



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.06.2003 Bulletin 2003/25

(51) Int Cl.7: **B02C 18/24**, B02C 18/14,
B02C 23/04, B02C 25/00

(21) Numéro de dépôt: **02292972.3**

(22) Date de dépôt: **03.12.2002**

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

(72) Inventeur: **Siebert, Jean-Pierre**
89150 Saint-Valérien (FR)

(74) Mandataire: **Dronne, Guy et al**
Cabinet Beau de Loménie,
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(30) Priorité: **05.12.2001 FR 0115699**

(71) Demandeur: **CFF Recycling**
75012 Paris (FR)

(54) **Installation améliorée de pré-broyage d'objets**

(57) La présente invention a pour objet une installation de pré-broyage d'objets comprenant au moins un premier arbre d'entraînement (14) des objets et un deuxième arbre de déchiquetage (12) des objets entraînés, lesdits arbres étant chacun muni de crocs de déchiquetage (16) et étant chacun entraîné en rotation par au moins un moteur (7, 8), et comprenant au moins un réducteur (3, 4) de la vitesse de rotation d'un moteur (7, 8) et des moyens de commande desdits moteurs associés à des capteurs de paramètres de fonctionnement

des moteurs, et un moyen (100) d'acquisition et de traitement des données.

Conformément à l'invention, l'installation comprend en outre un cardan (3a, 4a) disposé entre l'arbre de sortie de chaque moteur (7, 8) et l'arbre d'entrée de chaque réducteur (3, 4) et chaque réducteur est monté en appui sur un moyen d'amortissement (15, 17) ce qui permet d'absorber l'énergie créée par des chocs et/ou des couples supérieurs à un seuil donné au niveau des crocs (16).

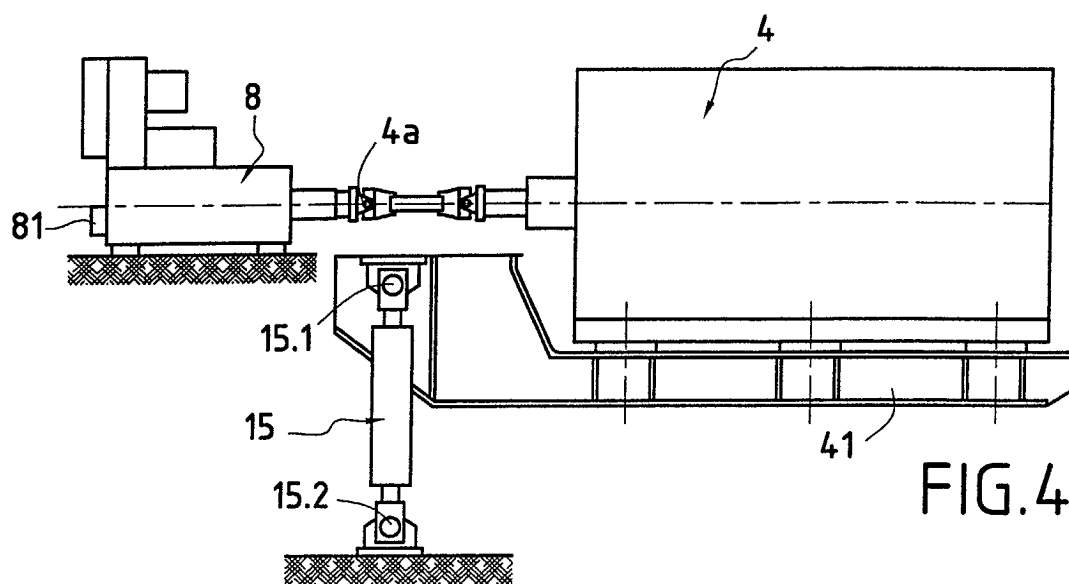


FIG. 4

Description

[0001] La présente invention a pour objet une installation de pré-broyage d'objets et notamment mais non exclusivement d'épaves de véhicules ou autres.

[0002] On sait que pour la récupération de matériaux notamment métalliques à partir notamment d'épaves de véhicules automobiles ou autres, on utilise des installations de broyage.

[0003] Le fonctionnement d'une unité de broyage est soumis à divers risques tels que des explosions, incendies, bris de machines etc. Ces incidents sont principalement provoqués par l'introduction dans le broyeur, parmi les épaves, de corps creux tels que des réservoirs, des bouteilles de gaz, des cuves contenant du G. P.L., ou des pièces massives.

[0004] La rentabilité du transport d'épaves automobiles a conduit les professionnels du recyclage à compresser initialement les épaves. Les paquets ainsi obtenus présentent plusieurs inconvénients au niveau du traitement effectué par broyage. D'une part, les paquets sont difficilement absorbés par un broyeur compte tenu de sa densité et de sa dureté. D'autre part, ces paquets peuvent renfermer des corps creux qui risquent de provoquer des explosions au moment du broyage. Le risque d'explosion est également présent avec le traitement d'épaves automobiles non compressées, par exemple il peut y avoir présence de carburant dans les réservoirs.

[0005] Pour résoudre ce problème on a proposé d'utiliser des pré-broyeurs qui sont destinés à préparer ces épaves compressées ou non compressées avant le broyage, par un pré-déchetage. Cette opération augmente considérablement la productivité des broyeurs et supprime les risques d'explosion.

[0006] Le principe des pré-broyeurs consiste à faire passer entre deux arbres munis de crocs de déchetage et tournant à des vitesses différentes les matériaux à pré-déchiquer.

[0007] La figure 1 annexée illustre schématiquement un tel pré-broyeur de type connu.

[0008] A l'intérieur d'une enceinte 10 on trouve deux arbres horizontaux parallèles entre eux 12 et 14 qui sont munis sur leurs périphéries de crocs de déchetage tels que 16. On trouve un arbre inférieur 14 servant essentiellement à entraîner les objets ou produits à pré-broyer et un arbre supérieur 12 qui, en combinaison avec la rotation de l'arbre 14, permet effectivement le pré-broyage, les deux arbres tournant dans des sens opposés et ayant des vitesses de rotation différentes.

[0009] L'entraînement en rotation des arbres 12 et 14 peut être réalisé à l'aide d'un seul moteur qui entraîne directement l'un des arbres, un système d'engrenage permettant alors l'entraînement de l'autre arbre.

[0010] Une amélioration de cet entraînement a consisté, comme divulgué dans la demande de brevet WO 98/07519, à utiliser deux moteurs d'entraînement, chacun associé à un arbre 12, 14, lesdits moteurs étant

commandés indépendamment, en fonction de certaines conditions de fonctionnement de l'installation.

[0011] Ceci améliore le rendement de l'installation puisque le contrôle permanent de certains paramètres de fonctionnement permet une meilleure adaptation aux conditions extérieures : nature de la charge, vitesse de la charge etc.

[0012] Cependant, ce type d'installation présente des problèmes au niveau des "casses", très fréquentes, dues à l'introduction dans le pré-broyeur de corps massifs qui peuvent casser les crocs 16, les arbres ou d'autres pièces de l'installation. De plus, les casses peuvent entraîner un arrêt de l'installation ; dans tous les cas, lorsque un trop grand nombre de crocs 16 sont détruits ou abîmés, l'arbre correspondant doit être remplacé, ce qui est préjudiciable en termes de rendement et donc de coût.

[0013] Il a par ailleurs été constaté, sur ce type d'installation connue, que lors de l'introduction d'un objet massif, indéformable et/ou d'une dimension supérieure à l'entraxe des deux arbres 12, 14, un blocage violent survient générant, en une fraction de seconde, un surcouple infini au niveau des arbres.

[0014] Vis-à-vis de ce problème, la présente invention propose une solution technique qui permet à la fois de diminuer les inerties et d'absorber l'énergie créée par un blocage soudain et violent des arbres 12, 14.

[0015] Ainsi, la présente invention a pour objet une installation de pré-broyage d'objets comprenant au moins un premier arbre d'entraînement des objets et un deuxième arbre de déchetage des objets entraînés, lesdits arbres étant chacun muni de crocs de déchetage et étant chacun entraîné en rotation par au moins un moteur, un réducteur de la vitesse de chaque moteur étant disposé entre chaque moteur et l'arbre associé, l'installation comprenant des moyens de commande desdits moteurs associés à des capteurs de paramètres de fonctionnement de l'installation, et un moyen d'acquisition et de traitement des données.

[0016] Selon une caractéristique de l'invention, l'installation comprend en outre un cardan disposé entre l'arbre de sortie de chaque moteur et l'arbre d'entrée de chaque réducteur, et chaque réducteur est monté en appui sur un moyen d'amortissement ce qui permet d'absorber l'énergie créée par des chocs et/ou des couples supérieurs à un seuil donné au niveau des crocs.

[0017] Cette particularité de l'invention crée une élasticité entre certains éléments de l'installation, de sorte que les chocs ou autres incidents au niveau des crocs n'aboutissent pas à une destruction systématique de tout ou partie de l'installation comme c'est le cas dans les installations connues.

[0018] De façon surprenante, bien que l'installation soit de taille et de poids considérables, on obtient cependant une certaine souplesse entre certains de ses constituants.

[0019] Avantageusement, le moyen d'amortissement comprend un élément d'amortissement tel qu'un empi-

lement de rondelles Belleville ou un vérin hydraulique.

[0020] Par ailleurs, l'installation selon l'invention peut comprendre un capteur de sécurité disposé sur chaque moyen d'amortissement et relié au moyen de traitement de données qui réagit en arrêtant au moins les moteurs d'entraînement lorsque lesdits capteurs sont actionnés.

[0021] Le capteur de sécurité réagit en fait à un déplacement important du moyen d'amortissement, ce déplacement étant dû à un couple important sur les arbres c'est-à-dire à un incident.

[0022] Ainsi, l'arrêt des moteurs suite à un blocage accidentel des crocs représente une sécurité tout à fait nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.

[0023] Avantagusement, on trouve au moins un capteur d'efforts placé sur le moyen d'amortissement et relié au moyen d'acquisition et de traitement de données.

[0024] Ce moyen permet de connaître en permanence les efforts exercés sur chaque arbre. Cette information peut par ailleurs être traitée par le moyen d'acquisition et de traitement des données. Par exemple on peut réaliser un affichage des valeurs en temps réel sur un écran de supervision avec graphiques (notamment pour l'arbre lent et l'arbre rapide) et transcrire sur une imprimante toutes les données.

[0025] Conformément à l'invention, l'installation comprend en outre des moyens de désolidarisation entre l'un au moins des arbres et le moteur d'entraînement associé.

[0026] Il s'agit de diminuer les inerties entre l'un au moins des arbres et le moteur associé en cas notamment de choc violent entre les deux arbres. Les moyens de désolidarisation exercent ainsi une fonction de protection des moteurs d'entraînement vis-à-vis de surcouple créés par exemple par un choc violent.

[0027] De façon plus précise, les moyens de désolidarisation comprennent au moins un limiteur de couple.

[0028] Si l'on ne doit installer qu'un seul limiteur de couple dans l'installation, celui-ci sera préférentiellement monté sur le deuxième arbre (de déchiqetage) afin de protéger la ligne de transmission qui a la vitesse de rotation la plus élevée et sur laquelle le couple crée par un blocage est le plus important.

[0029] Cependant, il est tout à fait possible et même avantageux d'installer un limiteur de couple sur chaque ligne d'arbre.

[0030] Le ou les limiteurs de couple assurent donc une fonction de protection de type mécanique de l'un voire des deux moteurs vis-à-vis d'un surcouple au niveau des arbres.

[0031] Concernant les capteurs montés dans l'installation selon l'invention, ils sont de plusieurs types :

sur l'un au moins des moteurs (d'entraînement et/ou de déchiqetage) peut être disposé un capteur de vitesse, relié au moyen d'acquisition et de traitement des données.

[0032] Par ailleurs, un détecteur de déclenchement

peut être prévu sur le ou les moyens de désolidarisation afin d'avoir un contrôle dudit déclenchement.

[0033] Bien entendu, ces différents capteurs sont reliés au moyen d'acquisition et de traitement de données qui, comme il sera explicité ci-après, permet non seulement un contrôle permanent et une gestion efficace et optimale de l'installation mais présente en outre l'avantage de réduire les temps de réaction lors d'un choc violent.

[0034] Cet aspect relatif à la sécurité de l'installation représente une amélioration particulièrement intéressante et appréciée des utilisateurs.

[0035] Préférentiellement, les moteurs d'entraînement des arbres sont des moteurs électriques soit à courant continu, soit à courant alternatif.

[0036] On choisira le type de moteur en fonction de la puissance à fournir et/ou de l'encombrement.

[0037] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre, faite à titre illustratif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées, sur lesquelles :

- la figure 1, déjà décrite, présente le principe d'une installation de pré-broyage connue ;
- la figure 2 est une vue de dessus d'une installation de pré-broyage selon l'invention ;
- la figure 3 est une coupe simplifiée d'un limiteur de couple ;
- la figure 4 est un schéma de la ligne d'arbre d'entraînement ;
- la figure 5 est un schéma de la ligne d'arbre de déchiqetage ;
- la figure 6 est une coupe longitudinale d'un système d'amortissement selon l'invention ;
- la figure 7 est un synoptique des moyens de commande et de contrôle de l'installation, et ;
- la figure 8 est une courbe définissant le couple exercé sur les arbres en fonction du temps.

[0038] La figure 2 illustre partiellement un mode de réalisation de l'invention. Sur cette vue, on reconnaît les deux arbres 12 et 14 ; l'arbre 12 est l'arbre de déchiqetage tandis que l'arbre 14 est l'arbre dit "d'entraînement". L'arbre 12 présente une vitesse de rotation plus grande que l'arbre 14. Ces arbres sont chacun liés à un réducteur mécanique respectivement référencé 3 et 4 qui constitue préférentiellement un renvoi d'angle. L'entrée 3a, 4a de chaque réducteur est couplé à un moyen de désolidarisation tel qu'un limiteur de couple 5, 6 dont la sortie est reliée à l'entrée d'un moteur respectif 7 et 8.

[0039] Le limiteur de couple 5, 6 permet avantagusement, en cas de chocs violents entre les crocs 16 des arbres 12, 14, de désolidariser le moteur 7, 8 vis-à-vis du réducteur 3, 4 associé. Ainsi, le réducteur n'est plus lié au moteur associé et ces deux éléments se trouvent en roue libre.

[0040] Un exemple de limiteur de couple 5, 6 est re-

présenté de façon schématique sur la figure 3 où l'on peut voir qu'il comprend essentiellement trois éléments :

Un moyeu creux 11 accouplé au moteur correspondant 7 ou 8 ; un moyeu 9 pour l'accouplement côté réducteur 3 ou 4 ; et un dispositif de déclenchement 13 qui est une cartouche qui se déplace axialement lorsqu'un couple supérieur à une valeur limite (de prééglage) s'exerce sur le moyeu 9.

[0041] Ce déplacement axial (perpendiculaire à l'axe longitudinal de la ligne de transmission) a pour effet de dégager les deux moyeux 9 et 11 l'un de l'autre, et donc de désolidariser le réducteur 3 ou 4, c'est-à-dire en fait l'arbre 12 ou 14 vis-à-vis du moteur associé 7 ou 8.

[0042] La désolidarisation est mécanique en ce sens que lorsqu'un couple supérieur à la valeur de tarage de la cartouche 13 s'exerce sur l'un des moyeux, alors la cartouche 13 s'enfonce dans son logement, annulant ainsi la liaison mécanique entre les moyeux 9, 11, donc entre le moteur correspondant et l'arbre de transmission.

[0043] Pour solidariser à nouveau les éléments précités, on enclenche le dispositif 13 soit manuellement, soit de façon automatique.

[0044] Comme il a été brièvement évoqué ci-avant, le limiteur de couple 5, 6 est placé de préférence sur la ligne de transmission de l'arbre de déchetage 12 afin de protéger efficacement le moteur d'entraînement de cette ligne qui, non seulement présente la vitesse de rotation la plus élevée, mais sur laquelle s'exerce le couple le plus important en cas de blocage.

[0045] Bien entendu, il est tout à fait possible et même conseillé d'installer un tel limiteur sur chaque ligne de transmission afin de protéger efficacement chacun des moteurs 7, 8 vis-à-vis d'un incident ; chaque limiteur de couple permettant avantageusement de protéger le moteur 7, 8 auquel il est relié vis-à-vis de vibrations, torsions excessives générées par un blocage au niveau des arbres.

[0046] Avantageusement, le limiteur de couple est équipé d'un détecteur (non référencé) destiné à contrôler son déclenchement, le détecteur étant lui-même relié à l'ensemble de traitement de données 100. Il est en effet intéressant de savoir en temps réel qu'un limiteur de couple est déclenché ; cette information indique qu'un problème se pose au niveau d'une des lignes de transmission. De toutes manières l'arrêt des deux moteurs est lié. Par ailleurs, en phase de démarrage, un coincement au niveau des crocs 16 ne peut être détecté qu'au niveau du limiteur de couple, via son déclenchement.

[0047] Les figures 4 et 5 illustrent respectivement les principaux constituants de la ligne d'arbre d'entraînement et de la ligne d'arbre de déchetage. Concernant plus particulièrement la figure 4 :

Fixé sur le moteur 8 de la ligne d'entraînement, on trouve un capteur tachymétrique 81 destiné à mesurer en permanence la vitesse de rotation dudit moteur 8. Le capteur 81 est relié à l'ensemble de traitement de données 100.

[0048] L'arbre de sortie du moteur 8 est relié à un cardan 4a qui permet un déplacement angulaire relatif vis-à-vis de l'arbre d'entrée du réducteur associé 4.

[0049] Le réducteur 4 repose sur un support 41 qui lui-même est en appui sur un système d'amortissement 15 encore appelé béquille dans la suite de ce texte.

[0050] Le système 15 rend le réducteur 4 flottant, c'est-à-dire mobile verticalement, comme indiqué par les flèches sur les figures 4 et 5. On réalise ainsi un ensemble flottant comprenant l'arbre 14, son réducteur 4 et le support de réducteur 41. Les éléments fixes de l'installation comprennent le moteur 8 ainsi que le pied de la béquille 15. Le cardan 4a assure sur la ligne de transmission, une liaison entre l'arbre de sortie du moteur (fixe) et l'arbre d'entrée du réducteur (flottant).

[0051] Par ailleurs, sur la béquille 15 est installé un dispositif de pesage 15.1 destiné à mesurer en permanence l'effort sur le réducteur 4. Le dispositif 15.1 est relié aux circuits 100 d'acquisition et de traitement de données qui peut ainsi déterminer en permanence le couple appliqué à l'arbre considéré.

[0052] Enfin, la béquille 15 comprend un capteur 15.2 de sécurité qui, lors d'un déplacement supérieur à un seuil donné du réducteur 4, transmet cette information au moyen 100 qui réagit en arrêtant au moins les moteurs 7, 8.

[0053] Plus précisément, chaque capteur 15.2 peut être constitué de deux contacteurs réagissant respectivement à un déplacement positif et négatif de la béquille à laquelle ils sont fixés, comme il sera explicité plus en détail en relation avec la figure 6.

[0054] L'ensemble des éléments qui viennent d'être décrits tant dans leur structure que dans leur arrangement mutuel se retrouve sur la ligne d'arbre de déchetage 12 telle que schématisée sur la figure 5.

[0055] Ainsi, le moteur est référencé 7, le capteur de vitesse associé prend la référence 71, le cardan 3a, la béquille 17 (identique à la béquille 15) équipée des capteurs de pesage 17.1 et de déplacement 17.2.

[0056] Sur cette ligne, on trouve en outre un moyen 5 destiné à désolidariser l'arbre de sortie du moteur 7 vis-à-vis du reste de la ligne lorsqu'un choc violent survient au niveau de l'entraxe des arbres 12 et 14.

[0057] On évite ainsi un couple inadmissible pour les arbres 12, 14 avec les conséquences qui s'en suivent telles qu'exprimées en tête de la description. Le moyen 5 permet de "protéger" le moteur 7 auquel il est relié en lui évitant la transmission de couples inadmissibles générés au niveau de l'arbre de transmission correspondant.

[0058] On comprend que dans ce mode préféré de réalisation chaque ensemble constitué par l'arbre et le

réducteur qui lui est associé est monté flottant par rapport au sol grâce à la présence de la béquille, mais ces deux ensembles sont indépendants.

[0059] La figure 6 montre plus en détail un mode préféré de réalisation du système d'amortissement ou béquille 15 sur lequel est appuyé un des réducteurs 4 par exemple, ou plus précisément le support 41 du réducteur 4.

[0060] Au-dessus de la béquille 15 se trouve l'axe de fixation 41.1 du support 41 du réducteur (non représenté en entier) qui est en appui sur le capteur d'effort 15.1 déjà cité.

[0061] Le support 41 et le capteur d'effort 15.1 reposent sur le corps du dispositif d'amortissement 15. Celui-ci peut comprendre un empilement de rondelles Belleville 15.3 qui jouent le rôle d'amortisseurs.

[0062] Sans sortir du cadre de l'invention, un vérin hydraulique ou tout autre support d'amortissement peut être utilisé en lieu et place des rondelles Belleville.

[0063] Ce système est notamment lié en translation, dans sa partie inférieure, à une pièce 15.4 qui présente des ergots extérieurs 15.5 qui, selon leur position axiale, viennent au contact soit d'un contacteur fin de course "haut" 15.6, soit d'un contacteur fin de course "bas" 15.7. L'ensemble forme le contacteur dit de sécurité 15.2 évoqué ci-avant, relié au moyen 100 d'acquisition et de traitement des données.

[0064] La pièce 15.4 peut donc coulisser, selon les efforts transmis par le réducteur, sur le pied 15.8 de la béquille qui est solidement fixé sur la charpente-support du pré-broyeur ou qui est relié au sol par une poutre intermédiaire.

[0065] Bien entendu, une béquille 17 structurellement proche de la béquille 15 qui vient d'être décrite, supporte l'autre réducteur 3 de la même façon que la béquille 15 supporte le réducteur 4.

[0066] Comme illustré sur la figure 7, les circuits 100 d'acquisition et de traitement de données permet à la fois d'acquérir les données issues des différents capteurs de vitesse, effort, couple et les paramètres liés au fonctionnement de l'installation. Ces acquisitions sont réalisées en permanence.

[0067] Par ailleurs, les circuits 100 traitent ces données, en calculent d'autres et peuvent en outre commander chacun des moteurs 7, 8 en fonction des données reçues, et ce quasi instantanément.

[0068] Plus précisément, les circuits 100 commandent au moins un variateur de vitesse (W) lié au moteur 7 de la ligne d'entraînement, mais préférentiellement une commande individuelle de chacun des moteurs 7, 8 sera opérée via un variateur de vitesse.

[0069] L'arrêt des moteurs est déclenché soit par une commande manuelle, soit à la suite d'un incident détecté par exemple par une information fournie par des capteurs de déplacement 15.2, 17.2, comme explicité ci-dessus.

[0070] En fonction de la nature des éléments à pré-broyer, de leur débit etc., les informations venant des

différents capteurs sont différenciées par le moyen 100 qui commande en conséquence la vitesse de rotation de chaque moteur.

[0071] Afin de mieux faire comprendre l'invention, on décrit ci-après une chronologie des réactions des différents moyens constitutifs de l'invention :

Lors d'un incident, c'est-à-dire lorsqu'un objet "incompressible" de dimension supérieure à l'entraxe des arbres 12, 14 est entraîné vers les arbres, un couple anormalement élevé est alors créé sur chacun des arbres 12, 14 puisque ceux-ci sont bloqués en rotation au niveau des crocs 16 alors qu'ils continuent d'être entraînés par leurs moteurs respectifs 7, 8.

[0072] Les arbres 12, 14 étant chacun relié à un réducteur "flottant" puisque en appui sur une béquille ou amortisseur 15, 17, cet effort (ou couple) est transmis à chaque amortisseur qui réagit en se déplaçant (vers le haut ou vers le bas).

[0073] Ainsi, le couple exercé par l'objet "incompressible" sur chaque arbre 12, 14 n'augmente plus, au moins jusqu'à ce que chacun des amortisseurs arrive en butée sur l'un au moins des capteurs 15.2, 17.2. Les amortisseurs 15, 17 permettent ainsi d'amortir l'énergie créée par les efforts exercés sur les arbres 12, 14.

[0074] Les capteurs 15.2, 17.2 sont sollicités dès que l'un des amortisseurs 15, 17 est déplacé de façon importante. Lesdits capteurs 15.2, 17.2 transmettent alors cette information à l'unité 100 qui réagit en désactivant tous les moteurs.

[0075] Si l'incident précité se produit pendant le démarrage de l'installation, c'est-à-dire lorsque les vitesses des moteurs 7, 8 augmentent, les capteurs 15.2, 17.2 ne détecteront pas nécessairement et en tout cas pas immédiatement le problème. Par contre, le surcouple est alors détecté au niveau d'au moins un limiteur de couple 5 qui désolidarise immédiatement le moteur auquel il est associé 7 ou 8 vis-à-vis du reste de la ligne de transmission.

[0076] On réalise ainsi une sécurisation de l'installation pendant les phases transitoires et notamment pendant la phase de démarrage.

[0077] A titre illustratif, les moteurs et réducteurs dont les caractéristiques suivent ont permis d'obtenir la courbe représentée sur la figure 8.

[0078] Sur la ligne de l'arbre d'entraînement 14, le moteur 8 a une puissance de 129 kW pour une vitesse de rotation de 820 t/min ; sa vitesse maximale étant de 1130 t/min. Le couple nominal du moteur 8 est de 1500 Nm ; son couple maximal de 1800 Nm. Le réducteur associé 4 a une vitesse de rotation de 2,6 t/min et supporte un couple de sortie maximal (admissible à la déformation) de 10^6 Nm.

[0079] Sur la ligne de l'arbre de déchiquetage 12, le moteur 7 a une puissance de 396 kW pour une vitesse de rotation de 980 t/min ; sa vitesse maximale est de

1350 t/min. Le couple nominal du moteur 7 est de 3800 Nm et son couple maximal de 6000 Nm. Le réducteur 3 présente une vitesse de rotation de 16 t/min et un couple de sortie maximal admissible à la déformation de l'ordre de $1,5 \times 10^6$ Nm.

[0080] Sur la courbe de la figure 8 qui représente différents couples caractéristiques du fonctionnement de l'installation en fonction du temps, on trouve :

- C_1 est le couple maximal préréglé, de l'ordre de 700 000 Nm. 10
- C_2 est le couple maximal admissible au-delà duquel il y a destruction de l'installation (zone D). C_2 est de l'ordre de 820 000 Nm.
- Pour un couple compris entre C_1 et C_2 , on se trouve encore dans une zone dite "de sécurité" de l'installation (zone S). 15
- En deçà de C_1 , on se trouve dans une zone de fonctionnement normal. 20

[0081] La présente invention permet une action préventive avant que ne survienne la période de la durée d1 pendant laquelle le couple est infini, avec d'énormes risques de casse. Cette durée est couramment de l'ordre de 0,1 s.

[0082] Dans les installations connues la période d2 durant laquelle il est possible d'intervenir (entre les couples C1 et C2) et qui précède la période d1 est également de l'ordre de 0,1 s.

[0083] Grâce à la présence des béquilles cette durée d2 pendant laquelle une intervention est possible est portée à 0,4 s. 30

[0084] L'amélioration apportée par l'invention est donc très bénéfique, notamment quant à la sécurité et à sa durée de vie. 35

Revendications

1. Installation de pré-broyage d'objets comprenant au moins un premier arbre d'entraînement (14) des objets et un deuxième arbre de déchetage (12) des objets entraînés, lesdits arbres étant chacun muni de crocs de déchetage (16) et étant chacun entraîné en rotation par au moins un moteur (7, 8), un réducteur (3, 4) de la vitesse de chaque moteur (7, 8) étant disposé entre chaque moteur et l'arbre associé (12, 14), l'installation comprenant en outre des moyens de commande desdits moteurs associés à des capteurs de paramètres de fonctionnement de l'installation, et un moyen (100) d'acquisition et de traitement des données, **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre un cardan (3a, 4a) disposé entre l'arbre de sortie de chaque moteur (7, 8) et l'arbre d'entrée de chaque réducteur (3, 4) et **en ce que** chaque réducteur est monté en appui sur un moyen d'amortissement (15, 17) ce qui permet d'absorber l'énergie créée par des chocs et/ou 40

des couples supérieurs à un seuil donné au niveau des crocs (16).

2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen d'amortissement (15) comprend un élément d'amortissement tel qu'un empilement de rondelles Belleville ou un vérin hydraulique. 5
3. Installation de pré-broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre un capteur de sécurité (15.2, 17.2) disposé sur chaque moyen d'amortissement (15, 17) et relié au moyen (100) qui réagit en arrêtant au moins les moteurs d'entraînement (7, 8) lorsque lesdits capteurs (15.2, 17.2) sont actionnés. 10
4. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les capteurs comprennent au moins un capteur d'efforts (15.1) placé sur le moyen d'amortissement (15) et relié au moyen (100) d'acquisition et de traitement de données. 15
5. Installation de pré-broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre des moyens de désolidarisation (5) entre l'un au moins des arbres (12, 14) et le moteur d'entraînement associé (7, 8). 20
6. Installation selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisée en ce que** les moyens de désolidarisation comprennent au moins un limiteur de couple (5). 25
7. Installation selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le limiteur de couple est associé au deuxième arbre (12). 30
8. Installation selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un limiteur de couple (5) associé à chacun des arbres (12, 14). 35
9. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les capteurs comprennent au moins un capteur (71, 81) de vitesse associé à au moins un des moteurs d'entraînement (8) et/ou de déchetage (7), et relié au moyen (100) d'acquisition et de traitement des données. 40
10. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les capteurs comprennent au moins un détecteur placé sur les moyens de désolidarisation (5) afin d'en contrôler le déclenchement, le(s) détecteur(s) étant relié(s) au moyen (100) d'acquisition et de traitement 45

des données.

11. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le(ou lesdits) moteur(s) est un moteur électrique, soit à 5
courant continu, soit à courant alternatif.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

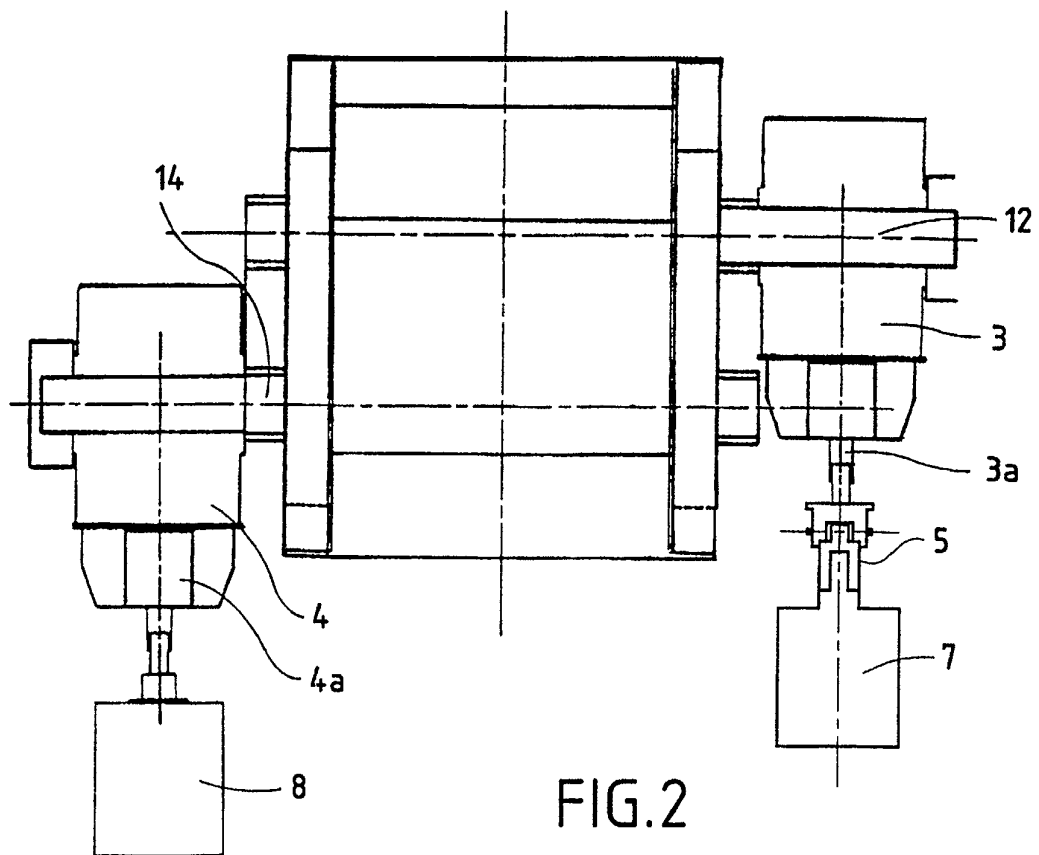
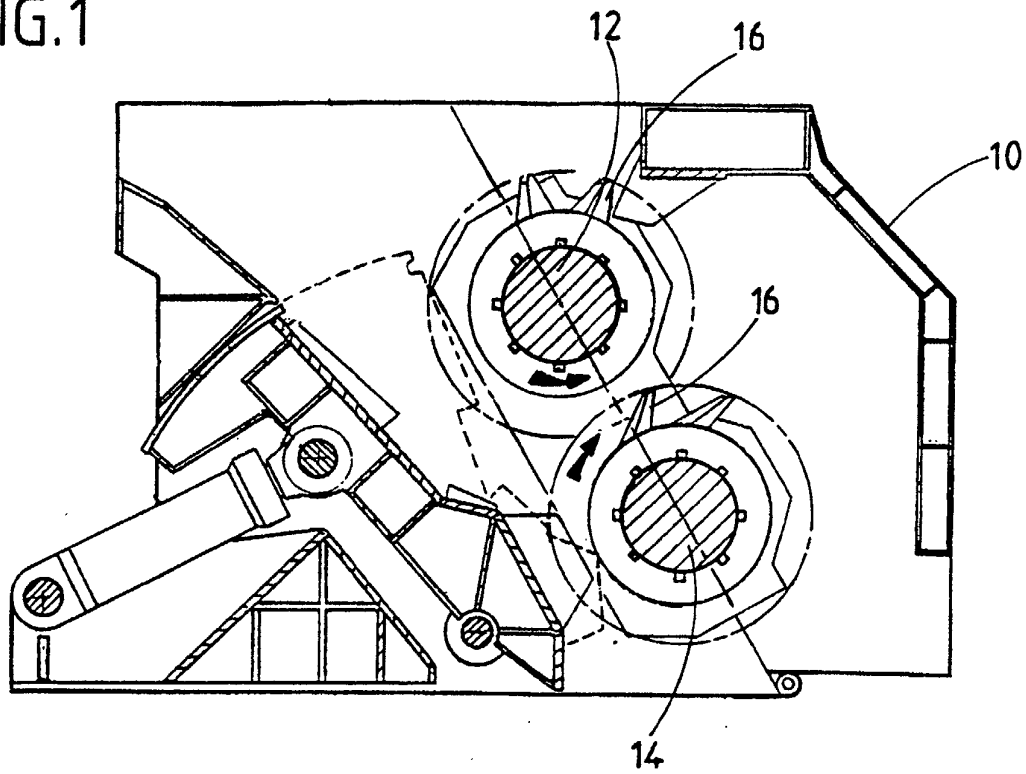


FIG.2

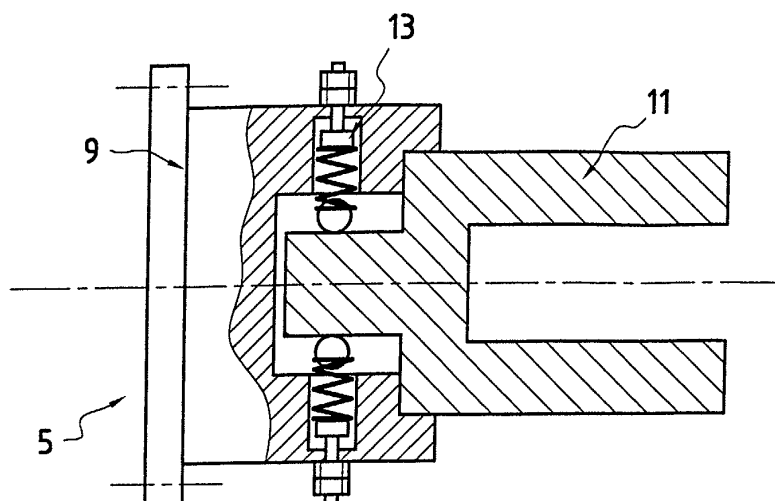


FIG. 3

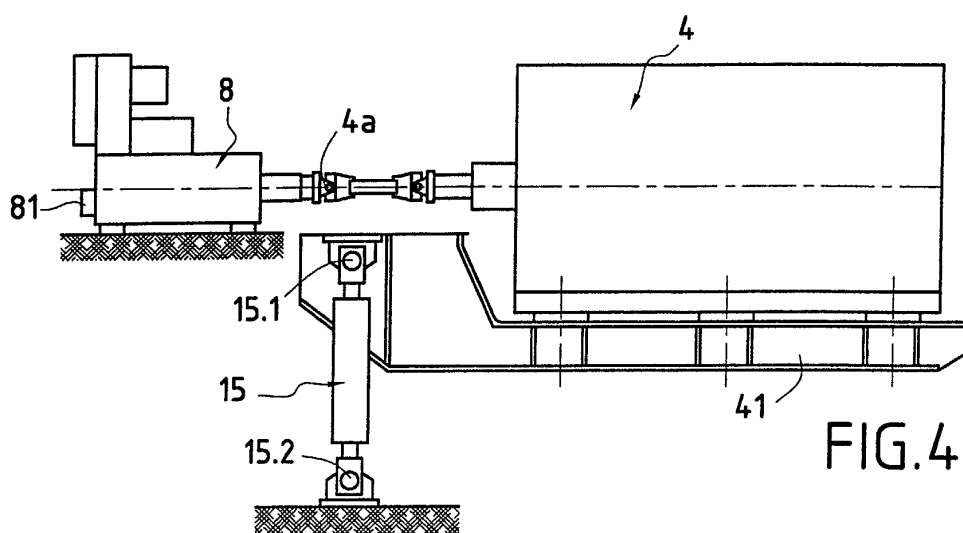


FIG. 4

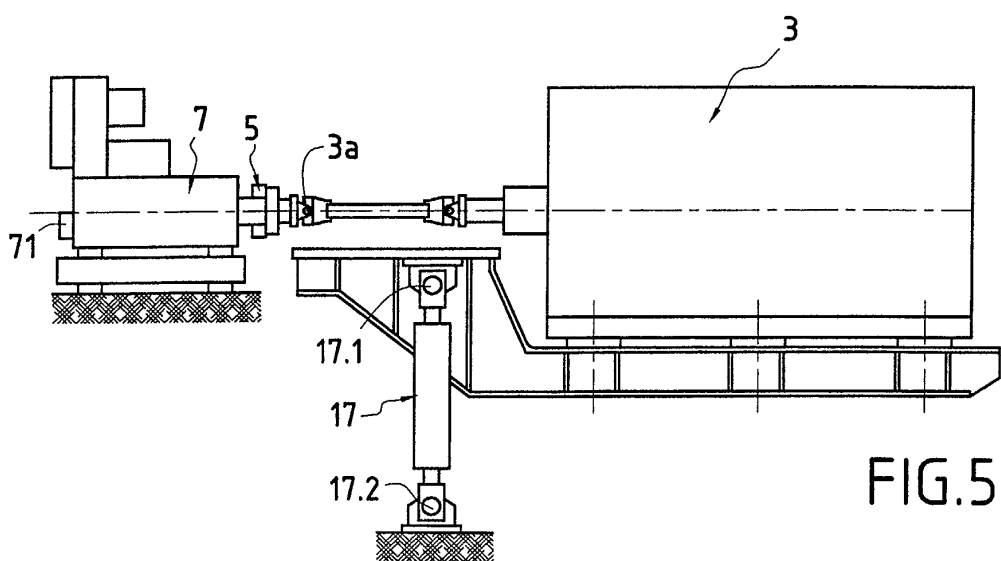
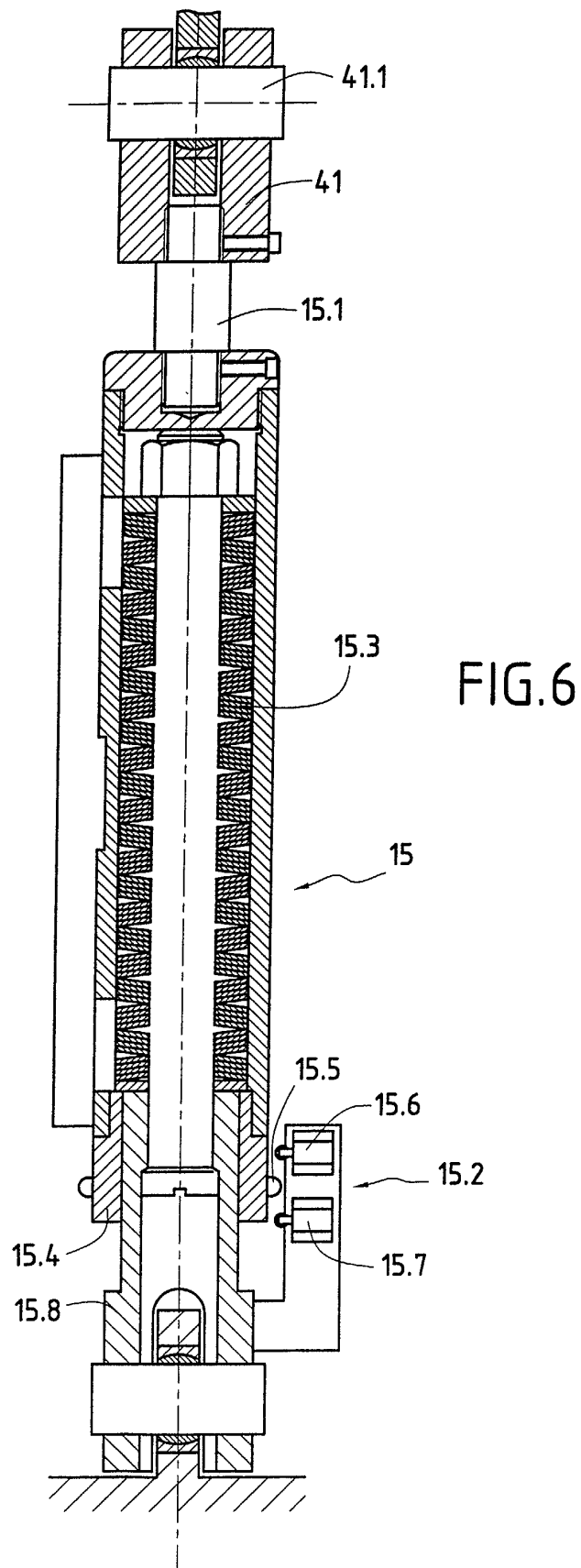
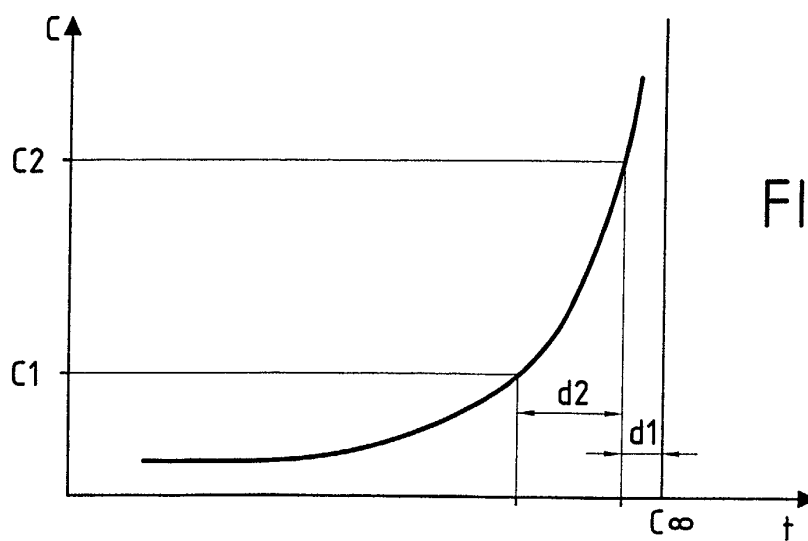
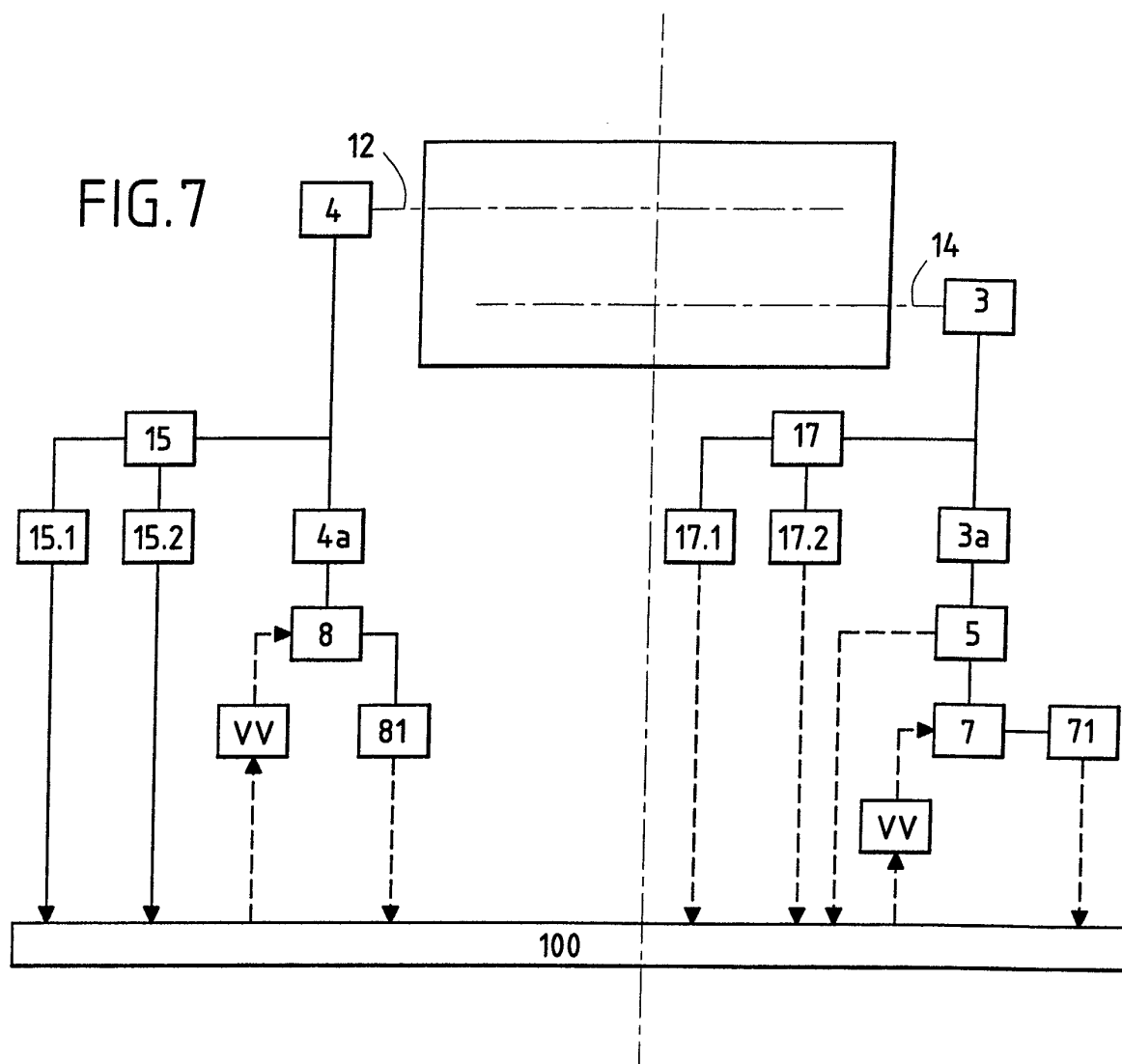


FIG. 5







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 02 29 2972

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)
A,D	WO 98 07519 A (HUCLIEZ PHILIP ;DEL VECCHIO JEAN MARIE (FR); FERRAILLES CIE FSE (F) 26 février 1998 (1998-02-26) * le document en entier *	1	B02C18/24 B02C18/14 B02C23/04 B02C25/00
A	DD 134 921 A (PESTER BERND) 4 avril 1979 (1979-04-04)		
A	US 4 346 850 A (WESTERGAARD CARL) 31 août 1982 (1982-08-31)		
A	FR 2 292 520 A (GAEMMERLER HAGEN) 25 juin 1976 (1976-06-25)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B02C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche MUNICH		Date d'achèvement de la recherche 10 mars 2003	Examineur Leitner, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 02 29 2972

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.

10-03-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9807519	A	26-02-1998	FR 2752535 A1	27-02-1998
			AU 4019897 A	06-03-1998
			EP 0958059 A1	24-11-1999
			WO 9807519 A1	26-02-1998
DD 134921	A	04-04-1979	DD 134921 A1	04-04-1979
US 4346850	A	31-08-1982	AUCUN	
FR 2292520	A	25-06-1976	DE 2455916 A1	10-06-1976
			AT 342397 B	28-03-1978
			AT 873875 A	15-07-1977
			CH 607936 A5	15-12-1978
			FI 753268 A ,B,	27-05-1976
			FR 2292520 A1	25-06-1976
			IT 1051284 B	21-04-1981
			SE 418929 B	06-07-1981
			SE 7513059 A	28-05-1976
			YU 299175 A1	25-02-1982

EPO FORM P0480

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