

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.05.08.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.11.09 Bulletin 09/47.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : THALES Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : FOURNIER FRANCOIS, SANNINO CHRISTIAN et BAILLY CARINE.

73 Titulaire(s) : THALES Société anonyme.

74 Mandataire(s) : MARKS & CLERK FRANCE.

54 PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR L'AIDE A LA MAINTENANCE D'UN SYSTEME.

57 L'invention concerne un procédé d'aide à la maintenance d'un système, ledit système comprenant un ensemble d'éléments, lesdits éléments étant reliés en réseau, ledit système étant accompagné d'indications définissant des sous-ensembles d'éléments E_i , chaque sous-ensemble d'éléments E_i étant associé à une probabilité de défaillance P_i , ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes:

■ le calcul d'une première valeur T_i pour chaque sous ensemble d'éléments E_i , ladite première valeur T_i étant une estimation du temps de maintenance liée à la réparation dudit sous ensemble d'éléments E_i ,

■ le calcul d'une deuxième valeur F_i pour chaque sous ensemble d'éléments E_i , ladite deuxième valeur F_i étant une représentation d'un compromis entre l'estimation du temps de maintenance T_i liée à la réparation dudit sous ensemble d'éléments E_i et la probabilité de défaillance P_i dudit sous-ensembles d'éléments E_i ,

■ le trié des ensembles d'équipements désignés E_i par ordre de deuxième valeur F_i décroissante.



Procédé et dispositif pour l'aide à la maintenance d'un système

L'invention concerne la maintenance d'un ensemble d'équipements, tel que l'ensemble des équipements de l'avionique, situé cabine ou du côté des passagers d'un aéronef civil ou militaire qui remplissent par exemple les diverses fonctions nécessaires à l'accomplissement d'un vol.

Ces équipements communiquent entre eux et avec l'environnement par un réseau physique. Ce réseau de communication associé à un ensemble d'équipements est connu sous le nom de ADCN, tiré de l'expression anglo-saxonne "Airborne Data Communication Network".

La localisation de panne est basée sur un diagnostic fiable de tout ou partie de cet ensemble d'équipements. Un tel diagnostic doit prendre en compte la topologie de cet ensemble et ses évolutions. Le diagnostic doit aussi prendre en compte les interactions entre systèmes différents et en particulier la nature des composants physiques de l'ADCN (discret, ARINC 429, multiplexé, sans fil, etc.). Dans le cadre d'une suite avionique, ce système de maintenance peut être soit le système de maintenance centralisée type CFDIU (Central Fault Display Interface unit) ou CMF (Central Maintenance Function), soit un BITE (Built In Test) niveau système, ressource ou même applicatif, soit un système indépendant du système à maintenir, par exemple, un système de maintenance au sol pour maintenir un avion.

La plupart des systèmes de maintenance actuel comporte une fonction de localisation de panne. Une telle fonction permet, à partir de message de panne émis, de désigner un ou plusieurs ensemble d'éléments du système comme étant potentiellement en panne. Si plusieurs ensembles d'éléments sont désignés, ils sont alors ordonnés par ordre de probabilité de défaillance décroissante. Un tel système a pour inconvénient de ne pas tenir compte des contraintes opérationnelles des opérateurs de maintenance.

Pour résoudre ce problème, le procédé décrit dans la demande de brevet US2004/0034456 permet de multiplier cette probabilité d'occurrence de panne au coût de maintenance associé à la réparation des éléments considérés. Ce système a l'inconvénient de dépendre du modèle économique de la compagnie aérienne et donc n'est pas intrinsèque à l'utilisation de l'avion. Ce procédé n'adresse pas la problématique de

l'opérateur qui est « réparer l'ensemble d'éléments dans un temps le plus court possible ».

En particulier, l'objectif d'un opérateur de maintenance est de minimiser le temps lié à cette remise en service et la maintenance en général. Les indications fournies par ce procédé peuvent conduire un opérateur de maintenance à privilégier une réparation d'un équipement coûteuse en temps mais peut onéreuse au profit d'une réparation d'un autre équipement qui coûte plus chère à la compagnie aérienne mais dont la mise en œuvre est beaucoup rapide.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'aide à la maintenance d'un système, ledit système comprenant un ensemble d'éléments, lesdits éléments étant reliés en réseau, ledit système étant accompagné d'indications définissant des sous-ensembles d'éléments E_i , chaque sous-ensemble d'éléments E_i étant associé à une probabilité de défaillance P_i , ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- le calcul d'une première valeur T_i pour chaque sous ensemble d'éléments E_i , ladite première valeur T_i étant une estimation du temps de maintenance liée à la réparation dudit sous ensemble d'éléments E_i ,
- le calcul d'une deuxième valeur F_i pour chaque sous ensemble d'éléments E_i , ladite deuxième valeur F_i étant une représentation d'un compromis entre l'estimation du temps de maintenance T_i liée à la réparation dudit sous ensemble d'éléments E_i et la probabilité de défaillance P_i dudit sous-ensembles d'éléments E_i ,
- le trie des ensembles d'équipements désignés E_i par ordre de deuxième valeur F_i décroissante.

L'invention a pour avantage de réaliser un lien entre les fonctions de localisation de panne selon l'art connu et les objectifs d'un opérateur de maintenance. En effet, l'opérateur de maintenance a la charge de remettre en service les équipements d'un avion, mais son objectif est de minimiser le temps lié à cette remise en service et à la maintenance en général. Le procédé d'aide à la maintenance selon l'invention prend en compte à la fois la probabilité de défaillance des différents éléments du système et le temps

lié à la réparation de ces éléments. Le procédé selon l'invention permet à un opérateur de maintenance de privilégier la réparation des éléments présentant le meilleur rapport entre leur probabilité de défaillance et leur temps de réparation.

5 Selon une caractéristique de l'invention, le calcul de la première valeur T_i d'un sous-ensemble d'éléments E_i , comprend le calcul d'un temps de réparation TR_i du sous-ensemble d'éléments E_i , ledit temps de réparation TR_i étant défini comme la somme d'un temps de démontage, d'un temps de diagnostic local, d'un temps de réparation et d'un temps de remise en
10 service.

 Selon une caractéristique de l'invention, le calcul de la première valeur T_i d'un sous-ensemble d'éléments E_i , comprend, en outre, le calcul d'un temps global de réparation TGR_i , ledit temps global de réparation TGR_i étant défini comme la somme d'un temps de diagnostic du personnel de
15 maintenance, d'un temps de logistique, du temps de réparation TR_i et d'un temps de rapport au personnel navigant.

 Selon une caractéristique de l'invention, le calcul de la première valeur T_i d'un sous-ensemble d'éléments E_i , comprend, en outre, le calcul d'un temps d'indisponibilité de l'avion, ledit temps d'indisponibilité de l'avion
20 étant défini comme la somme d'un temps de constat du personnel navigant conduisant à l'intervention du personnel de maintenance, du temps global de réparation TGR_i , d'un temps d'obtention d'une autorisation de départ, d'un temps de débarquement/embarquement des passagers, d'un temps de mise à disposition d'un nouvel avion et d'un temps d'hébergement des passagers
25 avant la mise à dispo du nouvel avion.

 Selon une caractéristique de l'invention, la deuxième valeur F_i correspondant à un sous-ensemble d'éléments E_i est un ratio entre la probabilité de défaillance du sous-ensemble d'éléments E_i et la première valeur T_i calculée pour le sous-ensemble d'éléments E_i .

30 Selon une caractéristique de l'invention, l'étape de trie ordonne les ensembles d'équipements désignés E_i présentant une valeur F_i identique par ordre de première valeur T_i croissante.

 L'invention a aussi pour objet un dispositif mettant en œuvre le procédé selon l'invention.

L'invention a aussi pour objet un système de maintenance comprenant le dispositif selon l'invention.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée faite à titre d'exemple non
5 limitatif et à l'aide des figures parmi lesquelles :

La figure 1 représente un organigramme décrivant un exemple d'application du procédé selon l'invention.

La figure 2 représente un exemple de mise en œuvre du dispositif selon l'invention dans un système de maintenance.

10 L'invention concerne un procédé d'aide à la maintenance d'un système, ledit système comprenant un ensemble d'éléments. Les éléments sont reliés en réseau. Le système est accompagné d'indications définissant des sous-ensembles d'éléments E_i , chaque sous-ensemble d'éléments étant associé à une probabilité de défaillance P_i . Les éléments sont des
15 équipements (type LRU dont switch) ou liens physiques en pannes. Un LRU (acronyme de l'expression anglo-saxonne Line Replaceable Unit) est soit un équipement au sens large soit un lien physique (câble). Mais on peut aussi considérer tout ensemble d'équipements, tout ensemble de cartes d'un équipement, tout ensemble de blocs fonctionnels d'une carte ou tout
20 ensemble de composants d'un bloc fonctionnel

La figure 1 représente un organigramme décrivant un exemple d'application du procédé selon l'invention. Le procédé selon l'invention comporte les étapes suivantes :

La première étape du procédé est le calcul 11 d'une première
25 valeur T_i pour chaque sous-ensemble d'éléments E_i . La première valeur T_i est une estimation du temps de maintenance lié à la réparation dudit sous-ensemble d'éléments E_i . On suppose dans l'exemple qu'un dispositif de localisation de panne, par exemple, a établi un diagnostic sous la forme de trois ensembles d'éléments E_1 , E_2 et E_3 comme étant potentiellement en
30 panne. Les trois ensembles d'éléments sont définis comme suit :

- E_1 comprend un élément A_1
- E_2 comprend des éléments A_2 et A_3
- E_3 comprend des éléments A_4 et A_5 et A_6

où A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 et A_6 sont des LRUs ou des parties de LRUs.

35 On interprète ce diagnostic de la manière suivante : la panne se situe donc

soit en A_1 , soit simultanément sur A_2 et A_3 , soit simultanément sur A_4 , A_5 et A_6 . En utilisant une notation mathématique, le diagnostic est $D = A_1 + A_2.A_3 + A_4.A_5.A_6$ (« + » signifie « ou » et « . » signifie « et »)

De plus, le dispositif de diagnostic ordonne cette liste des
 5 éléments « les plus probablement en pannes » aux éléments les « moins probablement en pannes ». Pour cela, il associe à chaque LRU sa probabilité d'occurrence de panne (ou de défaillance) $P(A_i)$.

Dans l'exemple ci-dessus, si $P(A_1) > P(A_4.A_5.A_6) > P(A_2.A_3)$, alors le résultat du diagnostic est :

- 10 · A_1
 · A_4 et A_5 et A_6
 · A_2 et A_3

Selon une caractéristique de l'invention, le calcul 11 de la première valeur T_i d'un sous-ensemble d'éléments E_i , comprend le calcul
 15 d'un temps de réparation TR_i du sous-ensemble d'éléments E_i , ledit temps de réparation TR_i étant défini comme la somme d'un temps de démontage, d'un temps de diagnostic local, d'un temps de réparation et d'un temps de remise en service. Dans l'exemple, on calcule :

$$\begin{aligned} T_1 &= \text{temps_de_démontage}(A_1) + \text{temps_de_diagnostic_local}(A_1) \\ 20 \quad &+ \text{temps_de_réparation}(A_1) + \text{temps_de_remise_en_service}(A_1). \\ T_2 &= \text{temps_de_démontage}(A_2.A_3) + \\ &\text{temps_de_diagnostic_local}(A_2.A_3) + \text{temps_de_réparation}(A_2.A_3) + \\ &\text{temps_de_remise_en_service}(A_2.A_3). \\ T_3 &= \text{temps_de_démontage}(A_4.A_5.A_6) + \\ 25 \quad &\text{temps_de_diagnostic_local}(A_4.A_5.A_6) + \text{temps_de_réparation}(A_4.A_5.A_6) + \\ &\text{temps_de_remise_en_service}(A_4.A_5.A_6). \end{aligned}$$

Pour les ensembles E_2 et E_3 qui regroupent plusieurs équipement simultanément en panne, il est nécessaire de définir plus précisément les notions de temps de démontage, de temps de diagnostic local, de temps de
 30 réparation et de temps de remise en service. Nous définissons les règles suivantes dans le cadre de l'exemple. D'autres règles peuvent être utilisées pour estimer ces différents temps.

Les temps de démontage des éléments se cumulent traduisant le fait que les éléments sont démontés les uns après les autres. Ainsi le temps
 35 de démontage d'un ensemble d'éléments est égal à la somme du temps de

démontage de chacun de ces éléments, par exemple :
 temps_de_démontage ($A_2.A_3$) = temps_de_démontage (A_2) +
 temps_de_démontage (A_3)

Il en va de même pour les temps de réparation et les temps de
 5 diagnostic local, par exemple : temps_de_réparation ($A_2.A_3$) = temps_de_
 réparation (A_2) + temps_de_ réparation (A_3)

Le temps de remise en service des éléments ne se cumulent pas
 traduisant le fait que les éléments peuvent être remis en service en parallèle.
 Le temps de remise en service d'un ensemble d'éléments est alors égale au
 10 temps maximal de remise en service de ces éléments, par exemple :
 temps_de_remise_en_service($A_2.A_3$)=max(temps_de_remise_en_service(A_2)
 , temps_de_remise_en_service(A_3))

Par exemple, un simple changement de calculateur peut prendre
 de vingt minutes à plusieurs heures et le remplacement d'une sonde peut
 15 être de plusieurs jours.

La deuxième étape du procédé est le calcul 12 d'une deuxième
 valeur F_i pour chaque sous-ensemble d'éléments E_i . La deuxième valeur F_i
 est une représentation d'un compromis entre l'estimation du temps de
 maintenance T_i lié à la réparation dudit sous-ensemble d'éléments E_i et la
 20 probabilité de défaillance P_i dudit sous-ensembles d'éléments E_i .

Selon une caractéristique de l'invention, la deuxième valeur F_i
 correspondant à un sous-ensemble d'éléments E_i est un ratio entre la
 probabilité de défaillance du sous-ensemble d'éléments E_i et la première
 valeur T_i calculée pour le sous-ensemble d'éléments E_i .

25 Dans l'exemple, on calcule :

$$F_1 = P(A_1)/T_1$$

$$F_2 = P(A_2.A_3)/T_2$$

$$F_3 = P(A_4.A_5.A_6)/T_3$$

30 Pour calculer la probabilité de défaillance d'un équipement A, par
 exemple, on prend : $P(A) = T / \text{MTBF}$ avec T étant son temps d'exposition : 3
 heures le temps du vol par exemple (le temps d'exposition correspond au
 temps entre le dernier moment où un mécanisme de détection d'anomalie n'a
 rien détecté et l'instant où il a détecté une anomalie et envoyé un message

de panne), et MTBF (acronyme de l'expression anglo-saxonne Mean Time Between Failure) MTBF = 50000 h par exemple.

La troisième étape du procédé est le tri 13 des ensembles d'équipements désignés E_i par ordre de valeur F_i décroissante. Dans notre
5 exemple, on suppose que $F_1 > F_3 > F_2$.

Selon une caractéristique de l'invention, le calcul 11 de la première valeur T_i d'un sous-ensemble d'éléments E_i , comprend, en outre, le calcul d'un temps global de réparation TGR_i , ledit temps global de réparation
10 TGR_i étant défini comme la somme d'un temps de diagnostic du personnel de maintenance, d'un temps de logistique (documents, équipements, moyens), du temps de réparation TR_i et d'un temps de rapport au personnel navigant.

Selon une caractéristique de l'invention, le calcul 11 de la
15 première valeur T_i d'un sous-ensemble d'éléments E_i , comprend, en outre, le calcul d'un temps d'indisponibilité de l'avion, ledit temps d'indisponibilité de l'avion étant défini comme la somme d'un temps de constat du personnel navigant conduisant à l'intervention du personnel de maintenance, du temps global de réparation TGR_i , d'un temps d'obtention d'une autorisation de
20 départ, d'un temps de débarquement/embarquement des passagers, d'un temps de mise à disposition d'un nouvel avion et d'un temps d'hébergement des passagers avant la mise à disposition du nouvel avion.

Selon une caractéristique de l'invention, l'étape de tri 13 ordonne les ensembles d'équipements désignés E_i présentant des valeurs F_i
25 identiques par ordre de première valeur T_i croissante. Ainsi si deux ensembles d'équipements désignés E_i présentant des valeurs F_i identiques, on préférera réparer en premier celui des deux présentant le temps de réparation le plus faible.

La figure 2 représente un exemple de mise en œuvre du dispositif
30 selon l'invention dans un système de maintenance.

Le système de maintenance comprend :

- une fonction de surveillance et d'alarme 21 permettant de détecter un dysfonctionnement ayant un impact sur la sécurité de l'aéronef appelée « Flight Warning » dans la terminologie
35 anglo-saxonne ;

- une fonction de surveillance 22 pour diagnostiquer les pannes et les mémoriser, connue sous le nom de fonction BITE, tirée de l'abréviation de l'expression anglo-saxonne "Built In Test Equipment". Cette fonction surveille par exemple : les franchissements de norme par les paramètres surveillés, les résultats des tests, le diagnostic de panne lorsqu'il existe ainsi que les messages de panne émis. Les messages de panne des fonctions BITE des équipements surveillés d'un aéronef sont adressés, par une liaison de transmission de données avion, à un équipement centralisateur placé à bord de l'aéronef afin de rassembler les différents messages de panne émis.
- un calculateur central 23 spécialisé connu sous différentes appellations telles que CMC de l'expression anglo-saxonne "Central Maintenance Computer" ou encore CFDIU de l'expression anglo-saxonne "Centralised Fault Display interface Unit" permettant de traiter les messages de panne provenant des fonctions BITE des différents équipements

Ce calculateur central 23 de maintenance est accessible de l'équipage par une interface à clavier et écran qui peut être celle connue sous l'abréviation MCDU 24 tirée de l'expression anglo-saxonne de "Multipurpose Control Display Unit". Le dispositif selon l'invention peut être intégré par exemple au calculateur central 23 de maintenance.

Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre soit dans le système de maintenance centralisée CFDIU (Central Fault Display Interface unit) ou CMF (Central Maintenance Function), soit dans un BITE (Built In Test) niveau système, ressource ou même applicatif, soit dans un système indépendant du système à maintenir (par exemple un système de maintenance au sol pour maintenir un avion).

REVENDICATIONS

1. Procédé d'aide à la maintenance d'un système, ledit procédé étant mis en œuvre par un calculateur de maintenance, ledit système comprenant un ensemble d'éléments reliés en réseau, lesdits éléments étant des équipements ou des liens physiques, ledit système étant accompagné
 - 5 d'indications définissant des sous-ensembles d'éléments E_i , chaque sous-ensemble d'éléments E_i étant associé à une probabilité de défaillance P_i , ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
 - le calcul (11) d'une première valeur T_i pour chaque sous-ensemble d'éléments E_i , ladite première valeur T_i étant une estimation du
 - 10 temps de maintenance liée à la réparation dudit sous-ensemble d'éléments E_i ,
 - le calcul (12) d'une deuxième valeur F_i pour chaque sous-ensemble d'éléments E_i , ladite deuxième valeur F_i étant une représentation d'un compromis entre l'estimation du temps de maintenance T_i liée à
 - 15 la réparation dudit sous-ensemble d'éléments E_i et la probabilité de défaillance P_i dudit sous-ensembles d'éléments E_i ,
 - le trie (13) des ensembles d'équipements désignés E_i par ordre de deuxième valeur F_i décroissante.
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le calcul (11) de la première valeur T_i d'un sous-ensemble d'éléments E_i , comprend le calcul d'un temps de réparation TR_i du sous-ensemble d'éléments E_i , ledit temps de réparation TR_i étant défini comme la somme d'un temps de démontage, d'un temps de diagnostic local, d'un temps de
 - 25 réparation et d'un temps de remise en service.
- 30 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit procédé est utilisé pour la maintenance d'un avion, et en ce que le calcul (11) de la première valeur T_i d'un sous-ensemble d'éléments E_i , comprend, en outre, le calcul d'un temps global de réparation TGR_i , ledit temps global de réparation TGR_i étant défini comme la somme d'un temps de diagnostic du personnel de maintenance, d'un temps de logistique, du temps de réparation TR_i et d'un temps de rapport à un personnel navigant dudit avion.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le calcul (11) de la première valeur T_i d'un sous-ensemble d'éléments E_i , comprend, en outre, le calcul d'un temps d'indisponibilité de l'avion, ledit temps d'indisponibilité de l'avion étant défini comme la somme d'un temps de constat du personnel navigant conduisant à l'intervention du personnel de maintenance, du temps global de réparation TGR_i , d'un temps d'obtention d'une autorisation de départ, d'un temps de débarquement/embarquement des passagers, d'un temps de mise à disposition d'un nouvel avion et d'un temps d'hébergement des passagers avant la mise à disposition du nouvel avion.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la deuxième valeur F_i correspondant à un sous-ensemble d'éléments E_i est un ratio entre la probabilité de défaillance du sous-ensemble d'éléments E_i et la première valeur T_i calculée pour le sous-ensemble d'éléments E_i .

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de trie (13) ordonne les ensembles d'équipements désignés E_i présentant des valeurs F_i identiques par ordre de première valeur T_i croissante.

7. Dispositif d'aide à la maintenance d'un système comprenant un ensemble d'éléments reliés en réseau, lesdits éléments étant des équipements ou des liens physiques, caractérisé en ce que ledit dispositif met en œuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 6.

8. Système de maintenance d'un ensemble d'éléments reliés en réseau, lesdits éléments étant des équipements ou des liens physiques, comprenant :

- un calculateur de maintenance (23) permettant de traiter des messages de panne provenant des équipements, caractérisé en ce que le calculateur de maintenance (23) comprend le dispositif selon la revendication 7.

1/2

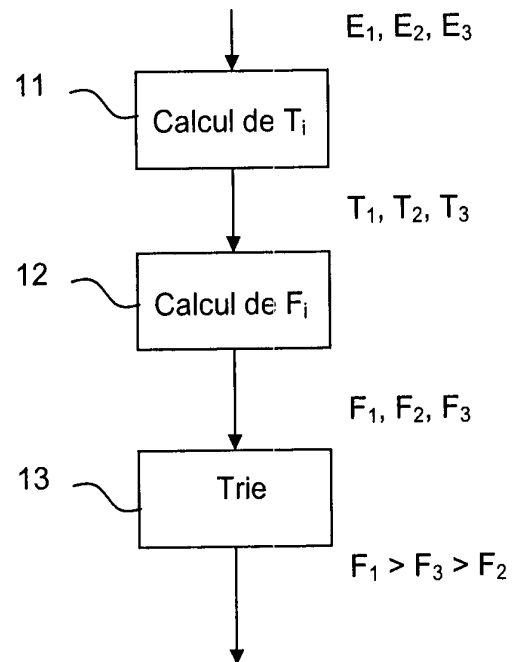


FIG.1

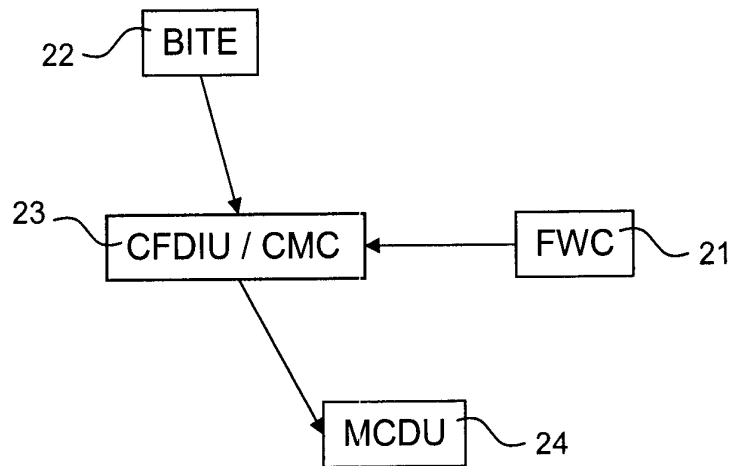


Fig. 2

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 709678
FR 0802591

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	HECKERMAN D ET AL: "DECISION-THEORETIC" COMMUNICATIONS OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY, ACM, NEW YORK, NY, US, vol. 38, no. 3, 1 mars 1995 (1995-03-01), pages 49-57, XP000517418 ISSN: 0001-0782 * le document en entier *	1-8	G06F11/30 B64F5/00
A	EP 1 069 487 A (HEWLETT PACKARD CO [US]) 17 janvier 2001 (2001-01-17) * alinéas [0023], [0121], [0225], [0234], [0236] *	1-8	
A	EP 1 236 986 A (BOEING CO [US]) 4 septembre 2002 (2002-09-04) [0013]-[0016],[0030],[0031]* revendications 32-45 *	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G06F G05B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 février 2009		Renault, Sophie	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0802591 FA 709678**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **10-02-2009**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1069487	A	17-01-2001	DE 60007587 D1	12-02-2004
			DE 60007587 T2	16-12-2004
			JP 2001075808 A	23-03-2001
			US 6535865 B1	18-03-2003
			US 2001011260 A1	02-08-2001

EP 1236986	A	04-09-2002	US 2003167111 A1	04-09-2003
			US 2002138184 A1	26-09-2002
