

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

**0 091 336  
B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:  
**11.09.85**

(51)

Int. Cl.4: **D 06 F 37/20, D 06 F 37/30**

(21)

Numéro de dépôt: **83400575.3**

(22)

Date de dépôt: **18.03.83**

(54)

**Machine à laver le linge à moyens de détection de balourds.**

(30)

Priorité: **26.03.82 FR 8205256**

(43)

Date de publication de la demande:  
**12.10.83 Bulletin 83/41**

(45)

Mention de la délivrance du brevet:  
**11.09.85 Bulletin 85/37**

(84)

Etats contractants désignés:  
**CH DE GB IT LI NL SE**

(56)

Documents cités:

**EP - A - 0 056 437**  
**FR - A - 2 311 883**  
**FR - A - 2 454 625**  
**FR - A - 2 489 384**  
**FR - A - 2 492 608**  
**FR - A - 2 496 136**  
**US - A - 3 152 462**  
**US - A - 3 674 419**

(73)

Titulaire: **ESSWEIN S.A., 67, quai Paul-Doumer,  
F-92400 Courbevoie (FR)**

(72)

Inventeur: **Didier, Laurent, THOMSON-CSF SCPI 173, bld  
Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**  
 Inventeur: **Geay, Jean-Claude, THOMSON-CSF  
SCPI 173, bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

(74)

Mandataire: **Grynwald, Albert et al, THOMSON-CSF  
SCPI 173, Bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)****EP 0 091 336 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

L'invention est relative à une machine à laver le linge et à un dispositif de commande du moteur d'entraînement du tambour d'une telle machine.

On sait lorsque la vitesse de rotation du tambour d'une machine à laver le linge augmente depuis une faible valeur, par exemple correspondant à la rotation pendant une phase de lavage, jusqu'à une plus grande valeur pour effectuer l'essorage, il faut prendre des précautions particulières pour éviter l'apparition de balourds dus à une répartition irrégulière du linge dans le tambour. En effet de tels balourds provoquent des vibrations de la machine qui peuvent gravement endommager les organes de celle-ci, notamment pour une vitesse de rotation du tambour correspondant à la fréquence de résonance de la machine.

On a déjà proposé (notamment par la demande de brevet français n° 8 018 923 (Publication n° 2 489 384) au nom de la demanderesse) de détecter la présence ou l'absence de balourds lors de l'accélération du tambour au début de la phase d'essorage et, en cas de détection de balourds, de diminuer la vitesse de rotation du tambour afin de répartir de façon plus régulière le linge et ainsi supprimer ces balourds.

Mais les moyens utilisés jusqu'à présent pour la détection des balourds ne sont pas bons.

L'invention remédie à cet inconvénient.

Elle est caractérisée en ce que la machine comportant des moyens d'asservissement de la vitesse de rotation du tambour à une consigne fournie par un programmeur, on fait appel à l'écart entre la vitesse réelle du tambour et la vitesse de consigne pour détecter le balourd. On ne prévoit ainsi pas de moyen de détection particulier pour les balourds car c'est le même moyen et le même signal qui assure la détection de balourd et la régulation de vitesse.

Dans la Demande de Brevet Européen n° 56 437 déposée le 22 Octobre 1981 et publiée le 28 Juillet 1982 est décrite une machine à laver le linge dans laquelle, pour déterminer la charge et non le balourd, on fait appel à la comparaison un signal tel que la vitesse et une grandeur de consigne correspondante. Mais cette demande antérieure correspond aux situations prévues par les paragraphes 3 et 4 de l'article 54 CBE. En raison de l'article 56 CBE elle ne peut donc être prise en considération pour l'appréciation de l'activité inventive. En outre cette demande antérieure n'est opposable que pour les états désignés suivants: DE-GB-IT.

De préférence le montage est tel que l'asservissement est d'une précision moyenne afin que ledit écart, ou signal d'erreur, ait une valeur non négligeable.

Ainsi on choisit délibérément une précision relativement peu importante pour l'asservissement, ce qui réduit d'autant le coût de cet asservissement et, malgré tout, apporte l'avantage de

permettre une détection de balourds qui aurait été plus difficile avec un asservissement précis.

Dans un exemple la précision de la régulation est de 3 tours/mn, c'est-à-dire qu'un écart entre la vitesse réelle de rotation et la vitesse de consigne n'est détecté que s'il dépasse 3 tours/mn. Pour que la signal d'erreur ait une valeur suffisante on peut également choisir une puissance du moteur qui ne soit pas trop excédentaire.

Dans une réalisation, la vitesse est mesurée à l'aide d'une génératrice tachymétrique entraînée par le moteur et le signal analogique fourni par cette génératrice est appliqué à l'entrée d'un microprocesseur dans lequel, après conversion sous forme numérique, il est comparé à des signaux numériques de consigne de vitesse afin d'effectuer la régulation. Le microprocesseur est également tel que si l'écart dépasse une valeur déterminée au démarrage d'une phase d'essorage, un ordre de diminution de vitesse est produit pour arrêter la rotation ou diminuer la vitesse de façon à supprimer le balourd.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels:

— la figure 1 est un schéma montrant un moteur d'entraînement de tambour de machine à laver et son circuit de commande selon l'invention,

— la figure 2 est un diagramme montrant la variation du courant d'alimentation en fonction du temps, et

— la figure 3 est un organigramme montrant la programmation d'un microprocesseur du circuit de la figure 1.

Dans l'exemple la machine à laver le linge comprend un moteur électrique 10 alimenté en courant alternatif par l'intermédiaire d'une alimentation à découpage comprenant, de façon en soi connue, un interrupteur commandé 11 tel qu'un triac et un circuit de commande de cet interrupteur. En variante le moteur est alimenté en courant continu.

La vitesse de rotation du moteur 10 d'entraînement du tambour de la machine est fonction de la puissance reçue par ce moteur c'est-à-dire de la durée de fermeture de l'interrupteur 11 au cours d'une période donnée. Cette période donnée est par exemple une alternance ou une demie-alternance du courant alternatif.

Dans l'exemple l'interrupteur 11 étant un triac, il est tel que dès qu'il a reçu une impulsion de commande de conduction sur sa gâchette 13, il reste conducteur jusqu'à ce que le courant le traversant passe par la valeur zéro. La durée de fermeture de l'interrupteur 11 ne dépend alors que de l'instant de sa fermeture au cours d'une demi-période du courant alternatif. Cet instant est couramment exprimé en angle de déphasage  $\theta$  par rapport au début de l'alternance, la fin de

la demie-alternance correspondant à 180° (figure 2).

Les impulsions de commande du triac 11 sont délivrées par un circuit d'interface 12 recevant des signaux d'entrée de la sortie 14 d'un microprocesseur 15 dans lequel ont été introduites toutes les instructions de programmation de la machine.

Ce microprocesseur 15 présente une entrée 16 recevant le signal analogique fourni par une génératrice tachymétrique 17 entraînée par l'arbre du moteur 10.

Dans le microprocesseur 15 les instructions de consigne de vitesse pour le moteur 10 sont stockées sous forme numérique et sont comparées aux signaux numériques de vitesse réelle, obtenus après une conversion analogique-numérique (effectuée à l'intérieur du microprocesseur 15) des signaux fournis par la génératrice 17, afin d'asservir la vitesse du moteur 10 à la vitesse de consigne programmée.

Le microprocesseur est ainsi programmé pour calculer l'écart  $\varepsilon$ , ou signal d'erreur, entre la vitesse de consigne  $V_c$  et la vitesse réelle  $V_r$ :

$$\varepsilon = V_c - V_r,$$

et cet écart est converti, grâce à une table introduite en mémoire du microprocesseur 15, en un angle  $\theta$  permettant de fermer l'interrupteur 11 à chaque demie-alternance à un instant tel que le signal d'erreur est minimisé, la vitesse réelle étant ainsi rapprochée au maximum de la vitesse de consigne.

Cependant, comme déjà mentionné ci-dessus, la précision de la régulation est volontairement limitée. Dans l'exemple chaque signal de vitesse est exprimé par un nombre binaire, ou mot, de 8 bits. La vitesse est ainsi mesurée à l'aide de 256 éléments. Le tambour pouvant tourner à 750 tours/mn un incrément de vitesse correspond à 3 tours/mn. Autrement dit la précision de la régulation est de 3 tours/mn.

Le signal d'erreur  $\varepsilon$  calculé dans le microprocesseur 15 est également utilisé pour détecter les balourds lors de l'accélération de la rotation du moteur. Si, lors de cette accélération, le signal d'erreur  $\varepsilon$  dépasse une valeur limite  $\varepsilon_M$  le moteur est ralenti et il est commandé pour effectuer une opération de défoulage et ensuite reprendre son accélération. Si un balourd est à nouveau détecté une opération de défoulage est de nouveau commandée. Cependant le moteur est complètement arrêté par trois tentatives infructueuses c'est-à-dire après trois essais ayant montré que le signal d'erreur dépasse la valeur limite  $\varepsilon_M$ . En effet l'expérience a montré qu'après trois opérations de défoulage la probabilité pour que le linge soit réparti de façon irrégulière, et provoque ainsi des balourds, est pratiquement négligeable. En d'autres termes si au bout de trois tentatives on détecte encore des balourds il est alors hautement probable que ceux-ci ne proviennent pas d'une mauvaise répartition du linge, mais d'une autre cause à laquelle il faut

remédier. C'est pourquoi on provoque alors l'arrêt du moteur et, de préférence, également l'arrêt des autres organes de la machine.

Les divers éléments de l'asservissement étant tels que le signal d'erreur n'est pas trop faible, le balourd est toujours détectable dans de bonnes conditions. En effet si la qualité de la régulation est trop grande, même en cas balourd, le signal d'erreur peut être très faible. Au contraire en choisissant une qualité de régulation qui n'est pas trop importante, le signal d'erreur  $\varepsilon$  gardera une valeur mesurable, aisément exploitable pour la détection de balourds.

La figure 3 est un organigramme simplifié montrant une partie de la programmation du microprocesseur 15. Sur cet organigramme, de façon classique, les losanges correspondent à des comparaisons et les rectangles à des opérations effectuées. Cet organigramme faisant partie intégrante de la présente description, il n'est pas nécessaire de le décrire en détail. On précise cependant que l'opération correspondant au losange 20 «montée en vitesse» consiste à déterminer si, d'une part, la vitesse du moteur augmente et, d'autre part, si cette vitesse est comprise entre 50 tours/mn (vitesse qui correspond au lavage) et 150 tours/mn. Ce n'est qu'en cas de réponse positive à cette question qu'est effectuée la comparaison entre le signal d'erreur  $\varepsilon$  et la valeur limite  $\varepsilon_M$  (losange 21). Dans l'exemple  $\varepsilon_M$  est de l'ordre de 30 tours/mn.

## Revendications

1. Machine à laver le linge comprenant un asservissement de la vitesse du moteur (10) d'entraînement du tambour à une consigne fournie par un programmeur, ainsi que des moyens de détection de balourds dans le tambour, caractérisée en ce que les balourds sont détectés par le signal d'erreur de l'asservissement, c'est-à-dire l'écart ( $\varepsilon$ ) entre la vitesse réelle de rotation du tambour ( $V_r$ ) et sa vitesse de consigne ( $V_c$ ).

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la précision de l'asservissement est limitée afin que le signal d'erreur ait une valeur mesurable.

3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que la précision de la mesure de la vitesse est de l'ordre de 3 tours/mn.

4. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen pour ralentir le tambour lorsque le signal d'erreur ( $\varepsilon$ ) dépasse une valeur limite ( $\varepsilon_M$ ).

5. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que la valeur limite ( $\varepsilon_M$ ) est de l'ordre de 30 tours/mn.

6. Machine selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que le tambour n'est ralenti que si la vitesse de rotation est supérieure à celle correspondant à une phase de lavage.

7. Machine selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce qu'une opération de défoulage est commandée lorsque le signal d'erreur

( $\varepsilon$ ) dépasse ladite valeur limite ( $\varepsilon_M$ ), le moteur étant ensuite de nouveau accéléré.

8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce que le moteur est définitivement arrêté après trois opérations de défoulage suivies par une détection de balourds prohibitifs.

9. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte un microprocesseur (15) pour l'asservissement et la détection de balourds.

10. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une génératrice tachymétrique (17) pour mesurer la vitesse réelle de rotation du tambour.

11. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le moteur (10) d'entraînement du tambour est alimenté par une alimentation à découpage (11) commandée par l'asservissement.

### Patentansprüche

1. Waschmaschine mit einer Regelung der Geschwindigkeit des Antriebsmotors (10) der Trommel auf einen von einem Programmschaltwerk gelieferten Einstellwert, sowie mit einer Vorrichtung zur Erfassung von Unwuchten in der Trommel, dadurch gekennzeichnet, daß die Unwuchten durch das Fehlersignal der Regelung, d. h. die Differenz ( $\varepsilon$ ) zwischen der wirklichen Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel ( $V_r$ ) und ihrer Einstellgeschwindigkeit ( $V_c$ ), erfaßt werden.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Genauigkeit der Regelung begrenzt ist, damit das Fehlersignal einen meßbaren Wert hat.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Genauigkeit der Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit in der Größenordnung von 3 Umdrehungen pro Minute beträgt.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Vorrichtung zum Bremsen der Trommel, wenn das Fehlersignal ( $\varepsilon$ ) einen Grenzwert ( $\varepsilon_M$ ) übersteigt, aufweist.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert ( $\varepsilon_M$ ) in der Größenordnung von 30 Umdrehungen pro Minute liegt.

6. Maschine nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel nur gebremst wird, wenn die Umdrehungsgeschwindigkeit höher als diejenige ist, die einer Waschphase entspricht.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Arbeitsgang zum Auflockern betätigt wird, wenn das Fehlersignal ( $\varepsilon$ ) den Grenzwert ( $\varepsilon_M$ ) überschreitet, und daß der Motor anschließend erneut beschleunigt wird.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor nach drei Arbeits-

gängen der Lockerung, nach denen unzulässige Unwuchten erfaßt wurden, endgültig abgeschaltet wird.

9. Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Mikroprozessor (15) für die Regelung und die Erfassung der Unwuchten aufweist.

10. Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Tachogenerator (17) zum Messen der wirklichen Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel aufweist.

11. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (10) der Trommel von einer durch die Regelung betätigten Phasenschnittsversorgung (11) gespeist ist.

### Claims

1. Washing machine, comprising a control system controlling the speed of the drum drive motor (10) to a set value supplied by a programmable switching circuit, and comprising means for detecting out-of-balance conditions in the drum, characterized in that the out-of-balance conditions are detected by the error signal of said control system, i. e., by the difference ( $\varepsilon$ ) between the actual rotational speed ( $V_r$ ) of the drum and the set speed ( $V_c$ ) thereof.

2. Machine as claimed in claim 1, characterized in that the accuracy of the control system is limited so that the error signal has a measurable value.

3. Machine as claimed in claim 2, characterized in that the accuracy of measurement of the speed of revolution is in the order of 3 r. p. m.

4. Machine as claimed in any of the claims 1 to 3, characterized in that it comprises means for decelerating the drum when the error signal ( $\varepsilon$ ) exceeds a limit value ( $\varepsilon_M$ ).

5. Machine as claimed in claim 4, characterized in that said limit value ( $\varepsilon_M$ ) is in the order of 30 r. p. m.

6. Machine as claimed in claim 4 or claim 5, characterized in that the drum will be decelerated only when the speed of revolution is higher than that which corresponds to a washing phase.

7. Machine as claimed in any of the claim 4 to 6, characterized in that a separating operation is actuated when the error signal ( $\varepsilon$ ) exceeds said limit value ( $\varepsilon_M$ ), and that subsequently the motor is accelerated again.

8. Machine as claimed in claim 7, characterized in that after three separating operations, following which unacceptable out-of-balance conditions were detected, the motor is finally stopped.

9. Machine as claimed in any of the preceding claims, characterized in that it comprises a microprocessor (15) for the control system and for detecting the out-of-balance conditions.

10. Machine as claimed in any of the preceding claims, characterized in that it comprises a

tachogenerator (17) for measuring the actual speed of revolution of the drum.

11. Machine as claimed in any of the preceding claims, characterized in that the drum drive motor (10) is supplied by a phase-control means (11) actuated by said control system.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

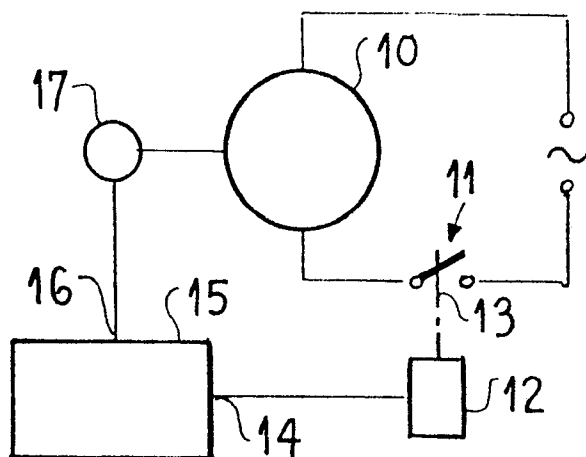
55

60

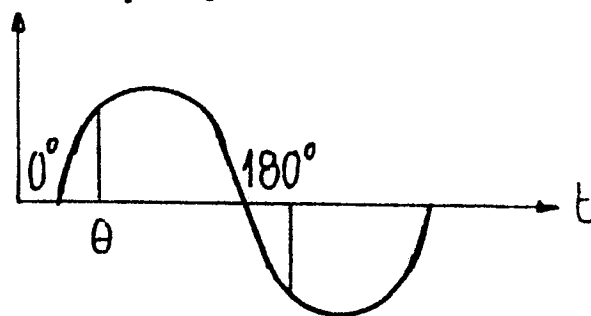
65

5

FIG\_1



FIG\_2



FIG\_3

