

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 024 904**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **14 57779**

⑤① Int Cl⁸ : **G 01 R 11/00** (2017.01), G 01 R 22/00

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF MULTI-COMPTEUR ENERGETIQUE.

②② Date de dépôt : 13.08.14.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 19.02.16 Bulletin 16/07.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 30.11.18 Bulletin 18/48.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *RD TECH Société à responsabilité
limitée — FR.*

⑦② Inventeur(s) : VALLALTA FRANCOIS.

⑦③ Titulaire(s) : *RD TECH Société à responsabilité
limitée.*

⑦④ Mandataire(s) : CABINET FEDIT LORiot.

FR 3 024 904 - B1



Dispositif multi-compteur énergétique

La présente invention se rapporte à un dispositif multi-compteur énergétique.

5 Dans le domaine de la gestion énergétique d'une structure comprenant plusieurs lignes électriques, il est relativement important d'obtenir des données fiables et en temps réel des consommations électriques. Il est alors nécessaire de mettre en place une installation de compteurs de consommation électrique pour l'ensemble des lignes électriques à gérer.

10 Il est connu d'installer, pour chaque ligne électrique triphasée ou monophasée, un compteur de consommation électrique comprenant un capteur de mesure de courant par phase, chaque compteur de consommation électrique communiquant avec un serveur central afin de transmettre les données de mesure.

15 Cependant, une telle installation est relativement coûteuse et peu adaptative. En effet, lorsqu'une ligne électrique est ajoutée, ou lorsqu'une ligne électrique est retirée, il est souhaitable de pouvoir facilement adapter l'installation de compteurs énergétiques.

Aussi, il existe un besoin pour un dispositif de comptage énergétique adaptatif.

20 Dans le but de résoudre ce problème, la présente invention propose un dispositif multi-compteur énergétique, comprenant une base principale et au moins une carte de mesure, par exemple entre 1 et 50 cartes de mesure, par exemple 12 cartes de mesure, comprenant des moyens d'acquisition de données de mesure énergétique, par exemple des mesures de courant
25 consommés, de consommation d'eau, de consommation de gaz ou de tout autre fluide, ou encore des mesures de température, de pression, ou tout autre type de mesure énergétique pouvant être effectuée, la carte de mesure étant apte à transmettre les données de mesure énergétique à la base principale,
30 la base principale comprenant un bloc d'alimentation électrique relié à une ligne d'alimentation électrique principale; des moyens de transmission pour communiquer avec un serveur central, par exemple des moyens de transmission filaire, par exemple de type Ethernet, par exemple mettant en

œuvre des protocoles de communication de type Modbus, ou sans-fil, par exemple des moyens de transmission radiofréquence, par exemple mettant en œuvre des protocoles de communication de type Wifi, ZigBee, ou autre ; les moyens de transmission étant alimentés par le bloc d'alimentation électrique ;

5 la base principale comprend une pluralité de ports de connexion, chaque port de connexion étant apte à recevoir une carte de mesure,

la carte de mesure comprenant une fiche de connexion conformée pour être connectée de manière amovible à un port de connexion de la pluralité de ports de connexion ;

10 la carte de mesure étant alimentée électriquement par le bloc d'alimentation de la base principale par l'intermédiaire du port de connexion auquel elle est connectée ; et

la base principal étant apte à recevoir les données de mesure énergétique de la carte de mesure lorsqu'elle est connectée à un port de connexion de la pluralité de ports de connexion, et est apte à transmettre les données de mesure énergétique reçues au serveur central par les moyens de transmission.

15 La carte de mesure peut être ajoutée et/ou retirée sans qu'il ne soit nécessaire de l'inscrire ou de l'enregistrer sur le réseau de communication pour communiquer avec le serveur central, et sans qu'il soit nécessaire de mettre en place une alimentation électrique spécifique.

20 Ainsi, les cartes de mesure peuvent être relativement simplement connectées à la base principale, et bénéficier des ressources de communication et d'alimentation de la base principale. Le dispositif multi-compteur énergétique est ainsi modulaire et adaptatif.

25 De cette manière, il est relativement rapide de mettre en œuvre une carte de mesure apte à transmettre des données de mesure au serveur central.

Les moyens de transmission et le bloc d'alimentation électrique peuvent ainsi être mutualisés pour toutes les cartes de mesure. Ainsi il est relativement simple d'alimenter les cartes de mesure et de transmettre les données issues de ces cartes de mesures à un serveur central.

30 Les ports de connexion peuvent comprendre des moyens détrompeurs pour imposer un sens d'insertion et de connexion des fiches de connexion des cartes de mesure, par exemple un ergot en saillie dans le port de connexion, et

une fente correspondante sur les fiches de connexion, ou tout autre moyen détrompeur.

Avantageusement et de manière non limitative, les cartes de mesures peuvent s'insérer dans les ports de connexion dans une direction
5 perpendiculaire au plan formé par la base principale. Ainsi l'encombrement du dispositif multi-compteur énergétique est relativement faible.

Avantageusement et de manière non limitative, les moyens d'acquisition de données de mesure énergétique de ladite carte de mesure comprennent au moins un capteur de courant pour mesurer une valeur de courant de la ligne
10 d'alimentation électrique principale. Ainsi on peut alimenter électriquement la base principale avec une ligne électrique mesurée par une carte de mesure, ce qui permet de faciliter l'alimentation électrique de la base principale et de la carte de mesure connectée, il est alors relativement simple d'alimenter le dispositif multi-compteur énergétique.

Avantageusement et de manière non limitative, la base principale comprend un dispositif de mesure de tension apte à mesurer une valeur de tension électrique de référence d'une première ligne électrique, une première
15 carte de mesure comprenant au moins un capteur de courant pour mesurer une valeur d'intensité d'un courant électrique parcourant la première ligne électrique, le dispositif de mesure de tension étant apte à transmettre la valeur de tension électrique de référence à la première carte de mesure et à au moins une deuxième carte de mesure comprenant au moins un capteur de courant apte à mesurer une valeur d'intensité d'un courant parcourant une deuxième
20 ligne électrique, les première et deuxième cartes comprenant des moyens de traitements pour calculer les puissances consommées par les lignes électriques mesurées à partir des valeurs d'intensité mesurées pour chaque ligne électrique mesurée et de la valeur de tension électrique de référence. Ainsi, il est relativement simple d'obtenir une valeur de tension de référence commune à chaque carte de mesure connectée sur la base principale, ce qui permet de
25 faciliter le calcul de puissance consommée pour chaque ligne électrique mesurée par des cartes de mesure connectée sur une même base principale.

Avantageusement et de manière non limitative, la première ligne électrique correspond à la ligne d'alimentation électrique principale. Ainsi on
30

peut obtenir une valeur de référence sur une ligne électrique mesurée par une carte de mesure et servant aussi à alimenter la base principale.

Avantageusement et de manière non limitative, la ligne d'alimentation électrique principale peut être une ligne électrique triphasée ou monophasée.

5 Avantageusement et de manière non limitative, les moyens d'acquisition de données de mesure énergétique comprennent un capteur de courant pour chaque phase de la ligne d'alimentation électrique principale.

10 Avantageusement et de manière non limitative, le bloc d'alimentation électrique comprend un accumulateur électrique pour alimenter au moins partiellement la base principale et la au moins une carte de mesure lorsqu'elle est connectée à l'un des ports de connexion de la base principale.

15 L'accumulateur électrique peut, par exemple, alimenter uniquement les moyens de transmission de la base principale, ou alimenter de manière autonome la base principale et la au moins une carte de mesure lorsqu'elle est connectée à l'un des ports de connexion de la base principale.

Ainsi, le dispositif multi-compteur énergétique peut être relativement fiable, en particulier en cas de problème électrique, du type coupure de courant, perturbations sur les lignes électrique.

20 L'invention propose en outre à une installation de multi-compteurs énergétiques, comprenant une pluralité de dispositifs multi-compteurs énergétiques, tels que décrits précédemment, et un serveur central apte à recevoir des données de mesure de la pluralité de dispositifs multi-compteurs énergétiques, les dispositifs multi-compteurs énergétiques sont aptes à communiquer les uns avec les autres de telle sorte qu'un premier dispositif
25 multi-compteur énergétique est adapté pour relayer les données d'un deuxième dispositif multi-compteur énergétique afin de permettre la transmission des données de mesure au serveur central. Ainsi, on peut installer une pluralité de dispositifs multi-compteurs sur une zone relativement étendue, sans qu'il ne soit nécessaire que tous les dispositifs soient en communication directe avec le
30 serveur central. Les dispositifs multi-compteurs pouvant servir de relais les uns pour les autres de manière à assurer une remontée des informations fiable au serveur central. Ainsi l'installation de multi-compteurs énergétiques est modulable et relativement rapidement adaptable à l'évolution d'une structure à

gérer, par exemple un bâtiment, une installation industrielle, un système industriel ou tout autre type de structure connue, dont les consommations énergétiques doivent être gérées.

5 D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif multi-compteur énergétique selon un mode de réalisation de l'invention;

10 - la figure 2 est une vue schématique de côté d'une carte cane de mesure d'un dispositif multi-compteur énergétique selon le mode de réalisation de la figure 1;

- la figure 3 est une représentation schématique d'une installation de multi-compteur énergétique selon un mode de réalisation de l'invention.

15 Dans la suite de la description, la référence numérotée 3, relative à une carte de mesure 3, fera indifféremment référence aux références numériques 3a, 3b, 3c.

En référence à la figure 1, un dispositif multi-compteur énergétique 1 comprend une base principale 2, ici une carte mère 2.

20 La base principale 2 comprend un bloc d'alimentation électrique 6, qui est relié à une ligne d'alimentation électrique principale. Ici le bloc d'alimentation électrique 6 est relié à une phase 20 d'une ligne électrique triphasée 22. Le bloc d'alimentation électrique 6 comprend un accumulateur électrique 6b, ici une pile électrique 6b, qui peut alimenter la base principale 2 lorsque la ligne d'alimentation électrique principale ne fournit pas l'énergie électrique suffisante pour alimenter la base principale.

En particulier, la pile électrique 6b permet d'assurer l'alimentation du dispositif multi-compteur énergétique 1 lors d'une coupure temporaire de la ligne d'alimentation électrique principale.

30 La base principale 2 comprend aussi des moyens de transmission 10 pour communiquer avec un serveur central 30.

Les moyens de transmission 10 sont ici des moyens de transmission 10 sans-fil radiofréquence, mettant en œuvre un protocole de communication de type Wifi ou autre.

Les moyens de transmission de données peuvent aussi être des moyens
5 de transmission filaire, par exemple par des réseaux de communication ModBus ou tout type de réseau Ethernet, Intranet ou internet.

Les moyens de transmission 10 sont alimentés électriquement par le bloc d'alimentation électrique 6.

La base principale 2 comprend aussi une pluralité de ports de connexion
10 12.

Chaque port de connexion 12 peut recevoir une fiche de connexion 14 d'une carte de mesure 3.

Les cartes de mesure 3 comportent des fiches de connexion 14 conformées pour se connecter de manière amovible à l'un des ports de
15 connexion 12 de la base principale 20.

La base principale 2 comprend 12 ports de connexion 12.

En référence à la figure 2, chaque carte de mesure 3 comprend une fiche de connexion 14 s'insérant de manière amovible dans un port de connexion 12 de la base principale 2. La carte de mesure 3 est insérée dans la base
20 principale 2 dans le port de connexion 12.

Chaque carte de mesure 3 comprend des moyens d'acquisition 4 de données de mesure énergétique.

Le mode de réalisation de la figure 1 représente une base principale 2 sur laquelle est connectée 3 cartes de mesure 3, deux cartes de mesures de lignes
25 électriques triphasées 3a, 3b, et une carte de mesure de température ambiante 3c.

Cependant, l'invention ne se limite pas à ce mode de réalisation particulier, et ce mode de réalisation de la figure 1 ne se limite pas à cette configuration particulière de connexion de cartes de mesure 3.

En effet dans ce mode de réalisation, la base principale 2 comprend 12
30 ports de connexion 12, permettant de connecter autant de cartes de mesure 3 sur la base principale. Les cartes de mesure 3 peuvent être des cartes adaptées pour mesurer tout type de données mesurables dans une structure à

gérer, et peuvent être connectées sur la base principale 2 dès lors qu'elles sont adaptées pour communiquer avec la base principale 2.

Les cartes de mesure 3 peuvent être connectées de manière amovible sur la base principale 2. Aussi, la configuration du dispositif multi-compteur 1 peut librement évoluer au cours du temps, en fonction des besoins de données de mesure à acquérir, et ce en fonction de l'évolution de la structure à gérer dans laquelle est installé le dispositif multi-compteur énergétique 1.

En référence à la figure 2, une carte de mesure de ligne électrique triphasée 3a, 3b est conformée pour mesurer des données de consommation énergétiques d'une ligne électrique triphasée 22. Les moyens d'acquisition 4 de la carte de mesure 3b mesurent des valeurs de courant électrique dans une ligne électrique triphasée 22. Les moyens d'acquisition 4 de la carte de mesure 3b comprennent trois capteurs de courant 5, ici des capteurs de courant 5 à tore ouvert.

Chaque capteur de courant 5 à tore ouvert est installé sur une phase 20 d'une ligne électrique triphasée 22.

Cependant les cartes de mesure 3 ne se limitent pas à la mesure de consommation énergétique électrique. En référence à la figure 1, la carte de mesure 3c, mesure des données de température.

Les cartes de mesure 3 peuvent mesurer tout type de données connues de l'homme du métier, par exemple des mesures de consommation de gaz, d'eau, de toute type de fluide, ou encore de pression, de température, et de toute autre grandeur physique pouvant être mesurée dans la structure à gérer.

En référence à la figure 1, l'une des lignes électriques triphasées mesurées correspond à la ligne d'alimentation électrique principale auquel est relié le bloc d'alimentation électrique 6.

Autrement dit, l'alimentation électrique de la base principale 2, et plus généralement l'alimentation électrique du dispositif multi-compteur énergétique 1, est fournie par une phase 20 d'une ligne électrique 22 mesurée.

Chaque carte de mesure 3 comprend en outre des moyens de calcul, non représentés, ici un micro-processeur et une mémoire vive.

La carte de mesure 3, en référence aux figures 1 et 2, reçoit les données de mesure énergétique transmises par les capteurs de courant 5 des moyens d'acquisition 4.

Les moyens de calcul de la carte de mesure 3 effectuent des traitements
5 numériques sur les données de mesure, avant la transmission des données à la base principale 2 pour transmission au serveur central 30.

Les données de mesure et les résultats des traitements numériques sont ensuite transmis via la fiche de connexion 14 à la base principale 2, et la base principale 2 relaye ces données par l'intermédiaire des moyens de transmission
10 10 au serveur central 30.

Les ports de connexion 12 de la base principale 2 sont électriquement reliés au bloc d'alimentation électrique 6.

Les ports de connexion 12 transmettent l'alimentation électrique provenant du bloc d'alimentation électrique 6 aux cartes de mesure 3, de
15 manière à fournir l'énergie suffisante pour alimenter les moyens d'acquisition de données 4 et les moyens de calcul de la carte de mesure 3.

Autrement dit, l'ensemble de l'alimentation électrique de chaque carte de mesure 3 connectée à la base principale 2 est assurée par le bloc d'alimentation électrique 6 de la base principale 2.

20 Le bloc d'alimentation électrique 6 est apte à fournir l'énergie suffisante pour l'ensemble des éléments du dispositif compteur énergétique 1.

La base principale 2 mutualise les moyens de transmission de données 10, et l'alimentation électrique de telle sorte que l'alimentation électrique et les moyens de transmission sont communes pour toutes les cartes de mesure 3
25 connectées à la base principale 2.

La base principale 2 comprend un dispositif de mesure de tension 16.

Le dispositif de mesure de tension 16 est connecté à une ligne électrique mesurée, ici le dispositif de mesure de tension 16 est relié à une phase 20 d'une ligne électrique 22 triphasée mesurée par une carte de mesure 3.

30 Le dispositif de mesure de tension 16 mesure une tension de référence, et est connecté à chaque port de communication 12 de la base principale 2, de telle sorte que chaque carte de mesure 3 connectée reçoive la valeur de tension de référence mesurée par le dispositif de mesure de tension 16.

La tension de référence est donc commune à l'ensemble des cartes de mesure 3.

La tension de référence permet, à aux cartes de mesure 3b mesurant des données de mesure énergétique électriques, de calculer, par exemple, les puissances électriques consommées pour chaque ligne électrique mesurée par les cartes de mesure 3.

En effet, les capteurs électriques à tores ouverts 5 mesurent des valeurs d'intensité de courant électrique. Aussi, en recevant une valeur de tension de référence, la carte de mesure 3b peut calculer la puissance consommée dans la ligne électrique 22 mesurée.

Les cartes de mesure 3b mesurant des données de mesure énergétique électriques ne sont pas limitées à la mesure de lignes électriques 22 triphasés. Ils peuvent concerner des mesures de lignes électriques 22 monophasées, ou comprenant $N \geq 1$ phases. La carte de mesure 3b peut comprendre alors au moins autant de capteurs de courant 5 que de phases 20 à mesurer.

En référence à la figure 3, les dispositifs multi-compteurs énergétiques 1 communiquent les uns avec les autres, par les moyens de communication 10.

Ainsi, pour un dispositif multi-compteur énergétique 1 situé à une distance ne lui permettant pas de communiquer directement avec le serveur central 30, le dispositif multi-compteur énergétique 1 est apte à communiquer avec d'autres dispositifs multi-compteurs énergétiques 1 à portée de communication radiofréquence, de manière à faire remonter les données de mesure transmises par les cartes de mesure 3 de sa base principale 2 au serveur central 30 par l'intermédiaire des autres multi-compteur énergétiques 1.

On peut alors installer dans une structure à gérer relativement étendue un ensemble de dispositifs multi-compteurs énergétiques 1.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif multi-compteur énergétique (1), comprenant une base principale (2) et au moins une carte de mesure (3) comprenant des moyens d'acquisition (4) de données de mesure énergétique, ladite carte de mesure (3) étant apte à transmettre lesdites données de mesure énergétique à ladite base principale (2),
5 ladite base principale (2) comprenant un bloc d'alimentation électrique (6) relié à une ligne d'alimentation électrique principale; des moyens de transmission (10) pour communiquer avec un serveur central (30) ;
10 lesdits moyens de transmission (10) étant alimentés par ledit bloc d'alimentation électrique (6) ;
caractérisé en ce que ladite base principale (2) comprend une pluralité de ports de connexion (12), chaque port de connexion (12) étant apte
15 à recevoir une carte de mesure (3),
ladite carte de mesure (3) comprenant une fiche de connexion (14) conformée pour être connectée de manière amovible à un port de connexion (12) de ladite pluralité de ports de connexion (12) ;
ladite carte de mesure (3) étant alimentée électriquement par le bloc
20 d'alimentation électrique (6) de la base principale (2) par l'intermédiaire du port de connexion (12) auquel elle est connectée ; et
ladite base principal (2) étant apte à recevoir les données de mesure énergétique de ladite carte de mesure (3) lorsqu'elle est connectée à un port de connexion (12) de la pluralité de ports de connexion (12), et
25 est apte à transmettre les données de mesure énergétique reçues audit serveur central (30) par lesdits moyens de transmission (10).
2. Dispositif multi-compteur énergétique (1), selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'acquisition (4) de données de mesure énergétique de ladite carte de mesure (3) comprennent au
30 moins un capteur de courant (5) pour mesurer une valeur de courant de ladite ligne d'alimentation électrique principale.

3. Dispositif multi-compteur énergétique (1), selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la base principale (2) comprend un dispositif de mesure de tension (16) apte à mesurer une valeur de tension électrique de référence d'une première ligne électrique (22), une première carte de mesure (3) comprenant au moins un capteur de courant (5) pour mesurer une valeur d'intensité d'un courant électrique parcourant ladite première ligne électrique (22), ledit dispositif de mesure de tension (16) étant apte à transmettre ladite valeur de tension électrique de référence à ladite première carte de mesure (3) et à au moins une deuxième carte de mesure (3) comprenant au moins un capteur de courant (5) apte à mesurer une valeur d'intensité d'un courant parcourant une deuxième ligne électrique (22), lesdites première et deuxième cartes de mesure (3) comprenant des moyens de traitements pour calculer les puissances consommées par lesdites lignes électriques (22) mesurées à partir des valeurs d'intensité mesurées pour chaque ligne électrique (22) mesurée et de ladite valeur de tension électrique de référence.
4. Dispositif multi-compteur énergétique (1), selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite première ligne électrique (22) correspond à la ligne d'alimentation électrique principale.
5. Dispositif multi-compteur énergétique (1), selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens d'acquisition (4) de données de mesure énergétique comprennent un capteur de courant (5) pour chaque phase (20) de la ligne d'alimentation électrique principale.
6. Dispositif multi-compteur énergétique, selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le bloc d'alimentation électrique (6) comprend un accumulateur électrique (6b) pour alimenter au moins partiellement ladite base principale (2) et ladite au moins une carte de mesure (3) lorsqu'elle est connectée à l'un desdits ports de connexion (12) de ladite base principale (2).

7. Installation de dispositifs multi-compteurs énergétiques (1),
comprenant une pluralité de dispositifs multi-compteurs énergétiques
(1), selon l'une quelconque des revendications précédentes, et un
5 serveur central (30) apte à recevoir des données de mesure de ladite
pluralité de dispositifs multi-compteurs énergétiques (1), caractérisé en
ce que lesdits dispositifs multi-compteurs énergétiques (1) sont aptes à
communiquer les uns avec les autres de telle sorte qu'un premier
dispositif multi-compteur énergétique (1) est adapté pour relayer les
10 données d'un deuxième dispositif multi-compteur énergétique (1) afin
de permettre la transmission desdites données de mesure audit
serveur central (30).

Fig.1

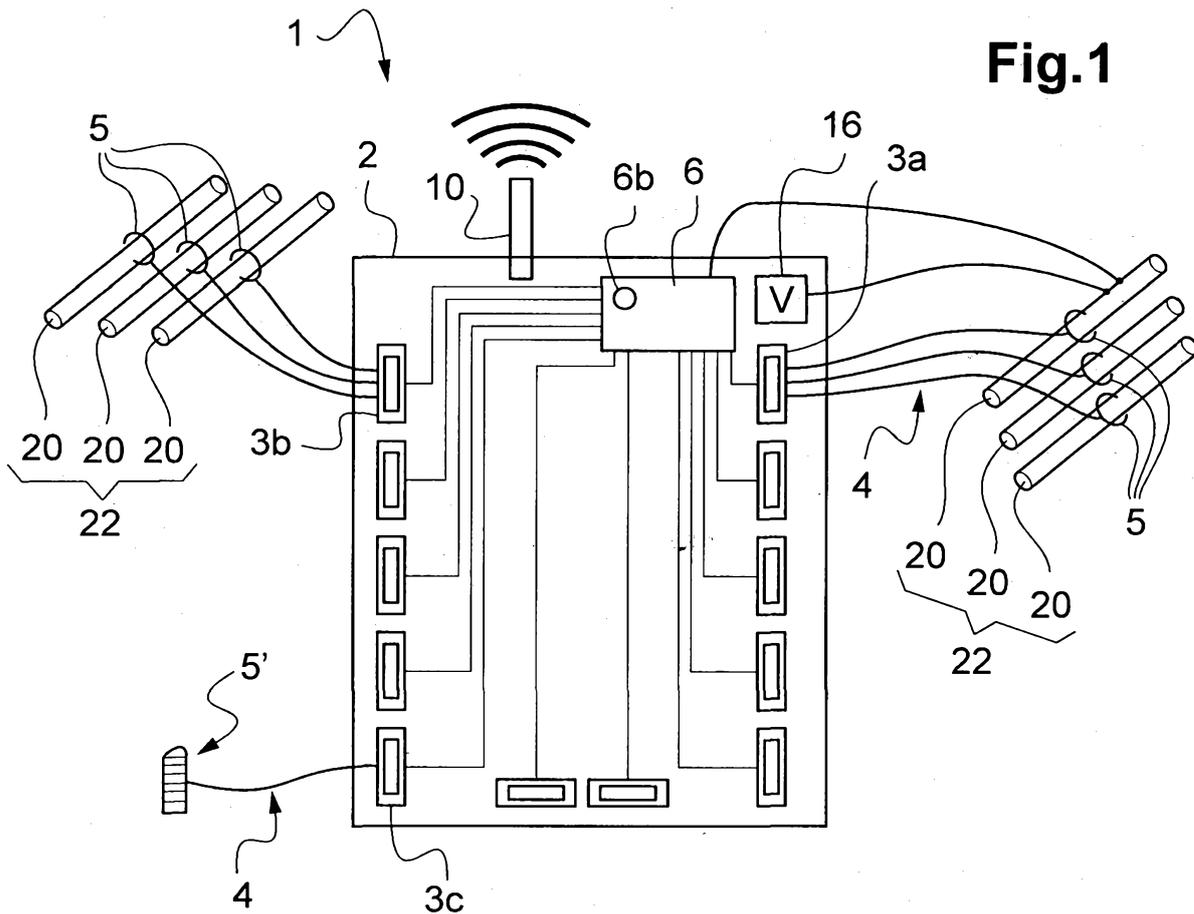


Fig.2

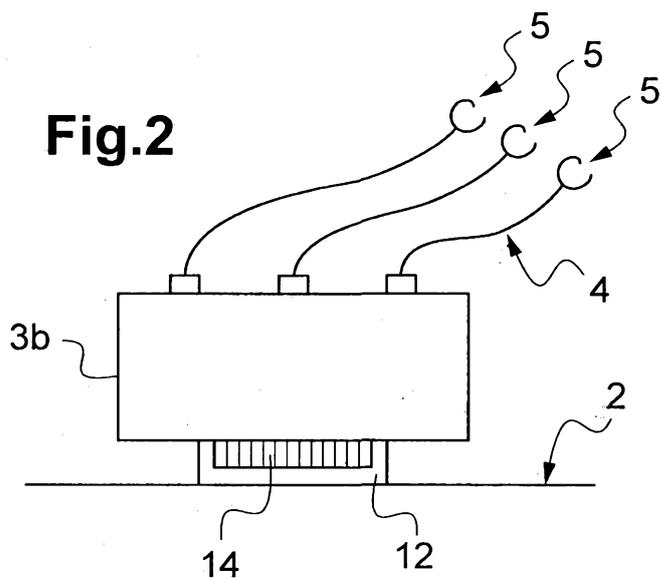
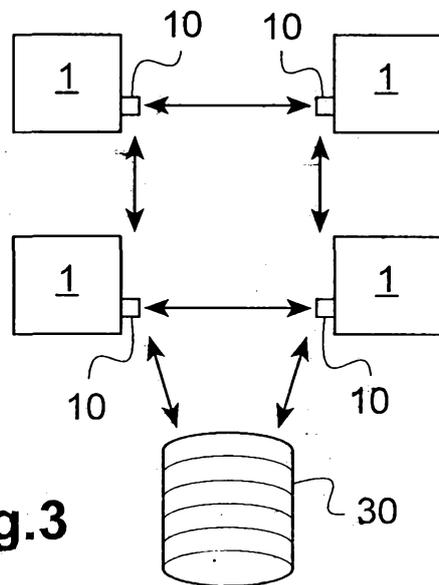


Fig.3



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2014/025321 A1 (SPANIER JOSEPH [US])
23 janvier 2014 (2014-01-23)

EP 1 764 618 A2 (POWER MEASUREMENT LTD [CA])
21 mars 2007 (2007-03-21)

US 2010/052655 A1 (KING WILLIAM A [US] ET AL)
4 mars 2010 (2010-03-04)

RU 2 251 117 C2 (GAGIEV S U; KONOPELKO D V; KONOPELKO V V)
27 avril 2005 (2005-04-27)

WO 2013/123434 A1 (TT GOVERNMENT SOLUTIONS INC [US])
22 août 2013 (2013-08-22)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT