

(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
1 novembre 2007 (01.11.2007)

PCT

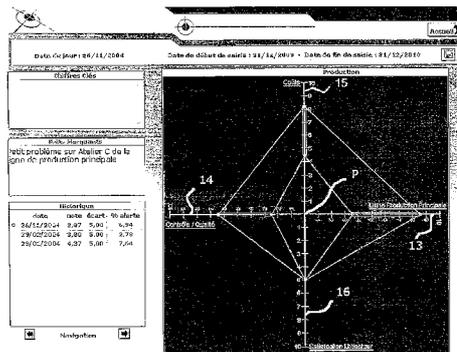
(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/122300 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
G06Q 50/00 (2006.01) *G05B 15/02* (2006.01)
G05B 19/418 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/000923
- (22) Date de dépôt international : 24 avril 2006 (24.04.2006)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **DI-ANOIA** [FR/FR]; 33, rue Vivienne, F-75002 Paris (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **ANTONICELLI, Marc** [FR/FR]; 2, allée du Bois, F-95290 L'Isle-Adam (FR).
- (74) Mandataire : **DE SAINT PALAIS, Arnaud**; Cabinet Moutard, 35, rue de la Paroisse, F-78000 Versailles (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, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CONTROL ASSISTANCE TOOL FOR CONTROLLING A PROCESS

(54) Titre : OUTIL D'AIDE AU PILOTAGE POUR LA CONDUITE D'UN PROCESSUS



(57) Abstract: The invention relates to a control assistance tool for automatic control of an industrial process, particularly for instrumentation control and/or production control, this tool comprising process-related indicator measurement means and means for conversion of these measurements into non-dimensional data, and means of presentation of a tree structure comprising two parts, namely a first part comprising a plurality of graduated axes radiating from a common central point, these axes representing different elements of the process and comprising the following components: a) a vertex point of an indicator structure characteristic of fixed objectives, this point being representative of a weighted or unweighted average value of non-dimensional indicator data contained in the entire tree structure; b) a segment, the origin of which is the point that represents the average value and for which the maximum value of the differences recorded for all indicators makes up its standard; c) a number of activated alert indicators as a percentage of the total number of indicators contained in the lower levels of the tree structure attached to the indicator considered represented by means of a colour code for the axis considered; a second part comprising free fields used for presentation of data other than the data contained in the first part. It is particularly applicable to an industrial instrumentation control process, or even for company production control.

(57) Abrégé : L'invention concerne un outil d'aide au pilotage pour la conduite automatique d'un processus industriel notamment pour le contrôle commande et/ou le contrôle de production, cet outil comprenant des moyens de mesure d'indicateurs relatifs au processus et de conversion de ces mesures en données adimensionnées, ainsi que des moyens de présentation d'une structure arborescente comportant deux parties : une première partie comportant une pluralité d'axes gradués rayonnants à partir d'un point

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/122300 A1



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 à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

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.

central commun, ces axes étant représentatifs des différents éléments du processus et comportant les composantes suivantes : a) un point sommet d'une arborescence d'indicateurs caractéristiques des objectifs fixés, ce point étant représentatif d'une valeur moyenne pondérée ou non des données adimensionnées des indicateurs qui sont contenus dans toute l'arborescence ; b) un segment dont l'origine est le point qui représente la valeur moyenne et dont la valeur maximale des écarts enregistrés pour tous les indicateurs constitue sa norme ; c) un pourcentage d'un nombre d'indicateurs d'alerte activés par rapport à un nombre total d'indicateurs contenus dans les niveaux inférieurs de l'arborescence attachée à l'indicateur considéré représenté au moyen d'un code de couleur pour l'axe considéré ; une deuxième partie comportant des champs libres permettant la présentation de données autres que celles contenues dans la première partie. Elle s'applique notamment à un processus industriel de contrôle commande voire même au contrôle de production d'une entreprise.

5 OUTIL D'AIDE AU PILOTAGE POUR LA CONDUITE D'UN PROCESSUS

10 La présente invention concerne un outil d'aide au pilotage servant à la conduite d'un processus. Elle s'applique plus particulièrement, mais non exclusivement, à un processus industriel de contrôle commande voire même au contrôle de production d'une entreprise.

15 De façon générale, on sait que les processus industriels sont en perpétuelle évolution et que l'on est toujours en quête de moyens pour accroître leurs performances et supprimer les risques.

Par conséquent, on cherche notamment à perfectionner le système d'information de façon à pouvoir réagir très rapidement en cas de détection
20 d'un dysfonctionnement, d'une avarie...

Les données d'un processus remontent vers des unités centrales ou des centres de décision en suivant les différents niveaux hiérarchiques habituellement selon un schéma pyramidal. A chacun de ces niveaux sont
25 réalisés des synthèses. Les synthèses de premier niveau repose en grande partie sur des données mesurables, puis, au fur et à mesure que l'on monte dans les niveaux sur des données de type opinion ou des données extérieures au processus.

30 Les différentes données utiles sont regroupées dans des structures. Cependant, ces structures portent encore trop souvent sur l'exploitation de caractéristiques du fonctionnement passé.

Ainsi, les synthèses parvenant au sommet de la pyramide (dirigeants) sont uniquement orientées vers le contrôle et la prise de décision c'est-à-dire à un niveau stratégique mais ne représentent qu'un faible intérêt au niveau opérationnel. En effet, ils ne permettent pas de conserver de traces des différentes synthèses intermédiaires ni, en particulier, des mesures de départ.

L'objectif est donc de disposer d'indicateurs concernant des mesures caractéristiques du fonctionnement passé mais aussi des mesures permettant des prévisions sur le fonctionnement et l'activité futurs.

Trois grands types d'indicateurs sont généralement utilisés :

- les indicateurs de niveaux de ressources permettant de mesurer la consommation en ressources, par exemple des ressources énergétiques ou des facteurs nécessaires au fonctionnement des ressources,
- les indicateurs de résultats évaluent le niveau de réalisation des missions sur les plans quantitatif et qualitatif,
- les indicateurs d'environnement fournissent des données externes qui ont une influence sur le processus concerné et sur les décisions à prendre à chacun des niveaux hiérarchiques.

Des outils permettant de structurer ces indicateurs existent. Cependant, ils nécessitent une démarche rigoureuse en raison de la lourdeur de la mise en œuvre en grande partie imputable au nombre et à la diversité des données qui doivent y être intégrées.

En effet, ces données possèdent des unités différentes et il est difficile voire impossible d'établir des comparaisons simples.

30

L'invention a pour objet de supprimer ces inconvénients en élaborant un outil d'aide au pilotage simple et lisible basé sur la conversion de données possédant différentes unités en grandeurs adimensionnées de façon à établir des comparaisons, cet outil pouvant se mettre en place à tous les niveaux

hiérarchiques d'un processus et permettant de conserver une indication relative aux données collectées au différents niveaux hiérarchiques inférieurs.

- 5 A cet effet, elle propose un outil d'aide au pilotage pour la conduite automatique d'un processus industriel notamment pour le contrôle commande et/ou le contrôle de production, cet outil comprenant des moyens de mesure d'indicateurs relatifs au processus et de conversion de ces mesures en données adimensionnées, ainsi que des moyens de
- 10 présentation d'une structure arborescente comportant deux parties, à savoir :
- une première partie comportant une pluralité d'axes gradués rayonnants à partir d'un point central commun, ces axes étant définis selon les différents éléments du processus et comportant les composantes suivantes :
- 15
- o un point sommet d'une arborescence d'indicateurs caractéristiques des objectifs fixés, ce point étant égal à une valeur moyenne pondérée ou non des notes des indicateurs qui sont contenus dans toute l'arborescence,
 - o un segment dont l'origine est le point qui figure la valeur
- 20 moyenne et dont la norme est la valeur maximale des écarts enregistrés pour tous les indicateurs,- o un pourcentage d'un nombre d'indicateurs d'alerte activés par rapport à un nombre total d'indicateurs contenus dans les

25 niveaux inférieurs de l'arborescence attachée à l'indicateur considéré représenté au moyen d'un code de couleur pour l'axe considéré,- une deuxième partie comportant des champs libres permettant la présentation de données autres que celles contenues dans la première partie.

30

La mise en œuvre d'un tel outil d'aide au pilotage comporte les étapes suivantes :

 - une définition des axes,

- une définition des indicateurs caractéristiques et des mesures qui leur sont attachées,
- une définition des moyens de mesure et des moyens de conversion des mesures en données adimensionnées ou notes,
- 5 - un stockage dans une mémoire des données de référence des indicateurs,
- une réalisation et un enregistrement des mesures des différents indicateurs,
- une comparaison des mesures des différents indicateurs aux données de référence,
- 10 - une définition des moyens de consolidation des indicateurs afin d'élaborer une arborescence en tenant compte des différents niveaux d'indicateurs,
- une caractérisation des indicateurs à partir des mesures,
- 15 - un affichage sur un écran, pour un axe donné, des indicateurs et de leurs données caractéristiques,
- un affichage d'une représentation graphique totale ou partielle de l'outil où sur chaque axe :
 - 20 ○ l'axe étant gradué, la valeur moyenne est représentée par un point sur cet axe gradué,
 - l'écart maximal est représenté sous la forme d'un segment dont la norme est la valeur de l'écart et l'origine est le point qui figure la valeur moyenne,
 - un pourcentage du nombre d'indicateurs d'alerte activés par rapport au nombre d'indicateurs total contenus dans les niveaux inférieurs de l'arborescence est représenté au moyen d'un code de couleur pour le segment représentant l'écart,
 - 25
- une définition d'une grille d'interprétation de ladite représentation.
- 30 Selon un premier avantage, cet outil pourra convertir non seulement les indicateurs mesurés à l'aide des moyens de mesure dudit outil, mais également des mesures d'indicateurs déjà réalisées par d'autres moyens.

De la sorte, tous les indicateurs existants pourront être repris sans modification au sein de l'outil selon l'invention, quels que soient leur définition ou leur support de stockage par exemple informatique.

5 Selon un deuxième avantage, cet outil pourra être applicable à toutes les unités d'un processus complexe à condition de considérer les indicateurs représentatifs de l'unité considérée.

10 Selon un troisième avantage, les indicateurs pourront être de nature différente à un même niveau mais également entre deux niveaux successifs ou non.

Par ailleurs, un outil mis en oeuvre pour une unité pourra être utilisé pour la mise en oeuvre d'un outil pour une unité située à un niveau supérieur.

15 Bien entendu, la définition des moyens de mesure et des moyens de conversion des mesures en notes pour alimenter des indicateurs de la base des arborescences doit permettre de comparer des mesures qui ne sont pas homogènes (mesures de délai, mesures de production, mesures de niveaux d'activité...).

20 Elle pourra donc comprendre l'utilisation de mesures adimensionnées en associant une note à chaque mesure, cette note permet une évaluation en rendant compte de la qualité de la grandeur mesurée par rapport à une valeur attendue.

25 Pour chaque mesure, le moyen de conversion de ladite mesure en note pourra être défini par le responsable de ladite mesure.

Il convient de distinguer deux cas :

- les mesures faites sur des indicateurs « prédictibles »,
- 30 - les mesures faites sur des indicateurs « non-prédictibles ».

Un indicateur prédictible est un indicateur pour lequel on peut définir à l'avance la valeur qui correspond à un niveau jugé satisfaisant. Ce sont par exemple :

- des indicateurs d'état de ressources, par exemple des stocks d'approvisionnement tels que les stocks de matière première,
- des indicateurs de fonctionnement du processus, par exemple le fonctionnement d'actionneurs de machines voire même d'ateliers. Ainsi, dans le cas de la conduite d'une entreprise ces indicateurs peuvent concerner le nombre de pièces mises au rebut : leur nombre ne doit pas excéder une certaine référence exprimée par rapport à un nombre de pièces produites, le nombre de pièces sorties de production : leur nombre doit correspondre à une référence,
- 10 - des indicateurs de maintenance et d'entretien de matériel tels que la durée d'arrêt programmé,...

Un indicateur non prédictible est un indicateur pour lequel on ne peut pas définir à l'avance le niveau de performance qui correspondrait à une activité dite nominale puisqu'on ne peut pas définir la notion d'activité nominale.

15

Ce sont par exemple :

- des indicateurs liés aux nombres de dysfonctionnements dans un processus,
- le nombre de produits commandés,...

20

Le choix des indicateurs de niveau n et $n-1$ selon le lien qui les unit est important pour permettre la détection rapide d'un dysfonctionnement.

Par exemple, si on choisit un indicateur de niveau supérieur n avec une variation lente, par exemple tous les cinq ans, il convient de choisir un indicateur de niveau inférieur $n-1$ avec une variation rapide, par exemple mensuelle ou annuelle. Ainsi, un dysfonctionnement observé sur les indicateurs inférieurs $n-1$ pour un mois ou un année donnée pourra permettre d'anticiper sur une base factuelle telle qu'une mesure et non probabiliste un dysfonctionnement de l'indicateur de niveau supérieur n dans cinq ans s'il n'y a pas eu correction.

25
30

Les moyens de consolidation des indicateurs pourront être les suivants :

- chaque indicateur à la base de chaque arborescence repose sur une ou plusieurs mesures et est caractérisé par trois données :
 - une moyenne pondérée ou non des valeurs des notes établies à partir desdits moyens de conversion des mesures alimentant ledit indicateur (ou une note dans le cas d'une seule mesure),
 - un écart maximal desdites notes par rapport à leur valeur nominale,
 - un indicateur d'alerte qui peut prendre deux valeurs, 0 ou 1,
- chaque indicateur de niveau supérieur est caractérisé par trois données :
 - une moyenne pondérée ou non des notes des indicateurs des niveaux inférieurs,
 - une valeur maximale des écarts des niveaux inférieurs,
 - un pourcentage du nombre d'indicateurs d'alerte activés (valeur 1) par rapport au nombre d'indicateurs total contenus dans les niveaux inférieurs de l'arborescence attachée à l'indicateur considéré.

Avantageusement, la représentation graphique de l'outil permet de définir une grille d'interprétation afin :

- de porter une appréciation sur la qualité globale de l'élément de processus représenté par chaque axe grâce à la valeur moyenne,
- d'évaluer l'importance du principal problème en cours sur ce domaine d'activité grâce à l'écart,
- d'identifier le principal problème en cours sur cet élément de processus en descendant dans l'arborescence,
- de visualiser le niveau d'inquiétude des responsables de mesure, c'est-à-dire les problèmes potentiels liés à cet élément, grâce au pourcentage d'indicateurs d'alerte activés,
- d'identifier les indicateurs pour lesquels le taux d'alertes maximal est réalisé.

Le fonctionnement dudit outil pourra, en outre, comprendre une étape de gestion des actions permettant de définir les actions à prendre en fonction des éléments de l'outil.

Un mode d'exécution de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

5 La figure 1 est une représentation graphique d'un outil de commande assistée d'un processus industriel ;

10 La figure 2 est une représentation graphique d'une fenêtre d'écran du chemin critique du plus grand écart de l'axe « Ligne de production principale » de l'outil de la figure 1 ;

15 La figure 3 est une représentation graphique d'une fenêtre d'écran du chemin critique des alertes de l'axe « Contrôle qualité » de l'outil de la figure 1 ;

La figure 4 est une représentation graphique d'une fenêtre d'écran des actions à prendre ;

20 La figure 5 est une représentation d'un organigramme général du fonctionnement de l'outil selon l'invention ;

La figure 6 est une représentation schématique des éléments de la première partie de l'outil selon l'invention ;

25 La figure 7 est une représentation type d'un organigramme de consolidation d'un axe ;

30 La figure 8 est une représentation d'un organigramme de consolidation de l'axe « Ligne de production principale » de l'outil de la figure 1 ;

La figure 9 est une représentation d'un organigramme de consolidation de l'axe « Contrôle qualité » de l'outil de la figure 1 ;

La figure 10 est une représentation d'un organigramme type de consolidation de l'axe « Coûts » de l'outil de la figure 1 ;

5 La figure 11 est une représentation d'un organigramme de consolidation de l'axe « Satisfaction utilisateurs » de l'outil de la figure 1 ;

10 La figure 12 est une représentation d'une fenêtre d'écran de saisie des mesures de l'axe « ligne de production principale » de l'outil de la figure 1.

L'exemple présenté concerne l'élaboration d'un outil d'aide au pilotage de la production d'un processus industriel.

15 La structure dudit outil comprend deux parties :

- une première partie dite « fermée » comportant une pluralité d'axes gradués rayonnant à partir d'un point central commun, ces axes étant choisis selon les objectifs, chaque point d'axe étant le sommet d'une arborescence d'indicateurs,
- 20 - une deuxième partie dite « ouverte » comportant des champs libres permettant la présentation de données n'ayant pas pu être intégrées dans la première partie.

25 Une des carences des outils quantifiés usuellement utilisés réside dans le fait qu'ils ne sont que des structures « fermées » et qu'ils ont donc tendance à occulter toute donnée qui n'entre pas dans leur cadre conceptuel.

30 Or, dans l'exemple, d'une part la partie « fermée » comporte, en outre, une étape de gestion des actions afin de définir les actions à mener en réponse aux problèmes mis en évidence et, d'autre part, ladite partie « fermée » est avantageusement complétée par la partie « ouverte » où chaque responsable est libre de mettre en lumière un fait important qui s'est déroulé dans son unité et qui n'apparaît pas de façon suffisamment explicite dans la structure quantifiée de l'outil.

Cette partie « ouverte » comporte notamment deux parties :

- les Faits Marquants qui sont des zones de commentaires où chaque niveau inférieur transmet des données relatives à des événements qu'il juge importants à un niveau hiérarchique supérieur,
- les Chiffres-clés : on peut notamment y trouver des données telles que :
 - o le montant total des ressources voire même du budget affecté au processus,
 - o l'état des dépenses,
 - o la prévision de dépense totale à terminaison,
 - o l'état du parc d'équipements,
 - o la valorisation du parc d'équipements, en tenant compte des amortissements,...

L'ensemble constitué de la structure de mesure (première partie de l'outil), des actions préconisées, des Faits Marquants et des Chiffres Clés permet alors d'obtenir une vision complète et argumentée de la situation.

La représentation graphique de l'outil d'aide au pilotage de la figure 1 comporte quatre axes, un axe « Ligne de production principale » 13, un axe « Contrôle qualité » 14, un axe « Coûts » 15, un axe « Satisfaction utilisateurs » 16, ces axes rayonnant en un point central commun P. Chaque axe est gradué de 0 à 10, le point zéro étant le point central commun.

Conformément aux moyens de consolidation de cet exemple, trois données peuvent être représentées sur chacun des quatre axes de l'outil :

- une note comprise entre 0 et 5 qui correspond à la moyenne de toutes les notes des indicateurs agrégés sur l'axe ;
- un écart qui est le plus grand des écarts à 5 pour les indicateurs agrégés sur l'axe ; on lit donc directement la valeur de l'écart le plus préoccupant ; il est matérialisé par un segment dont une des extrémités est la note moyenne et dont la longueur est la valeur de l'écart,
- une couleur, représentative des valeurs d'alerte, qui peut être :

- verte si toutes les valeurs d'alerte consolidées sur l'axe sont à 0,
- orange si moins de 20 % des valeurs d'alerte consolidées sur l'axe sont à 1,
- rouge si plus de 20% des valeurs d'alerte consolidés sur l'axe sont à 1.

5

Les trois données visualisées sur chacun des axes sont nécessaires pour se forger une opinion sur la performance atteinte et élaborer ainsi une grille d'interprétation.

10

La note moyenne donne une indication sur la performance d'ensemble de la production pour l'élément de processus que l'axe caractérise :

- une note proche de 5 ne signifie pas forcément que toutes les spécifications sont remplies ; la majorité des notes est bonne mais, si le nombre des indicateurs agrégés est important, les bonnes notes peuvent masquer quelques valeurs de moindre qualité ;
- en revanche, une note éloignée de 5 donne une première indication (mauvaise) sur la performance d'ensemble.

15

- 20 La note moyenne ne suffit donc pas pour effectuer une analyse dans le cas où elle semble bonne. Elle doit être complétée par l'écart et les valeurs d'alerte.

25 L'écart représenté sur l'axe est l'écart à 5 du plus mauvais indicateur pris en compte lors de la consolidation.

S'il est faible, il accompagne forcément une note moyenne proche de 5 ; la performance pour l'élément du processus représenté sur l'axe peut être jugée bonne à la date de la mesure.

30 S'il est fort et qu'il accompagne une note moyenne proche de 5, il indique un problème ponctuel dans une situation générale plutôt bonne.

S'il est fort et qu'il accompagne une note moyenne éloignée de 5, il indique un problème grave dans une situation déjà préoccupante.

L'enregistrement de tous les écarts pendant la consolidation permet alors de retrouver la mesure incriminée et de faire une loupe sur le problème à traiter. En effet, l'outil selon l'invention permet l'affichage d'une fenêtre comportant notamment une arborescence A1 appelée « chemin critique du plus grand écart » et un historique de la mesure considérée H1 : notes, écarts et pourcentages d'alerte (Figure 2).

L'alerte visualise le jugement que portent les responsables de mesure sur l'élément de processus qu'ils dirigent. Elle leur permet d'exprimer leur sentiment sur les effets induits par les problèmes rencontrés.

Elle apporte une donnée supplémentaire dans tous les cas où elle semble contredire les valeurs quantifiées. Deux exemples permettent de mettre cette situation particulière en évidence :

- 15 - si l'axe est vert (pas d'alerte) alors que l'écart est grand, cela signifie qu'un problème existe actuellement mais qu'il est en cours de traitement et que la situation est déjà maîtrisée (ou au moins jugée comme telle) ;
- au contraire, si l'axe est orange, voire rouge, alors que la valeur moyenne est proche de 5 et que l'écart est faible, cela signifie que les responsables du secteur représenté sur l'axe sont inquiets quant à la poursuite des opérations, malgré un bon niveau de performance instantané.

L'enregistrement de toutes les alertes pendant la consolidation permet alors de retrouver la mesure incriminée et de mettre en lumière le problème à traiter. En effet, l'outil selon l'invention permet l'affichage d'une fenêtre comportant notamment une arborescence A2 appelée « chemin critique des alertes » et un historique H2 de la mesure considérée : notes, écarts et pourcentages d'alerte (Figure 3).

30 Les Faits Marquants et les Chiffres Clés permettent alors de cerner les zones d'inquiétude et d'en préciser les causes.

La gestion des actions permet de mettre en place des actions en vue d'une résolution du ou des problèmes (Figure 4). En effet, l'outil selon l'invention

comporte une fenêtre dans laquelle il est possible de renseigner un certain nombre de données telles qu'un historique des actions lancées pour un axe donné, une description de l'action (axe, type d'action,...), une échéance (date demandée, évènement d'échéance, date prévisionnelle de clôture, date effective de clôture, acceptation du demandeur, type de justificatif, référence du justificatif,...), une origine de l'action (type d'origine, libellé de l'origine,...), le nom et la fonction des acteurs, des commentaires...

Dans l'exemple présenté, le fonctionnement de l'outil d'aide au pilotage comporte les étapes suivantes (Figure 5) :

- une définition des axes (Bloc 1),
- une définition des indicateurs caractéristiques et des mesures qui leur sont attachées (Bloc 2),
- une définition des moyens de mesure et des moyens de conversion des mesures en données adimensionnées ou notes (Bloc 3),
- un stockage dans une mémoire des données de référence des indicateurs (Bloc 4),
- une réalisation et un enregistrement des mesures des différents indicateurs (Bloc 5),
- une comparaison des mesures des différents indicateurs aux données de référence (Bloc 6),
- une définition des moyens de consolidation des indicateurs afin d'élaborer une arborescence en tenant compte des différents niveaux d'indicateurs (Bloc 7),
- une caractérisation des indicateurs à partir des mesures (Bloc 8),
- un affichage sur un écran, pour un axe donné, des indicateurs et de leurs données caractéristiques (Bloc 9),
- un affichage d'une représentation graphique totale ou partielle de l'outil où sur chaque axe (Bloc 10) :
 - o l'axe étant gradué, la valeur moyenne est représentée par un point sur cet axe gradué,
 - o l'écart maximal est représenté sous la forme d'un segment dont la norme est la valeur de l'écart et l'origine est le point qui figure la valeur moyenne,

- un pourcentage du nombre d'indicateurs d'alerte activés par rapport au nombre d'indicateurs total contenus dans les niveaux inférieurs de l'arborescence est représenté au moyen d'un code de couleur pour le segment représentant l'écart,
- 5 - une définition d'une grille d'interprétation de ladite représentation (Bloc 11).

Un outil d'aide au pilotage relatif à la production synthétise les objectifs de fonctionnement et de contrôle qualité. Il intègre également des paramètres
10 essentiels tels que le coût et la satisfaction des utilisateurs.

Dans cet exemple, les performances de la production sont mesurées par rapport aux références de fonctionnement 12, il suffit donc, pour structurer l'outil, de décliner les objectifs de production. On obtient alors quatre axes
15 constituant la partie « fermée » de l'outil (Figure 6) :

- un axe « ligne de production principale » 13 correspondant à des objectifs de production proprement dit,
- un axe « contrôle qualité » 14 correspondant à un objectif de respect des spécifications de production,
- 20 - un axe « coûts » 15 correspondant à un objectif budgétaire,
- un axe « satisfaction utilisateurs » 16 correspondant à un objectif de pérennité de l'entreprise.

La définition des moyens de mesure et des moyens de conversion des
25 mesures en notes pour alimenter les indicateurs de la base des arborescences doit permettre de comparer des mesures qui ne sont pas homogènes (mesure de coûts, mesures de produits, mesures de niveaux d'activité...). Elle comprend donc l'utilisation de grandeurs adimensionnées en associant une note à chaque mesure, cette note rendant compte de la
30 qualité de la grandeur mesurée par rapport à une valeur attendue.

Il convient de distinguer deux cas :

- les mesures faites sur des indicateurs « prédictibles »,
- les mesures faites sur des indicateurs « non-prédictibles ».

Dans cet exemple, les moyens de conversion des mesures associées à la catégorie d'indicateurs « prédictibles » sont les suivants :

- ils sont notés entre 0 et 5 ;
- la note 5 correspond au niveau de performance attendu (spécifié, contractuel, négocié, ...)
- la note perd un point à chaque fois que l'on s'éloigne de 5% de la valeur attendue ;
- une mesure jugée « meilleure que ce qui était prévu » est notée 5, c'est-à-dire qu'on ne tient pas compte d'une éventuelle sur-performance.

Pour la catégorie d'indicateurs « non-prédictibles », on effectue des mesures dites « en tendance », c'est-à-dire que l'on compare la valeur moyenne de leurs mesures sur la dernière période écoulée à la valeur moyenne de leurs mesures sur une période écoulée plus longue.

Par exemple, le nombre mensuel de dysfonctionnements signalés dans un atelier de production donné :

- la mesure est effectuée tous les mois,
- la valeur moyenne m de la mesure sur la dernière période écoulée –par exemple le dernier trimestre- est calculée,
- la valeur moyenne M de la mesure sur une période écoulée plus longue –par exemple la dernière année- est calculée,
- les deux valeurs moyennes sont comparées pour mettre en évidence la tendance sur l'indicateur, amélioration ou détérioration.

L'intérêt d'utiliser des valeurs moyennes est de lisser des mesures qui pourraient être dues à des accidents de parcours (singularités) non significatives.

Les moyens de conversion des mesures associées à ces indicateurs « non-prédictibles » sont les suivants :

- ils sont notés entre 0 et 5 ;
- la note 5 correspond au cas $m = M$ (tendance neutre) ;

- la note perd un point à chaque fois que m s'éloigne de M de 5% dans le sens de la détérioration ;
 - une mesure jugée « meilleure que ce qui était prévu » est notée 5, c'est-à-dire qu'on ne tient pas compte d'une éventuelle sur-performance.
- 5

Pour chacune des mesures effectuées, on enregistre trois données caractéristiques d'un indicateur :

- la note telle qu'elle vient d'être définie par le responsable de mesure,
- 10 - un écart de la note par rapport à 5,
- une valeur d'alerte A telle que :
 - o A = 0 si la mesure n'est pas jugée inquiétante par la personne qui en est responsable,
 - o A = 1 dans le cas contraire.

15

Les valeurs de la note et de son écart par rapport à 5 sont nécessaires pour consolider les indicateurs intermédiaires qui définissent les arborescences sur chacun des axes.

- 20 L'alerte permet au responsable de porter un jugement plus global sur la situation. En effet, une mesure reflète un résultat instantané et ne tient pas compte des effets induits sur l'élément de processus :
- une mauvaise mesure n'aura pas forcément un niveau d'alerte 1 si la situation est maîtrisée et si les actions correctives sont déjà en œuvre,
 - 25 - en revanche, une mesure moyenne pourra avoir un niveau d'alerte 1 si elle est un signe avant-coureur d'une situation qui va inéluctablement se dégrader si on n'intervient pas.

30 Les mesures servent à quantifier les indicateurs qui sont à la racine des arborescences de consolidation. Pour obtenir une information synthétique, il nous faut maintenant définir les moyens qui permettront de remonter au sommet des arborescences les données suffisantes pour porter un jugement d'ensemble sur la situation.

Les axes de l'outil sont alimentés par les mesures effectuées sur l'élément de processus opérationnel au travers d'une arborescence. A titre d'exemple, le schéma de la figure 7 représente une arborescence type de consolidation sur un axe.

5

Pour que l'outil soit efficace, les moyens de consolidation des mesures depuis la base jusqu'au sommet de l'arborescence doivent remplir plusieurs objectifs :

- fournir au sommet de l'arborescence une indication d'ensemble sur le niveau de performance,
- alerter si certaines mesures de base traduisent un niveau de risque important,
- permettre de focaliser, en cas de problème, sur les indicateurs qui nécessitent une surveillance particulière.

15

Afin de simplifier la mise en œuvre, on choisit de définir des moyens qui respectent cet objectif à chaque fois que l'on passe d'un niveau de l'arborescence au niveau directement supérieur. Appliquées successivement à chacun des niveaux et de manière identique, ils permettent de relier automatiquement la base de l'arborescence à son sommet.

20

Le paragraphe qui suit détaille ces moyens essentiels qui permettent de relier deux niveaux successifs de l'arborescence, par exemple le niveau 1 à un niveau supérieur :

25

Les indicateurs de niveau 1 sont ceux qui sont caractérisés à partir des mesures effectuées sur le processus, mesures pour lesquelles on a enregistré :

- la note établie à partir des moyens de conversion définis par le responsable de la mesure,
- l'écart à 5,
- la valeur d'alerte.

30

Un indicateur de niveau 1 c'est-à-dire à la base de chaque arborescence qui synthétise une ou plusieurs mesures est affecté des valeurs suivantes :

- une note égale à la moyenne pondérée ou non des notes des mesures,
 - un écart égal au plus grand des écarts affectés aux mesures,
- 5 - une valeur d'alerte égale au pourcentage du nombre des valeurs d'alerte des mesures égales à 1 par rapport au nombre total des valeurs d'alerte des mesures.

10 Les mêmes moyens sont applicables aux niveaux supérieurs, les mêmes données étant propagées le long de l'arborescence :

- la note,
- l'écart à cinq,
- la valeur d'alerte.

15 Un indicateur de niveau n qui synthétise plusieurs indicateurs de niveau n-1 hérite donc des valeurs suivantes :

- une note égale à la moyenne pondérée ou non des notes des indicateurs de niveau n-1,
 - un écart égal au plus grand des écarts des indicateurs de niveau n-1,
- 20 - une valeur d'alerte égale au pourcentage du nombre de valeurs d'alerte égales à 1 par rapport au nombre total des valeurs d'alerte qui sont consolidées par l'indicateur considéré.

25 Ces moyens permettent de remplir les deux objectifs qui étaient initialement fixés :

- la moyenne des notes à chaque niveau propage une indication sur la qualité moyenne de l'élément de processus mesuré,
 - la valeur maximale des écarts (norme sup) et les pourcentages de valeurs d'alerte permettent d'attirer l'attention sur tout problème réel ou
- 30 potentiel dans l'élément de processus mesuré.

A ce stade, tous les moyens nécessaires à la mise en œuvre de l'outil pour la production ont été définis. Pour le rendre opératoire, il reste à proposer un ensemble de mesures approprié au suivi du processus.

Les quatre axes définis sont les suivants :

- un axe « ligne de production principale »,
- un axe « contrôle qualité »,
- 5 - un axe « coûts »,
- un axe « satisfaction utilisateurs ».

Des mesures qui pourront alimenter l'outil pour la production sont présentées ci-après :

10

Pour chacun des quatre axes, on propose :

- une arborescence d'indicateurs type,
- un tableau récapitulatif des indicateurs qui permettent d'alimenter la base de l'arborescence.

15

Les données stockées sont notamment :

- une définition de l'indicateur de base,
- une définition de sa mesure et une proposition pour affecter la responsabilité de la mesure,
- 20 - une référence de mesure et une notation associée.

L'écart s'en déduit directement.

La valeur d'alerte est laissée à l'appréciation des responsables de mesure.

- 25 Un objectif important des mesures relatives à la ligne de production principale consiste à garantir l'efficacité de la production.

Il en découle l'arborescence suivante pour l'axe « ligne de production principale » 13 (Figure 8) :

30

L'axe se répartit en quatre catégories :

- « Etat des stocks d'approvisionnement » 17,
- « Fonctionnement » 18,
- « Entretien » 19,

- « Pannes » 20.

La première catégorie 17 se subdivise deux parties :

- « Matières premières » 21 qui se répartit en différentes matières de 1 à n reposant chacune sur un indicateur de quantité disponible 22,
- « Equipements » 23 qui se répartit en différents équipements de 1 à n reposant sur des indicateurs de quantité disponible 24.

La seconde catégorie 18 se subdivise en trois entités, Atelier A 25, Atelier B 26, Atelier C 27, chacune de ces entités reposant dans le cas d'une gestion de production sur deux indicateurs « nombre de rebuts » 28 et « nombre de sorties » 29.

La troisième et la quatrième catégories respectivement 19 et 20 reposent respectivement sur deux indicateurs « durée d'arrêt programmé » 30 et « durée d'arrêt non programmé » 31.

Les principales caractéristiques des mesures sont synthétisées dans le tableau suivant :

AXE « Ligne de production principale »			
Indicateur	Référence (note=5)	Mesure	Calcul de la note
Etat des stocks de matière première	Seuil d'approvisionnement	Mesure de la quantité	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Etat des stocks d'équipements	Seuil d'approvisionnement	Mesure de la quantité	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Fonctionnement d'un atelier	Nombre de rebuts prévus	Nombre de rebuts	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Fonctionnement d'un atelier	Nombre de sorties prévues	Nombre de sorties	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Durée d'arrêt programmé	Valeur moyenne des notes sur les 12 derniers mois : M	Valeur moyenne des notes sur les 3 derniers mois : m	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Durée d'arrêt non programmé	Valeur moyenne des notes sur les 12 derniers mois : M	Valeur moyenne des notes sur les 3 derniers mois : m	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)

Le contrôle qualité se mesure à partir de la production, de l'intégration des différents composants d'un produit et du stock.

5

On obtient donc l'arborescence de consolidation suivante pour l'axe « contrôle qualité » 14 (Figure 9) :

L'axe se divise en trois catégories :

- 10
- « Production » 32, cette catégorie repose sur un indicateur « nombre de dysfonctionnements » par atelier 33,
 - « Intégration » 34, cette catégorie repose sur un indicateur « nombre de demandes de dérogation » 35 par rapport au dossier de production qui définit le produit à réaliser ainsi que son processus de
- 15
- « Stock » 36, cette catégorie repose sur un indicateur « durée moyenne de séjour en stock » 37.

Ces mesures ne sont pas prédictibles. On préfère donc traiter ces mesures « en tendance » et visualiser l'évolution du contrôle qualité au cours du temps par la méthode des moyennes (m, M).

- 5 Les principales caractéristiques des mesures sont synthétisées dans le tableau suivant :

AXE « Contrôle qualité »			
Indicateur	Référence (note=5)	Mesure	Calcul de la note
Nombre de dysfonctionnements par atelier	Valeur moyenne des notes sur les 12 derniers mois : M	Valeur moyenne des notes sur les 3 derniers mois : m	note = 5 – (1 par écart de 5% de m par rapport à M)
Nombre de demandes de dérogation	Valeur moyenne des notes sur les 12 derniers mois : M	Valeur moyenne des notes sur les 3 derniers mois : m	note = 5 – (1 par écart de 5% de m par rapport à M)
Durée moyenne de séjour en stock	Valeur moyenne des notes sur les 12 derniers mois : M	Valeur moyenne des notes sur les 3 derniers mois : m	note = 5 – (1 par écart de 5% de m par rapport à M)

- 10 Un objectif important des mesures de coût consiste à respecter le montant total des ressources alloué à la production.

Il en découle l'arborescence suivante pour l'axe « Coûts » 15 (Figure 10).

L'axe se divise en deux catégories :

- 15 - « Coûts de production » 38,
- « Coûts hors production » 39.

- 20 La catégorie « Coûts de production » 38 se subdivise en deux parties, « Coût de main d'œuvre » 40 et « Achat de production » 41, elle-même répartie entre « Matières premières » 42 et « Equipements » 43. Les matières premières 44-46 sont basées sur le « coût d'achat mesuré de la quantité de cuivre achetée à la date de renseignement » 47 et le « coût d'achat de la quantité prévisionnelle de cuivre achetée dans l'année » 48.

Les « coûts main d'œuvre » 40 sont répartis par « atelier » 49 et par « encadrement » 50, cette dernière catégorie étant elle-même basée sur les « coût constaté de la main d'œuvre à la date de renseignement » 51 et le

5 « coût prévisionnel de la main d'œuvre à la fin de l'exercice budgétaire » 52.

Les coûts hors production sont estimés à la date de rafraîchissement de l'outil d'aide au pilotage par chaque responsable selon deux postes :

- achats courants 53,
- 10 • personnel non spécifique 54.

Dans l'exemple, toutes les mesures qui se situent à la base de cette arborescence sont des mesures de type prédictible qui sont comparées à des références budgétaires.

15

Les principales caractéristiques des mesures sont synthétisées dans le tableau suivant :

AXE « Coûts »			
Indicateur	Référence (note=5)	Mesure	Calcul de la note
Achat de matières premières	Budget	Coût d'achat mesuré à date	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Prévision d'achat de matières premières	Budget	Coût d'achat estimé dans l'année	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Achat d'équipements	Budget	Coût d'achat mesuré à date	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Prévision d'achat d'équipements	Budget	Coût d'achat estimé dans l'année	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Coûts de main d'oeuvre	Budget	Coût constaté à date	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)
Prévisions de coûts de main d'oeuvre	Budget	Coût estimé de main d'oeuvre à la fin de l'exercice budgétaire	note = 5 – (1 par écart de 5% de la référence)

L'objectif des indicateurs de l'axe « Satisfaction utilisateurs » 16 est de

20 mesurer l'impact des produits.

Leur arborescence est représentée sur la figure 11.

L'axe se divise en trois catégories :

- « Retour utilisateurs » 55 relatifs à chaque atelier 56-58 qui est basé sur le « nombre de produits réalisés par l’atelier et retournés par les utilisateurs au cours du mois » 59,
- « Etat mensuel du produit X » 60 qui repose sur deux indicateurs « Nombre de produits réalisés » 61 et « Nombre de produits commandés » 62,
- « Etat mensuel du produit Y » 63 qui repose sur deux indicateurs « Nombre de produits réalisés » 64 et « Nombre de produits commandés » 65.

10

Les principales caractéristiques des mesures sont synthétisées dans le tableau suivant :

AXE « Satisfaction utilisateurs »			
Indicateur	Référence (note=5)	Mesure	Calcul de la note
Retours utilisateurs par atelier	Valeur moyenne des notes sur les 12 derniers mois : M	Valeur moyenne des notes sur les 3 derniers mois : m	note = 5 – (1 par écart de 5% de m par rapport à M))
Nombre de produits réalisés pour un produit donné	Valeur moyenne des notes sur les 12 derniers mois : M	Valeur moyenne des notes sur les 3 derniers mois : m	note = 5 – (1 par écart de 5% de m par rapport à M))
Nombre de produits commandés pour un produit donné	Valeur moyenne des notes sur les 12 derniers mois : M	Valeur moyenne des notes sur les 3 derniers mois : m	note = 5 – (1 par écart de 5% de m par rapport à M))

A ce stade de l'exemple, on a donc :

- défini le périmètre de l’outil,
- défini sa structure,
- défini les règles de mesure et de notation,
- défini les règles de consolidation des indicateurs.

20 Une fois toutes ces données recueillies, elles sont stockées et peuvent être consultables sous la forme d’une fenêtre d’écran d’ordinateur affichant, pour un axe donné, notamment les éléments suivants (Figure 12) :

- une arborescence d'indicateurs de l'axe considéré A3,
- un champ C1 de données générales telles qu'une description de l'indicateur considéré, le nom du responsable, l'objectif analysé,
- un champ V concernant les valeurs retenues pour la prochaine mise à jour telles que :
 - 5 ○ la moyenne des notes,
 - l'écart maximum,
 - le pourcentage d'alertes ou encore
 - l'objectif,
 - 10 ○ l'avancement à date,
 - la référence à date,
 - la prévision à terminaison,
 - la référence à terminaison,
 - la note,
 - 15 ○ l'écart,
 - le pourcentage d'alerte,
 - un historique H3 des valeurs telles que :
 - l'objectif,
 - l'avancement à date,
 - 20 ○ la référence à date,
 - la prévision à terminaison,
 - la référence à terminaison,
 - la note,
 - l'écart,
 - 25 ○ le pourcentage d'alerte.

D'autres éléments pourront également être ajoutés tels qu'une représentation graphique de l'axe considéré, des champs concernant une mesure tels que :

- 30 ○ les valeurs mesurées et de référence des indicateurs, « avancement à date » et « prévision à terminaison »,
- des cases d'alerte à cocher,
- un champ libre pour les commentaires.

Revendications

1. Outil d'aide au pilotage pour la conduite automatique d'un processus industriel notamment pour le contrôle commande et/ou le contrôle de production,
- 5 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mesure d'indicateurs relatifs au processus et de conversion de ces mesures en données adimensionnées, ainsi que des moyens de présentation d'une structure arborescente comportant deux parties, à savoir :
- 10 - une première partie comportant une pluralité d'axes gradués rayonnants à partir d'un point central commun, ces axes étant représentatifs des différents éléments du processus et comportant les composantes suivantes :
- 15 ○ un point sommet d'une arborescence d'indicateurs caractéristiques des objectifs fixés, ce point étant représentatif d'une valeur moyenne pondérée ou non des données adimensionnées des indicateurs qui sont contenus dans toute l'arborescence,
- 20 ○ un segment dont l'origine est le point qui représente la valeur moyenne et dont la valeur maximale des écarts enregistrés pour tous les indicateurs constitue sa norme,
- 25 ○ un pourcentage d'un nombre d'indicateurs d'alerte activés par rapport à un nombre total d'indicateurs contenus dans les niveaux inférieurs de l'arborescence attachée à l'indicateur considéré représenté au moyen d'un code de couleur pour l'axe considéré,
- 30 - une deuxième partie comportant des champs libres permettant la présentation de données autres que celles contenues dans la première partie.
2. Procédé pour la mise en œuvre d'un outil d'aide au pilotage pour la conduite d'un processus,
- caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
- une définition des axes (Bloc 1),

- une définition des indicateurs caractéristiques et des mesures qui leur sont attachées (Bloc 2),
- une définition des moyens de mesure et des moyens de conversion des mesures en données adimensionnées (Bloc 3),
- 5 - un stockage dans une mémoire des données de référence des indicateurs (Bloc 4),
- une réalisation et un enregistrement des mesures des différents indicateurs (Bloc 5),
- une comparaison des mesures des différents indicateurs aux données de référence (Bloc 6),
- 10 - une définition des moyens de consolidation des indicateurs afin d'élaborer une arborescence en tenant compte des différents niveaux d'indicateurs (Bloc 7),
- une caractérisation des indicateurs à partir des mesures (Bloc 8),
- 15 - un affichage sur un écran, pour un axe donné, des indicateurs et de leurs données caractéristiques (Bloc 9),
- un affichage d'une représentation graphique totale ou partielle de l'outil où sur chaque axe (Bloc 10) :
 - 20 o l'axe étant gradué, la valeur moyenne est représentée par un point sur cet axe gradué,
 - o l'écart maximal est représenté sous la forme d'un segment dont la norme est la valeur de l'écart et l'origine est le point qui figure la valeur moyenne,
 - o un pourcentage du nombre d'indicateurs d'alerte activés par rapport au nombre d'indicateurs total contenus dans les
 - 25 niveaux inférieurs de l'arborescence attachée à l'indicateur considéré représenté au moyen d'un code de couleur pour l'axe considéré,
- une définition d'une grille d'interprétation de ladite représentation (Bloc
- 30 11).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la définition des moyens de conversion des mesures en notes pour alimenter des indicateurs de la base des arborescences

comprend l'utilisation de mesures adimensionnées en associant une note à chaque mesure, cette note permettant une évaluation en rendant compte de la qualité de la donnée mesurée par rapport à une valeur attendue.

- 5 4. Procédé selon la revendication 2,
caractérisé en ce que les indicateurs sont de deux types :
- des indicateurs « prédictibles » pour lequel on peut définir à l'avance la valeur qui correspond à un niveau jugé satisfaisant,
 - des indicateurs « non-prédictibles », pour lequel on ne peut pas définir
- 10 à l'avance le niveau de performance qui correspondrait à une activité dite nominale.

5. Procédé selon la revendication 4,
caractérisé en ce qu'un indicateur prédictible est un indicateur d'état des
- 15 stocks d'approvisionnement ou de fonctionnements des ateliers ou d'entretien du matériel tels que la durée d'arrêt programmé.

6. Procédé selon la revendication 4,
caractérisé en ce qu'un indicateur non prédictible est un indicateur liés aux
- 20 nombres de dysfonctionnements dans un atelier ou le nombre de produits commandés.

7. Procédé selon la revendication 3,
caractérisé en ce que la définition des moyens de consolidation des
- 25 indicateurs est la suivante :
- chaque indicateur à la base de chaque arborescence repose sur une ou plusieurs mesures et est caractérisé par trois données :
- o une moyenne pondérée ou non des valeurs des notes établies à partir desdits moyens de conversion des mesures alimentant ledit
- 30 indicateur (ou une note dans le cas d'une seule mesure),
- o un écart maximal desdites notes par rapport à leur valeur nominale,
 - o un indicateur d'alerte qui peut prendre deux valeurs, 0 ou 1,

- chaque indicateur de niveau supérieur est caractérisé par trois données :
 - o une moyenne pondérée ou non des notes des indicateurs des niveaux inférieurs,
 - o une valeur maximale des écarts des niveaux inférieurs,
 - o un pourcentage du nombre d'indicateurs d'alerte activés par rapport au nombre d'indicateurs total contenus dans les niveaux inférieurs de l'arborescence attachée à l'indicateur considéré.
- 5

8. Procédé selon la revendication 2,
- 10 caractérisé en ce que la mise en oeuvre dudit outil comprend, en outre, une étape de gestion des actions permettant de définir les actions à prendre en fonction des éléments de l'outil.

FIG. 1

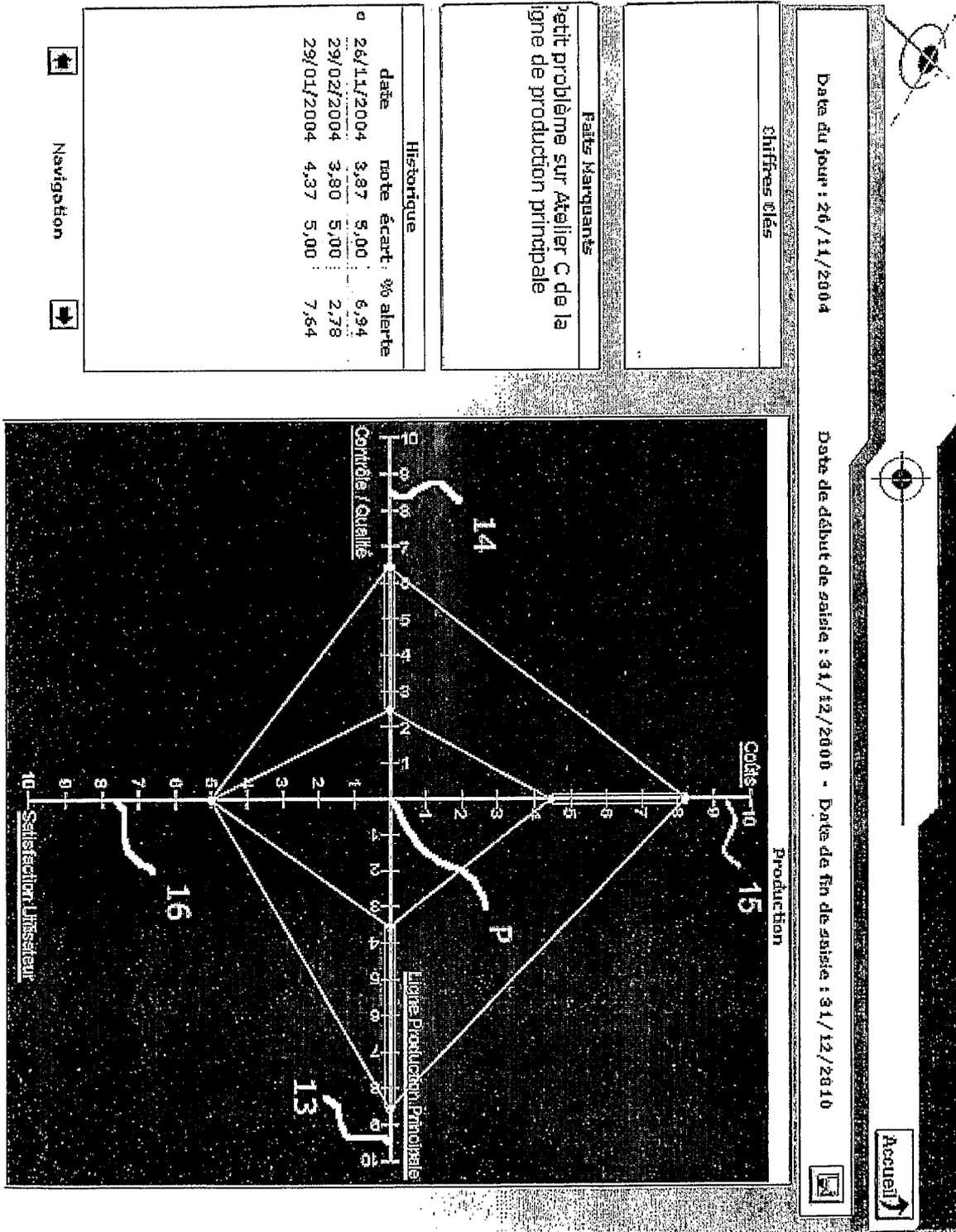
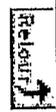


FIG. 2



Informations générales

Description :
 Nombre de rebuts
 Responsable :
 Responsable de haut et de BSC
 Date d'analyse : 15/11/2004

Type d'analyse en cours

Chemin critique des alertes
 Chemin critique du plus grand écart
 Navigation (1/5)

Indicateur : Atelier C / Nombre de rebuts

Production
 ligne Production Principale
 Entretien
 Durée d'arrêt programmée
 Bout des stocks d'approvisionnement
 Equipements
 Logiciels
 Matières Premières
 Fonctionnement
 Atelier A
 Nombre de rebuts
 Nombre de sorties
 Atelier B
 Nombre de rebuts
 Nombre de sorties
 Atelier C
 Nombre de rebuts
 Nombre de sorties
 Pannes
 Durée d'arrêt non programmée

Chiffres clés

Mesure préférentielle
 Mesure* Référence*
 Avancement à date 5.0 8.0
 Alerte T

*Unité de mesure : en nombre de rebuts

Historique de la mesure

Question des Actions

Tableau de suivi

Date	Avancement à date	Référence à date	Noté	Ecart	% alerte
31/12/2010	5.0	8.0	0.0	5.0	0.0

*valeurs retenues pour la mise à jour

FIG. 3

<p>Informations générales</p> <p>Description : Contrôle / Qualité Responsable : Responsable de besoin et de BSC Date d'analyse : 15/11/2004</p>		<p>Indicateur : Production / Contrôle / Qualité</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Production <input checked="" type="checkbox"/> Contrôle / Qualité <input type="checkbox"/> Intégration <input type="checkbox"/> Nombre de demandes de dérogation <input checked="" type="checkbox"/> Production <input type="checkbox"/> Nombre de dysfonctionnements Atelier A <input type="checkbox"/> Nombre de dysfonctionnements Atelier B <input type="checkbox"/> Nombre de dysfonctionnements Atelier C <input type="checkbox"/> Nombre de dysfonctionnements d'appro <input checked="" type="checkbox"/> Stock vente <input type="checkbox"/> Durée moyenne de séjour en stock</p> <p style="text-align: right;">A2</p>	
<p>Type d'analyse en cours</p> <p><input checked="" type="radio"/> Chemin critique des alertes <input type="radio"/> Chemin critique du plus grand écart</p>		<p>Chiffres clés</p> <p>Historique de la mesure</p> <p>Gestion des Alertes</p>	
<p>valeurs retenues pour la mise à jour</p> <p>Moyenne des notes : 2.52003333 Ecart maximum : 4.0 % d'alerte : 8.3333333 %</p>		<p>Faits marquants</p>	

FIG. 4

The screenshot shows a software interface for 'Gestion des Actions'. At the top right, there is a 'deconnexion' button and a 'Retour' button with a circular arrow icon. Below these is a title bar 'Gestion des Actions'. The main area is divided into several sections:

- Caractéristiques**: Contains two sub-sections: 'Origine et acteurs' and 'Echéance et clôture'.
- Axe / Projet de rattachement**: A section with two input fields: 'Axe / affaire' containing 'Coût de main d'oeuvre/Atelier A' and 'Projet' containing 'Atelier A'.
- Identification de l'action**: A section with three input fields: 'Titre' containing 'Embauches', 'Type d'action' containing 'Importante' with a checked checkbox and 'Action dose' with an unchecked checkbox, and 'Description' containing 'Réaliser les embauches prévues en début d'année'.

At the bottom left, there is a 'Sauvegarder' button.

FIG. 6

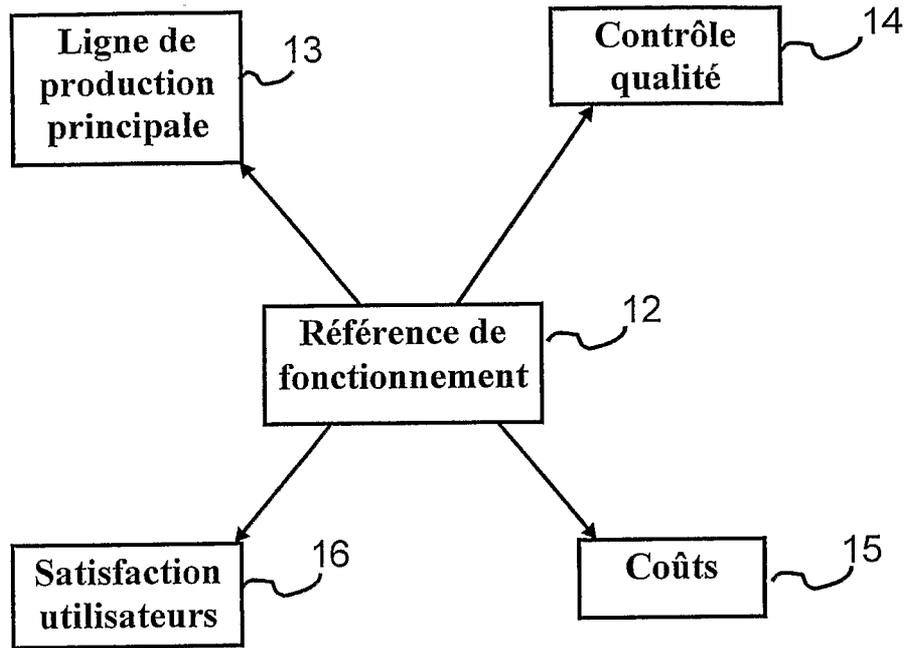
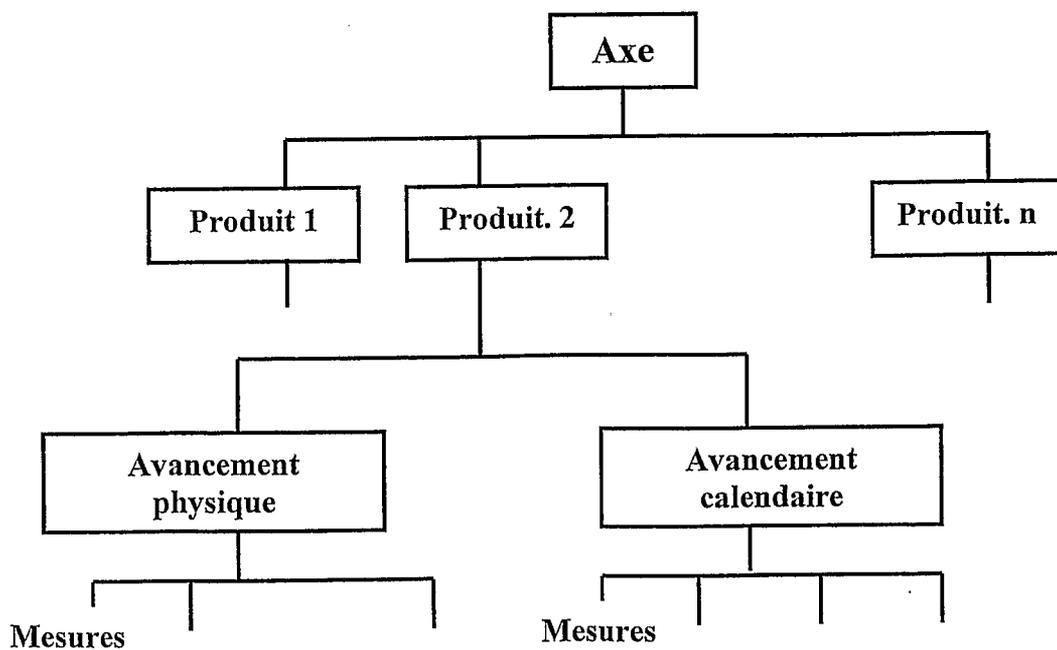


FIG. 7



6/11

FIG.5

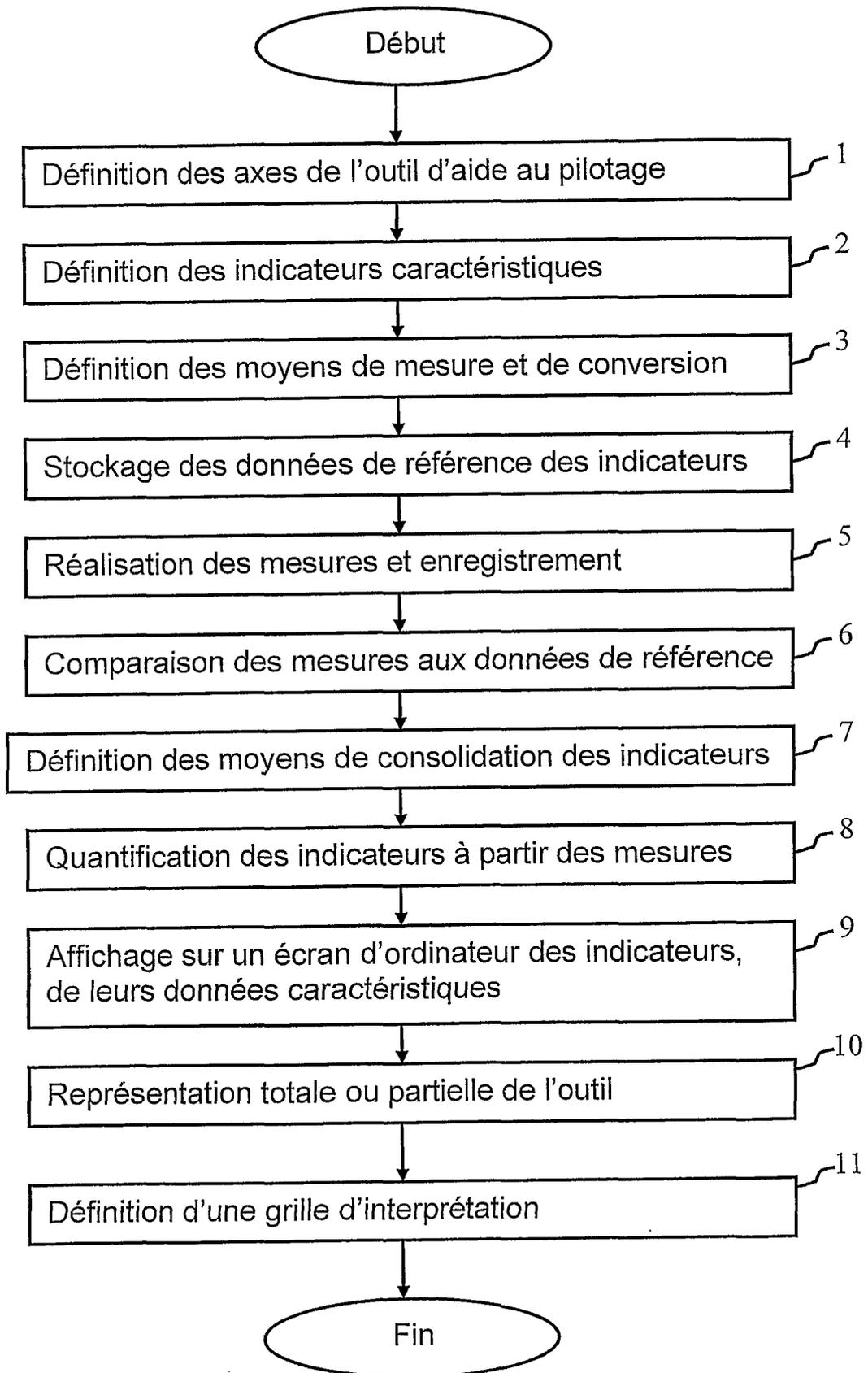


FIG. 8

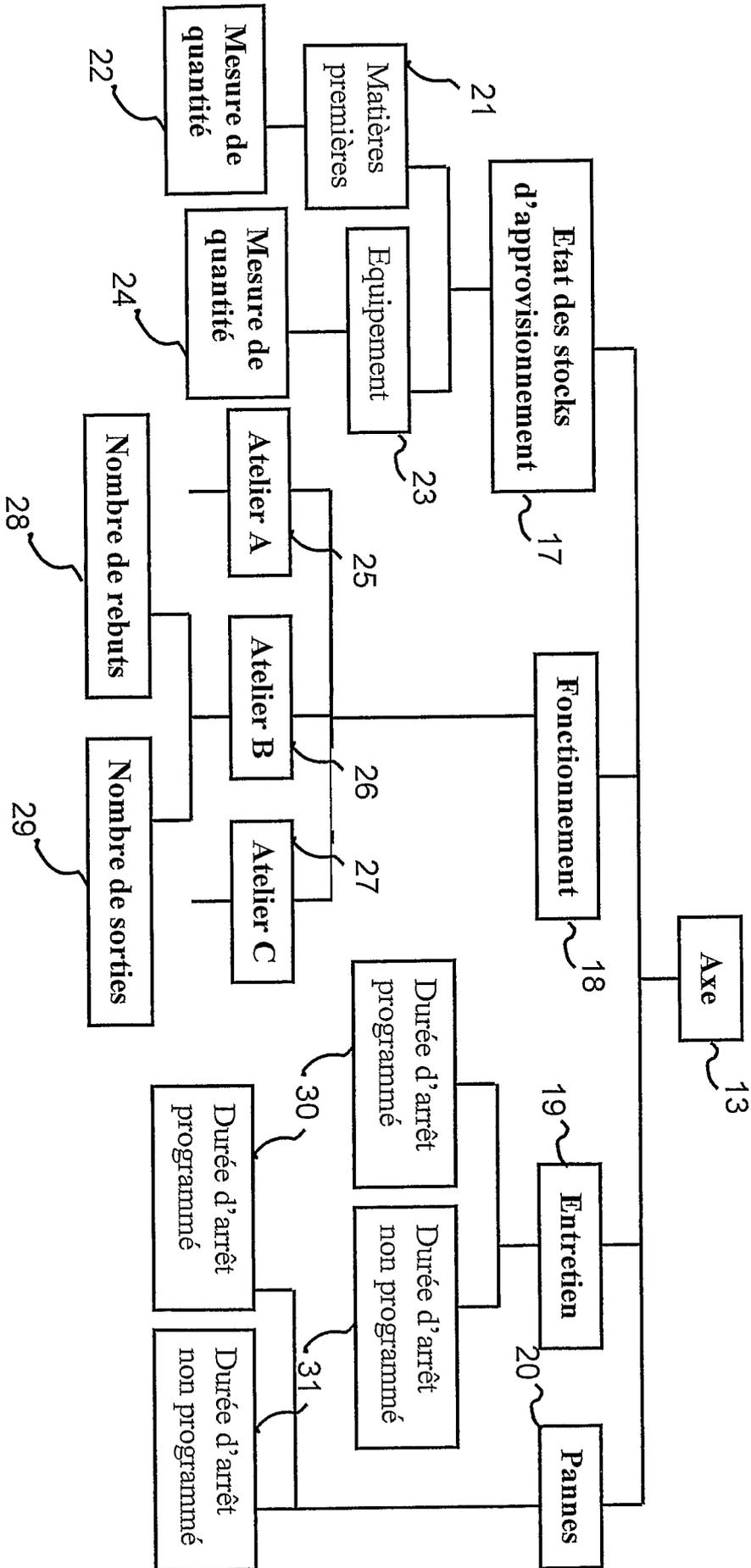


FIG. 9

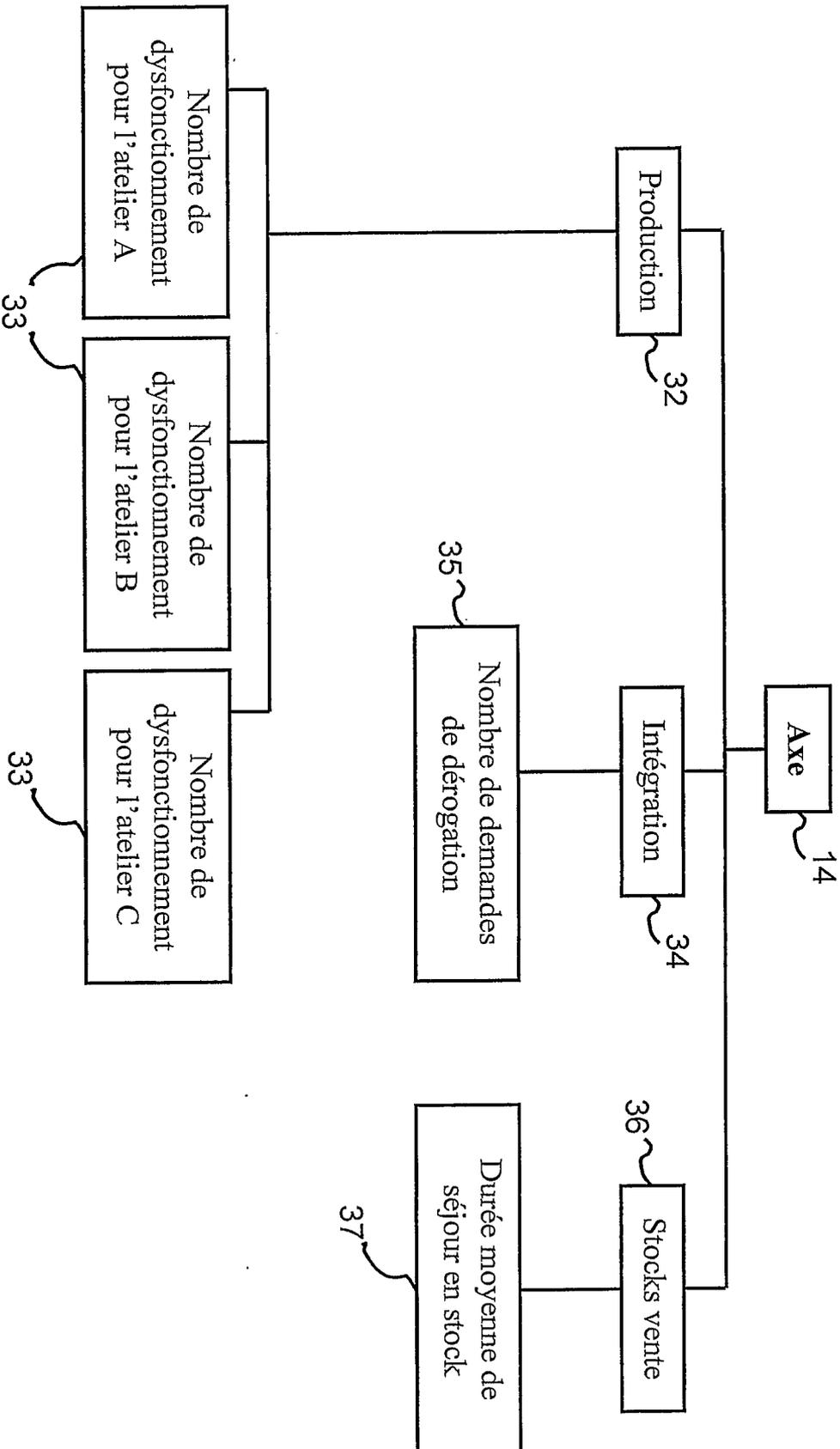


FIG. 10

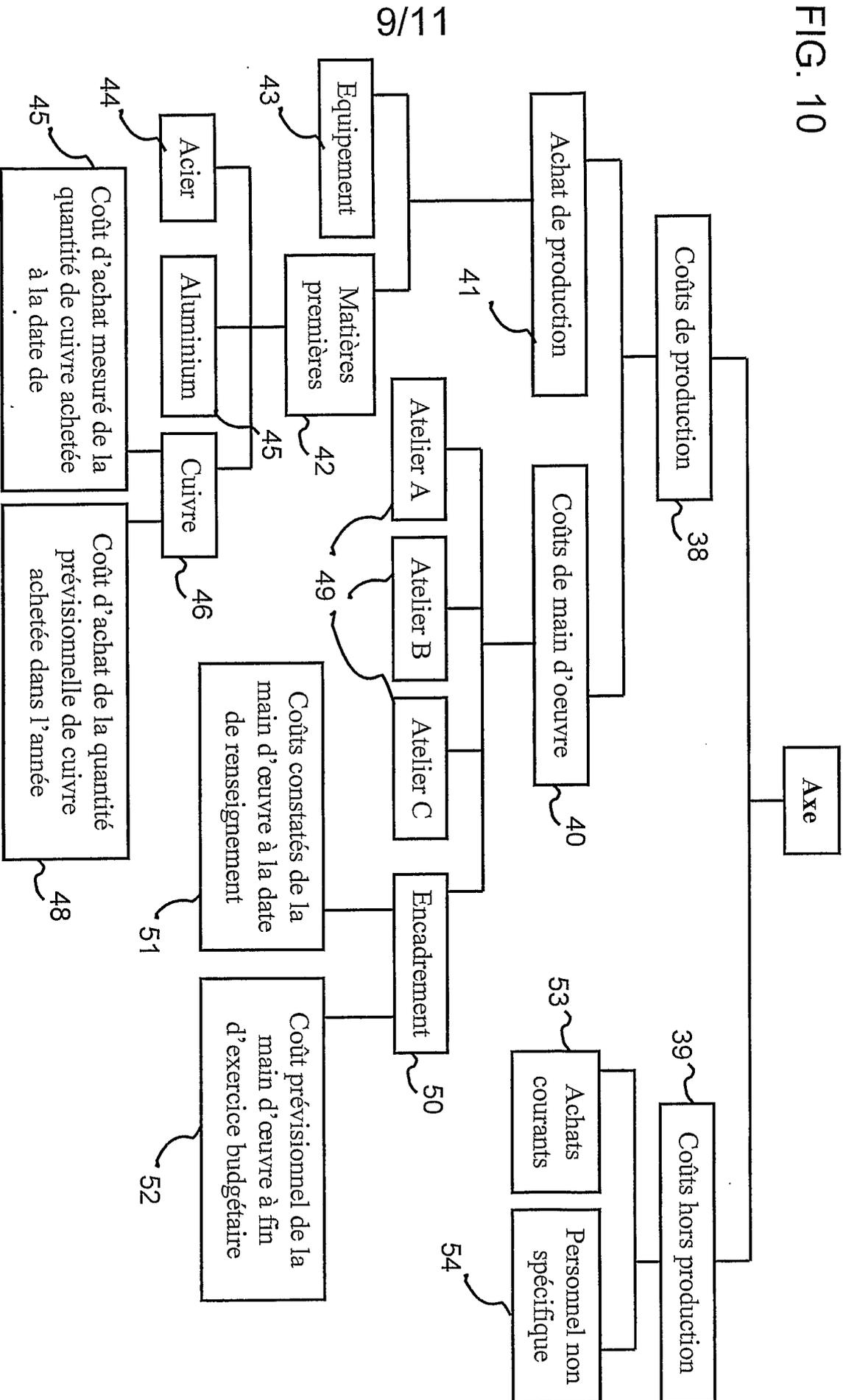


FIG. 11

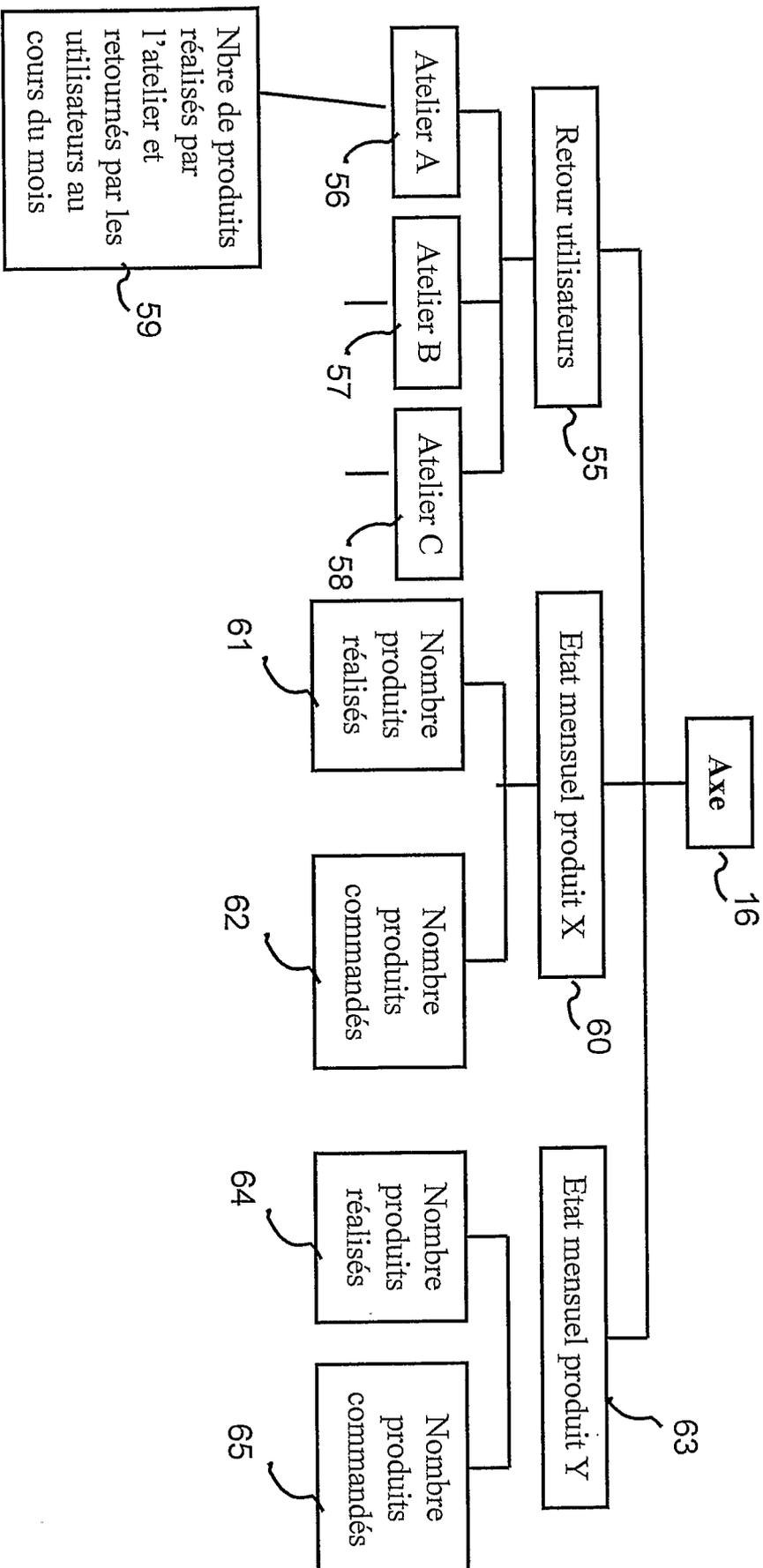


FIG. 12

Informations générales

Description :
Ligne de production principale
Responsable :
Responsable de nœud et de BSC

C1

Installation : Production / Ligne Production Principale

Production

Contrôle / Qualité

Codes

Ligne Production Principale

Entretien

Durée d'arrêt programmée

Etat des stocks d'approvisionnement

Equipements

Logiciels

Matières Premières

Fonctionnement

Atelier A

Atelier B

Atelier C

Autres

Durée d'arrêt non programmée

Satisfaction Utilisateur

Systèmes d'Information

Codes

Evolutions

Fonctionnement

Satisfaction Utilisateur

Chiffres clés

Valours retenues pour la prochaine mise à jour

Moyenne des notes : 2.2208333

Ecart maximum : 5.0

% d'alerte : 0.0 %

V

Faits marquants

Gestion des actions

Historique de la mesure

H3

Sauvegarder

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/000923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G06Q50/00 G05B19/418 G05B15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B G06Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	FR 2 878 629 A (DIANOIA SOC PAR ACTIONS SIMPLI [FR]) 2 June 2006 (2006-06-02) the whole document	1-8
X	US 5 237 508 A (FURUKAWA SATOMI [JP] ET AL) 17 August 1993 (1993-08-17) column 6, line 24 - column 11, line 23 column 34, line 7 - column 35, line 15 figures 1-63	1-8
X	US 6 027 022 A (HONG YU-PYO [KR]) 22 February 2000 (2000-02-22) the whole document	1-8
X	US 6 625 511 B1 (SUZUKI TATSUYA [JP] ET AL) 23 September 2003 (2003-09-23) column 9, line 5 - column 21, line 48 figures 1-11	1-8
	----- -/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2006

Date of mailing of the international search report

02/01/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gardella, Simone

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/000923

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/108082 A1 (JENKINSON DAVID ANGUS GRANT [GB]) 19 May 2005 (2005-05-19) the whole document -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2006/000923

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2878629	A	02-06-2006	NONE	
US 5237508	A	17-08-1993	CA 2038939 A1 DE 69029193 D1 EP 0437634 A1 WO 9101850 A1	11-02-1991 02-01-1997 24-07-1991 21-02-1991
US 6027022	A	22-02-2000	GB 2314658 A JP 2831633 B2 JP 10100030 A	07-01-1998 02-12-1998 21-04-1998
US 6625511	B1	23-09-2003	JP 3732053 B2 JP 2001100838 A	05-01-2006 13-04-2001
US 2005108082	A1	19-05-2005	WO 2005052828 A1	09-06-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2006/000923

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. G06Q50/00 G05B19/418 G05B15/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 G05B G06Q

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
E	FR 2 878 629 A (DIANOIA SOC PAR ACTIONS SIMPLI [FR]) 2 juin 2006 (2006-06-02) le document en entier	1-8
X	US 5 237 508 A (FURUKAWA SATOMI [JP] ET AL) 17 août 1993 (1993-08-17) colonne 6, ligne 24 - colonne 11, ligne 23 colonne 34, ligne 7 - colonne 35, ligne 15 figures 1-63	1-8
X	US 6 027 022 A (HONG YU-PYO [KR]) 22 février 2000 (2000-02-22) le document en entier	1-8
X	US 6 625 511 B1 (SUZUKI TATSUYA [JP] ET AL) 23 septembre 2003 (2003-09-23) colonne 9, ligne 5 - colonne 21, ligne 48 figures 1-11	1-8
	----- -/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

<p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>	<p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p>
---	--

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
22 décembre 2006	02/01/2007

Norm et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Gardella, Simone

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2005/108082 A1 (JENKINSON DAVID ANGUS GRANT [GB]) 19 mai 2005 (2005-05-19) le document en entier -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2006/000923

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2878629	A	02-06-2006	AUCUN	
US 5237508	A	17-08-1993	CA 2038939 A1 DE 69029193 D1 EP 0437634 A1 WO 9101850 A1	11-02-1991 02-01-1997 24-07-1991 21-02-1991
US 6027022	A	22-02-2000	GB 2314658 A JP 2831633 B2 JP 10100030 A	07-01-1998 02-12-1998 21-04-1998
US 6625511	B1	23-09-2003	JP 3732053 B2 JP 2001100838 A	05-01-2006 13-04-2001
US 2005108082	A1	19-05-2005	WO 2005052828 A1	09-06-2005