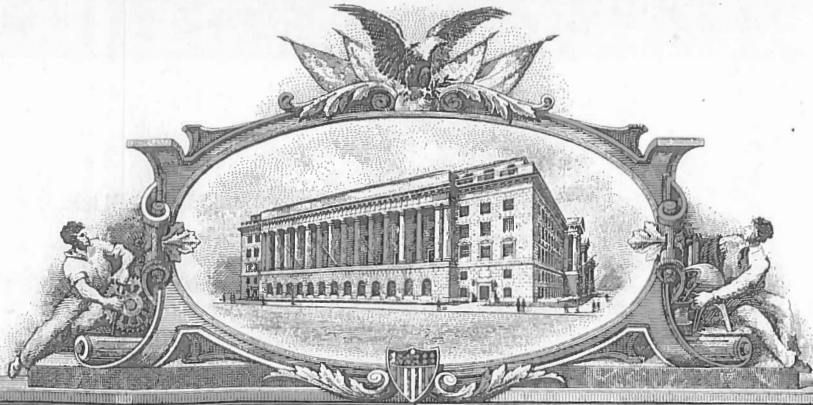


9252704



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

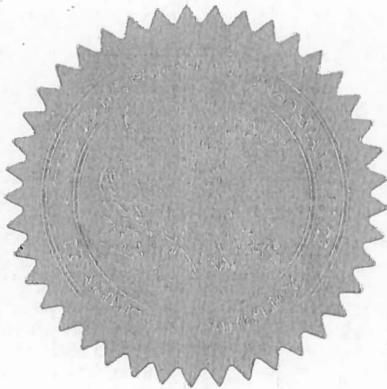
UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

May 25, 2022

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED IS A TRUE COPY OF
FOREIGN PATENT APPLICATION 2,894,401 DATED AUGUST 3, 2015.

By Authority of the
Under Secretary of Commerce for Intellectual Property
and Director of the United States Patent and Trademark Office



W. Montgomery
Wanda Montgomery
Certifying Officer

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 894 401

21 N° d'enregistrement national : 05 53757

51 Int Cl⁸ : H 02 J 7/35 (2006.01), H 02 J 13/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.12.05.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 08.06.07 Bulletin 07/23.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : TRANSENERGIE Société anonyme
— FR.

72 Inventeur(s) : MOINE GERARD.

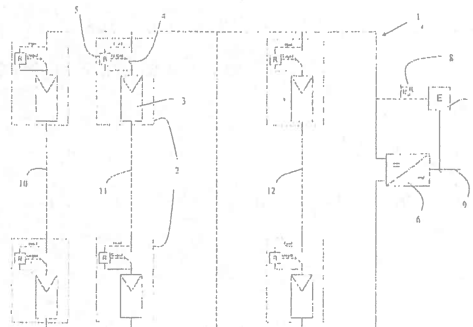
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET LAURENT ET CHARRAS.

54 DISPOSITIF DE CONTROLE D'UNE INSTALLATION DE PRODUCTION D'ENERGIE ELECTRIQUE ET
INSTALLATION DE PRODUCTION D'ENERGIE ELECTRIQUE METTANT EN OEUVRE UN TEL DISPOSITIF.

57 Ce dispositif est destiné à contrôler une installation de
production d'énergie électrique comprenant une pluralité de
modules photovoltaïques (3) montés en série et/ou en pa-
rallèle et couplés sur un circuit électrique (1) d'alimentation
d'une batterie de stockage d'électricité (13) ou d'alimenta-
tion d'un ou de plusieurs récepteurs électriques, voire sus-
ceptible d'être relié au réseau d'alimentation électrique (9),
ledit circuit intégrant un interrupteur électrique (4) suscep-
tible de neutraliser la puissance électrique disponible en sor-
tie des bornes de puissance desdits modules (3).

Il comprend un émetteur (7), alimenté électriquement à
partir du circuit, et destiné à envoyer de manière périodique
un signal alternatif (8), destiné à être capté par un récepteur
(5) commandant l'interrupteur (4) du circuit, pour induire
l'ouverture ou la fermeture de ce dernier.



FR 2 894 401 - A1



**DISPOSITIF DE CONTROLE D'UNE INSTALLATION DE PRODUCTION
D'ENERGIE ELECTRIQUE ET INSTALLATION DE PRODUCTION D'ENERGIE
ELECTRIQUE METTANT EN OEUVRE UN TEL DISPOSITIF.**

5 **DOMAINE DE L'INVENTION**

L'invention se rapporte au domaine général de la production d'énergie électrique par le biais de panneaux ou modules photovoltaïques. De manière connue, de tels panneaux transforment l'énergie solaire en un courant électrique continu.

10

Elle concerne plus spécifiquement une installation de production d'énergie électrique. De telles installations mettent en œuvre comme générateurs d'électricité de tels modules photovoltaïques, et intègrent en outre un ou plusieurs dispositifs susceptibles de stocker l'électricité ainsi produite, notamment une ou plusieurs batteries, voire

15

ETAT ANTERIEUR DE LA TECHNIQUE

La hausse régulière des prix du pétrole, outre la sensibilisation de plus en plus accentuée de la société aux problèmes nés de la pollution inhérente à l'énergie fossile en général, et à celle provenant de la combustion des hydrocarbures en particulier, militent à l'évidence en faveur du développement des énergies dites renouvelables, et notamment de l'énergie solaire.

25 Outre son caractère non polluant, l'énergie solaire s'avère tout particulièrement adaptée pour la production d'électricité en des lieux isolés, tels que des zones arides, ou à faible densité de population, dans lesquelles la distribution d'énergie électrique par voie traditionnelle, c'est-à-dire par le réseau domestique s'avère d'un coût prohibitif.

30 Malheureusement, l'usage démontre que les modules solaires mis en œuvre dans ces installations sont fréquemment subtilisés ou volés par des personnes indécates, afin d'être vendus ou remontés en d'autres lieux.

Afin de lutter contre ces vols, on a proposé des solutions propres à décourager les actes de malveillance, en axant la protection sous l'angle mécanique, notamment par la mise

35

en œuvre de structures mécano - soudées.

Cependant, les modules ainsi équipés s'avèrent lourds et encombrants, de sorte qu'ils affectent la modularité des installations susceptibles de les mettre en oeuvre. En outre, tout au plus contribuent-ils à retarder le vol, de sorte qu'ils ne sont pas réellement dissuasifs contre de tels actes.

5

D'autres systèmes ont également été mis en œuvre de manière plus efficace contre le vol, notamment par l'intégration au sein du circuit électrique d'interrupteurs destinés à couper de manière réthibitoire et définitive le fonctionnement du panneau photovoltaïque en question, par l'intégration de l'interrupteur au sein même de la

10

L'intérêt des ce type d'installations de production d'énergie électrique ne se limite pas à ces seules zones isolées. En effet, l'essor des énergies renouvelables a conduit la mise en place de champs de modules photovoltaïques sur les toits des habitations. Dans ce cas, ladite installation est reliée au réseau d'alimentation électrique domestique. Ce couplage nécessite cependant des tensions élevées aux bornes du circuit électrique de ladite installation. Ce faisant, ce type d'installation présente une certaine dangerosité pour les personnels assurant sa mise en place et sa maintenance, en raison même du principe physique sous-tendant la production d'énergie électrique.

20

En effet, par conception, les modules photovoltaïques constitutifs d'une telle installation produisent de l'électricité sous l'action du rayonnement solaire, cette production ne s'arrêtant pas nonobstant la coupure du circuit auquel ils sont raccordés. Cette tension est d'autant plus élevée que le nombre de modules est élevé, voire même le nombre de branches de tels modules montée en parallèles les unes par rapport aux autres, constituant ainsi le champ photovoltaïque de l'installation.

25

Cette dangerosité concerne également les personnels de secours, notamment les pompiers en cas d'incendie, susceptibles de devoir se déplacer ou d'intervenir au niveau du toit en question.

30

Ainsi, la tension entre les deux bornes du circuit d'alimentation en énergie électrique de l'habitation considérée, lorsque cette énergie est produite par des modules photovoltaïques, dépasse facilement la valeur normative de 120 Volts, constituant une limite de sécurité, pour atteindre facilement quelques centaines de volts, soit une tension largement suffisante pour conduire à l'électrocution du personnel en question.

35

Ce problème technique spécifique n'a pas été soulevé à ce jour, et a fortiori traité.

L'invention a pour objet de proposer une solution qui répond simultanément à ce problème, outre à celui du vol précédemment évoqué. Elle vise au surplus à assurer une
5 meilleure régulation de la charge et de la décharge de la batterie de stockage de l'électricité produite, lorsque l'installation en question est couplée à une telle batterie.

EXPOSE DE L'INVENTION

10 Celle-ci vise un dispositif de contrôle d'une installation de production d'énergie électrique comprenant une pluralité de modules photovoltaïques montés en série et/ou en parallèle, afin de constituer un circuit électrique d'alimentation d'une batterie de stockage ou alimentant un récepteur électrique, voire susceptible d'être relié au réseau d'alimentation électrique, ledit circuit intégrant un interrupteur électrique susceptible de
15 neutraliser la puissance électrique disponible en sortie des bornes de puissance desdits modules.

Selon l'invention, au circuit électrique en question est également couplé un émetteur, destiné à envoyer de manière périodique un signal alternatif destiné à être capté par un
20 récepteur commandant l'interrupteur du circuit, pour induire l'ouverture ou la fermeture de ce dernier.

En d'autres termes, l'invention consiste à envoyer par tous moyens un signal alternatif de caractéristiques spécifiques (par exemple fréquence et/ou amplitudes déterminées),
25 propre à être capté par le récepteur présent au niveau du circuit, pour commander l'ouverture ou la fermeture du circuit.

Les moyens mis en oeuvre pour transmettre ce signal périodique peuvent être des ondes radios, tant l'émetteur que les récepteurs desdits interrupteurs étant alors munis
30 d'organes propres à permettre ce transfert.

Ces moyens peuvent être également de nature filaire. Dans ce cas, outre les câbles électriques de puissance, l'installation est également munie de liaisons filaires s'étendant entre l'émetteur et les récepteurs des interrupteurs pour permettre l'acheminement des
35 signaux périodiques.

Enfin, ledit signal périodique peut également venir se superposer au courant continu porteur circulant dans le circuit de puissance ou d'utilisation.

5 Selon une premier mode de réalisation de l'invention, chacun des modules du circuit est associé à un tel récepteur, lesdits modules en question intégrant également un interrupteur.

10 Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'installation comporte plusieurs branches comprenant elles-mêmes plusieurs modules photovoltaïques en série ; selon cette configuration, seule chacune des branches comporte un interrupteur et un récepteur conforme à l'invention, et non plus chacun des modules qui les constituent..

15 Avantageusement, l'émetteur est muni de moyens propres à recevoir des signaux de commandes à distance, tels que par exemple un récepteur d'ondes hertziennes, ou un commutateur du réseau téléphone, afin de permettre le contrôle à distance de l'installation, et notamment son inhibition, par exemple en cas de non paiement des factures de maintenance.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

20

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent donnés à titre indicatif et non limitatif à l'appui des figures annexés.

25 La figure 1 est une représentation schématique d'un circuit selon une première forme de réalisation de l'invention, dans laquelle l'installation de production d'énergie électrique est couplée soit au réseau d'alimentation domestique, soit sur un récepteur électrique consommant l'électricité produite.

30 La figure 2 est une vue analogue à la figure 1, pour une installation de production d'énergie électrique en vue de son stockage.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

35 Ainsi qu'annoncé précédemment, la figure 1 illustre le schéma électrique d'une installation de production d'énergie électrique par voie photovoltaïque, plus particulièrement destinée à être couplée au réseau d'alimentation électrique domestique ou sur un récepteur électrique du type par exemple constitué par une pompe immergée.

En l'espèce, cette installation comprend fondamentalement un certain nombre de générateurs d'énergie électrique (2), montés en série, la figure 1 illustrant en l'espèce trois séries de tels générateurs (2) montées en parallèle.

5 Chacun de ces générateurs (2) est constitué d'un module (3) d'énergie photovoltaïque. Un tel module photovoltaïque (3) est en soi connu pour la transformation du rayonnement solaire en courant électrique continu.

Dans l'exemple décrit, chacun des modules comporte un interrupteur électronique (4),
10 et dans le cas d'espèce un transistor à effet de champ, réalisé selon la technologie MOS FET.

Avantageusement, ce transistor est intégré dans le module et par exemple au dos de la face active de celui-ci. Il est coulé dans une résine solidarisée au module, de telle sorte
15 à rendre l'accès impossible à ce transistor, sans aboutir à la destruction de la face active du module et partant sans rendre totalement inutilisable celui-ci. Selon une variante, l'interrupteur est encapsulé au sein de la structure sandwich constitutive de ladite face active du module.

20 Selon l'invention, le fonctionnement de ce transistor est commandé par un récepteur (5) susceptible d'induire l'ouverture ou la fermeture dudit interrupteur (4) en fonction d'un signal codé transmis sous forme d'un signal alternatif sur le circuit de puissance (1).

Plus précisément, le circuit (1) fermé notamment sur un onduleur ou convertisseur (6),
25 destiné de manière connue à transformer le courant continu produit par les modules photovoltaïques (3) en un courant alternatif, éventuellement raccordé sur le réseau domestique (9), reçoit donc un signal (8) alternatif, généré par un émetteur (7) alimenté en électricité en amont ou en aval de l'onduleur (6).

30 Plus précisément et dans l'exemple décrit en relation avec les figures 1 et 2, ce signal électrique alternatif accompagne le signal porteur continu circulant dans le circuit (1). Cependant, ce signal pourrait être transmis par onde radio ou par liaison filaire.

Ce signal est codé (notamment en fréquence et/ou en amplitude) et détecté par le
35 récepteur (5), ce dernier intégrant dans le mode de réalisation décrit un circuit électronique de détection dudit signal à cet effet.

Ainsi, si l'émetteur (7) détecte l'absence de courant au niveau du réseau électrique domestique (9) ou un défaut à ce niveau, il stoppe l'émission périodique du signal codé alternatif sur le circuit (1), dont l'absence identifiée par les récepteurs (5) induit l'ouverture par ces derniers des interrupteurs (4) correspondants, de sorte que le circuit
5 (1) devient hors tension, de même que chacune des branches (10, 11, 12) qui le constituent.

L'intégralité du circuit (1) devient alors hors tension ; en d'autres termes la différence de potentiel entre ses deux bornes devient égal à 0, quand bien même les modules (3)
10 soient toujours soumis au rayonnement solaire, puisque les interrupteurs ouverts sur ordre des récepteurs ne connectent plus lesdits modules sur le circuit (1).

Ce faisant, il devient possible aux personnels de maintenance ou de sécurité d'intervenir sans risque d'électrocution au niveau de l'installation.

15 Selon une variante de l'invention, l'interrupteur (4) peut n'être présent qu'au niveau de chacune des branches (10), (11), (12) et non pas au niveau de chacun des modules (3). Dans une telle configuration, l'interrupteur en question est intégré dans une boîte de jonction, chaque branche comportant donc une boîte de jonction.

20 Selon une autre variante de l'invention représentée sur la figure 2, cette installation est isolée en ce sens qu'elle n'est pas raccordée au réseau domestique d'alimentation électrique.

25 Une telle installation est particulièrement mise en œuvre dans les zones isolées de type arides, haute montagne, etc... et de manière générale difficile d'accès ou non rentable en termes de réalisation du réseau.

Le circuit (1) est alors fermé sur une batterie de stockage (13) connue pour stocker
30 l'énergie électrique produit par les branches (10), (11), (12) de modules photovoltaïques (3).

Ce circuit (1) comporte également un émetteur (7) alimenté en électricité cette fois-ci directement par le circuit (1).

35

Cet émetteur (7), à l'instar de l'installation précédemment décrite, émet également selon une temporisation déterminée, et par exemple toutes les cinq minutes, un signal périodique alternatif, susceptible d'être capté par les récepteurs (5) agissant au niveau des interrupteurs (4) associés à chacun des modules (3) ou à chacune des branches (10, 11, 12).

Si ce signal périodique alternatif n'est pas perçu par les récepteurs (5), soit en raison d'une instruction reçue par l'émetteur (7), soit en raison de son défaut d'alimentation en suite d'une coupure générée par un incendie par exemple, soit encore en raison du vol de l'un ou de plusieurs des modules photovoltaïques constituant l'installation, les interrupteurs sont ouverts et le circuit (1) ainsi que les différentes branches (10, 11, 12) qui le constituent sont hors tension. Ce faisant, et là encore, il est possible d'intervenir sans risque au niveau de l'installation.

Selon une version avantageuse de l'invention, toujours dans le cadre de l'installation mise en oeuvre en site isolé, l'émetteur (7) est muni de moyens récepteurs ou de communication, susceptibles de permettre la réception d'instructions à distance.

Ces instructions peuvent être ainsi envoyées par voie hertzienne ou par le réseau téléphonique. Ces instructions peuvent enjoindre l'émetteur à induire l'ouverture des interrupteurs, par exemple en raison du défaut de paiement des factures de maintenance.

L'installation permet en outre d'assurer la régulation de la charge ou de la décharge de la batterie de stockage. Ainsi, l'émetteur (7) reçoit les signaux indicateurs de l'état de charge de ladite batterie, et s'il détecte une charge maximale, il induit alors l'ouverture des interrupteurs (4), et partant l'arrêt de la recharge de ladite batterie.

En revanche, si la charge est incomplète, l'émetteur (7) peut n'induire l'ouverture que de l'une ou de quelques unes des branches (10, 11, 12).

Ce faisant, on supprime les traditionnels régulateurs de charge centralisés, nécessaires au bon fonctionnement des installations du type en question afin d'éviter la détérioration de la batterie en raison de surcharge.

On conçoit ainsi que sans surcoût, on dispose d'un moyen de sécurisation de l'installation et de régulation de la charge de la batterie.

Au surplus, il est même possible d'optimiser la régulation de ladite charge de la batterie en munissant les récepteurs électriques montés sur le circuit d'utilisation, c'est à dire les dispositifs consommant l'énergie électrique stockée dans la batterie d'interrupteur (4) et de récepteur (5) des signaux alternatifs périodiques (8). Ainsi, lorsque l'émetteur (7),
5 jouant alors le rôle de régulateur détecte une baisse trop importante de la charge de la batterie, il induit l'ouverture de l'un ou de plusieurs des interrupteurs du circuit alimentant les consommateurs électriques.

On conçoit de fait tout l'intérêt de l'installation conforme à l'invention. En effet,
10 s'agissant des installations destinées à être implantées en lieux isolées, outre la fonction anti-vol, et la sécurisation des intervenants dans le cadre des batteries de stockage de tension élevée, l'invention permet d'assurer la régulation de la charge et de la décharge de la batterie.

15 S'agissant des installations destinées à être couplées au réseau d'alimentation électrique domestique, l'invention permet d'accroître de manière significative la sécurité des intervenants, qu'il s'agisse des installateurs proprement dits, des personnels de maintenance ou des personnels de secours.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de contrôle d'une installation de production d'énergie électrique comprenant une pluralité de modules photovoltaïques (3) montés en série et/ou en parallèle et couplés sur un circuit électrique (1) d'alimentation d'une batterie de stockage d'électricité (13) ou d'alimentation d'un ou de plusieurs récepteurs électriques, voire susceptible d'être relié au réseau d'alimentation électrique (9), ledit circuit intégrant un interrupteur électrique (4) susceptible de neutraliser la puissance électrique disponible en sortie des bornes de puissance desdits modules (3), *caractérisé* en ce que le dispositif comprend un émetteur (7), alimenté électriquement à partir du circuit, et destiné à envoyer de manière périodique un signal alternatif (8), destiné à être capté par un récepteur (5) commandant l'interrupteur (4) du circuit, pour induire l'ouverture ou la fermeture de ce dernier.
2. Dispositif de contrôle d'une installation de production d'énergie électrique selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que le signal périodique (8) est transmis au récepteur (5) par ondes radio, ou par liaisons filaires, ou par superposition au courant continu parcourant le circuit (1).
3. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque comprenant :
- au moins un module photovoltaïque (3) ;
 - un circuit électrique de puissance (1), bouclé sur au moins un récepteur, et/ou une batterie de stockage d'électricité (13) ;
- caractérisée* en ce qu'elle comprend un dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 et 2.
4. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque selon la revendication 3, *caractérisée* en ce que l'émetteur (7) fait également fonction de régulateur de charge de la batterie (13).
5. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque selon la revendication 4, *caractérisée* en ce que l'interrupteur (4) est intégré au sein de la structure du module photovoltaïque (3).

6. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque selon la revendication 5, *caractérisée* en ce que l'interrupteur (4) est noyé dans une résine solidarisée au dos de la face active de chacun des modules (3) ou est encapsulé au sein de la structure sandwich constitutive de ladite face active du module, et en ce que l'interrupteur est un interrupteur électronique du type transistor à effet de champ réalisé selon la technologie MOS FET.
7. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque selon l'une des revendications 3 et 4, dans laquelle le circuit électrique de puissance (1) comprend une pluralité de branches (10, 11, 12) de modules photovoltaïques (3), *caractérisée* en ce que seule chacune desdites séries comprend un interrupteur (4) commandé par un récepteur (5) des signaux périodiques alternatifs délivrés par l'émetteur (7), et non pas chacun des modules qui les constituent.
8. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque selon l'une des revendications 3 à 7, *caractérisée* en ce que l'émetteur (7) est muni de moyens propres à recevoir des signaux de commandes à distance destinés à régir l'émission des signaux périodiques alternatifs, ces moyens pouvant être constitués par un capteur d'ondes hertziennes, ou d'un commutateur au réseau téléphone, et de manière générale, tout moyen d'envoi de signaux à distance.
9. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque comprenant :
- au moins un module photovoltaïque (3) ;
 - un circuit électrique de puissance (1) raccordé au réseau d'alimentation électrique domestique via un convertisseur (6) ;
- caractérisée* en ce qu'elle comprend un dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 et 2.
10. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque selon la revendication 9, *caractérisée* en ce que chacun des modules photovoltaïques (3) intègre un interrupteur (4) et en ce que chacun desdits modules est associé à un récepteur (5) destiné à commander l'interrupteur (4) considéré.

11. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque selon la revendication 10, *caractérisée* en ce que l'interrupteur (4) est intégré au sein de la structure du module photovoltaïque (3).
- 5 12. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque selon la revendication 11, *caractérisée* en ce que l'interrupteur (4) est noyé dans une résine solidarisée au dos de la face active de chacun des modules (3) ou est encapsulé au sein de la structure sandwich constitutive de ladite face active du module, et en ce que l'interrupteur est un interrupteur électronique du type transistor à effet de champ réalisé selon la technologie MOS FET.
- 10
13. Installation pour la production d'énergie électrique par voie photovoltaïque selon la revendication 9, dans laquelle le circuit électrique de puissance (1) comprend une pluralité de branches (10, 11, 12) de modules photovoltaïques (3),
- 15 *caractérisée* en ce que seule chacune desdites séries comprend un interrupteur (4) commandé par un récepteur (5) des signaux périodiques alternatifs délivrés par l'émetteur (7), et non pas chacun des modules qui les constituent.

FIGURE POUR L'ABREGE

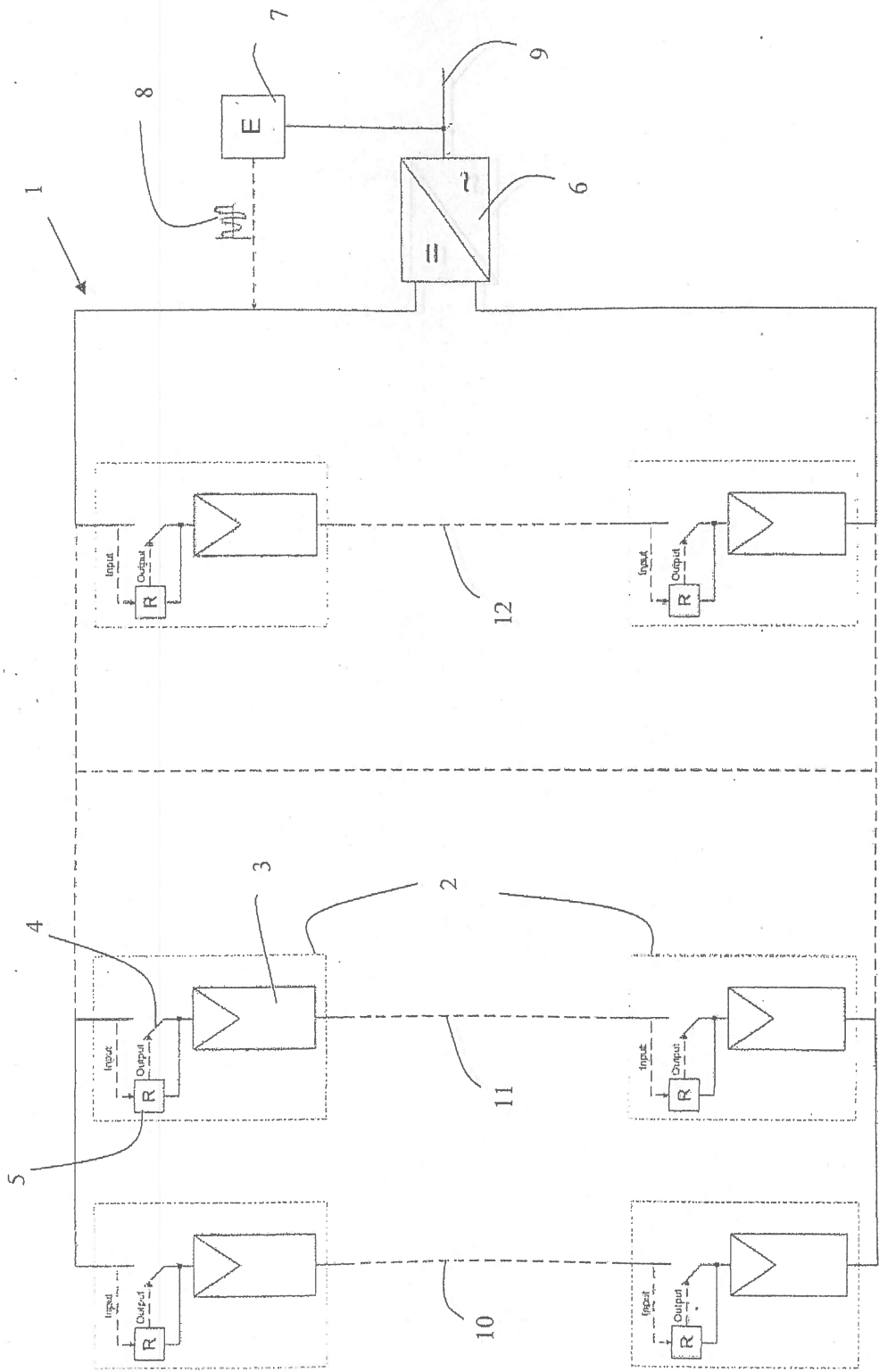


Figure 1

1/2

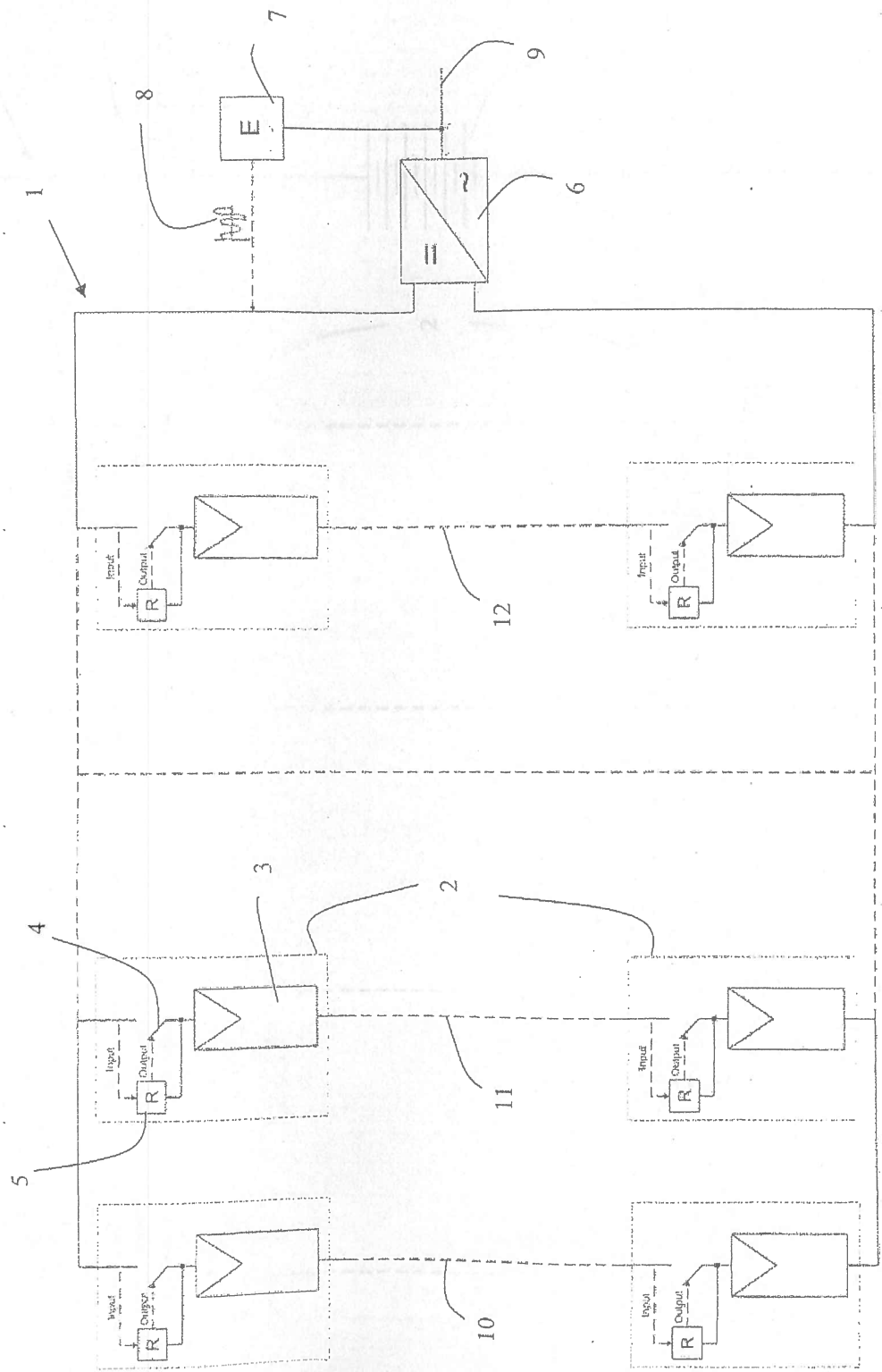


Figure 1

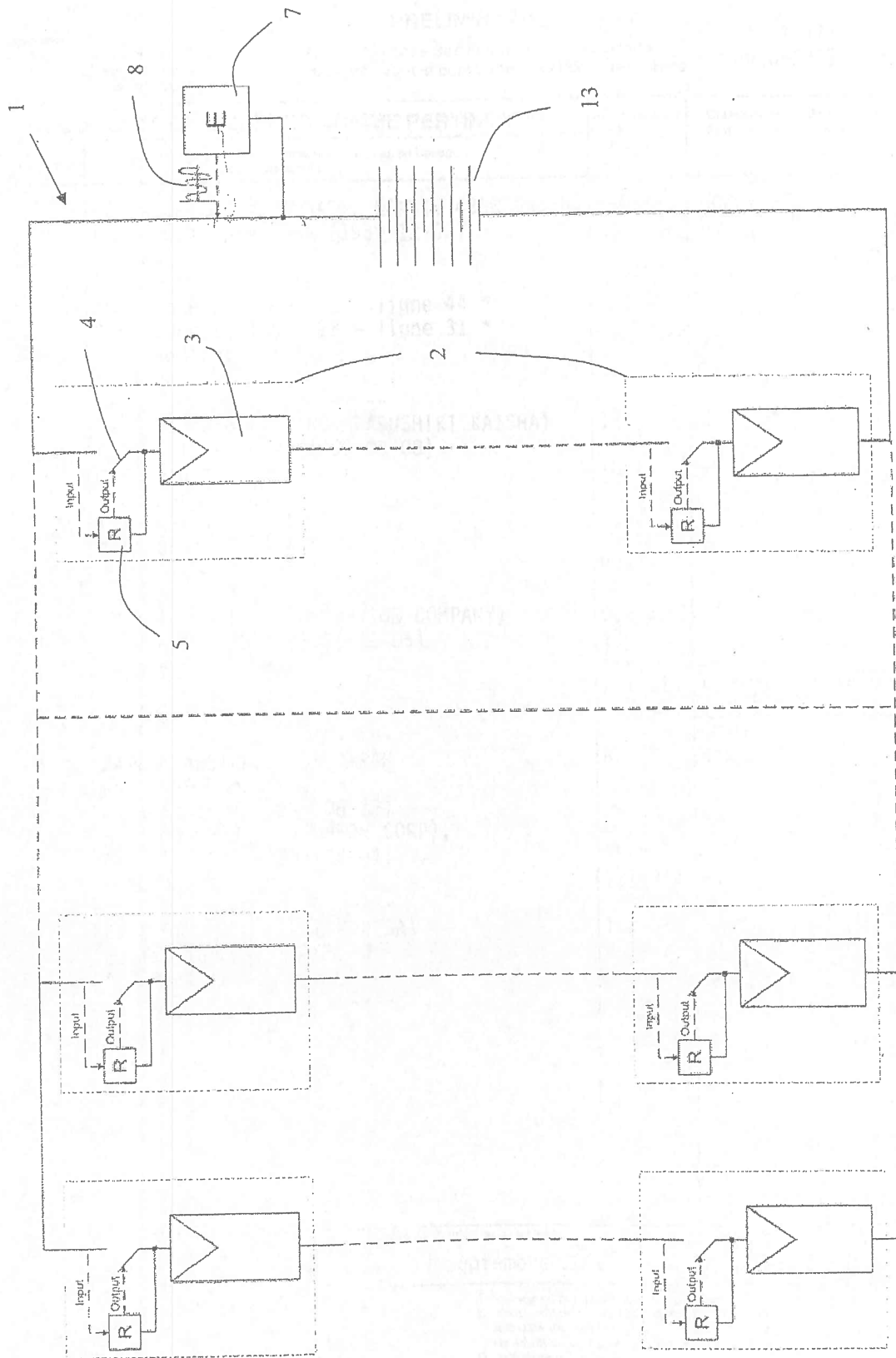


Figure 2



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 673174
FR 0553757

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 39 12 283 A1 (MAASS, ERNST, 4300 ESSEN, DE) 7 décembre 1989 (1989-12-07) * abrégé *	1-4,7,9	H02J7/35 H02J13/00
Y	* colonne 2, ligne 31 - ligne 44 * * colonne 3, ligne 28 - ligne 31 * * revendications * * figure 1 *	5,6,8, 10-13	
X	EP 0 940 858 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 8 septembre 1999 (1999-09-08) * abrégé *	1-3	
Y	* alinéa [0016] * * alinéa [0033] * * figures 1,3,4,6 *	10,13	
A		9	
Y	EP 1 160 876 A (THE BOEING COMPANY) 5 décembre 2001 (2001-12-05) * abrégé *	5,6,11, 12	
A	* figures *	1-4, 7-10,13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29 août 1997 (1997-08-29) & JP 09 093820 A (OMRON CORP), 4 avril 1997 (1997-04-04) * abrégé *	8	H01L H02J
A		1-7,9-13	
A	FR 2 606 912 A (PIERRON SA) 20 mai 1988 (1988-05-20) * abrégé *	1,2	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 septembre 2006		HURTADO-ALBIR, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 12-99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0553757 FA 673174

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 14-09-2006
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3912283	A1	07-12-1989	AUCUN	
EP 0940858	A	08-09-1999	CN 1236213 A	24-11-1999
			JP 11251615 A	17-09-1999
			US 6093885 A	25-07-2000
EP 1160876	A	05-12-2001	JP 2002050782 A	15-02-2002
			US 6350944 B1	26-02-2002
JP 09093820	A	04-04-1997	AUCUN	
FR 2606912	A	20-05-1988	AUCUN	

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

CLAIMS FR2894401A1

10 CLAIMS

1.

14 Device for controlling an installation for the production of electrical energy comprising a plurality of photovoltaic modules (3) connected in series and/or in parallel and coupled to an electrical circuit (1) supplying a storage battery of electricity (13) or supply to one or more electrical receivers, or even capable of being connected to the electrical power supply network (9), said circuit integrating an electrical switch (4) capable of neutralizing the electrical power available in output from the power terminals of said modules (3), characterized in that the device comprises a transmitter (7), powered electrically from the circuit, and intended to periodically send an alternating signal (8), intended to be picked up by a receiver (5) controlling the switch (4) of the circuit, to induce the opening or closing of the latter.

2.

26 Device for controlling an installation for the production of electrical energy according to Claim 1, characterized in that the periodic signal (8) is transmitted to the receiver (5) by radio waves, or by wire links, or by superimposition on the direct current traversing the circuit (1).

3.

32 Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means comprising: • at least one photovoltaic module (3); • an electrical power circuit (1), looped through at least one receiver, 25 and/or an electricity storage battery (13); characterized in that it comprises a control device according to one of claims 1 and 2.

4.
³⁹ Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means according to Claim 3, characterized in that the transmitter (7) also functions as a charge regulator for the battery (13).
5.
⁴⁴ Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means according to claim 4, characterized in that the switch (4) is integrated within the structure of the photovoltaic module (3).
6.
⁵⁰ Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means according to claim 5, characterized in that the switch (4) is embedded in a resin secured to the back of the active face of each of the modules (3) or is encapsulated within of the sandwich structure constituting said active face of the module, and in that the switch is an electronic switch of the field-effect transistor type produced using MOS FET technology.
7.
⁵⁸ Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means according to one of Claims 3 and 4, in which the electrical power circuit (1) comprises a plurality of branches (10, 11, 12) of photovoltaic modules (3), characterized in that only each of said series comprises a switch (4) controlled by a receiver (5) of the alternating periodic signals delivered by the transmitter (7), and not each of the modules which constitute them.
8.
⁶⁶ Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means according to one of Claims 3 to 7, characterized in that the transmitter (7) is provided with means capable of receiving remote control signals intended to govern the transmission alternating periodic signals, these means being able to consist of a radio wave sensor, or of a switch to the telephone network, and in general, any means of sending signals remotely.
9.
⁷⁴ Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means comprising: • at least one photovoltaic module (3); • an electric power circuit (1) connected to the domestic power supply network via a converter (6); characterized in that it comprises a control device according to one of claims 1 and 2.

10.

⁸¹ Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means according to Claim 9, characterized in that each of the photovoltaic modules (3) incorporates a switch (4) and in that each of the said modules is associated with a receiver (5) intended to control the switch (4) considered.

11.

⁸⁸ Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means according to Claim 10, characterized in that the switch (4) is integrated within the structure of the photovoltaic module (3).

12.

⁹⁴ Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means according to claim 11, characterized in that the switch (4) is embedded in a resin secured to the back of the active face of each of the modules (3) or is encapsulated within of the sandwich structure constituting said active face of the module, and in that the switch is an electronic switch of the field-effect transistor type produced using MOS FET technology.

13.

¹⁰² Installation for the production of electrical energy by photovoltaic means according to claim 9, in which the electrical power circuit (1) comprises a plurality of branches (10, 11, 12) of photovoltaic modules (3), characterized in that only each of said series comprises a switch (4) controlled by a receiver (5) of the alternating periodic signals delivered by the transmitter (7), and not each of the modules which constitute them.

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

DESCRIPTION FR2894401A1

[]

¹³ DEVICE FOR CONTROLLING AN ENERGY PRODUCTION INSTALLATION

¹⁴ ELECTRICITY AND INSTALLATION FOR THE PRODUCTION OF ELECTRIC ENERGY
IMPLEMENTING SUCH A DEVICE.

¹⁶ FIELD OF THE INVENTION

¹⁷ The invention relates to the general field of the production of electrical energy by means of photovoltaic panels or modules. In known manner, such panels transform solar energy into a direct electric current.

²⁰ It relates more specifically to an installation for the production of electrical energy. Such installations use such photovoltaic modules as electricity generators, and also incorporate one or more devices capable of storing the electricity thus produced, in particular one or more batteries, or even can also be connected to the domestic network via a converter. PRIOR STATE OF THE ART The steady rise in oil prices, in addition to society's increasingly heightened awareness of the problems arising from the pollution inherent in fossil energy in general, and that resulting from the combustion of hydrocarbons in particular, clearly militate in favor of the development of so-called renewable energies, and in particular solar energy.

²⁸ In addition to its non-polluting nature, solar energy proves to be particularly suitable for the production of electricity in isolated places, such as arid zones, or areas with low population density, in which the distribution of electric energy by traditional, i.e. via the home network, is prohibitively expensive.

³² Unfortunately, practice shows that the solar modules used in these installations are frequently stolen or stolen by dishonest people, in order to be sold or reassembled in other places.

³⁴ In order to combat these thefts, solutions have been proposed which are suitable for discouraging malicious acts, by focusing the protection from the mechanical angle, in particular by implementing mechanically welded structures.

³⁷ However, the modules equipped in this way turn out to be heavy and bulky, so that they affect

24-05-2022 1

- the modularity of the installations capable of implementing them. Moreover, at most they contribute to delaying theft, so that they are not really a deterrent against such acts.
- 40 Other systems have also been implemented in a more effective manner against theft, in particular by the integration within the electrical circuit of switches intended to cut off in a prohibitive and definitive manner the operation of the photovoltaic panel in question, by the integration of the switch within the active material of said panel.
- 44 The interest of this type of electrical energy production facilities is not limited to these isolated areas alone. Indeed, the development of renewable energies has led to the installation of fields of photovoltaic modules on the roofs of dwellings. In this case, said installation is connected to the domestic power supply network. However, this coupling requires high voltages at the terminals of the electrical circuit of said installation. In doing so, this type of installation presents a certain danger for the personnel ensuring its installation and maintenance, due to the very physical principle underlying the production of electrical energy.
- 51 Indeed, by design, the photovoltaic modules constituting such an installation produce electricity under the action of solar radiation, this production not stopping notwithstanding the interruption of the circuit to which they are connected. This voltage is all the higher as the number of modules is high, or even the number of branches of such modules mounted in parallel relative to each other, thus constituting the photovoltaic field of the installation.
- 56 This dangerousness also concerns emergency personnel, in particular firefighters in the event of a fire, likely to have to move or intervene at level 30 of the roof in question.
- 58 Thus, the voltage between the two terminals of the electrical energy supply circuit of the dwelling in question, when this energy is produced by photovoltaic modules, easily exceeds the normative value of 120 Volts, constituting a safety limit, to reach easily a few hundred volts, which is more than enough voltage to lead to the electrocution of the personnel in question.
- 62 This specific technical problem has not been raised to date, let alone addressed. The object of the invention is to propose a solution which simultaneously responds to this problem, in addition to that of theft mentioned above. It also aims to ensure better regulation of the charging and discharging of the battery for storing the electricity produced, when the installation in question is coupled to such a battery. DISCLOSURE OF THE INVENTION This relates to a device for controlling an installation for the production of electrical energy comprising a plurality of photovoltaic modules connected in series and/or in parallel, in order to constitute an electrical supply circuit for a storage battery or supplying an electrical receiver, or even capable of being connected to the electrical power supply network, said circuit integrating an electrical switch capable of neutralizing the electrical power available at the output of the power terminals of said modules.
- 73 According to the invention, to the electrical circuit in question is also coupled a transmitter, intended to periodically send an alternating signal intended to be picked up by a receiver controlling the switch of the circuit, to induce the opening or closing of the latter. .
- 76 In other words, the invention consists in sending by any means an alternating signal of specific characteristics (for example frequency and/or determined amplitudes), capable of being picked up by the receiver present at the level of the circuit, to control the opening or closing the circuit.
- 79 The means used to transmit this periodic signal can be radio waves, both the transmitter and the

receivers of said switches then being provided with members suitable for allowing this transfer.

81 These means can also be wired in nature. In this case, in addition to the electric power cables, the installation is also provided with wire connections extending between the transmitter and the receivers of the switches to allow the routing of the periodic signals.

84 Finally, said periodic signal can also be superimposed on the DC carrier current flowing in the power or load circuit.

86 According to a first embodiment of the invention, each of the modules of the circuit is associated with such a receiver, said modules in question also integrating a switch.

88 According to another embodiment of the invention, the installation comprises several branches themselves comprising several photovoltaic modules in series; according to this configuration, only each of the branches comprises a switch and a receiver in accordance with the invention, and no longer each of the modules which constitute them.

92 Advantageously, the transmitter is provided with means suitable for receiving remote control signals, such as for example a radio wave receiver, or a telephone network switch, in order to allow remote control of the installation, and in particular its inhibition, for example in the event of non-payment of maintenance invoices.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS The way in which the invention can be implemented and the resulting advantages will emerge better from the examples of embodiment which follow given by way of indication and not limitation in support of the appended figures.

99 25 FIG. 1 is a schematic representation of a circuit according to a first embodiment of the invention, in which the electrical energy production installation is coupled either to the domestic power supply network, or to an electrical receiver consuming the electricity produced. FIG. 2 is a view similar to FIG. 1, for an installation 30 for the production of electrical energy with a view to its storage.

104 DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION As announced previously, FIG. 1 illustrates the electrical diagram of an installation for the production of electrical energy by photovoltaic means, more particularly intended to be coupled to the domestic electrical power supply network or to a electrical receiver of the type, for example constituted by a submerged pump.

20 In this case, this installation basically comprises a certain number of electrical energy generators (2), connected in series, FIG. 1 illustrating in this case three series of such generators (2) connected in parallel.

111 Each of these generators (2) consists of a photovoltaic energy module (3). Such a photovoltaic module (3) is known per se for the transformation of solar radiation into direct electric current.

113 In the example described, each of the modules comprises an electronic switch (4), 10 and in this case a field-effect transistor, produced using MOS FET technology.

115 Advantageously, this transistor is integrated in the module and for example on the back of the active face thereof. It is cast in a resin secured to the module, in such a way as to make access to this transistor impossible, without leading to the destruction of the active face of the module and therefore without making it totally unusable. According to a variant, the switch is encapsulated within the sandwich structure constituting said active face of the module.

120 20 According to the invention, the operation of this transistor is controlled by a receiver (5) capable of inducing the opening or closing of said switch (4) according to a coded signal

transmitted in the form of an alternating signal on the power circuit (1).

123 More precisely, the circuit (1) closed in particular on an inverter or converter (6), intended in a known manner to transform the direct current produced by the photovoltaic modules (3) into an alternating current, possibly connected to the domestic network (9), therefore receives an alternating signal (8), generated by a transmitter (7) supplied with electricity upstream or downstream of the inverter (6).

128 30 More precisely and in the example described in relation to FIGS. 1 and 2, this AC electrical signal accompanies the DC carrier signal circulating in the circuit (1). However, this signal could be transmitted by radio wave or by wire link.

131 This signal is coded (in particular in frequency and/or in amplitude) and detected by the receiver (5), the latter integrating in the embodiment described an electronic circuit for detecting said signal for this purpose.

134 Thus, if the transmitter (7) detects the absence of current at the level of the domestic electrical network (9) or a fault at this level, it stops the periodic emission of the alternating coded signal on the circuit (1), the absence identified by the receivers (5) induces the opening by the latter of the corresponding switches (4), so that the circuit (1) becomes de-energized, as well as each of the branches (10, 11, 12) which connect it constitute.

139 The entire circuit (1) then becomes de-energized; in other words, the potential difference between its two terminals becomes equal to 0, even though the modules (3) are still subject to solar radiation, since the switches opened on the orders of the receivers no longer connect the said modules to the circuit (1).

143 In doing so, it becomes possible for maintenance or security personnel to intervene without risk of electrocution at the level of the installation.

145 According to a variant of the invention, the switch (4) may only be present at the level of each of the branches (10), (11), (12) and not at the level of each of the modules (3). In such a configuration, the switch in question is integrated into a junction box, each branch therefore comprising a junction box.

149 According to another variant of the invention represented in FIG. 2, this installation is isolated in the sense that it is not connected to the domestic electrical supply network.

151 25 Such an installation is particularly implemented in isolated zones of the arid, high mountain type, etc. and generally difficult to access or unprofitable in terms of building the network.

153 The circuit (1) is then closed on a storage battery (13) known to store the electrical energy produced by the branches (10), (11), (12) of photovoltaic modules (3).

155 This circuit (1) also comprises a transmitter (7) supplied with electricity this time directly by the circuit (1). 20 35 35 This transmitter (7), like the installation described above, also transmits according to a determined time delay, and for example every five minutes, an alternating periodic signal, capable of being picked up by the receivers (5) acting on the level of the switches (4) associated with each of the modules (3) or with each of the branches (10, 11, 12).

160 If this alternating periodic signal is not perceived by the receivers (5), either because of an instruction received by the transmitter (7), or because of its lack of power following a cut generated by a fire for example, or even due to the theft of one or more of the photovoltaic modules constituting the installation, the switches are open and the circuit (1) as well as the

various branches (10, 11, 12) which constitute are off. In doing so, and here again, it is possible to intervene without risk at the level of the installation.

166 According to an advantageous version of the invention, still within the framework of the installation implemented on an isolated site, the transmitter (7) is provided with receiver or communication means, capable of allowing the reception of remote instructions.

169 These instructions can thus be sent over the air or via the telephone network. These instructions can enjoin the issuer to induce the opening of the switches, for example because of non-payment of maintenance invoices.

172 The installation also makes it possible to regulate the charging or discharging of the storage battery. Thus, the transmitter (7) receives the signals indicating the state of charge of said battery, and if it detects a maximum charge, it then induces the opening of the switches (4), and hence the stopping of the charging said battery.

176 On the other hand, if the charge is incomplete, the transmitter (7) can induce the opening of only one or a few of the branches (10, 11, 12).

178 In doing so, the traditional centralized charge regulators, necessary for the proper functioning of installations of the type in question, are eliminated in order to avoid deterioration of the battery due to overcharging. It can thus be seen that, without additional cost, a means is available for securing the installation and for regulating the charge of the battery.

182 Moreover, it is even possible to optimize the regulation of said battery charge by providing the electrical receivers mounted on the utilization circuit, that is to say the devices consuming the electrical energy stored in the battery, with a switch (4) and receiver (5) of the periodic alternating signals (8). Thus, when the transmitter (7), then acting as a regulator, detects an excessive drop in the charge of the battery, it induces the opening of one or more of the switches of the circuit supplying the electrical consumers.

188 In fact, the whole advantage of the installation in accordance with the invention can be seen. Indeed, with regard to installations intended to be installed in isolated places, in addition to the anti-theft function, and the securing of workers in the context of high voltage storage batteries, the invention makes it possible to ensure the regulation of the battery charging and discharging.

193 With regard to installations intended to be coupled to the domestic electrical power supply network, the invention makes it possible to significantly increase the safety of the workers, whether they are the installers themselves, the maintenance personnel or the personnel. rescue.