

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.03.99.

③0 Priorité : 30.03.98 DE 19813881.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.10.99 Bulletin 99/39.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : KENDRO LABORATORY PRODUCTS
GMBH Gesellschaft mit beschränkter Haftung — DE.

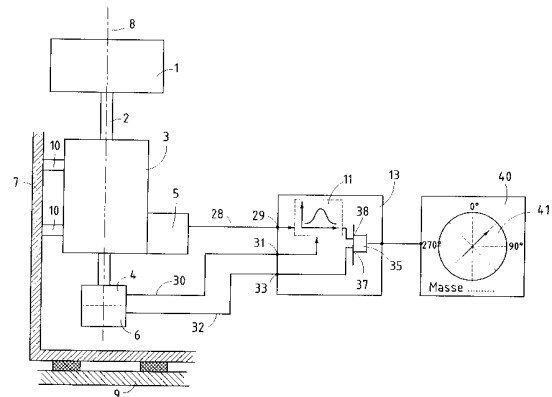
⑦2 Inventeur(s) : BERGANN LUDWIG et KOCH
MICHAEL.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 DISPOSITIF DE DETECTION D'UN DEFAUT D'EQUILIBRAGE.

⑤7 Pour détecter un défaut d'équilibrage d'un rotor mis en rotation au moyen d'un dispositif d'entraînement, des déviations ou accélérations provoquées par un défaut d'équilibrage du dispositif d'entraînement fixé de manière élastique par rapport à un boîtier, sont saisies par un palpeur relié à celui-ci et transmises sous forme de signal électrique à un dispositif d'analyse; au dépassement: d'une amplitude prédéterminée du signal saisi par le palpeur, afin de déterminer la position du défaut d'équilibrage, on détermine la position de phase du signal électrique par rapport à une position de référence de l'angle de rotation du rotor. La grandeur du défaut d'équilibrage est simultanément calculée à partir du produit de l'amplitude et de la masse du rotor, le rotor est freiné jusqu'à l'arrêt pour corriger le défaut d'équilibrage, et la grandeur de la masse de compensation ainsi que la position du rotor pour corriger le défaut d'équilibrage sont affichées.



L'invention se rapporte à un dispositif comportant un organe d'entraînement destiné à faire tourner un rotor, en particulier un rotor de centrifuge, un palpeur pour fournir un signal électrique à la suite
5 d'un défaut d'équilibrage, et comportant une unité d'analyse du signal électrique pour engendrer un signal de déclenchement pour un dispositif d'alarme et/ou d'arrêt, un palpeur de vitesse étant prévu pour déterminer la vitesse du rotor, et la vitesse étant susceptible d'être amenée sous forme de signal de commande électrique à un filtre passe-
10 bande adaptatif, monté entre le palpeur et l'unité d'analyse, l'unité d'analyse présentant un redresseur pour transformer le signal fourni par le palpeur en une valeur de tension continue, la sortie du redresseur étant reliée à un circuit différentiel destiné à détecter les modifications dans le temps de la valeur de tension continue fournie par le redresseur,
15 les modifications servant de signal de déclenchement pour un dispositif d'alarme et d'arrêt.

On connaît du document DE 195 39 633 A1 un procédé pour détecter un défaut d'équilibrage d'un rotor de centrifuge mis en rotation au
20 moyen d'un organe d'entraînement, des déviations ou accélérations provoquées par un défaut d'équilibrage du dispositif d'entraînement fixé de manière élastique par rapport à un boîtier étant saisies par un palpeur relié mécaniquement à celui-ci et transmises sous forme de signal électrique à un dispositif d'analyse. Le signal est analysé en
25 fonction de la vitesse du rotor au moyen d'un filtre passe-bande adaptatif, et un signal correspondant à la vitesse est amené au filtre passe-bande sous forme de signal pour la fréquence centrale.

Il s'est avéré problématique qu'à l'apparition d'un défaut d'équilibrage, des expériences particulières sont nécessaires pour détecter la position
30 et la grandeur du défaut d'équilibrage afin d'effectuer les corrections nécessaires.

Il est connu en outre du document US 5 412 985 de surveiller des vibrations de dispositifs rotatifs à l'aide de filtres de poursuite, l'amplitude et la phase relative de la vibration du corps en rotation étant
35

détectées à l'aide d'un palpeur avec filtre passe-bande adaptatif monté en aval, sur la base de la vitesse de rotation ; en traitant simultanément des signaux de vibration et de vitesse, on détecte l'amplitude absolue ainsi que la phase relative de la vibration. Ici aussi, des connaissances techniques particulières sont nécessaires pour éliminer les vibrations.

Par ailleurs, d'un mode d'emploi portant la désignation "Radauswuchtmaschine (Machine à équilibrer les roues) geodyna 88/88 m" de la société Hofmann Werkstatt-Technik GmbH, Pfungstadt, il est déjà connu de déterminer le défaut d'équilibrage d'un rotor ou d'une roue au moyen d'un palpeur relié mécaniquement à un organe d'entraînement en cas de dépassement d'un mouvement prédéterminé de l'organe d'entraînement et de le transmettre à l'analyse, les déviations ou accélérations de l'organe d'entraînement provoquées par le défaut d'équilibrage étant transmises sous forme de signal électrique à un dispositif d'analyse, après avoir été saisies par le palpeur. A l'arrêt de la rotation, un frein de positionnement freine brièvement la roue dans la position de compensation ; la grandeur du défaut d'équilibrage est ici affichée numériquement.

On connaît par ailleurs du document DE 196 36 268 A1 un procédé pour freiner intentionnellement un arbre principal d'une machine à équilibrer avec rotor ou roue de véhicule bridée, en tenant compte de la position angulaire de compensation.

Partant de l'état de la technique connu – par exemple du document DE 195 39 633 A1 – l'invention a pour objectif de créer un dispositif permettant, en cas de sollicitation déséquilibrée, d'indiquer à l'utilisateur des mesures à prendre pour éliminer le défaut d'équilibrage, tout en obtenant un degré de facilité de manipulation le plus haut possible.

Cet objectif est atteint selon l'invention par le fait que la sortie du filtre passe-bande et la sortie d'un palpeur d'angle de rotation du rotor sont chacune reliées à l'entrée d'un détecteur de décalage de phase à la sortie duquel est branché un affichage indiquant la position du rotor prévue

pour corriger le défaut d'équilibrage et la grandeur d'une masse de compensation.

5 Selon un mode de réalisation avantageux du dispositif, il est prévu, pour déterminer le défaut d'équilibrage, un calculateur numérique à commande programmée, dans lequel un affichage de la position du rotor prévue pour corriger le défaut d'équilibrage et de la grandeur d'une masse de compensation est agencé dans le champ visuel de l'utilisateur.

10

Pour saisir l'angle de rotation et la vitesse du rotor, on utilise de préférence un encodeur d'angle numérique.

15 Il s'avère particulièrement avantageux que l'utilisateur puisse éliminer de manière relativement simple le défaut d'équilibrage et simultanément se passer du pesage éventuel des masses de compensation ; à l'aide du dispositif d'analyse du rotor, le rotor est freiné de telle sorte que la position pour mettre en place des masses de compensation de masse se trouve directement dans la région frontale de la centrifuge, de manière à afficher seulement la grandeur ou le nombre
20 de masses de compensation nécessaires pour éliminer le défaut d'équilibrage ; la correction particulièrement simple d'un défaut d'équilibrage s'avère ici avantageuse.

25 Au cas où après la remise en route, il apparaîtrait un nouveau défaut d'équilibrage du rotor ou du rotor de centrifuge, on peut fournir des valeurs de correction plus précises en ce qui concerne la masse de compensation ou la position du rotor. Il s'avère ici avantageux que le programme de dispositif ou de centrifuge associé présente une sorte
30 d'effet adaptatif, ou effet "d'apprentissage".

L'objet de l'invention est expliqué ci-après à l'aide de la figure du dessin.

La figure montre un extrait d'une représentation schématique d'une centrifuge avec un rotor, le procédé étant expliqué en détail à l'aide d'éléments de palpeur, d'affichage et de circuits représentés schématiquement.

5

Selon la figure, le rotor 1, le dispositif d'entraînement 3 relié à l'arbre de rotor 2, conjointement avec un palpeur de vitesse 4, un palpeur de défaut d'équilibrage 5 et un palpeur d'angle de rotation du rotor 5, sont agencés dans un carter de centrifuge 7, qui n'est ici représenté que partiellement et de manière fragmentaire, lequel repose sur une base 9 stationnaire. Le circuit schématiquement représenté du circuit d'analyse est désigné par le numéro de référence 13. Le dispositif d'entraînement 3 est relié au carter 7 pour être retenu par des éléments supports 10 élastiquement déformables, représentés ici seulement de manière schématique – par exemple des tampons de caoutchouc ; l'axe de rotor s'étendant le long de l'arbre de rotor 2 est représenté par une ligne en tirets et porte le numéro 8.

Pour déterminer un défaut d'équilibrage éventuel dans la région du rotor 1, le dispositif d'entraînement 3 est relié mécaniquement de manière solidaire au palpeur 5 de défaut d'équilibrage qui est réalisé par exemple sous forme de cristal piézoélectrique et qui transforme en signaux électriques les forces agissant sur lui en direction radiale. Un palpeur 5 de défaut d'équilibrage est relié via une ligne de liaison 28 avec l'entrée 29 du circuit d'analyse 13 ; le palpeur 4 de vitesse présente un capteur de vitesse ou un générateur tachymétrique, respectivement, et il est relié via la conduite 30 à l'entrée 31 du circuit d'analyse tandis que le capteur 6 d'angle de rotation du rotor est relié via une ligne 32 à l'entrée 33 du circuit d'analyse. L'entrée de signal 29 reliée au palpeur de défaut d'équilibrage 5 est relié à un filtre passe-bande 11 adaptatif qui reçoit par l'entrée de signal 31 un signal relatif à la vitesse du moteur d'entraînement 3 ; il est ainsi possible, comme on le connaît déjà du document DE 195 39 633 A1, de reporter le défaut d'équilibrage sous forme d'une fonction de l'amplification A du filtre ou le rapport d'amplitude entre l'amplitude de sortie et l'amplitude d'entrée en tant que fonction de la vitesse ou de la vitesse angulaire ω ; la fréquence centrale f_m est désignée par ($f_m = \omega/2\pi$).

5 Le palpeur 6 d'angle de rotation du rotor et le filtre passe-bande 11 sont chacun reliés aux entrées 37, 38 d'un détecteur de décalage de phase 35 tandis que la sortie est pourvue d'un affichage 40 qui indique la position angulaire 41 du défaut d'équilibrage par rapport au rotor et qui affiche la masse de compensation.

10 Il est aussi possible d'utiliser simultanément le palpeur 6 d'angle de rotation pour déterminer la vitesse de sorte que le palpeur 4 de vitesse et le palpeur 6 d'angle de rotation forment un élément unique ; de préférence, on utilise un encodeur d'angle numérique.

15 Après le démarrage de la centrifuge et un nouveau freinage à la suite d'un défaut d'équilibrage, l'opérateur est ainsi en mesure d'inspecter la région du rotor qui s'arrête directement sur la face frontale de l'appareil et de lire sur le dispositif d'affichage 40 dans quelle région du rotor et avec quel poids de compensation il est nécessaire de procéder à une correction pour parvenir à ce que le rotor de la centrifuge tourne rond et en douceur. L'affichage peut être par exemple indiqué sous forme
20 codée, et l'opérateur peut grâce à un tableau de comparaison situé sur la paroi frontale du carter lire exactement où et dans quelle mesure des corrections sont nécessaires ; après avoir compensé le défaut d'équilibrage, on peut effectuer un redémarrage pour détecter un défaut d'équilibrage résiduel qui doit toutefois dépasser un niveau de
25 déséquilibre déterminé pour déclencher une nouvelle opération de correction de défaut d'équilibrage.

Revendications

1. Dispositif comportant un organe d'entraînement destiné à faire tourner un rotor (1), en particulier un rotor (1) de centrifuge, un palpeur (5) pour fournir un signal électrique à la suite d'un défaut d'équilibrage du rotor (1), et comportant une unité d'analyse (13) du signal électrique pour engendrer un signal de déclenchement pour un dispositif d'alarme et/ou d'arrêt, un palpeur de vitesse (4) étant prévu pour déterminer la vitesse du rotor (1), et la vitesse étant susceptible d'être amenée sous forme de signal de commande électrique à un filtre passe-bande (11) adaptatif, monté entre le palpeur (5) et l'unité d'analyse (13), l'unité d'analyse (13) présentant un redresseur pour transformer le signal fourni par le palpeur (4) en une valeur de tension continue, la sortie du redresseur étant reliée à un circuit différentiel destiné à détecter les modifications dans le temps de la valeur de tension continue fournie par le redresseur, les modifications servant de signal de déclenchement pour un dispositif d'alarme et d'arrêt, caractérisé en ce que la sortie du filtre passe-bande (11) et la sortie d'un palpeur (6) d'angle de rotation du rotor (1) sont chacun reliés à l'entrée d'un détecteur (35) de décalage de phase à la sortie duquel est branché un affichage (40) indiquant la position du rotor prévue pour corriger le défaut d'équilibrage et la grandeur d'une masse de compensation.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que pour déterminer le défaut d'équilibrage, il est prévu un calculateur numérique à commande programmée, un affichage (40) de la position du rotor prévue pour corriger le défaut d'équilibrage et de la grandeur d'une masse de compensation est agencé dans le champ visuel de l'utilisateur.

3. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'on utilise un encodeur d'angle numérique pour saisir l'angle de rotation et la vitesse du rotor.

