

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 41925 B1** (51) Cl. internationale : **H02G 3/10; G01R 21/00**
- (43) Date de publication : **31.10.2019**

- 
- (21) N° Dépôt : **41925**
- (22) Date de Dépôt : **29.01.2018**
- (71) Demandeur(s) : **IRESEN, 16 Rue Amir Sidi Mohamed Souissi Rabat (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **SMIDI AHMED ; IKKEN BADR ; EL BOUCHINI-IDRISSI SAFIA**
- (74) Mandataire : **SMIDI AHMED**

---

(54) Titre : **SMART FICHE PRISE (PV/HYBRID/GRID)**

- (57) Abrégé : Cette invention présente une Smart fiche prise (PVIHYBRID/GRID) (Fig. 1) qui permet de savoir si la provenance de l'électricité est des systèmes photovoltaïques (PV), du réseau (GRID) ou les deux à la fois (HYBRID). Elle se compose en deux parties: Une station de transmission de base 24, qui contient une carte Arduino Uno22, un module nRF24LOI (émetteur) 21 et une carte Shield Ethernet 23 qui communique avec le contrôleur de puissance (CDP) via le protocole Modbus TCP/IP. La deuxième partie est un boîtier Smart fiche prise (Fig.2) qui contient un module nRF24LOI (récepteur) II, une fiche prise femelle 17, un afficheur LCD 1602 12, trois voyants (PV/HYBRID/GRID) 13, 14 et 15 et une carte Arduino Uno 16 qui traite les données (Production des systèmes PV-Consommation de la charge Injection du réseau) envoyés par la station de transmission de base (Fig.3), et active les sorties {Voyants (PV, HYBRID ou GRID)} 13, 14 et 15 selon le cas. Dans le but d'économiser et de diminuer le coût de la facture d'électricité (LCOE), la sortie 220V est activée sauf si seulement c'est les systèmes photovoltaïques qui alimentent.

données à la carte Arduino Uno 16 qu'elle les reçoive via le module nRF24L01 (Récepteur) 11 et les traite comme suit :

- Si la production photovoltaïque est supérieure à la consommation de la charge, la sortie PV (voyant) 13 est actionnée.
  - Si la production photovoltaïque est nulle, la sortie GRID (voyant) 15 est actionnée.
  - Si la production photovoltaïque est supérieure à zéro et inférieure à la consommation de la charge, la sortie HYBRID (voyant) 14 est actionnée.
6. Un afficheur LCD 1602, 11 selon les revendications 1 à 5, affiche la puissance produite à partir du photovoltaïque et la consommation de la charge simultanément et en temps réel.
  7. Selon les revendications 1 à 6, la Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID) (Fig.1) active la sortie 220V 17, sauf si seulement c'est les systèmes photovoltaïques qui alimentent (La production des systèmes photovoltaïques est supérieure à la consommation de la charge).

#### **Abrégé :**

Cette invention présente une Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID) (Fig.1) qui permet de savoir si la provenance de l'électricité est des systèmes photovoltaïques (PV), du réseau (GRID) ou les deux à la fois (HYBRID). Elle se compose en deux parties : Une station de transmission de base 24, qui contient une carte Arduino Uno22, un module nRF24L01 (émetteur) 21 et une carte Shield Ethernet 23 qui communique avec le contrôleur de puissance (CDP) via le protocole Modbus TCP/IP. La deuxième partie un boîtier Smart fiche prise (Fig.2) qui contient un module nRF24L01 (récepteur) 11, une fiche prise femelle 17, un afficheur LCD 1602 12, trois voyants (PV/HYBRID/GRID) 13,14 et 15 et une carte Arduino Uno 16 qui traite les données (Production des systèmes PV-Consommation de la charge – Injection du réseau) envoyés par la station de transmission de base (Fig.3), et active les sorties {Voyants (PV, HYBRID ou GRID)} 13,14 et 15 selon le cas. Dans le but d'économiser et de diminuer le coût de la facture d'électricité (LCOE), la sortie 220V est activée sauf si seulement c'est les systèmes photovoltaïques qui alimentent.

## Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID)

### Description :

L'invention de la Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID) (Fig.1) est composée principalement de deux grandes parties : la station de transmission de base 19, et le boîtier de la Smart fiche prise 18.

La station de transmission de base (Fig.3) permet le transfert des données (puissance des systèmes photovoltaïques (PV), puissance demandée par la charge et la puissance consommée du réseau) depuis les registres du contrôleur dynamique de puissance (CDP) vers le boîtier Smart fiche prise 18.

L'acquisition des données se fait via le protocole Modbus TCP/IP en utilisant une carte Arduino Uno 22, avec un Shield Ethernet 23 à base du Wiznet W5100 configurée comme étant un client du serveur CDP et alimentée par un transformateur 220V/12V à travers le power jack de la carte Arduino Uno 22.

Ensuite, les données sont transmises au boîtier de la Smart fiche prise (Fig.2) en utilisant le module nRF24L01(émetteur) 21, lié à la carte Arduino Uno 22 et assurant la communication via le protocole Enhanced ShockBurst (ESB) au deuxième module nRF24L01(récepteur) 11, installé au niveau du boîtier de la Smart fiche prise (Fig.2). Le module nRF24L01 (émetteur) 21 est alimenté en 3.3V grâce au régulateur LM1117 qui permet de diminuer la tension d'entrée 5V (pin 5V de la carte Arduino Uno) en une tension de sortie 3.3V

Le boîtier Smart fiche prise (Fig.2) est composé d'une carte Arduino Uno 16 liée au module nRF24L01 (récepteur) 11 afin de recevoir les valeurs des trois puissances (PV, charge et réseau) depuis la station de transmission de base (Fig.3). La carte Arduino Uno 16 permet la commande des trois Leds 13,14 et 15 (PV/HYBRID/GRID) selon les différentes valeurs de puissance et les afficher sur un afficheur LCD1602 12 en temps réel, en plus du contrôle de l'équipement qui va être relié à la prise en utilisant un relais 220V/5V. L'alimentation de la fiche prise se fait grâce à un transformateur 220V/12V à travers le power jack.

Les trois Leds (PV-HYBRID-GRID) 13,14 et15 sont commandées comme suit :

- Si la production photovoltaïque est supérieure à la consommation de la charge, la sortie PV (voyant) 13 et la sortie 220V sont activées.
- Si la production photovoltaïque est nulle, la sortie GRID (voyant) 15 est actionnée et la sortie 220V est désactivée.
- Si la production photovoltaïque est supérieure à zéro et inférieure à la consommation de la charge, la sortie HYBRID (voyant) 14 est actionnée et la sortie 220V est désactivée.

### Revendications :

1. Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID) (Fig.1) permet de savoir si la provenance du courant électrique est des systèmes photovoltaïques (PV), du réseau (GRID) ou les deux à la fois (HYBRID). Il permet aussi d'afficher la puissance produite à partir des systèmes photovoltaïques et la puissance demandée de la charge. La Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID) (Fig.1), se constitue de sept (7) éléments :
  - Carte Shield Ethernet 23, installée au niveau de la station de transmission de base (Fig.3), et communique avec le contrôleur de puissance (CDP) via le protocole Modbus TCP/IP.
  - Carte Arduino Uno 22
  - Module nRF24L01 (Emetteur) 21
  - Carte Arduino Uno 16
  - Module nRF24L01 (Récepteur) 11
  - Afficheur LCD1602 12
  - Trois voyants (PV/HYBRID/GRID) 13,14 et15
2. La Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID) (Fig.1) selon la revendication 1, dans laquelle les deux modules nRF24L01 (émetteur/récepteur) 21 et 11 communiquent entre eux, assurent le transfert des données (Production photovoltaïque, injection du réseau et la consommation de la charge).
3. La carte Arduino Uno 22 selon les revendications 1 et 2 est le support de la carte Shield Ethernet 23 qui est programmée pour la lecture des données des registres du CDP.
4. La carte Arduino Uno 16 selon les revendications 1,2 et 3 est programmée pour lire à travers le module nRF24L01 (Récepteur) 11 et traiter les données envoyées par la carte Ethernet 23 à travers le module nRF24L01 (Emetteur)21.
5. Une Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID) (Fig.1) selon les revendications 1, 2, 3 et 4 dans laquelle la carte Ethernet 23 envoie via le module nRF24L01 (Emetteur) 21 les

**Description des dessins :**

La figure 1 présente la Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID) :

12 : Afficheur LCD 1602

13 : LED (PV)

14 : LED (HYBRID)

15 : LED (GRID)

17 : Fiche prise femelle 220V

18 : Boitier Smart fiche prise

19 : Station de transmission de base

La figure 2 présente le boitier Smart fiche prise (PV/HYBRID/GRID) qui se compose de :

11 : Module nRF24L01 (Récepteur)

12 : Afficheur LCD 1602

13 : LED (PV)

14 : LED (HYBRID)

15 : LED (GRID)

16 : Carte Arduino Uno

17 : Fiche prise femelle 220V

La figure 3 présente la station de transmission de base qui se compose de :

21 : Module nRF24L01 (Emetteur)

22 : Carte Arduino Uno

23 : Carte Shield Ethernet

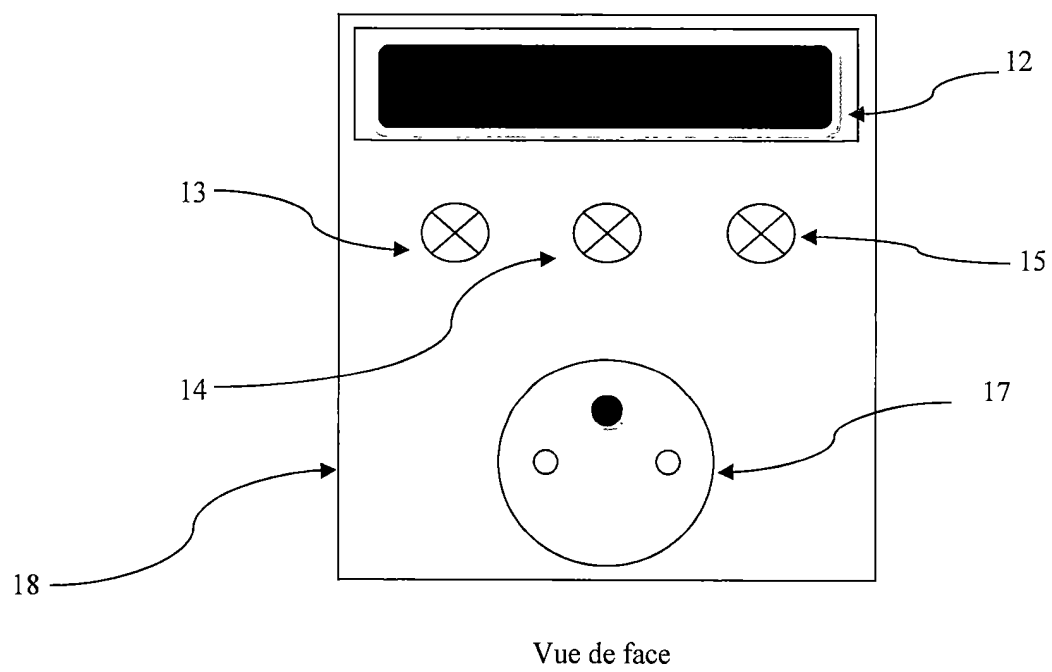
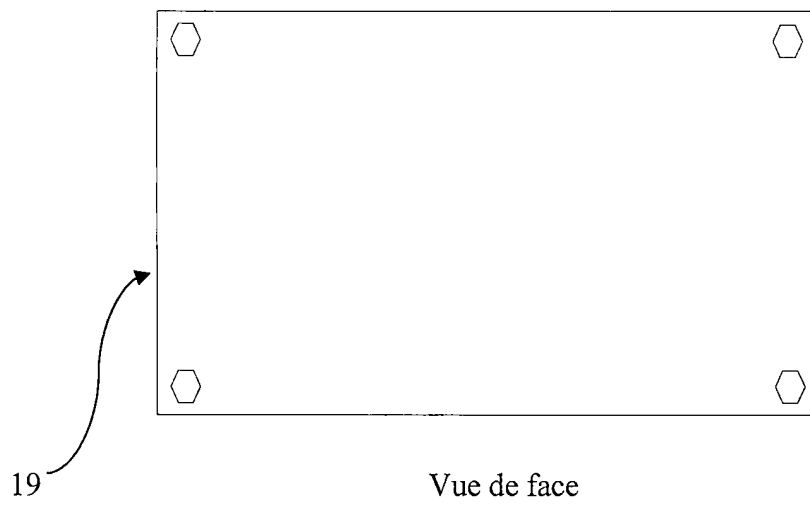


FIG.1

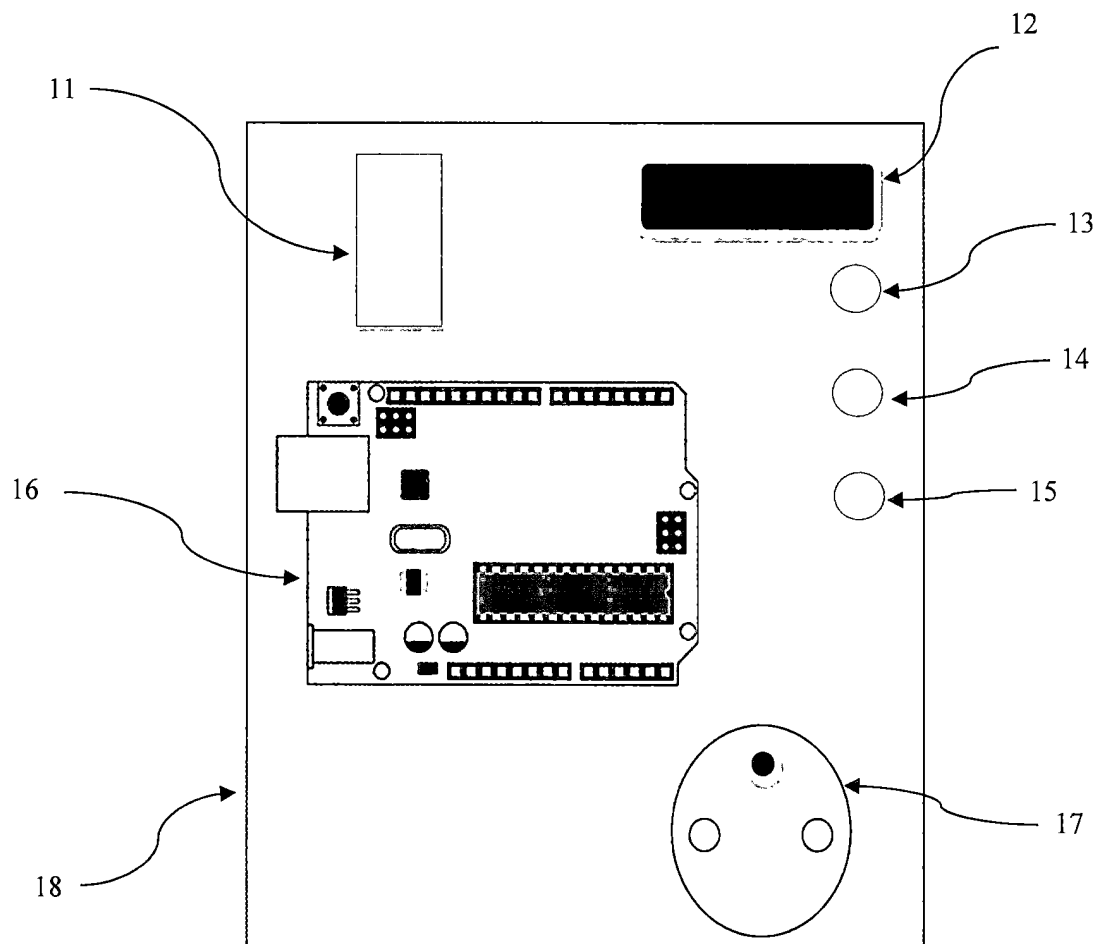


FIG.2

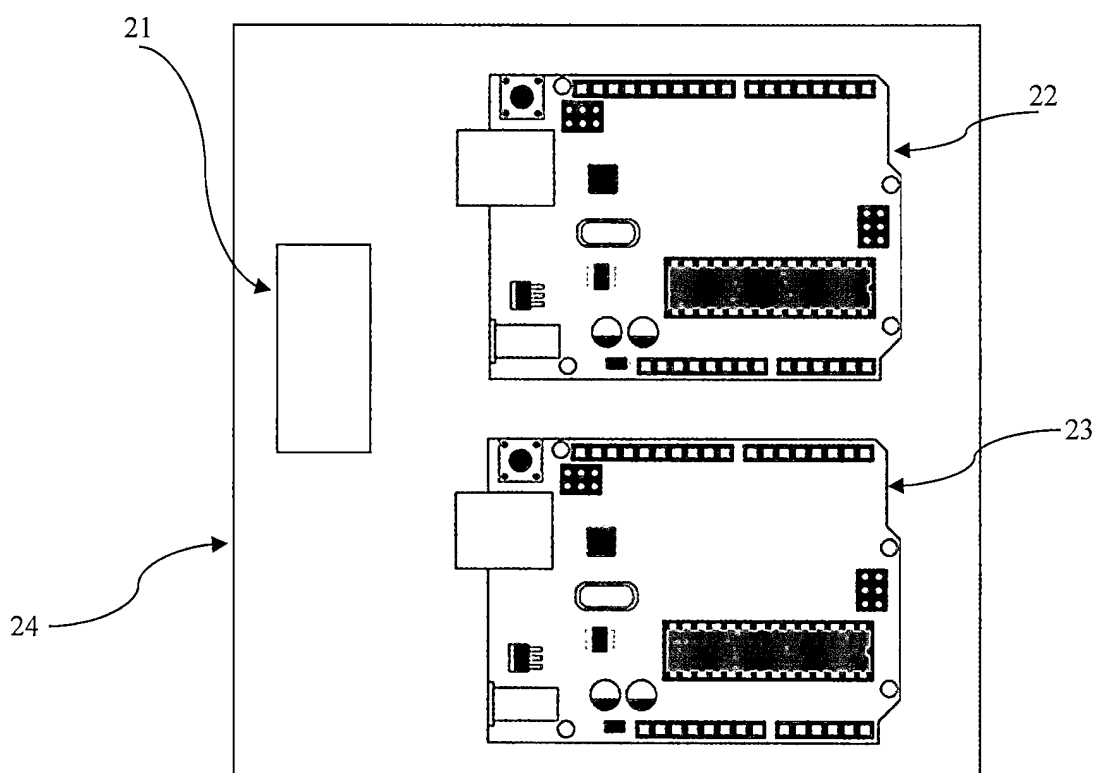


FIG.3



**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et  
complétée par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 41925	Date de dépôt : 29/01/2018
Déposant : IRESEN	
Intitulé de l'invention : SMART FICHE PRISE (PV/HUBRID/GRID)	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: I. Oubiyi	Date d'établissement du rapport : 04/04/2018
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

**Partie 1 : Considérations générales**

*Cadre 1 : base du présent rapport*

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description  
2 Pages
- Revendications  
7
- Planches de dessin  
3 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : H02G 3/10, G01R21/00

CPC : Y10S248/906, G01R21/133

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	US8847614B2 ; 2014-09-30 ; E GEAR LLC	1-7
A	EP2991192 A1 ; 2016-03-02 ; NITTO DENKO CORP [JP]	1-7
A	US20150263668A1 ; 2015-09-17; Jon Dennis Sader	1-7

**\*Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément  
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier  
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent  
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs  
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité***Cadre 4 : Remarques de clarté*

Bien que les revendications 3-4, 6-7 ont été rédigées comme étant des revendications indépendantes, elles semblent porter sur le même objet de la revendication 1 et ne diffèrent les unes des autres qu'en ce qui concerne la définition de l'objet pour lequel la protection est demandée et/ou à l'égard de la terminologie utilisée pour les caractéristiques de cet objet. Par ailleurs, ces précisions sont prises en compte dans l'évaluation de la nouveauté et de l'activité inventive de la revendication indépendante 1.

*Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications 1-7 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-7 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-7 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : US8847614B2

**1. Nouveauté (N) :**

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1-7. Par conséquent, l'objet des revendications 1-7 est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive (AI) :**

Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue (voir abrégé, fig. 1 et 3) un boîtier de couplage, utilisé dans des systèmes photovoltaïques connectés avec un réseau de distribution, capable de surveiller la production d'énergie d'un système photovoltaïque et de vérifier les charges des circuits connectés (appareils électroniques domestiques).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce qu'il contient :

- Carte Shield Ethernet 23 installée au niveau de la station de transmission de base et communique avec le contrôleur de puissance ;
- Carte Arduino ;
- Module émetteur/récepteur ;
- Afficheur ;
- Trois voyants.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme étant

celui d'afficher et de savoir la provenance du courant électrique (réseau, solaire ou les deux à la fois).

La solution à ce problème proposée dans la revendication 1 n'est pas décrite dans l'art antérieur, pris seul ou en combinaison. Aucun enseignement n'a été trouvé dans les documents de l'état de la technique qui aurait incité l'homme du métier, d'arriver à la solution telle que décrite dans la revendication 1.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications 2-7 dépendent de la revendication 1 dont l'objet est considéré inventif, comme indiqué auparavant, et satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

### **3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.