



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**25.09.2013 Bulletin 2013/39**

(51) Int Cl.:  
**F42B 35/00<sup>(2006.01)</sup> F41F 3/042<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **13290058.0**

(22) Date de dépôt: **14.03.2013**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**

(71) Demandeur: **MBDA France**  
**75016 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Massé, Pascal**  
**78370 Plaisir (FR)**

(74) Mandataire: **Hauer, Bernard**  
**Gevers France**  
**41, avenue de Friedland**  
**75008 Paris (FR)**

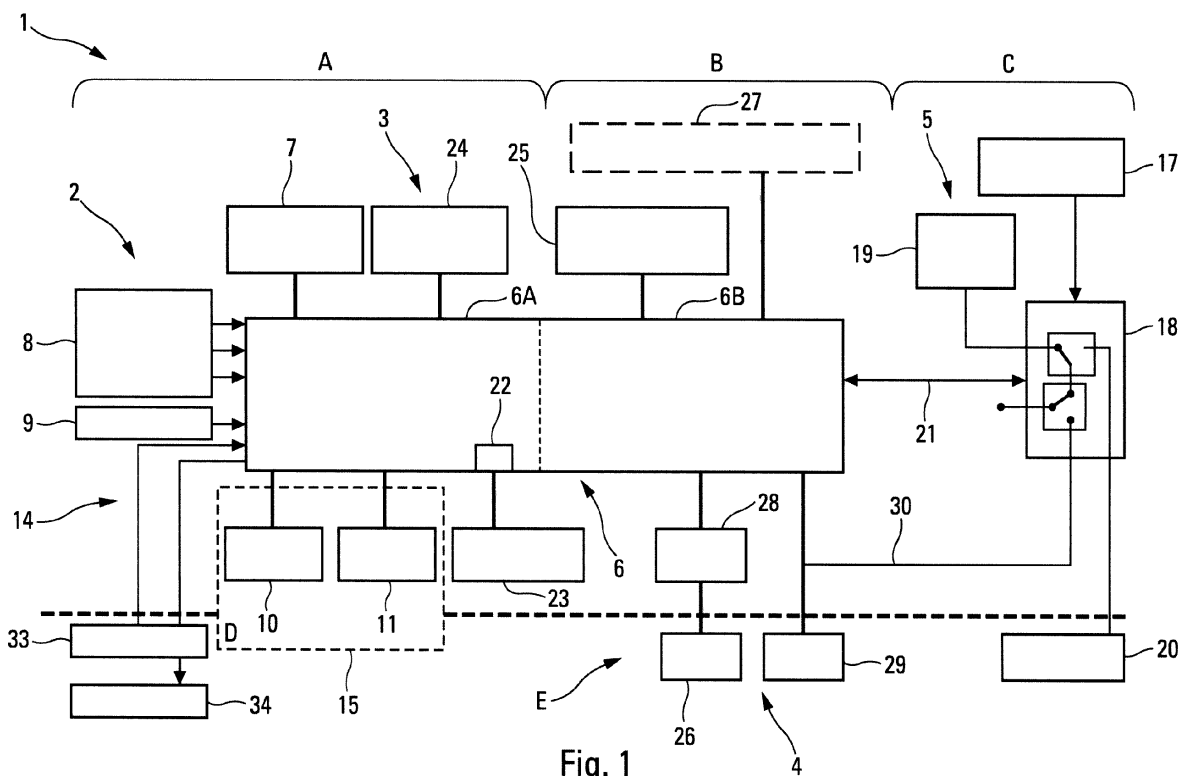
(30) Priorité: **22.03.2012 FR 1200866**

(54) **Dispositif de surveillance d'un système d'arme, en particulier de type missile**

(57) Dispositif de surveillance d'un système d'arme, en particulier de type missile.

Le dispositif de surveillance (1) est autonome et comporte des moyens de traitement de données (6) qui traitent, en temps réel, les valeurs mesurées par des moyens de mesure (2) et transmettent au moins les résultats des traitements à des moyens d'enregistrement

(3) pour leur enregistrement, lesdits moyens de mesure (2) comportant des éléments (7, 8, 9) pour mesurer les valeurs de paramètres représentatifs de l'environnement mécanique et des éléments (10, 11) pour mesurer les valeurs de paramètres représentatifs de l'environnement climatique, des moyens de restitution (4) permettant de plus une restitution à tout moment des données enregistrées et au moins des résultats des traitements.



**Fig. 1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de surveillance d'un système d'arme.

**[0002]** Bien que non exclusivement, la présente invention s'applique plus particulièrement à un système d'arme tel qu'un missile, quel que soit le type. Un tel missile est généralement stocké et transporté dans un conteneur.

**[0003]** Ce dispositif de surveillance a plus particulièrement pour objet de surveiller l'environnement du système d'arme sur une longue durée comprenant par exemple des périodes de stockage et/ou des périodes de transport et de déplacement, pour pouvoir informer un opérateur d'un risque de détérioration de l'arme (missile), en particulier dans une optique de gestion d'une pluralité d'armes ou dans une optique de maintenance et de logistique.

**[0004]** On connaît des dispositifs enregistreurs de données, de type « datalogger », qui peuvent surveiller l'environnement d'un équipement. Ces dispositifs usuels mesurent des données, et ils datent et enregistrent telles quelles les données brutes mesurées. Ces dispositifs usuels présentent toutefois des inconvénients. En particulier, ils ont besoin d'une grande capacité de mémoire, puisqu'ils enregistrent toutes les données, et d'une grande quantité d'énergie pour fonctionner. De plus, ils présentent un volume important, et ils ne sont pas militarisés de sorte qu'ils ne peuvent pas être utilisés dans les applications envisagées relatives à un système d'arme.

**[0005]** La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients. Elle concerne un dispositif de surveillance d'un système d'arme, qui peut être mis en oeuvre dans les applications militaires précitées.

**[0006]** A cet effet, selon l'invention, ledit dispositif du type comportant :

- des moyens de mesure de valeurs de paramètres ;
- des moyens d'enregistrement de données ;
- des moyens de restitution de données enregistrées ; et
- des moyens d'alimentation électrique,

est remarquable en ce qu'il est autonome et comporte, de plus, des moyens de traitement de données qui traitent, en temps réel, les valeurs mesurées par lesdits moyens de mesure et transmettent au moins les résultats des traitements auxdits moyens d'enregistrement pour leur enregistrement, en ce que lesdits moyens de mesure comportent des éléments pour mesurer les valeurs de paramètres représentatifs de l'environnement mécanique et des éléments pour mesurer les valeurs de paramètres représentatifs de l'environnement climatique, et en ce que lesdits moyens de restitution permettent une restitution à tout moment des données enregistrées et au moins des résultats des traitements.

**[0007]** Ainsi, grâce au dispositif conforme à l'invention, les valeurs mesurées ne sont pas enregistrées telles

quelles, mais elles sont traitées au niveau dudit dispositif, et les résultats enregistrés présentent un volume plus faible que les données brutes, ce qui permet notamment :

- 5 - de réduire le volume de stockage nécessaire et ainsi de limiter le coût ; et
- de baisser la consommation électrique et ainsi d'augmenter l'autonomie du dispositif de surveillance.

**[0008]** De plus, les mesures et les traitements réalisés permettent une surveillance continue et relativement globale de l'environnement, en étant apte à fournir à un opérateur des informations concernant cette surveillance et notamment une information synthétique de l'état du système d'arme, et ceci à tout moment.

**[0009]** Grâce à l'invention, comme précisé davantage ci-dessous, on obtient un dispositif de surveillance d'un système d'arme, qui est susceptible d'être autonome pendant 5 à 10 ans au minimum, qui présente un faible volume et un coût réduit, et qui permet :

- d'identifier le système surveillé ;
- d'enregistrer un historique (à partir d'une datation des données mesurées) ;
- de mesurer l'environnement à la fois climatique et mécanique ;
- de surveiller les dégâts potentiels ; et
- de connaître le vieillissement par des calculs internes et/ou externes.

**[0010]** Cette surveillance permet notamment :

- de simplifier la logistique ;
- 35 - d'autoriser une gestion individuelle, par exemple de missiles ;
- de gérer les stocks ;
- d'optimiser les périodes de maintenance en surveillant les cycles de vie ;
- 40 - d'augmenter la durée de vie des systèmes ; et
- de prendre en charge des garanties.

**[0011]** Le dispositif de surveillance conforme à l'invention est conçu pour une utilisation militarisée (avec des conditions particulières à respecter concernant la température (-40°C à +85°C), l'humidité (0 à 100%), les vibrations,...). De préférence, il est fixé sur ou dans un conteneur pourvu d'un ou de plusieurs missiles.

**[0012]** En outre, avantageusement, lesdits moyens de mesure sont formés de manière à pouvoir dater les valeurs mesurées. De plus, lesdits moyens de mesure comportent au moins certains des éléments suivants :

- un capteur de mesure de chocs ;
- 55 - un capteur de mesure de vibrations ;
- un capteur de mesure de mouvement ;
- un capteur de mesure de température ;
- un capteur de mesure d'humidité ; et

- un capteur de mesure de pression.

**[0013]** Par ailleurs, dans un mode de réalisation préféré, ledit dispositif comporte un boîtier rigide, qui est pourvu :

- d'un espace étanche contenant au moins les moyens d'enregistrement, les moyens de restitution, les moyens de traitement de données et des capteurs mécaniques faisant partie desdits moyens de mesure ; et
- d'un espace non étanche contenant au moins des capteurs climatiques (capteurs de mesure de température, d'humidité, de pression) faisant partie desdits moyens de mesure.

**[0014]** Avantageusement, ledit boîtier est également pourvu d'un emplacement pour au moins une carte électronique optionnelle, ce qui lui confère une capacité d'extension interne.

**[0015]** Par ailleurs, dans un mode de réalisation préféré, ledit dispositif de surveillance comporte une languette d'activation qui est accessible de l'extérieur du boîtier et qui est susceptible d'être retirée par un opérateur, ainsi que des moyens associés qui permettent, lorsque la languette d'activation est retirée, d'alimenter l'ensemble des éléments électriques du dispositif à l'aide au moins d'une pile interne, en vue d'activer la mise en oeuvre des fonctions dudit dispositif. Cette activation est irréversible jusqu'à ce que la pile interne soit vide (durée qui peut éventuellement être prolongée au moyen d'une alimentation externe), afin de limiter la capacité d'intervention d'un opérateur non habilité, d'augmenter le niveau de confiance lors de la gestion des garanties et du traitement des données (en cas de coupure d'alimentation, la date est réinitialisée à une date de référence commune).

**[0016]** En outre, avantageusement, ledit dispositif de surveillance comporte également des connecteurs étanches permettant de relier le dispositif à des équipements externes afin de réaliser au moins l'une des actions suivantes :

- communiquer avec le dispositif ; et
- alimenter électriquement le dispositif, ce qui permet notamment de préserver la pile interne.

**[0017]** Par ailleurs, de façon avantageuse, ledit dispositif comporte également :

- au moins un moyen d'interrogation permettant à un opérateur de générer une requête dans le but d'obtenir une information desdits moyens de restitution de données ; et
- de moyens de présentation d'informations (interface PC, liaison USB,...) qui sont reliés auxdits moyens de restitution de données et qui permettent de fournir des informations enregistrées à un opérateur, no-

tamment en réponse à une requête. Avantageusement, lesdits moyens de présentation d'informations comportent au moins une diode électroluminescente permettant à un opérateur d'obtenir une information d'état (résultats d'un autotest, état d'une surveillance,...).

**[0018]** En outre, de façon avantageuse, lesdits moyens d'alimentation électrique comprennent une pile interne, ainsi que des moyens permettant de réaliser une alimentation externe.

**[0019]** La présente invention prévoit donc un dispositif de surveillance présentant une autonomie importante (de 5 à 10 ans minimum), qui est compatible avec des conditions d'environnement militaire et d'utilisation d'un missile, tout en offrant un coût réduit et une mise en oeuvre aisée et ouverte à des extensions.

**[0020]** Par ailleurs, la présente invention concerne également un système d'arme, pourvu en particulier d'un missile, qui comporte un dispositif de surveillance tel que celui précité.

**[0021]** Dans ce cas, avantageusement, le boîtier dudit dispositif est fixé à un conteneur de missile. De plus, la forme dudit boîtier est adaptée à la forme dudit conteneur de missile, ce qui permet une utilisation variée et notamment de le monter sur des conteneurs existant déjà.

**[0022]** Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être représentée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est le schéma synoptique d'un dispositif de surveillance conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue schématique en perspective d'un boîtier d'un dispositif conforme à l'invention.

La figure 3 illustre très schématiquement différentes parties d'un dispositif conforme à l'invention.

**[0023]** Le dispositif 1 conforme à l'invention et représenté schématiquement sur la figure 1 est destiné à surveiller l'environnement d'un système d'arme (non représenté), notamment un conteneur muni d'un missile, sur une longue durée comprenant par exemple des périodes de stockage et/ou des périodes de transport, pour pouvoir informer un opérateur d'un risque de détérioration de l'arme, en particulier dans une optique de gestion d'une pluralité d'armes ou dans une optique de maintenance.

**[0024]** Ledit dispositif 1 est du type comportant :

- des moyens 2 de mesure de valeurs de paramètres ;
- des moyens 3 d'enregistrement de données ;
- des moyens 4 de restitution de données enregistrées ; et
- des moyens 5 d'alimentation électrique.

**[0025]** Selon l'invention, ledit dispositif 1 est autonome et comporte, de plus, des moyens 6 de traitement de données qui traitent, en temps réel, les données mesu-

rées par lesdits moyens de mesure 2 et transmettent au moins les résultats de ces traitements auxdits moyens d'enregistrement 3 pour leur enregistrement. De plus, lesdits moyens de mesure 2 comportent des éléments 7, 8 et 9 (précisés ci-dessous) pour mesurer des paramètres représentatifs de l'environnement mécanique et des éléments 10 et 11 (également précisés ci-dessous) pour mesurer des paramètres représentatifs de l'environnement climatique dudit dispositif 1 et donc du système d'arme auquel il est associé. En outre, lesdits moyens de restitution 4 permettent une restitution, à tout moment (notamment sur requête), des données enregistrées et notamment des résultats des traitements.

**[0026]** Ainsi, avec le dispositif 1 conforme à l'invention, les données mesurées ne sont pas enregistrées telles quelles, mais elles sont traitées au niveau dudit dispositif 1 (par les moyens 6) et les résultats enregistrés (par les moyens 3) présentent un volume plus faible que les données brutes mesurées par les moyens 2, ce qui permet notamment :

- de réduire le volume de stockage nécessaire et ainsi de limiter le coût du dispositif 1 ; et
- de baisser la consommation électrique et ainsi d'augmenter l'autonomie du dispositif 1.

**[0027]** De plus, les mesures et les traitements réalisés permettent une surveillance continue et relativement globale de l'environnement, en permettant de fournir à un opérateur des informations concernant cette surveillance et notamment une information synthétique de l'état du système d'arme, et ceci à tout moment.

**[0028]** Grâce à l'invention, comme précisé davantage ci-dessous, on obtient un dispositif de surveillance 1 d'un système d'arme, qui est susceptible d'être autonome pendant 5 à 10 ans au minimum, qui présente un faible volume et un coût réduit et qui permet :

- d'identifier le système surveillé ;
- d'enregistrer un historique (à partir d'une datation des données mesurées) ;
- de mesurer l'environnement à la fois climatique et mécanique ;
- de surveiller les dégâts potentiels ; et
- de connaître le vieillissement par des calculs internes et/ou externes.

**[0029]** Cette surveillance permet en particulier :

- de simplifier la logistique ;
- d'autoriser une gestion individuelle, par exemple de missiles ;
- de gérer les stocks ;
- d'optimiser les périodes de maintenance en surveillant les cycles de vie ;
- d'augmenter la durée de vie des systèmes ; et
- de prendre en charge des garanties.

**[0030]** Dans un mode de réalisation préféré, ledit dispositif 1 comporte un boîtier rigide 13, comme représenté en perspective sur la figure 2. Ce boîtier rigide 13 est pourvu de deux parties mécaniques 14 et 15, comme illustré sur les figures 1 et 3, à savoir :

- un espace (ou partie) principal étanche 14 contenant au moins les moyens d'enregistrement 3, les moyens de restitution 5, les moyens de traitement de données 6 et des capteurs mécaniques 7, 8 et 9 faisant partie desdits moyens de mesure 2. Cet espace étanche 14 contient donc la partie de traitement numérique. Cet espace 14 contient, comme précisé ci-dessous, la carte principale avec les mémoires, le (s) microcontrôleur (s), les capteurs mécaniques (vibrations et chocs), la majorité des fonctions, ainsi qu'un emplacement pour une carte électronique optionnelle ; et
- un espace (ou partie) climatique 15, nécessairement non étanche, qui contient les capteurs climatiques 10 et 11 (pression, température, humidité,...) faisant partie desdits moyens de mesure 2.

**[0031]** Le dispositif de surveillance 1 conforme à l'invention est conçu pour une utilisation militarisée (avec des conditions particulières à respecter concernant la température (- 40°C à +85°C), l'humidité (0 à 100%), les vibrations, ...). De préférence, il est fixé sur ou dans un conteneur de missile (s). De plus, la forme dudit boîtier 13 est adaptée à la forme dudit conteneur de missile (s), ce qui permet une utilisation variée et notamment de le monter sur des conteneurs existant déjà, les emplacements mécanique disponibles sur de tels conteneurs pouvant être très différents, en forme et en taille.

**[0032]** Par ailleurs, dans un mode de réalisation préféré, ledit dispositif de surveillance 1 comporte, de plus, une languette d'activation 17 qui est accessible de l'extérieur du boîtier 13 (figure 2) et qui est susceptible d'être retirée par un opérateur, ainsi que des moyens 18 associés qui permettent, lorsque la languette d'activation 17 est retirée, d'alimenter l'ensemble des éléments électriques du dispositif 1 (comme illustré par une double flèche 21 sur la figure 1) à l'aide d'une pile interne 19 ou d'une alimentation externe 20 si présente, ce qui lance la mise en oeuvre des différentes fonctions du dispositif 1. Cette activation est irréversible jusqu'à la fin de la pile interne 19 (durée qui peut éventuellement être prolongée au moyen d'une alimentation externe 20), afin de limiter la capacité d'intervention d'un opérateur non habilité, d'augmenter le niveau de confiance lors de la gestion des garanties et du traitement des données (en cas de coupure d'alimentation, la date est réinitialisée à une date de référence commune). Cette languette 17 est, de préférence, rouge à la manière des drapeaux de sécurité des armements.

**[0033]** La présente invention prévoit donc un dispositif de surveillance 1 qui est autonome (pile interne, alimentation externe) et qui, en temps réel, enregistre et traite

les paramètres de l'environnement auquel il est soumis pour les restituer à tout moment. Il présente une capacité à calculer, traiter, comparer, dater, sauvegarder et restituer des données. Ce dispositif de surveillance 1 a une autonomie de 5 à 10 ans minimum qui est compatible avec des conditions d'environnement militaire et d'utilisation d'un missile, tout en offrant un coût réduit et une mise en oeuvre aisée et ouverte à des extensions. De plus, il présente un volume très réduit et un coût faible et permet l'ajout de moyens complémentaires externes (communications, systèmes de capteurs déportés, ...) , comme indiqué ci- dessous.

**[0034]** On précise à présent les différents groupes ou ensembles fonctionnels A, B, C, D et E illustrés sur la figure 1.

**[0035]** L'ensemble A a pour objectif de gérer tous les principes et méthodes de mesures, calculs, comparaisons, traitements, évaluations, surveillances, datations, mises en forme, et sauvegardes des données générées par les capteurs intégrés.

**[0036]** Les moyens 6 comprennent deux microcontrôleurs 6A et 6B, dont l'un est prévu pour la gestion des fonctions du dispositif 1, et l'autre pour la gestion des communications externes. Ces microcontrôleurs 6A et 6B sont à très faible consommation. Il est envisageable d'utiliser un seul microcontrôleur s'il dispose de suffisamment de puissance de calcul pour gérer à la fois la surveillance et les communications.

**[0037]** Ces microcontrôleurs sont équipés de compteurs temps réel 22 (RTC) : années, dates, heures, minutes, secondes, qui sont utilisés pour dater les événements.

**[0038]** La fonction de datation est réalisée par un oscillateur très faible consommation compensé en température et un compteur temps réel (RTC) 23 initialisé en usine et alimenté par la pile 19.

**[0039]** Les compteurs RTC internes 22 sont initialisés, suite à l'extraction de la languette d'activation 17, par lecture du compteur RTC commun 23. Avant l'extraction de la languette d'activation 17, les microcontrôleurs 6A et 6B ne sont pas alimentés. La date et l'heure sont disponibles dans le compteur RTC commun 23 de grande précision et très faible consommation, qui utilise depuis l'usine la pile interne 19. Les compteurs RTC 22 des microcontrôleurs 6A et 6B sont, après activation, synchronisés régulièrement sur ce compteur RTC commun 23.

**[0040]** Pour les mémoires 24 des moyens 3, on utilise des mémoires FLASH et FRAM.

**[0041]** La mémoire FRAM consomme peu, est non volatile, et permet des accès à l'infini sans protocole d'accès complexe, mais elle est de taille mémoire limitée. Elle est utilisée pour des accès répétés aux mêmes adresses, tels que la programmation des paramètres, des identifiants, et des informations utilisateurs. Comme elle est non volatile, elle assure de garder toutes les données en cas de perte d'alimentation.

**[0042]** La mémoire FLASH consomme beaucoup plus d'énergie, est non volatile, et offre une capacité mémoire

plus importante, mais elle nécessite une procédure d'enregistrement par page plus lente et beaucoup plus complexe.

**[0043]** Par ailleurs, les capteurs intégrés 7 à 11 surveillent les paramètres suivants : température, humidité, pression, vibrations, chocs, détection de mouvement, tension d'alimentation interne (pile). Ces capteurs permettent par mesures directes de réaliser les fonctions suivantes :

- surveillances, mesures, et datations des dépassements de spécifications ; et
- mesures et datations de température, pression, humidité, vibrations (chronogrammes).

**[0044]** En outre, ces capteurs permettent par calculs de réaliser les fonctions suivantes :

- mesure de différentiel de pression ;
- calcul de lois de vieillissement ;
- mesure du g efficace des vibrations ;
- mesure de vibrations ;
- mesure de chocs ;
- mesure de l'orientation spatiale du dispositif 1 ;
- détermination de cycles de température ;
- réalisation d'histogrammes : climatique, humidité spécifique, mécanique.

**[0045]** On peut prévoir dans l'espace 14 :

- un ou plusieurs capteurs 7 (accéléromètres) de mesure de chocs (trois axes). Un tel capteur peut être de type MEMS ou piézo-électrique. On a besoin de mesurer au minimum  $\pm 120g$  sur la bande de 0-400Hz. Si les accéléromètres sont endormis, ils sont réveillés dès qu'un niveau de g mesuré par l'accéléromètre de vibration est dépassé (par exemple 10g) ;
- un capteur 8 (accéléromètre) de mesures de vibrations (trois axes). On dispose d'un seul capteur à 3 axes de  $\pm 16g$  sur la bande de 0,1-1600Hz. Ce capteur offre une capacité de détection de mouvement (dépassement de seuil) par échantillonnage de 1 à 8Hz ; et
- un capteur 9 de détection de mouvement de type analogique et électromécanique.

**[0046]** Par ailleurs, on prévoit dans l'espace 15 :

- un capteur 10 de température et d'humidité qui est un composant de faible consommation et à sortie d'information numérique par liaison série ; et
- un capteur 11 de pression qui est également un composant de faible consommation et à sortie d'information numérique par liaison série.

**[0047]** L'ensemble B a pour objectif de gérer des moyens de communication externes. Ces moyens com-

prennent au minimum une liaison USB, et un bus de communication vers des modules optionnels externes.

**[0048]** Sur l'exemple de la figure 1, cet ensemble B comprend une mémoire de sauvegarde 25, des modules externes 26 et une carte interne optionnelle 27. La carte interne optionnelle 27 est envisagée pour ajouter un ou des moyens de communication sans fil à faible consommation et ou de géo-localisation. Cette carte interne optionnelle 27 peut également être utilisée pour des capteurs additionnels internes avec une mesure de salinité, luminosité, niveau radiofréquence, niveau sonore, composition chimique. Un emplacement approprié est prévu dans le boîtier 13 pour cette carte interne optionnelle 27.

**[0049]** Les modules externes 26 sont des modules optionnels à ajouter en fonction des besoins. Ces modules 26 sont, soit des systèmes de capteurs ou de détections complémentaires, soit des modules de communication courte ou longue portée. Ces modules peuvent communiquer entre eux dans le but de transmettre et obtenir des données.

**[0050]** La mémoire 25, en l'occurrence une mémoire FLASH, est donc utilisée pour stocker les données provenant de la carte interne 27 optionnelle et/ou des modules externes 26 optionnels. L'espace mémoire est partagé via des paramètres de configuration accessibles à l'opérateur.

**[0051]** En outre, une fonction 28 a pour rôle de séparer une liaison I<sup>2</sup>C des modules externes et d'adapter le niveau des lignes de communication du bus I<sup>2</sup>C au niveau de tension de cette liaison. Les modules externes utilisent leur propre alimentation et peuvent vouloir maîtriser le niveau haut de cette tension de communication. Le dispositif autorise cette liaison seulement en cas besoin. Le niveau de tension haut des lignes de communication peut être égal ou indépendant du niveau d'alimentation du dispositif.

**[0052]** En outre, une station sol 29 doit accepter les communications filaires USB. Elle permet de configurer le dispositif 1 (paramètres, identifiants), d'enregistrer les données de suivi matériel par l'opérateur, de télécharger tout ou partie des données enregistrées, d'effectuer des tests et/ou des calibrations de niveau usine ou de niveau utilisateur final. La station sol 29 alimente pendant le temps de la connexion le dispositif via la ligne USB 30. L'alimentation USB se substitue à la pile interne 19 et l'alimentation externe 20.

**[0053]** L'ensemble C a pour objectif de gérer les modes d'alimentation.

**[0054]** Le dispositif 1 dispose donc d'une pile interne 19, et il peut également être alimenté par une alimentation extérieure 20 (pile(s) ou autre moyen d'alimentation électrique usuel) ou par un lien USB 30.

**[0055]** La pile (non rechargeable) 19 est, par exemple, de type LiSOCl<sub>2</sub> et supporte la gamme de températures (-60°C à +90°C), les chocs, les vibrations, et l'altitude envisagés. Elle est d'une grande capacité énergétique.

**[0056]** Il est possible de connecter une alimentation externe complémentaire (pile, alimentation) via le con-

necteur du bus externe des modules optionnels. Cette alimentation doit être comprise entre 2,4V et 3,6V. Cette alimentation est prioritaire sur la pile interne 19 tant que sa tension est très inférieure à 2,8V. La pile 19 est ainsi préservée tant que l'alimentation externe est valide. L'alimentation externe 20 est activée tant que sa valeur de tension est suffisante pour un bon fonctionnement. Pour une valeur de tension insuffisante, la pile interne 19 prend le relais automatiquement.

**[0057]** En outre, lors d'une connexion USB, le dispositif 1 est alimenté par PC. La pile interne 19 et l'alimentation externe 20 (si présente) ne sont plus sollicitées tant que le lien USB est présent.

**[0058]** Lors de la livraison initiale, le dispositif 1 est livré programmé (date, heure, paramètres), et seules ses fonctions de base (date, heure) sont actives. L'opérateur final a pour charge d'activer la phase opérationnelle du dispositif en activant l'alimentation générale par extraction de la languette d'activation 17. A partir de cet instant, la totalité des fonctions ont accès à l'alimentation principale qui est au minimum distribuée par la pile interne 19 ou par l'alimentation externe 20 si présente.

**[0059]** Le basculement entre les différents modes d'alimentation est automatique et ne provoque pas de réinitialisation du dispositif 1.

**[0060]** L'ordre de priorité des moyens d'alimentation est :

- 1 / lien USB 30, que la languette d'activation 17 soit présente ou non ;
- 2/ l'alimentation externe 20, si la languette d'activation 17 n'est plus présente et pas de lien USB 30 ;
- 3/ la pile interne 19, si la languette d'activation 17 n'est plus présente, et pas de lien USB 30, ni d'alimentation externe 20.

**[0061]** Par ailleurs, concernant la partie D (zone non étanche 15) de la figure 1, pour pouvoir assurer leurs fonctions, il faut qu'au minimum les capteurs climatiques (pression et humidité) soient situés dans la zone non étanche 15. Pour réduire le temps de prise en compte du changement de température (mais aussi pour des raisons pratiques), on place également dans cette zone le capteur de température 10. Cependant, un second capteur de température interne (non représenté) est présent en zone étanche 14 à des fins d'autotest et de fonctionnement en mode dégradé si le capteur principal venait à être déclaré hors service, la température étant le facteur minimal qu'il est nécessaire de mesurer.

**[0062]** Par ailleurs, l'ensemble E est relatif aux éléments matériels externes, accessibles par un opérateur (IHM). Ces éléments comprennent notamment :

- un lien USB qui est un connecteur étanche 31 (représenté sur les figures 2 et 3) qui permet de relier le dispositif 1 à une fonction USB d'un équipement externe (par exemple PC) afin de communiquer (lecture/écriture) et d'alimenter le dispositif 1 tant que la

connexion USB est établie. Ceci permet de préserver la pile interne 19 et/ou l'alimentation externe 20 durant les phases de communication USB ;

- au moins un connecteur 32 de module externe (représenté sur la figure 3), qui est un connecteur étanche qui permet de relier le dispositif 1 à des modules complémentaires optionnels externes par un bus I<sup>2</sup>C et un protocole spécifique et/ou de connecter une alimentation externe supplémentaire ;
- un bouton poussoir 33 qui permet à un opérateur d'activer une requête vers le microcontrôleur afin d'obtenir une information. La réponse à la requête (demande d'autotest, d'état de la surveillance,...) peut être obtenue, soit via des diodes électroluminescentes 34, soit par liaison USB et son interface PC si connecté ;
- des diodes électroluminescentes 34, par exemple une diode électroluminescente verte et une diode électroluminescente rouge, qui permettent à un opérateur d'obtenir une information d'état. Afin de réduire la consommation, elles ne sont pas utilisées pour un signal permanent ; et
- la languette d'activation 17.

**[0063]** Ces éléments (IHM) qui sont accessibles par un opérateur sont situés, de préférence, en zone non étanche 15. Ils peuvent toutefois également être placés en zone étanche 14.

**[0064]** Le dispositif de surveillance 1 conforme à l'invention, décrit ci-dessus, présente ainsi notamment les avantages suivants :

- militarisation ;
- autonomie énergétique ;
- souplesse en alimentation ;
- souplesse d'extension (modules externes, protocole) ; et
- capacité d'extension interne (carte interne).

## Revendications

1. Dispositif de surveillance d'un système d'arme, ledit dispositif (1) comportant :

- des moyens (2) de mesure de valeurs de paramètres ;
- des moyens (3) d'enregistrement de données ;
- des moyens (4) de restitution de données enregistrées ; et
- des moyens (5) d'alimentation électrique,

**caractérisé en ce qu'il** est autonome et comporte, de plus, des moyens (6) de traitement de données qui traitent, en temps réel, les valeurs mesurées par lesdits moyens de mesure (2) et transmettent au moins les résultats des traitements auxdits moyens d'enregistrement (3) pour leur enregistrement, **en ce**

**que** lesdits moyens de mesure (2) comportent des éléments (7, 8, 9) pour mesurer les valeurs de paramètres représentatifs de l'environnement mécanique et des éléments (10, 11) pour mesurer les valeurs de paramètres représentatifs de l'environnement climatique, et **en ce que** lesdits moyens de restitution (4) permettent une restitution à tout moment des données enregistrées et au moins des résultats des traitements.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens (22) de datation des valeurs mesurées.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'il** comporte un boîtier rigide (13) pourvu :

- d'un espace étanche (14) contenant au moins les moyens d'enregistrement (3), les moyens de restitution (4), les moyens de traitement de données (6) et des capteurs mécaniques (7, 8, 9) faisant partie desdits moyens de mesure (2) ; et
- d'un espace non étanche (15) contenant au moins des capteurs climatiques (10, 11) faisant partie desdits moyens de mesure (2).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit boîtier (13) est pourvu d'un emplacement pour au moins une carte électronique optionnelle (27).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte une languette d'activation (17) qui est accessible de l'extérieur du boîtier (13) et qui est susceptible d'être retirée par un opérateur, ainsi que des moyens associés (18) qui permettent, lorsque la languette d'activation (17) est retirée, d'alimenter les éléments électriques du dispositif (1) à l'aide au moins d'une pile interne (19) en vue d'activer la mise en oeuvre des fonctions dudit dispositif (1), cette activation étant irréversible.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte des connecteurs étanches (31, 32) permettant de relier ledit dispositif (1) à des équipements externes (26, 29) afin de réaliser au moins l'une des actions suivantes : communiquer avec le dispositif (1) et alimenter électriquement le dispositif (1).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un moyen d'interrogation (33) permettant à un opérateur de générer une requête dans le but d'obtenir

une information desdits moyens de restitution de données (4).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, 5  
**caractérisé en ce qu'il** comporte de moyens de présentation d'informations qui sont reliés auxdits moyens de restitution de données et qui permettent de fournir des informations enregistrées à un opérateur. 10
9. Dispositif selon la revendication 8, 15  
**caractérisé en ce que** lesdits moyens de présentation d'informations comportent au moins une diode électroluminescente (34) permettant à un opérateur d'obtenir une information d'état.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, 20  
**caractérisé en ce que** lesdits moyens de mesure (2) comportent au moins certains des éléments suivants :
- un capteur de mesure de chocs ;
  - un capteur de mesure de vibrations ; 25
  - un capteur de mesure de mouvement ;
  - un capteur de mesure de température ;
  - un capteur de mesure d'humidité ; et
  - un capteur de mesure de pression. 30
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, 35  
**caractérisé en ce que** lesdits moyens d'alimentation électrique (5) comprennent une pile interne (19), ainsi que des moyens (20) permettant de mettre en oeuvre une alimentation externe.
12. Système d'arme, 40  
**caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif (1) tel que celui spécifié sous l'une quelconque des revendications 1 à 11.
13. Système d'arme selon la revendication 12, 45  
**caractérisé en ce qu'un** boîtier (13) dudit dispositif (1) est fixé à un conteneur de missile dudit système d'arme.
14. Système d'arme selon la revendication 13, 50  
**caractérisé en ce que** la forme dudit boîtier (13) est adaptée à la forme dudit conteneur de missile, au moins au niveau de la zone de fixation. 55



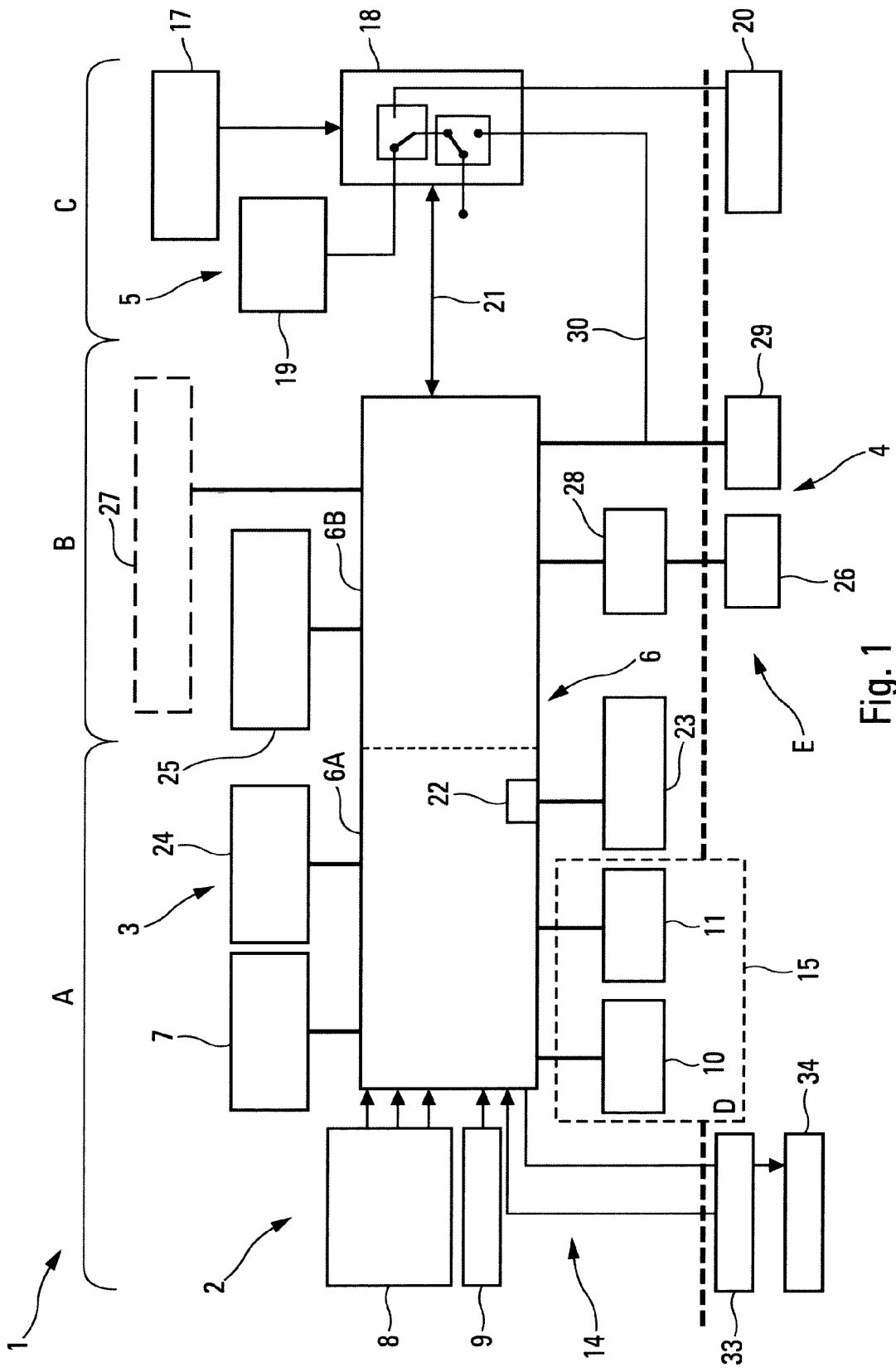


Fig. 1

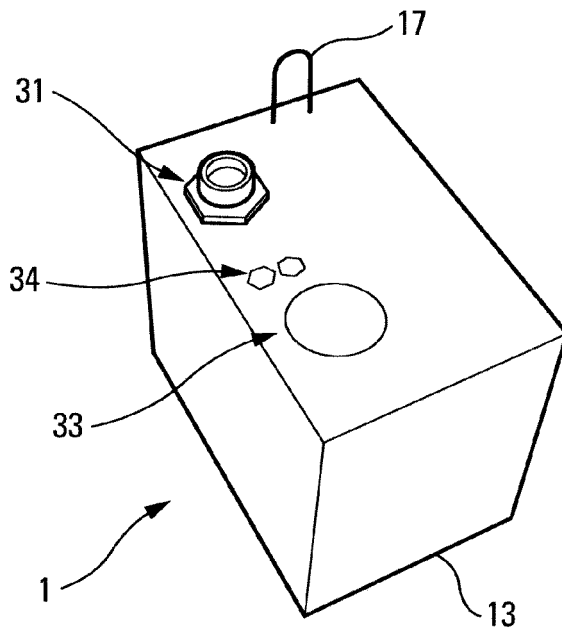


Fig. 2

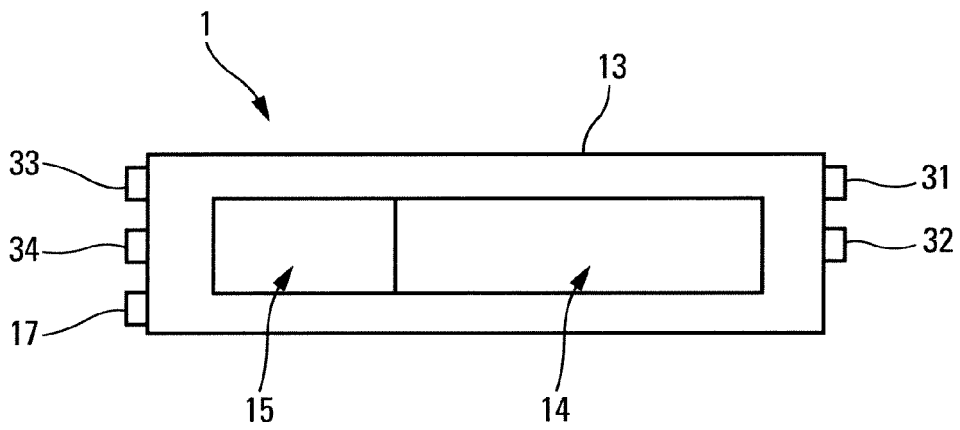


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 13 29 0058

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2003/058130 A1 (KRAMER LESLIE [US] ET AL) 27 mars 2003 (2003-03-27)	1-4,6-14	INV. F42B35/00  ADD. F41F3/042
Y	* alinéas [0002], [0022], [0046] - [0048], [0052] - [0054] * * figures 1, 6, 7 *	5	
Y	----- EP 0 305 285 A1 (THOMSON BRANDT ARMEMENTS [FR]) 1 mars 1989 (1989-03-01) * colonne 2, ligne 38-50 * * figure 2a *	5	
X	----- US 2007/067138 A1 (RABIN DANIEL A [US] ET AL) 22 mars 2007 (2007-03-22) * alinéas [0007], [0045], [0046] * * figures 2A, 2B, 3A, 3B *	1,2,6-8, 10,12	
X	----- EP 1 992 904 A2 (LFK GMBH [DE] MBDA DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 19 novembre 2008 (2008-11-19) * alinéas [0026] - [0028], [0038], [0041] - [0043], [0048] * * figure 1 *	1-3,6-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)  F42B F41F F42C
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>18 avril 2013</b>	Examineur <b>Van Leeuwen, Erik</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 29 0058

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

18-04-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003058130 A1	27-03-2003	AUCUN	
-----			
EP 0305285 A1	01-03-1989	DE 3880930 D1	17-06-1993
		DE 3880930 T2	26-08-1993
		EP 0305285 A1	01-03-1989
		FR 2619902 A1	03-03-1989
		US 4867035 A	19-09-1989
-----			
US 2007067138 A1	22-03-2007	AUCUN	
-----			
EP 1992904 A2	19-11-2008	DE 102007022672 B3	24-07-2008
		EP 1992904 A2	19-11-2008
-----			

EPO FORM P0460

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