



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 577 058 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.09.2005 Bulletin 2005/38

(51) Int Cl.7: **B24B 39/04, B24B 49/16**

(21) Numéro de dépôt: **05300167.3**

(22) Date de dépôt: **07.03.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(71) Demandeur: **Renault s.a.s.**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeur: **BRIAUX, Philippe**
76520, QUEVREVILLE LA POTERIE (FR)

(30) Priorité: **16.03.2004 FR 0402679**

(54) **Machine de galetage de vilebrequins de véhicule**

(57) La machine (8) de galetage de vilebrequins (2) de véhicule comprend un capteur de mesure (28).

Le capteur est apte à mesurer un paramètre choisi dans le groupe constitué par :

- une accélération ; et
- une force.

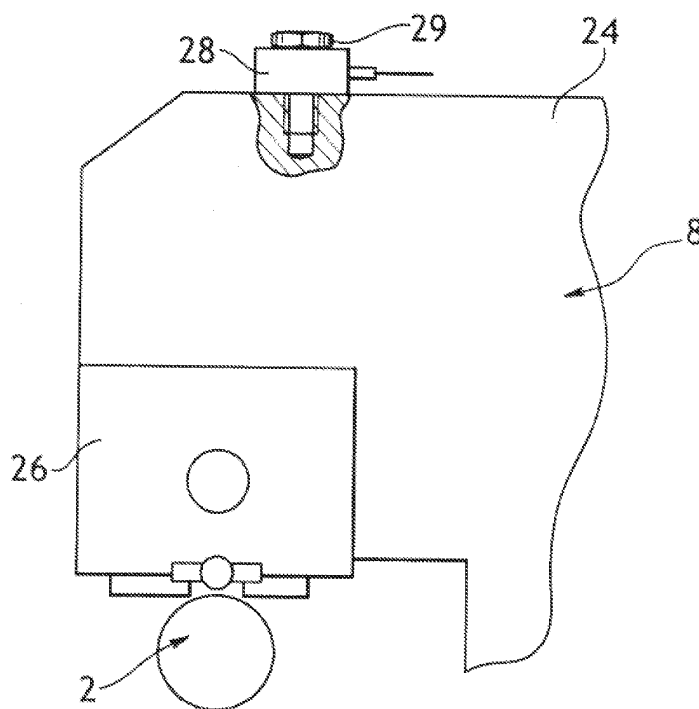


FIG.3

EP 1 577 058 A1

Description

[0001] L'invention concerne les machines de galetage de vilebrequins de véhicule.

[0002] Il est connu de faire subir aux vilebrequins de véhicule une opération de galetage de renforcement comprenant une action d'écrouissage des gorges du vilebrequin. La machine utilisée à cette fin comprend un outillage d'action portant des mollettes d'écrouissage et un outillage de réaction qui s'oppose à la poussée exercée par l'outillage d'action sur le vilebrequin qui est mis en rotation. Une telle machine est par exemple décrite dans la demande WO 96/22 169.

[0003] Il arrive que les divers éléments constituant l'outillage d'action de la machine se dégradent, en particulier les mollettes de galetage. Dès lors, les vilebrequins réalisés avec des mollettes de galetage dégradées présentent des défauts et sont considérés comme non conformes en termes de résistance à la rupture. Ils sont alors détruits. En pratique, de telles dégradations sont détectées assez tardivement si bien qu'une série de pièces a déjà été traitée par la machine depuis l'apparition de la dégradation. C'est donc toute cette série qu'il faut alors mettre au rebut. De plus, l'apparition de tels défauts nécessite une surveillance permanente du flux de production par un ou plusieurs opérateurs.

[0004] Un but de l'invention est de détecter le plus rapidement possible une baisse de qualité de fonctionnement de la machine de galetage et en particulier une dégradation de l'un des éléments constituant l'outillage d'action, par exemple les mollettes de réglage.

[0005] A cet effet, on prévoit selon l'invention une machine de galetage de vilebrequins de véhicule comprenant un capteur de mesure, dans laquelle le capteur est apte à mesurer un paramètre choisi dans le groupe constitué par:

- une accélération ; et
- une force.

[0006] La machine selon l'invention pourra présenter en outre au moins l'une quelconque des caractéristiques suivantes :

- le capteur ou l'un des capteurs est fixé à un bras de la machine portant un outil destiné à être en contact avec le vilebrequin ;
- le capteur ou l'un des capteurs est fixé à une partie de la machine disposée pour fournir un effort de réaction à une action d'un outil de la machine sur le vilebrequin ;
- le capteur ou l'un des capteurs est fixé à une partie de la machine destinée à être opposée à un outil de la machine de part et d'autre du vilebrequin ;
- elle comprend au moins deux capteurs ;
- elle comprend au moins deux accéléromètres ;
- elle comprend au moins deux capteurs d'effort ;
- elle comprend des moyens pour détecter et signaler

que le paramètre dépasse un seuil prédéterminé ; et

- elle comprend des moyens pour déclencher une alerte.

[0007] On prévoit également selon l'invention un procédé de commande d'une machine de galetage de vilebrequins de véhicule, dans lequel on mesure un paramètre choisi dans le groupe constitué par :

- une accélération ; et
- une force.

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description suivante donnée à titre d'exemple non limitatif d'un mode préféré de réalisation de la machine, en référence aux dessins annexés sur lesquels:

- la figure 1 est une vue partielle en élévation d'un vilebrequin destiné à être traité par la machine selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue partielle illustrant le principe de fonctionnement de la machine de galetage selon l'invention ;
- les figures 3 et 4 sont deux vues partielles en élévation de la machine de la figure 2 montrant l'implantation de deux des capteurs ;
- la figure 5 est un synoptique de principe illustrant le traitement des signaux générés par les capteurs dans la machine de la figure 2 ; et
- la figure 6 est un synoptique de détail relatif à ce traitement des signaux.

[0009] On a illustré à la figure 1 un vilebrequin de véhicule automobile à moteur thermique. Le vilebrequin 2 comprend des portées 4 constituant des axes de rotation reposant sur des paliers du carter du moteur. Le vilebrequin comprend des manetons 5 reliés aux têtes de bielle du moteur. Il comprend des masses 6 reliant les portées 4 et les manetons 5 et permettant au vilebrequin de passer les temps morts du fonctionnement du moteur grâce à leur inertie.

[0010] La machine 8 selon l'invention illustrée en particulier à la figure 2 est destinée au galetage des portées 4 et des manetons 5, le galetage comprenant la réalisation de gorges 10 à la jonction entre les manetons 5 ou portées 4 et les masses 6. A cette fin, la machine comprend une roue 12 entraînée en rotation autour d'un axe 14 parallèle à un axe géométrique 16 du cylindre définissant le maneton 5 ou la portée 4. La machine comprend des mollettes de galetage 18 associées par paire à une même roue 12. Chaque mollette 18 est entraînée en rotation autour d'un axe 20 incliné par rapport aux axes 14 et 16 mais s'étendant dans le plan défini en commun par ceux-ci. Les deux molettes 18 sont inclinées dans des directions opposées l'une à l'autre de sorte que leurs axes forment entre eux un angle d'envi-

ron 90°C.

[0011] La machine comprend un organe 20 agencé pour exercer une pression sur la roue 12 en direction du vilebrequin, pression qui est transmise aux mollettes 18 en vue de la réalisation des gorges 10 tandis que le vilebrequin est mis en rotation autour de l'axe 16. Pour s'opposer à l'effort généré par l'organe 20, la machine comprend un outillage de réaction 22 agencé pour générer un effort de réaction opposé.

[0012] Pour la surveillance du fonctionnement de la machine, sont prévus plusieurs capteurs illustrés pour certains d'entre eux aux figures 3 et 4.

[0013] Ainsi, on a illustré à la figure 3 un bras 24 de la machine portant un outillage d'action 26 avec la roue 12 et les mollettes 18. Cet outillage 26 disposé en partie inférieure du bras 24 est en contact avec le vilebrequin 2. La machine comprend au moins un accéléromètre 28 disposé en partie supérieure du bras 24. Dans le présent exemple, l'accéléromètre est fixé en étant rapporté sur le bras au moyen d'une vis de fixation 30. Cet accéléromètre permet de mesurer l'apparition de vibrations dans le bras.

[0014] On a illustré à la figure 4 l'implantation d'un des capteurs d'effort 30 de la machine. Sur cette figure a été illustré un autre bras 24 de la machine portant lui aussi un outillage de galetage 26 en contact avec le vilebrequin 2. La machine comprend un vérin de serrage 32 du bras de galetage. Interposé entre une extrémité inférieure de ce vérin et un appui 34 se trouve un capteur d'effort 30. Ainsi, le vérin 32 est en appui par son extrémité supérieure 36 sur le bras 24 et par son extrémité inférieure 38 sur le capteur d'effort 30, lui-même en appui par sa base sur le support 34. Comme on le voit, les efforts exercés par les mollettes 18 sur le vilebrequin 2 se trouvent transmis de cette façon jusqu'au capteur d'effort 30.

[0015] De façon générale, comme illustré aux figures 5 et 6, la machine pourra comprendre à elle seule plusieurs accéléromètres 28 et plusieurs capteurs d'effort 30. Ainsi, si cela est approprié compte tenu de la configuration et du fonctionnement de la machine, on pourra prévoir que chaque bras portant un outillage comprend un ou plusieurs accéléromètres voire cumulativement ou alternativement un ou plusieurs capteurs d'effort.

[0016] Comme illustré à la figure 6, la machine comprend au total neuf bras 24 dans le présent exemple. Les bras numérotés avec un chiffre impair assurent le galetage d'un palier respectif 4 tandis que les bras numérotés avec un chiffre pair assurent le galetage d'un maneton respectif 5. Les bras associés aux paliers portent un capteur d'effort 30 tandis que les bras associés aux manetons portent un capteur de vibration 28.

[0017] La machine comprend des moyens pour collecter les signaux provenant de chacun des capteurs et traiter ces signaux pour si nécessaire générer une alarme signalant un fonctionnement anormal. A cette fin, des seuils prédéterminés auront été enregistrés dans la machine pour détecter que l'un ou l'autre des paramè-

tres mesurés par les capteurs dépassent l'un de ces seuils. Ainsi, des valeurs de consigne peuvent être entrées dans la machine et si nécessaire modifiées comme illustré à l'encadré 49.

[0018] Le dispositif de surveillance de la machine sera prévu, comme illustré à l'encadré 50 de la figure 5, pour détecter le début du galetage caractérisé par la mise en rotation du vilebrequin ou pour en être informé. La réception de l'information sur ce début de fonctionnement permet de déclencher la surveillance au moyen des capteurs.

[0019] Comme illustré à l'encadré 52, le dispositif informé du fonctionnement des outils de galetage compare les signaux reçus par les capteurs avec les valeurs de consigne. Ce traitement et cette surveillance peuvent être effectués au moyen d'une plateforme de type Movisys connu en elle-même et qui sera décrite brièvement ci-après. Cette dernière communique avec le système de commande de la machine proprement dit comme illustré à l'encadré 54. Ce dernier gère les entrées et les sorties d'information et il commande les actionneurs de la machine. Il est l'interface avec les systèmes extérieurs et reçoit des informations concernant par exemple le contrôle des bris ou le convoyage des pièces. Il communique avec le ou les opérateurs en charge de la machine par l'intermédiaire d'un écran et de boutons poussoir.

[0020] A cette fin, une interface homme-machine est prévue telle qu'illustré à l'encadré 56. Elle comprend un écran et des boutons poussoir. Elle informe le conducteur de la machine qu'un outillage est rompu et donne le cas échéant sa localisation. Elle permet de valider la prise en compte de l'information par le conducteur de la machine.

[0021] Les raccordements de la plateforme Movisys ont été illustrés à la figure 6. Ainsi, les signaux émanant des capteurs de force sont dirigés vers un bornier double de reprise relié à un organe de contrôle commande 60 de la machine de galetage et renvoyés à un module 62 de bufferisation d'un rack Movisys 64. Les signaux émanant des capteurs de vibration sont directement envoyés dans des unités MSVU 66 du rack 64. D'autres unités MSVU sont reliées au module de bufferisation pour recevoir des signaux de ce dernier. L'ensemble des informations émanant des unités MSVU est envoyé à l'organe de contrôle commande via des relais d'interface.

[0022] L'invention permet de contrôler étroitement la dégradation des outils de la machine en utilisant un matériel et des algorithmes destinés à la surveillance prédictive en temps réel des machines tournantes.

[0023] La machine offre un mode de contrôle réactif. On constate en pratique dans la plupart des cas que la machine est arrêtée dès la première pièce réalisée avec un outillage dégradé. Il suffit pour cela d'adapter les algorithmes de filtration de traitement des signaux le plus étroitement possible en fonction de la cinématique de la machine et de l'outillage surveillé. Naturellement, on

aura soin de déterminer les capteurs ainsi que leur implantation et les algorithmes de filtration des signaux en tenant compte de la cinétique de la machine. Une telle machine permet de réduire très sensiblement le nombre de pièces non conformes résultant d'une dégradation des outils de galetage.

[0024] Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-ci. On pourra disposer l'un des capteurs, plutôt que sur l'outillage d'action lui-même, sur les organes de réaction.

Revendications

1. Machine (8) de galetage de vilebrequins (2) de véhicule comprenant un capteur de mesure (28,30), **caractérisée en ce que** le capteur est apte à mesurer un paramètre choisi dans le groupe constitué par :
 - une accélération ; et
 - une force.
2. Machine selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le capteur (28,30) ou l'un des capteurs est fixé à un bras (24) de la machine portant un outil (18) destiné à être en contact avec le vilebrequin.
3. Machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le capteur (28,30) ou l'un des capteurs est fixé à une partie de la machine disposée pour fournir un effort de réaction à une action d'un outil de la machine sur le vilebrequin.
4. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le capteur (28,30) ou l'un des capteurs est fixé à une partie de la machine destinée à être opposée à un outil de la machine de part et d'autre du vilebrequin.
5. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins deux capteurs (28,30).
6. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins deux accéléromètres (28).
7. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins deux capteurs d'effort (30).
8. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend des moyens (52,54,56) pour détecter et signaler que le paramètre dépasse un seuil prédéter-

miné.

9. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend des moyens (52,54,56) pour déclencher une alerte.
10. Procédé de commande d'une machine (8) de galetage de vilebrequins (2) de véhicule, **caractérisé en ce qu'on** mesure un paramètre choisi dans le groupe constitué par :
 - une accélération ; et
 - une force.

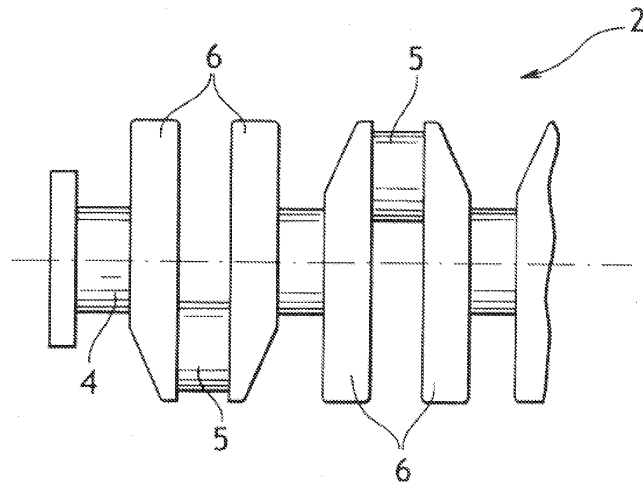


FIG.1

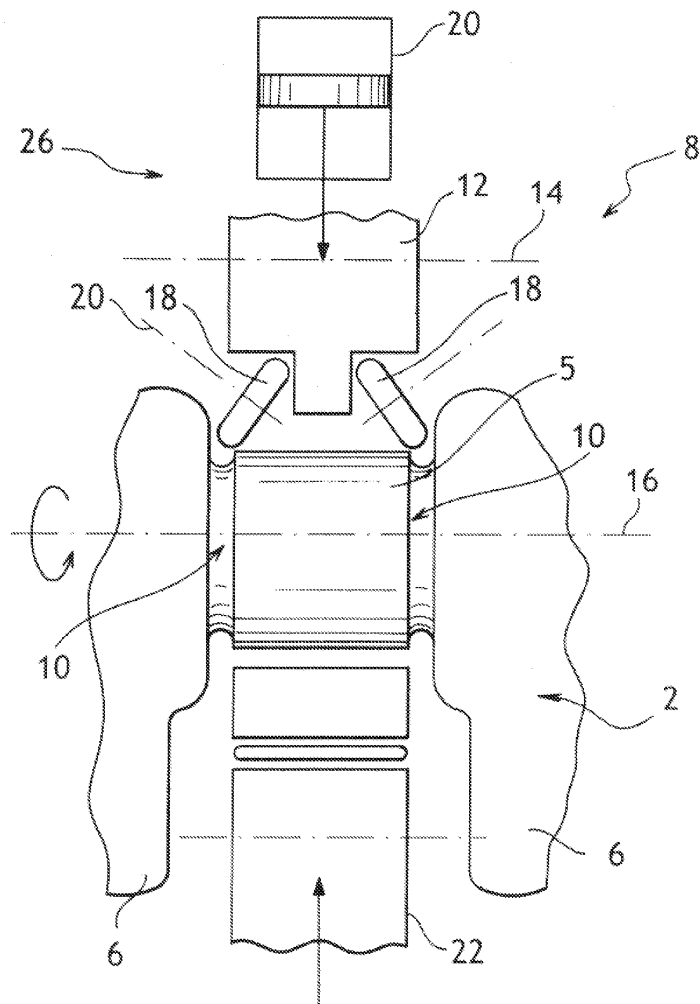


FIG.2

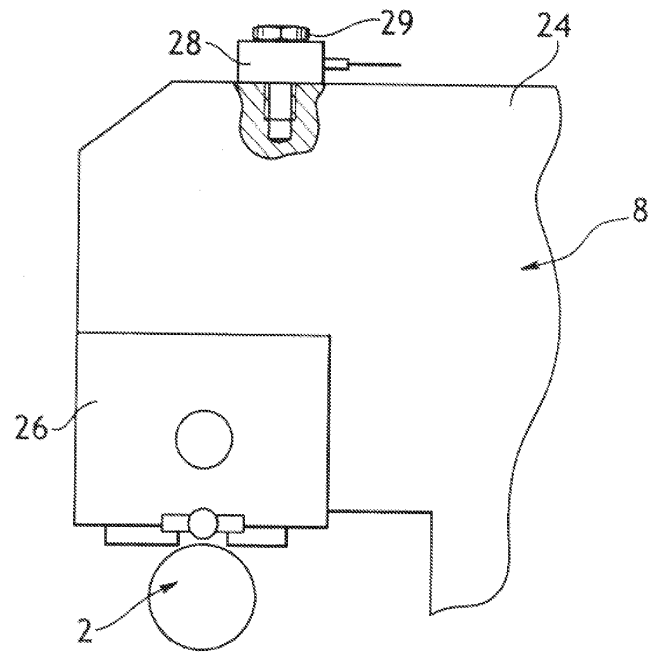


FIG. 3

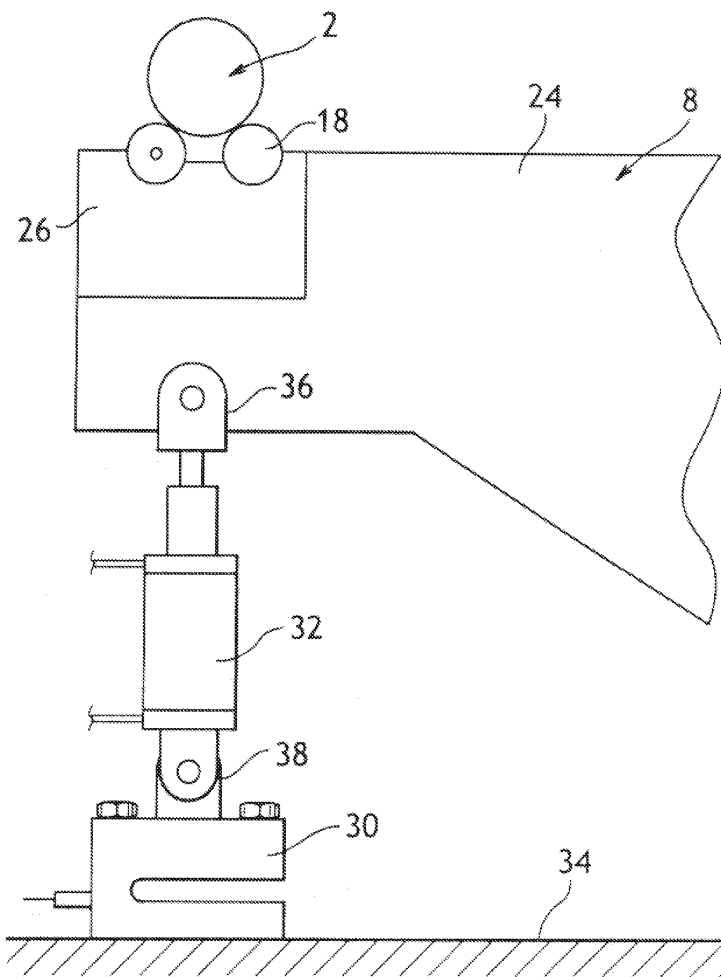
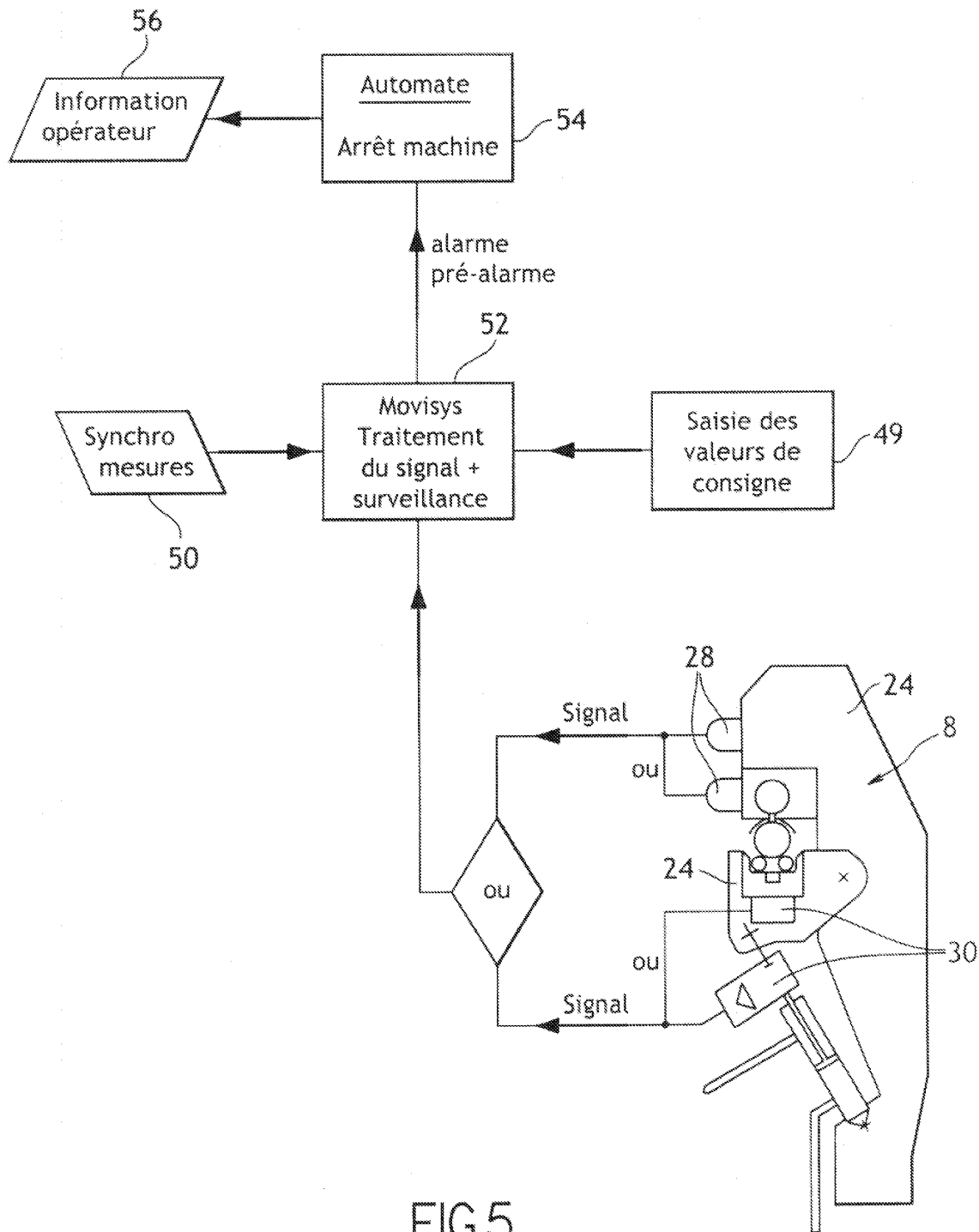


FIG. 4



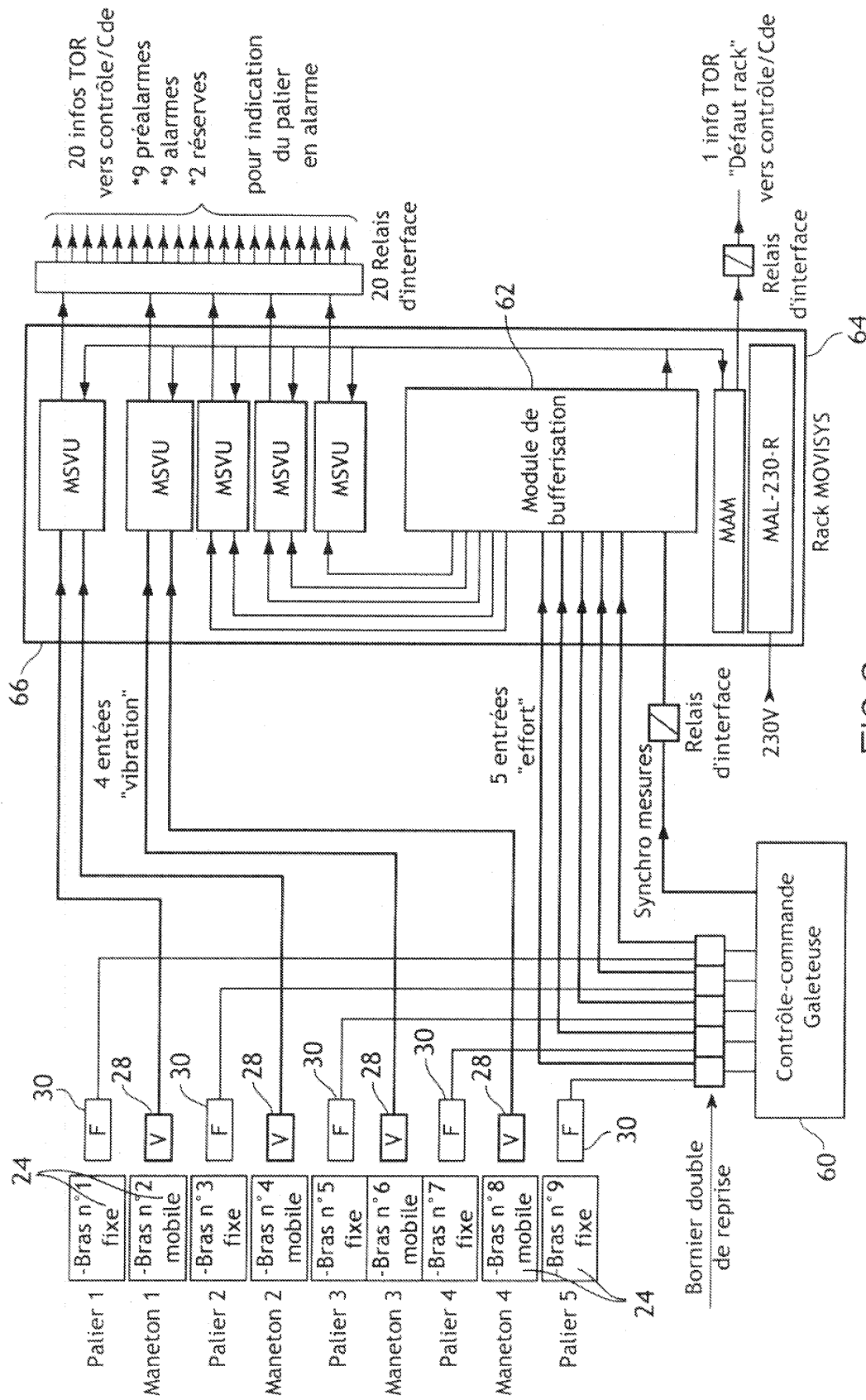


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 30 0167

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	DE 37 12 651 A (IVECO FIAT) 16 juin 1988 (1988-06-16) * le document en entier * -----	1-10	B24B39/04 B24B49/16
X	US 4 559 798 A (IKUTA HIROYUKI ET AL) 24 décembre 1985 (1985-12-24) * colonne 8, ligne 17-68; figures 5,7 * -----	1-10	
X	EP 1 221 355 A (HEGENSCHEIDT MFD GMBH & CO KG) 10 juillet 2002 (2002-07-10) * alinéa [0007]; revendication 17 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B24B B21H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 31 mai 2005	Examineur Gelder, K
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 05 30 0167

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

31-05-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3712651	A	16-06-1988	IT 1196814 B	25-11-1988
			DE 3712651 A1	16-06-1988
			FR 2607920 A1	10-06-1988

US 4559798	A	24-12-1985	JP 1949044 C	10-07-1995
			JP 6073808 B	21-09-1994
			JP 61019561 A	28-01-1986
			JP 1949045 C	10-07-1995
			JP 6073809 B	21-09-1994
			JP 61019563 A	28-01-1986
			JP 1861156 C	08-08-1994
			JP 5073546 B	14-10-1993
			JP 61019564 A	28-01-1986
			DE 3481823 D1	10-05-1990
			EP 0167659 A1	15-01-1986

EP 1221355	A	10-07-2002	DE 10060218 A1	13-06-2002
			CA 2364372 A1	04-06-2002
			EP 1221355 A2	10-07-2002
			JP 2002307300 A	23-10-2002
			MX PA01012469 A	11-06-2002
			US 2002073756 A1	20-06-2002

EPO FORM P0450

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