



(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2006/09/27  
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2007/04/05  
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2015/01/13  
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2008/03/20  
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2006/050947  
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2007/036674  
(30) **Priorité/Priority:** 2005/09/30 (FR0552962)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. G05B 15/02** (2006.01),  
**G05B 23/02** (2006.01)

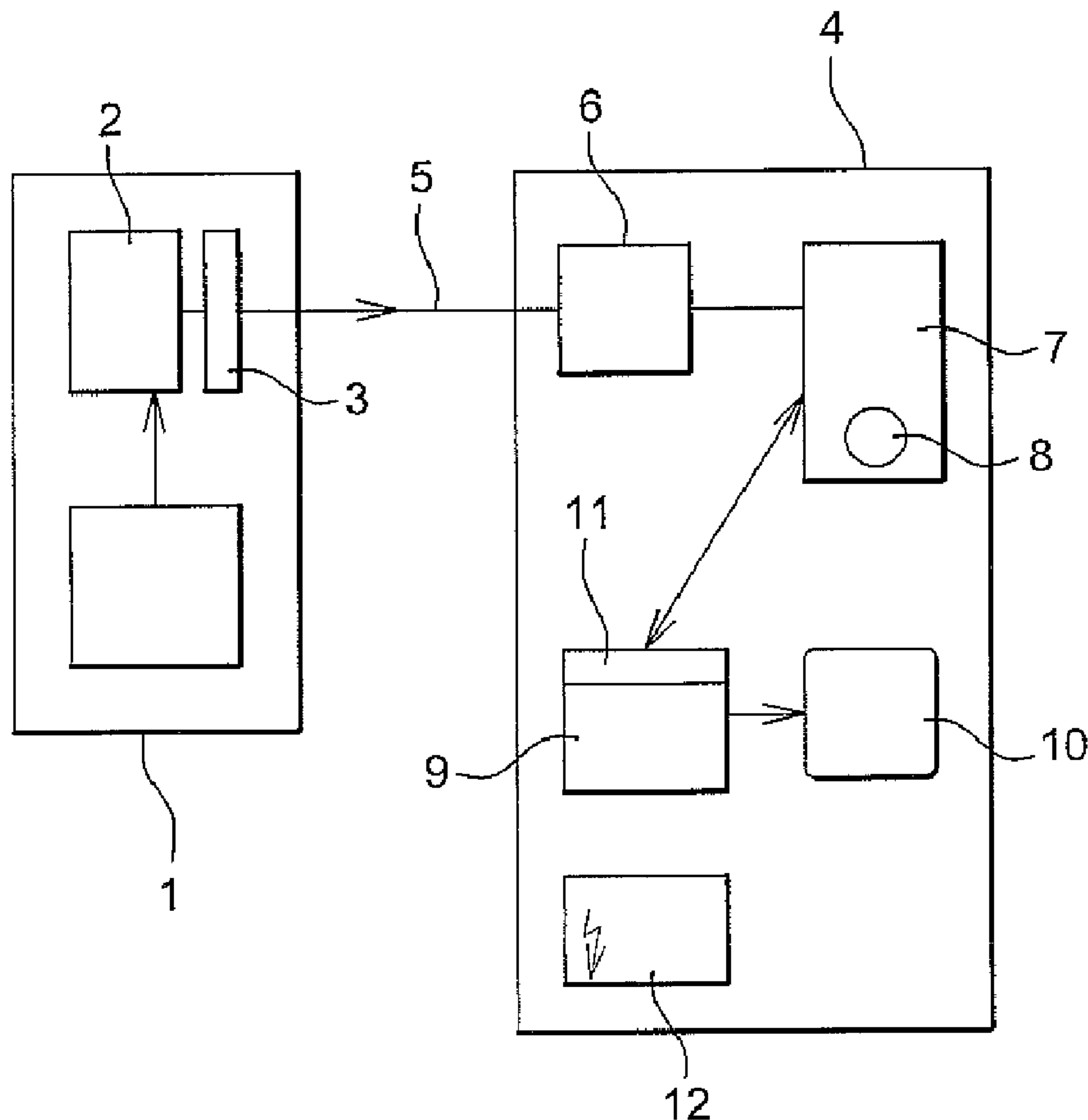
(72) **Inventeurs/Inventors:**  
MAREY, PATRICK, FR;  
LAVIGNE, PIERRE-NUMA, FR;  
LOCATELLI, ALAIN, FR;  
GAREL, DOMINIQUE, FR

(73) **Propriétaire/Owner:**  
AIRBUS OPERATIONS SAS, FR

(74) **Agent:** BCF LLP

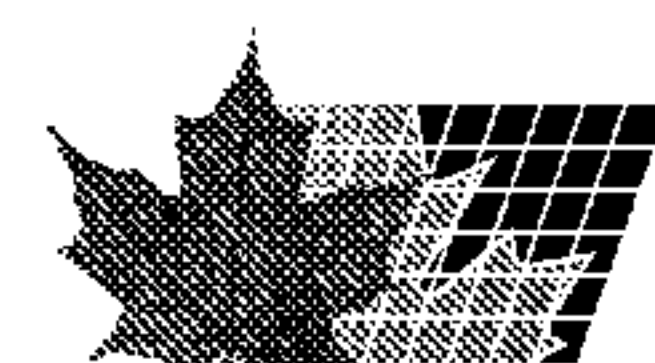
(54) **Titre : DISPOSITIF ET PROCEDE POUR LE CONTROLE D'UN EQUIPEMENT**

(54) **Title: DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING AN EQUIPMENT**



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un dispositif et un procédé de contrôle d'un équipement (1) comportant une pluralité de sous-ensembles et muni d'une unité de stockage (2) stockant au moins un ensemble d'informations relatives auxdits sous-ensembles, une liaison (5)





**(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

étant mise en oeuvre pour extraire ledit ensemble d'informations codées. Selon l'invention, on enregistre dans un premier fichier sur un support d'enregistrement (7) ledit ensemble d'informations reçu au moyen de ladite liaison (5), puis on détermine à partir d'au moins un deuxième fichier préalablement enregistré (8) sur le support d'enregistrement (7) les caractéristiques du codage pour identifier ces informations. On analyse le contenu du premier fichier en utilisant lesdites caractéristiques, et on enregistre le résultat ainsi obtenu dans un troisième fichier sur le support d'enregistrement (7).



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
5 avril 2007 (05.04.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2007/036674 A3**(51) Classification internationale des brevets :  
*G05B 15/02* (2006.01) *G05B 23/02* (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2006/050947(22) Date de dépôt international :  
27 septembre 2006 (27.09.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0552962 30 septembre 2005 (30.09.2005) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **AIR-BUS FRANCE** [FR/FR]; 316, route de Bayonne, F-31060 Toulouse Cedex 9 (FR).

(72) Inventeurs; et

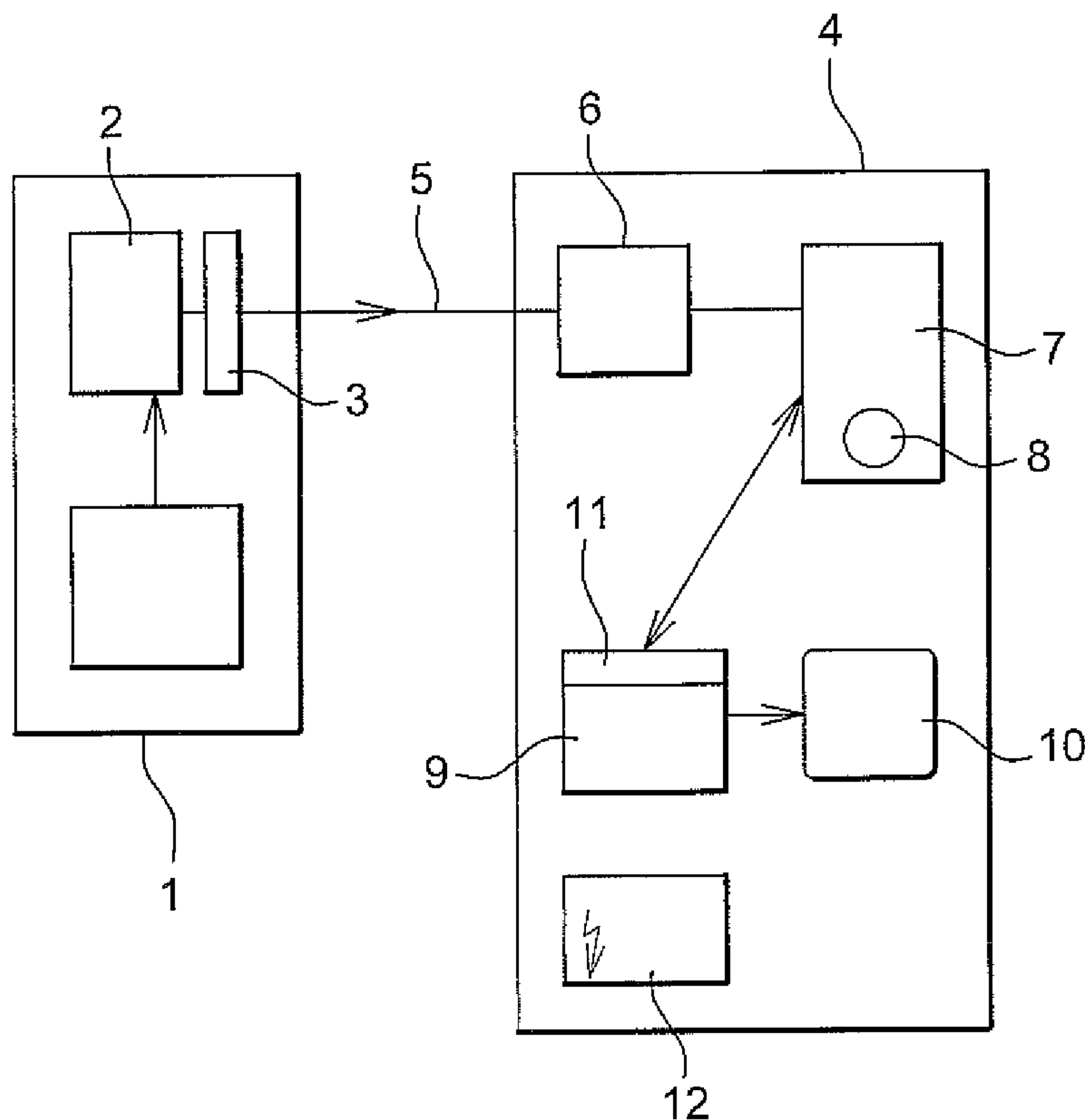
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MAREY, Patrick** [FR/FR]; Le Clos des Chants, F-31470 Fontenilles (FR). **LAVIGNE, Pierre-Numa** [FR/FR]; 3 Impasse Crozat, F-31500 Toulouse (FR). **LOCATELLI, Alain** [FR/FR]; 38 rue de Chambord, F-31170 Tournefeuille (FR). **GAREL, Dominique** [FR/FR]; 1 rue des Lauriers, F-31650 Saint-Orens (FR).(74) Mandataire : **SCHMIT, Christian, Norbert, Marie;** SCHMIT CHRETIEN SCHIHIN, 111, cours du Médoc, F-33300 Bordeaux (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING AN EQUIPMENT

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDE POUR LE CONTRÔLE D'UN ÉQUIPEMENT



(57) Abstract: The invention concerns a device and method for controlling an equipment (1) comprising a plurality of subassemblies and provided with a storage unit (2) storing at least one set of data concerning said subassemblies, a link (5) being set up to extract said set of coded data. The invention is characterized in that it consists in recording in a first file on a recording medium (7) said set of data received via said link (5), then in determining from at least a second file (8) previously recorded on the recording medium (7) the coding characteristics to identify said data; in analyzing the content of the first file using said characteristics, and recording the thus obtained result in a third file on the recording support (7).

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif et un procédé de contrôle d'un équipement (1) comportant une pluralité de sous-ensembles et muni d'une unité de stockage (2) stockant au moins un ensemble d'informations relatives auxdits sous-ensembles, une liaison (5) étant mise en œuvre

pour extraire

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/036674 A3



**WO 2007/036674 A3**

GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)*

**Publiée :**

— *avec rapport de recherche internationale*  
— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

(88) **Date de publication du rapport de recherche internationale:**

31 mai 2007

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

ledit ensemble d'informations codées. Selon l'invention, on enregistre dans un premier fichier sur un support d'enregistrement (7) ledit ensemble d'informations reçu au moyen de ladite liaison (5), puis on détermine à partir d'au moins un deuxième fichier préalablement enregistré (8) sur le support d'enregistrement (7) les caractéristiques du codage pour identifier ces informations. On analyse le contenu du premier fichier en utilisant lesdites caractéristiques, et on enregistre le résultat ainsi obtenu dans un troisième fichier sur le support d'enregistrement (7).



## DISPOSITIF ET PROCEDE POUR LE CONTROLE D'UN EQUIPEMENT

La présente invention concerne un dispositif et un procédé pour le contrôle d'un équipement, en particulier pour un équipement embarqué à bord d'un aéronef.

5 Plus précisément, la présente invention s'applique à un équipement comportant une pluralité de sous-ensembles, en particulier matériels et logiciels, et qui est muni d'une unité de stockage stockant au moins un ensemble d'informations, relatives à ces sous-ensembles.

10 On connaît de tels équipements à bord des aéronefs, lesquels sont des calculateurs embarqués, par exemple, comme le calculateur de commandes de vol, le calculateur de données aérodynamiques, ... Ces calculateurs sont capables de mémoriser un certain nombre d'événements relatifs à ces équipements, tels que des pannes, états,... Lors des procédures de maintenance de l'aéronef ou desdits équipements, un opérateur doit examiner les données mémorisées par chaque calculateur dans une unité de stockage  
15 afin de vérifier l'état de cet équipement pour déterminer s'il doit être réparé ou amélioré.

Pour ce faire, l'opérateur met en œuvre un outil chargé de récupérer l'ensemble des données mémorisées par le calculateur sur cette unité de stockage. Ces données sont formulées de façon spécifique à chaque  
20 calculateur selon un code élaboré par le constructeur. Par conséquent, la récupération desdites données mémorisées dans les différents calculateurs est réalisée de façon hétérogène selon les différents calculateurs, nécessitant pour cela des outils spécifiques à chaque calculateur.



Les phases de maintenance d'un aéronef ou d'équipements de cet aéronef peuvent donc s'avérer longues et coûteuses, plusieurs opérateurs spécialisés étant le cas échéant nécessaires pour opérer une pluralité d'outils dédiés, chacun, à un équipement.

5 La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients. Elle a donc pour objectif de proposer un dispositif et un procédé pour le contrôle d'un équipement, lors d'une maintenance ou lorsque ce dernier est en panne, simple dans leur conception et dans leur mode opératoire, économique, et permettant le contrôle d'une pluralité d'équipements employant des codages  
10 des données différents, par configuration de ce dispositif de manière à l'adapter à chaque nouvel équipement contrôlé. On dispose ainsi d'un dispositif de contrôle d'un équipement universel.

A cet effet, l'invention concerne un procédé de contrôle d'un équipement comportant une pluralité de sous-ensembles et muni d'une unité  
15 de stockage stockant au moins un ensemble d'informations relatives à ces sous-ensembles, une liaison étant mise en œuvre pour extraire cet ensemble d'informations, ces informations étant codées.

Selon l'invention, ce procédé comporte les étapes suivantes :

a) on enregistre dans un premier fichier sur un support  
20 d'enregistrement l'ensemble d'informations reçu au moyen de la liaison,

b) on détermine à partir d'au moins un deuxième fichier préalablement enregistré sur le support d'enregistrement les caractéristiques du codage pour identifier ces informations,

c) on analyse le contenu du premier fichier en utilisant lesdites  
25 caractéristiques du codage, et

d) on enregistre le résultat ainsi obtenu dans un troisième fichier sur le support d'enregistrement.

On entend par "contrôle", dans l'expression "dispositif et procédé pour le contrôle d'un équipement", une aide à la maintenance de cet équipement  
30 grâce à l'examen des données stockées dans cet équipement.

Dans différents modes de réalisation particuliers de ce procédé de contrôle, chacun ayant ses avantages particuliers et susceptibles de nombreuses combinaisons techniques possibles:

- l'étape c) comporte les étapes suivantes :

35 c<sub>1</sub>) on déformate les données,



c<sub>2</sub>) on identifie les données déformatées,

c<sub>3</sub>) on décode les données ainsi identifiées.

- on utilise à l'étape c<sub>1</sub>) un décompresseur pour décompresser les données,

- 5       - l'étape c<sub>1</sub>) comporte une étape de désencapsulation des données,

On entend par "désencapsulation", notamment l'enlèvement des données spécifiques au codage telles que les données de sûreté (CRC, ...).

- la liaison est destinée à transmettre des signaux de type série,

Avantageusement, la liaison est une liaison série asynchrone de type RS 232

10       ou de type RS 422.

- la liaison est destinée à transmettre des signaux de type radio ou optique.

A titre illustratif, un convertisseur peut être mis en œuvre pour transformer un signal de type série en un signal destiné à être transporté par un câble à fibre  
15       optique monomode ou multimodes, ce qui permet à la fois de transporter les données sur une plus grande distance au sein d'un aéronef, par exemple de l'équipement vers la cabine de pilotage, et de s'assurer d'une immunité aux interférences électriques. Alternativement, il peut encore s'agir d'une liaison filaire de type Ethernet.

20       L'invention concerne également un dispositif de contrôle d'un équipement pour la mise en œuvre du procédé tel que décrit précédemment. Cet équipement comporte des sous-ensembles et est muni d'une unité de stockage stockant au moins un ensemble d'informations codées relatives à ces sous-ensembles.

25       Selon l'invention, le dispositif comprend :

- un moyen pour établir une liaison entre le dispositif de contrôle et l'unité de stockage,

- un moyen d'enregistrement pour enregistrer dans un premier fichier sur un support d'enregistrement au moins un ensemble d'informations  
30       relatives à ces sous-ensembles, ledit support d'enregistrement comportant un ensemble de fichiers préalablement enregistrés,

- une unité de traitement pour analyser le contenu du premier fichier en utilisant au moins un fichier préalablement enregistré.



L'invention sera décrite plus en détail en référence à l'unique figure annexée, laquelle représente schématiquement un dispositif de contrôle d'un équipement selon un mode de réalisation particulier de l'invention;

5           Le procédé de contrôle d'un équipement de l'invention est particulièrement adapté au contrôle d'un équipement comportant une pluralité de sous-ensembles (matériels et/ou logiciels).

Cet équipement est également muni d'une unité de stockage stockant au moins un ensemble d'informations relatives à ces sous-ensembles. Cette  
10       unité de stockage est, de préférence, une mémoire non volatile.

Une liaison est mise en œuvre pour extraire l'ensemble d'informations de l'unité de stockage vers le dispositif de contrôle, ces informations étant codées.

Dans une première étape du procédé de l'invention, on enregistre cet  
15       ensemble d'informations, reçu au moyen de cette liaison, dans un premier fichier. Ce dernier est stocké sur un support d'enregistrement.

Selon une seconde étape, on détermine à partir d'au moins un deuxième fichier les caractéristiques du codage pour identifier ces informations.

20       Ce deuxième fichier est préalablement enregistré sur le support d'enregistrement. Pour cela, le dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé qui comprend le support d'enregistrement, comporte également des moyens pour charger à distance le support d'enregistrement avec des fichiers de configuration.

25       Ce deuxième fichier est en effet un fichier de configuration qui comporte au moins une bibliothèque de codage permettant le décodage de l'ensemble d'informations codées.

Avantageusement, on envoie en même temps que ladite première étape d'extraction de l'ensemble d'informations stocké sur l'unité de stockage  
30       vers le support d'enregistrement, des références de cet équipement afin de permettre la détermination de ce deuxième fichier. Ces références comprennent, par exemple, le numéro définissant l'identité de cet équipement (PN – "Part Number").

Puis, on analyse le contenu du premier fichier en utilisant les  
35       caractéristiques du codage fourni par ledit au moins deuxième fichier.



Pour cela, lorsque l'ensemble d'informations a été préalablement compressé par un compresseur avant sa transmission de l'unité de stockage vers le dispositif de contrôle, on utilise un décompresseur pour reconstruire l'ensemble d'informations à partir des données enregistrées dans le premier  
5 fichier.

L'algorithme de décompression de données utilisé est fonction de l'algorithme de compression mis en œuvre pour compresser les données sur l'unité de stockage. Cet algorithme de décompression peut être un algorithme de décompression sans perte du type RLE ou GZIP, ou encore l'algorithme  
10 de décompression Lempel-Ziv.

Les informations ainsi décompressées font alors l'objet d'une désencapsulation, puis on enregistre le résultat ainsi obtenu dans un fichier déformaté. Les données à désencapsuler sont définies par ledit au moins deuxième fichier.

15 Le déformatage des données consiste donc en une étape de désencapsulation des données et, éventuellement, en une étape préalable de décompression.

Après déformatage des données, on identifie les données déformatées enregistrées dans le fichier déformaté. Cette étape d'identification des  
20 données consiste à déterminer le type d'information traitée, par exemple, que cette information est relative à une phase de vol, le sous-ensemble de l'équipement dont provient cette information, ...

Après décodage des données ainsi identifiées en utilisant le code fourni par ledit au moins deuxième fichier, on enregistre le résultat ainsi  
25 obtenu dans un troisième fichier sur le support d'enregistrement. Lorsque le premier fichier ne nécessite pas de déformatage, on analyse directement le contenu du premier fichier en utilisant le code fourni par ledit au moins deuxième fichier.

De préférence, on affiche ensuite les données du troisième fichier sur  
30 des moyens d'affichage.

Pour cela, on peut avantageusement mettre en œuvre un fichier de présentation préalablement enregistré sur le support d'enregistrement pour définir l'affichage des données du troisième fichier. Il s'agit de présenter les données de ce troisième fichier dans un rapport lisible pour l'opérateur  
35 assurant le contrôle de l'équipement.



Les moyens d'affichage peuvent permettre l'édition d'un document comportant un fichier texte ou un tableau. Il peut encore s'agir d'un écran de visualisation permettant d'afficher un tableau ou du texte.

Alternativement, les données du troisième fichier peuvent être  
5 exploitées pour réaliser des statistiques. A titre d'exemple, on peut connecter le dispositif 4 à une unité de traitement externe pour réaliser une analyse des pannes sur différents équipements.

La figure unique montre un dispositif de contrôle d'un équipement selon un mode de réalisation particulier de l'invention. Cet équipement  
10 comprend une pluralité de sous-ensembles et est muni d'une unité de stockage 2. L'unité de stockage 2 est de préférence une mémoire non volatile.

Le dispositif de contrôle 4 comprend un moyen 5 pour établir une liaison entre le dispositif de contrôle 4 et l'unité de stockage 2. Ce moyen 5  
15 pour établir une liaison est de préférence choisie dans le groupe comprenant une liaison série asynchrone de type RS 232 ou de type RS 422, une liaison filaire Ethernet, un émetteur d'ondes électromagnétiques placé sur l'équipement 1 et apte à coopérer avec un récepteur agencé sur le dispositif de contrôle 4.

20 Avant transmission des données de l'unité de stockage 2 vers le dispositif de contrôle 4 au moyen de la liaison 5, les données sont avantageusement compressées par un compresseur de données 3 afin de tenir compte du volume de données à transmettre et réduire ainsi le temps de transfert. Un algorithme de compression de données est alors mis en oeuvre.  
25 Ce dernier est avantageusement un algorithme de compression sans perte.

Le dispositif de contrôle 4 peut être susceptible de mémoriser sur un support d'enregistrement l'ensemble d'informations reçu au moyen de la liaison 5 et de restituer cet ensemble ultérieurement en connectant ce  
30 dispositif 4 à une unité de traitement externe. Néanmoins, il est lui-même apte à traiter cet ensemble d'informations.

Pour cela, le dispositif de contrôle 4 comporte un moyen d'enregistrement 6 pour enregistrer au moins un ensemble d'informations relatives à ces sous-ensembles dans un premier fichier sur un support d'enregistrement 7. Ce support d'enregistrement 7 comporte également un  
35 ensemble de fichiers 8 préalablement enregistrés. Ces fichiers 8 comprennent



des bibliothèques de codage permettant le décodage de l'ensemble d'informations codées. Ces bibliothèques de codage peuvent se présenter sous la forme de tables ou encore de matrices de codage. Ces fichiers 8 sont également mis en œuvre lors de l'étape d'analyse pour définir les données à  
5 désencapsuler et pour identifier les données après l'étape de déformatage. Ils sont enfin mis en œuvre pour déterminer notamment le nombre de données à présenter.

Le dispositif de contrôle 4 comporte une unité de traitement 9 pour l'analyse du contenu du premier fichier en utilisant au moins un des fichiers 8  
10 préalablement enregistrés. Le dispositif comprend de préférence des moyens pour charger à distance le support d'enregistrement 7 avec des fichiers de configuration. Il est ainsi possible d'augmenter le nombre de fichiers préalablement enregistrés et d'adapter ainsi en permanence le dispositif de contrôle.

15 Le résultat de l'analyse réalisée par l'unité de traitement 9 peut être affiché sur des moyens d'affichage 10.

Le dispositif peut comprendre un décompresseur 11 pour reconstruire l'ensemble d'informations lorsque celui a été compressé avant sa transmission de l'unité de stockage 2 de l'équipement 1 vers le dispositif de  
20 contrôle 4.

Il peut comprendre de plus une source d'alimentation 12 pour alimenter en énergie l'unité de stockage 2 lorsque l'équipement 1 n'est pas sous tension. Cette source d'alimentation 12 comporte par exemple au moins une pile ou une batterie rechargeable ou non. L'opérateur peut sélectivement  
25 alimenter ou non l'unité de stockage 2 avec cette source d'alimentation 12 en fonction de l'état de l'équipement 1, c'est-à-dire si ce dernier est sous tension ou non.



## REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle d'un équipement embarqué à bord d'un aéronef comportant une pluralité de sous-ensembles et muni d'une unité de stockage stockant au moins un ensemble d'informations relatives auxdits sous-ensembles, une liaison étant mise en oeuvre pour extraire ledit ensemble d'informations, lesdites informations étant codées, ledit procédé comportant les étapes suivantes:

a) on enregistre dans un premier fichier sur un support d'enregistrement ledit ensemble d'informations reçu au moyen de ladite liaison,

b) on détermine à partir d'au moins un deuxième fichier préalablement enregistré sur le support d'enregistrement des caractéristiques du codage pour identifier ces informations,

c) on analyse le contenu du premier fichier en utilisant lesdites caractéristiques du codage, et

d) on enregistre un résultat ainsi obtenu dans un troisième fichier sur ledit support d'enregistrement.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ledit ensemble d'informations comporte des données et l'étape c) comporte les étapes suivantes:

c1) on déformate les données,

c2) on identifie les données déformatées,

c3) on décode les données ainsi identifiées.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel, à l'étape c1), on utilise un décompresseur pour décompresser les données.

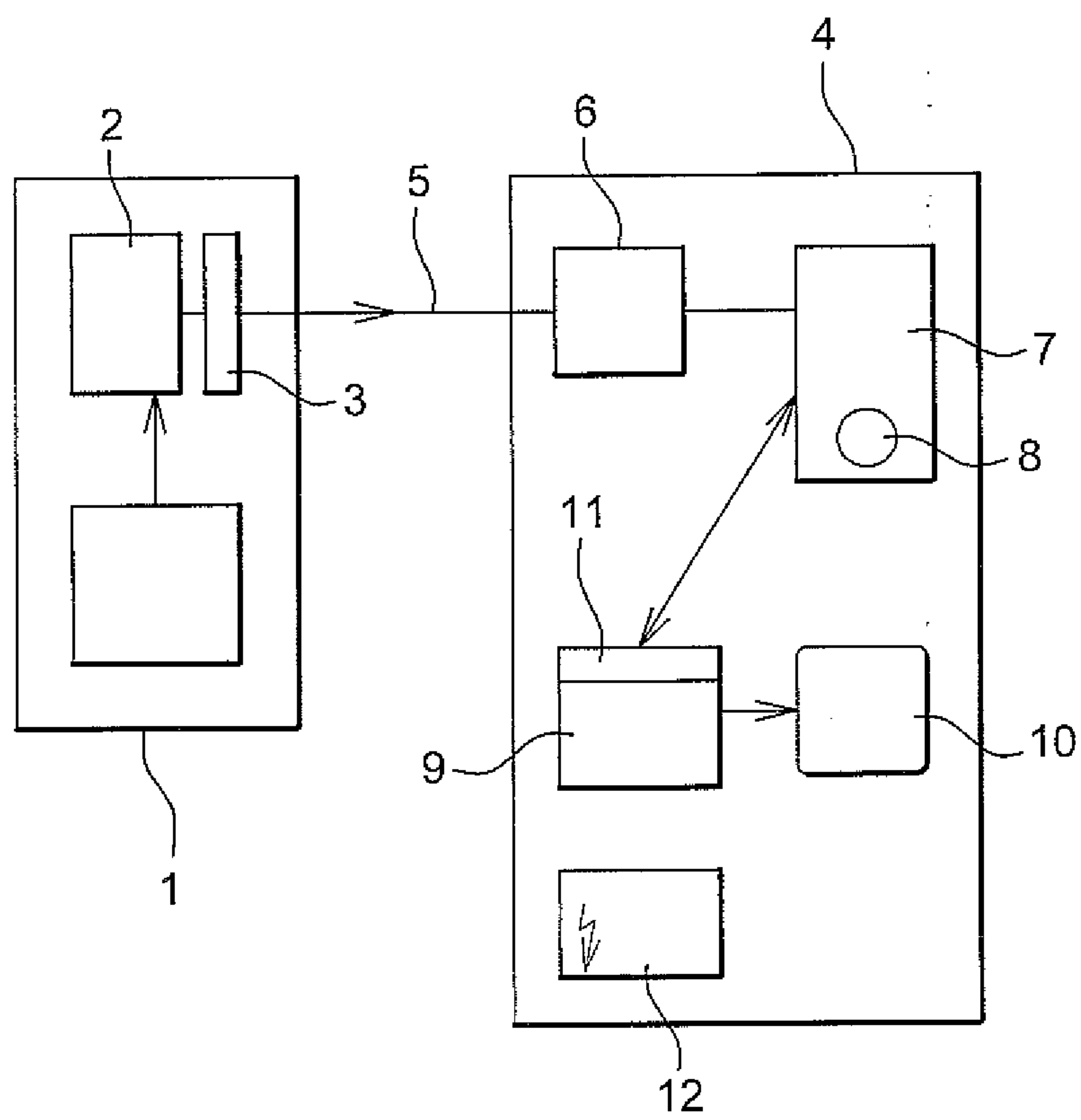
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, dans lequel l'étape c1) comporte une étape de désencapsulation des données.



5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel on envoie, lors de l'extraction dudit ensemble d'informations stockées sur ladite unité de stockage vers ledit support d'enregistrement, des références dudit équipement permettant de déterminer ledit au moins un deuxième fichier.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le troisième fichier contient des données et on affiche les données du troisième fichier sur des moyens d'affichage.
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel on met en oeuvre un fichier de présentation préalablement enregistré sur ledit support d'enregistrement pour définir l'affichage des données dudit troisième fichier.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel ladite liaison est destinée à transmettre des signaux série.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel ladite liaison est destinée à transmettre des signaux radio ou optique.



1/1

**Figure unique**



