

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 79 14721**

(54)

Moniteur de station de maintenance et station de maintenance le comprenant.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). G 07 C 3/00; G 06 F 3/14, 15/46.

(22)

Date de dépôt..... 8 juin 1979, à 15 h 10 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 2-1-1981.

(71)

Déposant : Société dite : THOMSON-CSF, résidant en France.

(72)

Invention de : Jean Cerf et Jean-Pierre Bertrand.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire :

La présente invention concerne un moniteur de station de maintenance. Par moniteur de station de maintenance on entend un appareil destiné à assister un technicien affecté à une station d'essai, pour le contrôle des performances et/ou la localisation de défauts dans un sous ensemble électronique, électromécanique et/ou hydraulique.

Tout système ou équipement électronique, électromécanique ou hydraulique pose des problèmes de maintenance, mot recouvrant un assez grand nombre d'opérations qu'il faut effectuer sur un tel système ou équipement, pour en vérifier les performances et le fonctionnement en relevant les organes défectueux ou les points de ces organes où certains défauts se manifestent et éventuellement apporter un remède aux défaillances constatées.

Actuellement, pour résoudre les problèmes de maintenance qui se posent aux systèmes électroniques, électromécaniques, hydrauliques, on dispose de ce que l'on appelle la maintenance directe et la maintenance de type industriel.

La maintenance directe a pour but de permettre à un utilisateur de maintenir le système soutenu en état opérationnel sur le site où il se trouve implanté. Cette maintenance dispose pour ce faire, de moyens d'essai qui lui permettent de diagnostiquer une défaillance d'un système et d'y apporter un remède par un échange standard en général au niveau d'un sous ensemble.

La maintenance de type industriel vient souvent en complément de la maintenance directe; un élément défectueux ayant été isolé sur le site, il est généralement acheminé vers un centre de réparations, qui est dans la majorité des cas l'usine où il a été fabriqué, afin d'y être réparé.

Pour diverses raisons cependant, l'utilisateur a de plus en plus tendance à vouloir assurer lui-même cette maintenance et il se voit proposer des solutions adoptées pour la maintenance de type industriel et qui consistent en des bancs automatiques, ou des bancs manuels.

Un banc automatique consiste en un calculateur pilotant une baie d'instrumentation adaptée. Un tel banc offre l'avantage de ne faire appel qu'à un personnel relativement peu qualifié pour son exploitation mais sa maintenance et l'élaboration des programmes ne peuvent être assurés que par des spécialistes. Il présente toutefois l'inconvénient pour un utilisateur d'avoir été conçu pour assurer le contrôle de séries importantes de sous ensembles réputés bons et est de ce fait mal adapté à la recherche de défauts sur des appareils défectueux en provenance des sites.

Un banc manuel, souvent constitué par des instruments spécifiques, est

généralement conçu pour le contrôle d'une fonction particulière et est utilisé par des spécialistes bien au fait du matériel qu'ils ont à contrôler. De plus sa structure, tout comme pour le banc automatique, est adaptée à des cadences élevées.

Il résulte de ce qui précède qu'un utilisateur, en fait, ne dispose pas  
5 actuellement d'un dispositif de maintenance au sens de la définition qui en a été donnée au début de la description, qui soit approprié à son besoin.

L'objet de l'invention est de définir un appareil appelé moniteur de station de maintenance qui est conçu et réalisé pour aider un utilisateur à résoudre, lui-même, les problèmes de maintenance de type industriel, sans être gêné par les avantages  
10 attachés aux appareils de maintenance de ce type actuellement utilisés, qui sont en fait des inconvénients pour lui, par suite principalement d'une mauvaise adaptation au traitement d'un petit nombre d'appareils, de la nécessité de faire appel à des spécialistes, de l'élaboration de programmes complexes en langage particulier.

Suivant l'invention, un moniteur de maintenance comprend une unité logique de  
15 commande à microprocesseurs, des moyens d'acquisition de données relatives à une procédure d'essai ou de recherche de défaut constituant une mémoire de masse pour l'unité logique, des moyens de présentation pas à pas desdites données, des moyens à la disposition de l'opérateur, agissant sur l'unité centrale et lui permettant d'intervenir au cours du déroulement de la procédure et des moyens d'interface  
20 établissant la liaison entre l'unité logique de commande du moniteur et au moins une baie d'instrumentation connectée aux systèmes objets de la maintenance.

Un moniteur de maintenance suivant l'invention présente dans ces conditions un certain nombre d'avantages. Il est tout d'abord capable de piloter une station de maintenance quelconque, électronique, électromécanique ou hydraulique, grâce à  
25 l'établissement toujours possible, d'un fichier complet de procédures constituant la mémoire de masse de l'unité logique et l'établissement dans ce cadre en clair sans faire appel à un code quelconque ; dans ces conditions le moniteur est capable de s'auto-contrôler. Les moyens de présentation permettant entre autre la visualisation de la procédure, fournissent une aide puissante à l'opérateur qui "voit" le test se  
30 dérouler sous ses yeux et qui, disposant de moyens d'intervention, peut agir sur le déroulement de la procédure, alors que, suivant l'art antérieur, les tests se font généralement automatiquement, l'intervention de l'opérateur n'intervenant pratiquement jamais, sauf quelquefois lorsque le test est piloté par un ordinateur puissant. De plus, les systèmes objet de la maintenance nécessitant une baie  
35 d'instrumentation adaptée, le moniteur comporte des interfaces banalisées capables

de se connecter à n'importe quelle baie d'instrumentation.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description qui suit d'un exemple de réalisation d'un moniteur de station de maintenance donné à l'aide des figures qui représentent :

- 5       - la figure 1, un bloc diagramme fonctionnel d'un moniteur suivant l'invention ;
- la figure 2, un diagramme schématique détaillé du moniteur ;
- et les figures 3 et 4, une vue du moniteur.

Le moniteur de station de maintenance objet de la présente invention se présente sous la forme d'un appareil relativement simple, pouvant être portable,  
10 capable de piloter, de façon semi-automatique, des stations de maintenance à la disposition d'un utilisateur qui peut intervenir, si besoin est, dans le déroulement de la procédure, et dont l'intervention est facilitée par la présentation visuelle de la procédure de maintenance.

La figure 1 représente le bloc diagramme fonctionnel d'un moniteur de station  
15 de maintenance suivant l'invention. Il comprend une unité logique de commande 1, sous la forme d'un micro-ordinateur ou d'un microprocesseur, connecté à un dispositif 2 d'acquisition de données, ou mémoire de masse, des moyens de présentation 3, connectés en sortie de l'unité logique 1 et des moyens d'interface 4, permettant la connexion de l'unité logique à une ou plusieurs baies d'instrumentation 5, elles-mêmes  
20 connectées aux systèmes objets de la procédure de maintenance. En 6 on a représenté les moyens à la disposition d'un opérateur, en général un pupitre de commande connecté à l'unité logique 1. La liaison 7 en traits interrompus entre les moyens de présentation 3 et le pupitre 6, indique l'intervention possible et souvent demandée de l'opérateur.

25       La figure 2 donne une représentation plus détaillée du bloc diagramme du moniteur suivant l'invention.

L'unité logique de commande 1, autour de laquelle est bâti le moniteur, comporte une unité centrale 8 avec une horloge 9 et une mémoire centrale 10 comprenant une mémoire morte 11 pouvant constituer le logiciel et une mémoire vive  
30 ou mémoire tampon 12. Des bus d'interconnexion 13 connectent les différents constituants de l'unité logique de commande 1, aux différents moyens essentiels qui ont été énoncés dans la description de la figure 1 et à d'autres moyens auxiliaires, à travers des coupleurs d'adaptation groupés sous la référence 14.

Les moyens 2 dits d'acquisition des données, consistent, dans une première  
35 version du moniteur suivant l'invention, en un lecteur de disque souple 15 et les

moyens de présentation 3 consistent alors en une console de visualisation et un projecteur de microfiches 17. En 18 on trouve une imprimante dont le rôle sera précisé ultérieurement. Le bus d'interconnexion 13 connecte, comme il a été dit, à l'unité logique de commande 1, des moyens d'interface 4 comprenant par exemple  
5 trois interfaces, 19, 20 et 21, étant entendu que ce nombre n'est pas limitatif. Par la référence 5 on a désigné les baies d'instrumentation connectées elles-mêmes aux systèmes dont on exécute la maintenance.

Dans une autre version du moniteur, les moyens d'acquisition des données consistent en un vidéodisque sur lequel toutes les données de la procédure sont  
10 enregistrées, texte, instructions particulières, schémas, figures. Dans ce cas alors les moyens de présentation sont uniques, constitués par exemple par un tube à rayons cathodiques, éventuellement en couleurs.

Les divers moyens qui ont été décrits à l'appui des figures 1 et 2 et leur articulation vont permettre de décrire dans ce qui suit le fonctionnement du moniteur  
15 suivant l'invention.

Le moniteur étant banalisé, c'est-à-dire étant adaptable à toute sorte de systèmes électroniques, électromécaniques et/ou hydrauliques dont on veut faire la maintenance, c'est-à-dire aussi bien vérifier les performances que détecter les défauts, les moyens d'acquisition des données 2 sont constituées par un lecteur de  
20 disques souples dans une première version. Sur ce disque est portée ce que l'on appelle la procédure de maintenance sous la forme d'un texte en clair, indiquant entre autres les tâches élémentaires que l'opérateur aura à effectuer pendant le déroulement de la procédure et des instructions codées destinées à la commande des appareils de mesure des baies d'instrumentation connectées au moniteur, ou d'appareils programmables des  
25 systèmes objets de la maintenance. La console de visualisation 16 qui dans le premier exemple décrit peut être un écran à gaz plasma, présente, pas à pas, le texte de la procédure, tel qu'il est enregistré sur le disque souple. La présentation de ce texte devant aider l'opérateur, des instructions codées également enregistrées sur le disque, ne sont en règle générale pas visualisées. Dans le but toujours de l'aide maximale à  
30 apporter à l'opérateur pendant le déroulement de la procédure à laquelle il est invité à participer, des schémas par exemple, relatifs aux systèmes testés, peuvent être présentés à l'appui de certaines parties du texte. Ces schémas sont groupés dans l'exemple décrit sur une microfiche dont les différentes vues sont visualisées par un projecteur programmable 17 commandé par des instructions portées sur le disque  
35 souple utilisé, qui constitue la mémoire de masse de l'unité logique de commande.

Cette visualisation par microfiche permet entre autre à un opérateur peu spécialisé par ailleurs, de localiser un organe défectueux ou de trouver un point d'un organe où apparaît un défaut.

Le fonctionnement du moniteur comportant un vidéodisque ne diffère pas  
5 sensiblement de celui qui vient d'être exposé. Simplement il n'y a qu'un seul dispositif de présentation, un tube cathodique, au lieu de deux dispositifs.

Ainsi donc, chaque instruction apparaît séquentiellement sur l'écran de visualisation et l'opérateur peut, de ce fait effectuer les mesures qui lui sont demandées sur les appareils de mesure ; il peut apprécier si les résultats sont bons ou  
10 mauvais et peut alors appeler une nouvelle instruction. L'opérateur pouvant et dans certains cas devant intervenir au cours du déroulement de la procédure, il dispose d'un clavier numérique 6 lui permettant par exemple d'appeler n'importe quelle partie de la procédure qu'il désire consulter. Le clavier comporte, bien entendu, la commande de marche-arrêt du moniteur et celle de son auto-contrôle. Il comporte également  
15 une commande d'une imprimante 18 prévue pour obtenir automatiquement la référence d'un essai quelconque.

Le moniteur suivant l'invention, adaptable comme cela a été déjà dit à toute sorte d'équipements de test, comporte un certain nombre d'interfaces lui donnant une souplesse d'utilisation assez considérable. Dans une version actuelle, le moniteur peut  
20 être équipé d'au moins 5 cartes d'interface de trois types différents, 3 de ces interfaces étant référencées 19, 20, 21 sur la figure 2.

La figure 3 présente une vue schématique du moniteur montrant l'agencement des moyens qu'il comporte, groupés sur la face avant 22 de l'appareil. De haut en bas, on reconnaît le projecteur programmable de microfiches 17 donnant des vues  
25 explicatives de la procédure de test, un dispositif de contrôle 23 du projecteur de microfiches, avec une fente 24 d'introduction de la microfiche, le pupitre de commande 6, la console de visualisation 16 alphanumérique à plasma qui donne les textes en clair de la procédure de test, l'imprimante 18 qui donne la référence des tests principalement ceux dont les résultats sont incorrects et le lecteur de disque  
30 souple 15.

La figure 4 présente une vue schématique semblable à celle de la figure 3, pour la deuxième version du moniteur utilisant un vidéo disque. Sur la face avant 22 du moniteur, n'apparaissent plus que le tube cathodique de présentation 3 groupant les fonctions de la console de visualisation 16 de la figure 3 et du projecteur de  
35 microfiche, le lecteur de vidéo disque 25, le clavier 6 et l'imprimante 18.

**2458850**

On a ainsi décrit un moniteur d'une station de maintenance semi-automatique à visualisation, de systèmes électriques, électromécaniques et/ou hydrauliques.

## REVENDICATIONS

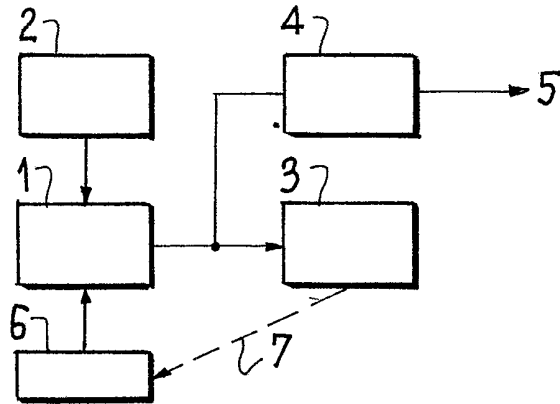
1. Moniteur de station de maintenance comportant une unité logique de commande pilotant la procédure de maintenance d'un système électronique, électromécanique et/ou hydraulique à partir de données enregistrées sur un support matériel, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'acquisition (2) des données concernant la  
5 procédure de maintenance enregistrées sur le support matériel, des moyens de présentation (3) de cette procédure, connectés en sortie de l'unité de commande, des moyens d'intervention (6) d'un opérateur dans le déroulement de la procédure et des moyens d'interface (4) connectant le moniteur avec au moins une baie d'instrumentation.
- 10 2. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'acquisition des données, sont constitués par un dispositif de lecture (15) du support sur lequel est enregistrée la procédure de maintenance, support constituant la mémoire de masse de l'unité logique de commande (1).
- 15 3. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le support introduit dans le dispositif de lecture (15), est un disque souple portant en clair le texte d'une procédure de maintenance et sous forme codée des instructions de commande d'une baie d'instrumentation connectée au moniteur et/ou d'appareils programmables d'un système soumis à la maintenance.
- 20 4. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de présentation (3) connectés en sortie de l'unité logique de commande (1) comportent une console de visualisation (16) sur laquelle apparaissent en clair des instructions concernant le déroulement pas à pas de la procédure de maintenance et un projecteur programmable (18) assurant la visualisation de vues et/ou de schémas relatifs aux équipements soumis à la procédure de maintenance,  
25 portés par un support indépendant du support du texte de la procédure.
5. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le projecteur programmable (17) est un projecteur de microfiches, microfiches sur lesquelles sont portées des vues et/ou des schémas relatifs aux équipements soumis à la procédure de maintenance dont le texte est enregistré sur un disque, le disque et le  
30 projecteur fonctionnant de façon synchrone.
6. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le support matériel introduit dans le dispositif de lecture (15) est un vidéo disque, portant toutes données relatives à la procédure de maintenance considérée, la console de visualisation (16) du type tube à rayon cathodique constituant les moyens de



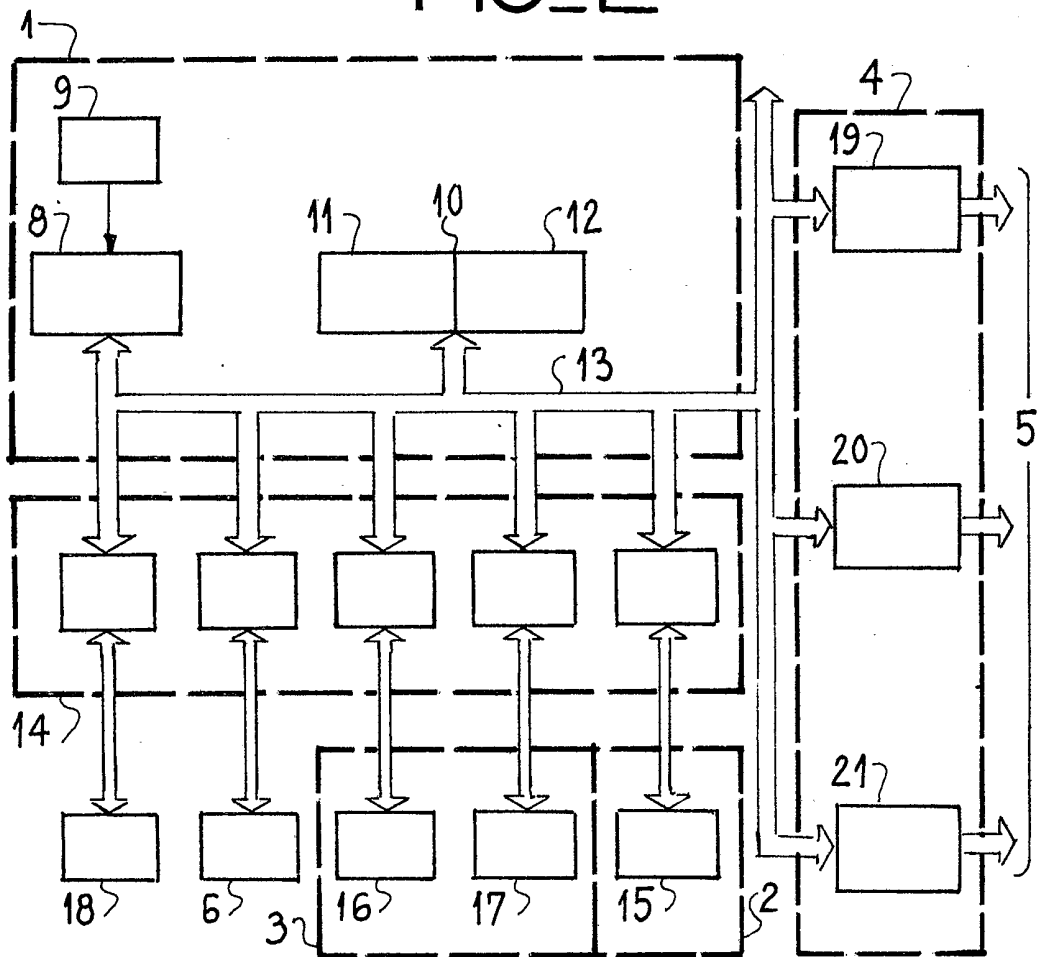
présentation.

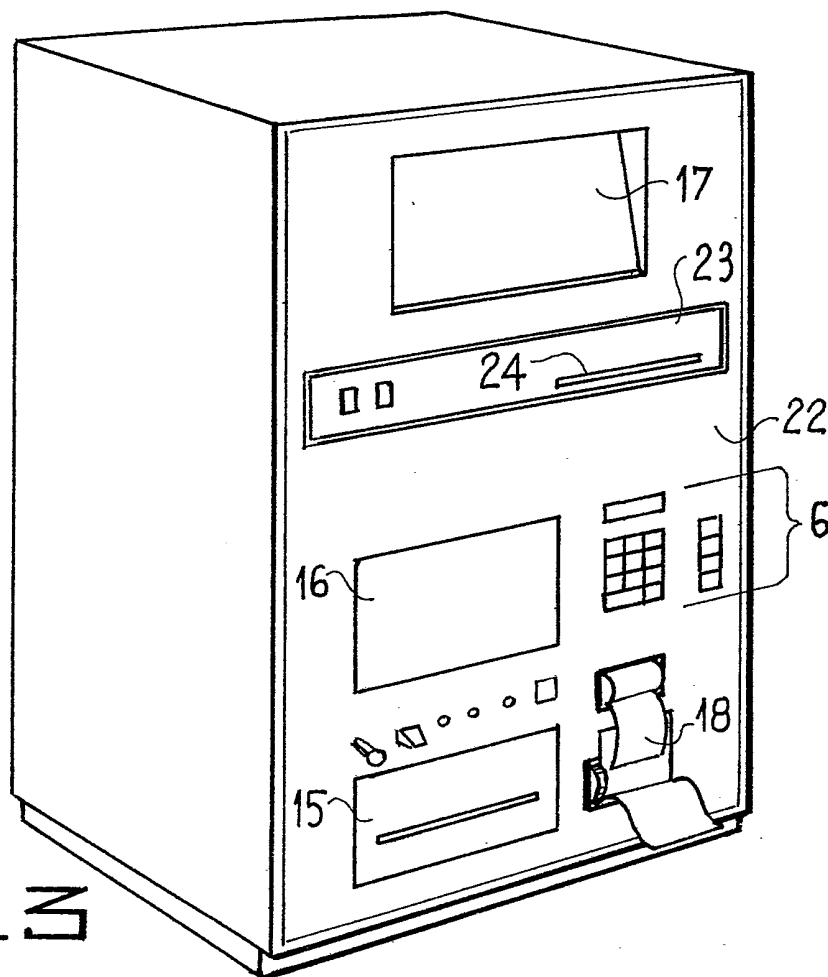
7. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le vidéodisque porte en clair un texte de procédure de maintenance, en code des instructions destinées aux baies d'instrumentation et/ou à des appareils programmables d'équipements soumis à la maintenance ainsi que des vues ou schémas relatifs aux équipements soumis à la procédure de maintenance.
8. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'intervention (6) sont constitués par un pupitre de commande comportant des touches permettant l'intervention d'un opérateur dans le déroulement de la procédure.
9. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une imprimante (18).
10. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'interface le connectant à une pluralité d'équipements soumis à une procédure de maintenance.
11. Moniteur de station de maintenance suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un microprocesseur constituant l'unité centrale de l'unité logique de commande.
12. Station de maintenance de systèmes électriques, électromécaniques et/ou hydrauliques comportant un moniteur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11.

FIG\_1



FIG\_2





FIG\_3

FIG\_4

