(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 655 363**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 16033**

(51) Int Cl[5] : D 06 F 33/02, 37/30; G 05 D 13/66

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 05.12.89.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 07.06.91 Bulletin 91/23.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite: CIAPEM* — FR.

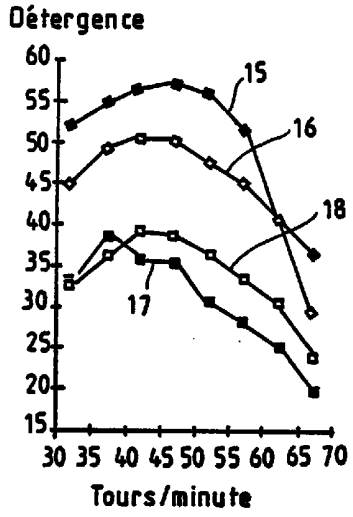
(72) **Inventeur(s) :** Thomson-CSF.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Grynwald Albert Thomson-CSF.

(54) Lave-linge dont la vitesse de rotation du tambour varie en fonction de la charge.

(57) La vitesse de rotation du tambour d'un lave-linge au cours du lavage, du prélavage ou du rinçage dépend de la charge du linge introduite dans ce tambour. De même on fait dépendre de la charge de linge la vitesse de rotation du tambour au cours d'une phase de mouillage du linge.



FR 2 655 363 - A1

l'invention est relative à un lave-linge à tambour tournant, notamment d'axe horizontal.

Un lave-linge domestique comprend généralement une cuve dans laquelle est introduit le liquide de lavage et/ou rinçage et à l'intérieur de laquelle tourne un tambour perforé d'axe horizontal et contenant le linge. Les diverses phases de fonctionnement de l'appareil sont exécutées automatiquement sous la commande d'un programmateur.

Un programme de lavage courant comporte une phase de mouillage du linge, une phase de lavage éventuellement précédée d'un prélavage, une ou plusieurs phases de rinçage et une phase d'essorage.

Pour optimiser les quantités d'eau et de produit lessiviel, l'énergie consommée et la durée de fonctionnement on fait souvent dépendre certains paramètres du programme de lavage de la quantité de linge introduite dans le tambour. Cette quantité est déterminée soit par l'utilisateur, qui dispose d'un curseur ou bouton pour afficher la charge de linge, soit de façon automatique, comme par exemple décrit dans le brevet européen 84402090.

L'invention se rapporte à un tel lave-linge à moyens, manuel ou automatique, de détermination de la charge de linge. Elle a pour but d'optimiser l'efficacité du lavage.

Elle est, en premier lieu, basée sur la constatation que, pour une charge déterminée de linge, il existe une vitesse de rotation du tambour pour laquelle l'efficacité du lavage du linge est maximale.

Par ailleurs on sait qu'au début du fonctionnement du lave-linge on fait quelquefois tourner le tambour à une vitesse de rotation inférieure à celle utilisée pour le lavage de façon à bien mouiller le linge.

L'invention est basée, en second lieu, sur la

constatation que, pour une charge de linge donnée, le mouillage est maximum pour une vitesse déterminée de rotation du tambour.

On sait aussi que, souvent, au début des opérations de lavage ou prélavage on fait tourner le tambour à une vitesse supérieure à celle du lavage de façon à accélérer le processus de transfert des produits lessiviels vers le linge.

L'invention est, en troisième lieu, basée sur la constatation que, pour une charge de linge donnée, ce transfert est le plus efficace pour une vitesse donnée de rotation du tambour.

Un lave-linge selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte un moyen pour faire dépendre de la charge de linge la vitesse de rotation du tambour lors de l'une au moins des phases suivantes de fonctionnement de l'appareil : mouillage du linge, transfert des produits lessiviel vers le linge, et lavage du linge.

On peut, de même, faire dépendre la vitesse de rotation du tambour de la charge de linge lors de la phase de rinçage.

Par rapport aux lave-linge connus, où pour chaque opération ou phase du programme le tambour tourne à une vitesse déterminée, indépendante de la charge, l'invention permet d'augmenter l'efficacité du lavage et de réduire encore plus la durée de fonctionnement de l'appareil. Bien entendu les dispositions de l'invention peuvent s'utiliser en même temps que, ou indépendamment de, celles consistant à faire varier, en fonction de la charge de linge dans le tambour, la quantité d'eau et de produit lessiviel ainsi que la durée des diverses opérations de l'appareil.

La vitesse optimum de rotation du tambour est, pour chaque charge de linge, déterminée expérimentalement en usine ou au laboratoire pour chaque type de lave-linge. Pour des tambours de lave-linge de diamètre compris entre 430 et 460 mm la vitesse de rotation pour le lavage sera généralement comprise entre 40 et 55 tours par minute.

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 réseau de courbes montrant comment l'efficacité du lavage varie avec la vitesse de rotation du tambour et la quantité de linge dans ce dernier,
- la figure 2 montre des courbes de variation de l'énergie mécanique transmise au linge en fonction de la vitesse de rotation du tambour et de la charge de linge, et
- la figure 3 est un schéma montrant le parcours du linge dans le tambour.

Dans l'exemple le lave-linge est de type domestique avec un tambour 10 tournant autour d'un axe horizontal 11 (figure 3). Le linge à laver est introduit dans ce tambour avant le début du fonctionnement de la machine. Ce fonctionnement est entièrement automatique sous la commande d'un programmateur (non représenté).

Au début du fonctionnement du lave-linge, lors de l'introduction de l'eau dans la cuve, le tambour tourne à une faible vitesse de l'ordre de 30 à 35 tours par minute. Ensuite lors du lavage proprement dit le tambour tourne à une vitesse supérieure, de l'ordre de 50 tours par minute. Au début du processus de lavage le tambour est accéléré pour tourner, pendant quelques instants, à une vitesse sensiblement supérieure, de l'ordre de 80 à 120 tours par minute; cette accélération facilite le transfert des produits lessiviels vers les salissures se trouvant dans les pièces de linge.

Après le prélavage puis le lavage on effectue un ou plusieurs rinçages. Au cours de ces opérations de rinçage le tambour tourne à la même vitesse que pendant le lavage.

Les rinçages sont suivis par un essorage. Lors de cette opération le tambour tourne à une vitesse nettement supérieure, en général comprise entre 500 et 1400 tours par minute.

Selon un premier aspect de l'invention le lave-linge comporte un moyen pour faire dépendre de la quantité de linge dans le tambour, la vitesse de rotation de ce dernier lors du lavage ou prélavage.

Sur le graphique de la figure 1 on a porté en abscisses la vitesse de rotation du tambour en tours/minute et en ordonnées la détergence, c'est-à-dire l'efficacité du lavage qui est définie par la norme française C 73-171 de Juin 1986 éditée et diffusée par l'Union Technique de l'Electricité. En bref, la détergence ou aptitude au lavage de la machine s'exprime en fonction de l'aptitude à nettoyer un témoin de tissu sali dans des conditions normalisées. De façon plus précise la détergence représente la quantité de lumière réfléchie par le témoin après lavage, séchage et repassage.

La courbe 15 représente les variations de la détergence en fonction de la vitesse de rotation du tambour pour une masse de linge de l'ordre de 2 kg. Les courbes 16, 17 et 18 sont des courbes analogues à celles de référence 15 mais pour des masses de linge de, respectivement 3, 4 et 5 kg.

On voit sur la figure 1 que l'efficacité du lavage est maximum pour une vitesse de tambour de 45 tours par minute environ quand la masse est de 2 kg. Pour une masse de 3 kg (courbe 16) l'efficacité est maximum pour 43 tours par minute environ. Pour une masse de 4 kg (courbe 17) l'efficacité est maximum pour une vitesse de 38 tours par minute. Et pour une masse de 5 kg l'efficacité est maximum pour une vitesse de 42 tours par minute environ (courbe 18).

Ces diverses courbes 15, 16, 17 et 18 ont été obtenues de façon expérimentale. On voit que la loi de variation de la vitesse optimum de rotation en fonction de la charge du linge n'est pas une loi simple. Pour chaque type de machine on doit, en usine, déterminer cette loi en effectuant des essais.

Dans une réalisation le programmateur comporte un microprocesseur (non représenté) qui comporte, en mémoire, un tableau de correspondance entre la charge de linge et la vitesse

de rotation du tambour au cours du lavage. Quand l'utilisateur affiche, par exemple à l'aide d'un curseur sur le tableau de commande de la machine, la masse de linge, cette donnée est introduite dans le microprocesseur et est utilisée par ce dernier pour déterminer, à l'aide dudit tableau, la vitesse de rotation du tambour au cours du lavage. Dans une autre réalisation, également à microprocesseur et tableau de correspondance, la charge de linge est déterminée de façon automatique, par exemple à l'aide de l'enseignement qu'on trouve dans le brevet européen 84402090, et cette masse de linge déterminée de façon automatique est utilisée pour déterminer, à l'aide dudit tableau, la vitesse de rotation du tambour au cours du lavage.

Le tambour tourne à la même vitesse au cours du prélavage, du lavage et du rinçage.

Comme expliqué ci-dessus l'invention résulte d'une constatation expérimentale. Toutefois on peut l'expliquer en partie grâce aux considérations suivantes :

L'efficacité du lavage dépend de plusieurs paramètres. L'un des plus importants est l'énergie mécanique qui est transférée au linge par la rotation du tambour.

Sur le graphique de la figure 2 on a porté en abscisses la vitesse de rotation du tambour exprimée en tours/minute et en ordonnées l'énergie mécanique transmise au linge. La courbe 15_1 correspond à l'énergie transmise au linge pour une masse de 2 kg et les courbes 16_1, 17_1 et 18_1 représentent cette énergie pour des masses de linge de, respectivement 3, 4 et 5 kg.

On voit que pour chaque charge de linge il existe une vitesse pour laquelle l'énergie transférée est maximum, et cette vitesse optimale est d'autant plus faible que le poids est grand.

Ces courbes 15_1 à 18_1 ont été obtenues à partie des considérations suivantes :

Pour un tambour peu rempli, chaque pièce de linge est, au départ, appliquée contre la surface interne du tambour

10 (figure 3) jusqu'à ce que la résultante 20 du poids 21 et de la force centrifuge 22 soit tangente au tambour. A ce moment la pièce de linge a la position M_0, l'angle entre le rayon OM_0 et la verticale 23 a la valeur α . Ensuite la pièce de linge suit une trajectoire parabolique 24 et atteint de nouveau la surface intérieure du tambour au point M_1.

La quantité d'énergie transmise au linge dépend de la hauteur h entre les points M_0 et M_1 et de la vitesse atteinte par la pièce de linge au point M_1. On peut montrer que la différence d'altitude entre les points M_0 et M_1 et la vitesse au point M_1 dépendent de l'angle α et que cet angle α est lié à la vitesse linéaire V de rotation du tambour et au rayon R de ce dernier par la relation suivante :

$$\cos \alpha = \frac{V^2}{R_9}$$

Dans cette formule g est l'accélération de la pesanteur.

Par ailleurs l'énergie mécanique transférée à chaque pièce de linge dépend du taux d'occupation du tambour. Plus le tambour est occupé moins la distance 24 est grande. Pour tenir compte de cette remarque dans la formule ci-dessus on suppose que, pour des charges de linge qui vont en croissant, le rayon R du tambour va en diminuant.

Selon un autre aspect de l'invention au cours de la première phase de fonctionnement du lave-linge le tambour tourne à une vitesse inférieure à la vitesse de rotation lors du lavage et cette vitesse dépend de la charge de linge. Dans ce cas également la vitesse optimale est déterminée, pour chaque charge de linge, de façon expérimentale et la correspondance obtenue est mise en mémoire du microprocesseur. La vitesse optimale est celle pour laquelle le linge est imbibé d'eau dans l'intervalle de temps minimum avec une répartition uniforme de l'eau dans toutes les pièces de linge. Il est à noter que la vitesse optimale pour le mouillage du linge est fonction non seulement du coefficient de remplissage du tambour, c'est-à-dire de la charge de linge, mais également de la nature du textile et

de la forme et des dimensions du tambour. Ainsi le microprocesseur faisant partie du programmateur du lave-linge contiendra en mémoire un tableau de correspondance entre la vitesse de rotation du tambour lors de la phase de mouillage du linge et, d'une part, la charge de linge et, d'autre part, la nature du textile introduit dans la machine. L'information sur la nature du textile est, soit introduite en mémoire par l'utilisateur, soit déterminée automatiquement comme connue en soi, par exemple en mesurant la quantité d'eau absorbée par unité de poids de linge.

Selon encore un autre aspect de l'invention au début de la période de prélavage ou lavage pendant de courts instants on fait tourner le tambour à une vitesse de rotation de l'ordre de 80 à 120 tours par minute, sensiblement supérieure à la vitesse de rotation lors du lavage, de façon à accélérer le transfert du produit lessiviel vers les salissures dans les pièces de linge et cette vitesse de rotation dépend de la charge de linge.

La dépendance de la vitesse de rotation du tambour à l'égard de la charge de linge est, pour ces impulsions, déterminée de façon expérimentale et est mise en mémoire du microprocesseur faisant partie du programmateur du lave-linge. A chaque fois la vitesse optimale est obtenue quand le résultat final du lavage est optimal. Cette vitesse dépend outre de la charge (c'est-à-dire, en général, du coefficient de remplissage du tambour), de la nature du textile et des formes et dimensions du tambour. Elle dépend aussi de la nature du produit lessiviel. Ainsi le microprocesseur contient des tableaux de correspondance entre, d'une part, la vitesse optimale pour les impulsions et, d'autre part, la charge de linge et éventuellement la nature du textile et la nature (poudre ou liquide) du produit lessiviel.

De façon générale, avec l'invention la qualité du lavage, ou détergence, est améliorée et la durée de fonctionnement de l'appareil est diminuée.

REVENDICATIONS

1. Lave-linge caractérisé en ce qu'il comporte un moyen pour faire dépendre de la charge de linge la vitesse de rotation du tambour au cours du lavage, du prélavage ou du rinçage.

2. Lave-linge caractérisé en ce qu'il comprend un moyen pour faire dépendre de la charge de linge, la vitesse de rotation du tambour au cours d'une phase de mouillage du linge, cette vitesse de rotation étant inférieure à la vitesse de rotation du tambour au cours du lavage.

3. Lave-linge dans lequel le tambour est soumis, au début des périodes de prélavage ou lavage, à des vitesses de rotation supérieures aux vitesses usuelles de lavage afin de favoriser le processus de transfert du produit lessiviel vers les pièces de linge, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen pour faire dépendre de la charge de linge ladite vitesse supérieure.

4. Lave-linge selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le programmateur comporte une mémoire avec un tableau de correspondance entre la charge de linge et la vitesse de rotation du tambour qui en dépend.

5. Lave-linge selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour déterminer automatiquement la charge de linge.

6. Lave-linge selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la charge de linge est affichée par l'utilisateur grâce à un organe de commande.

7. Lave-linge selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vitesse de rotation du tambour varie entre 40 et 55 tours par minute environ au cours du lavage, du prélavage ou du rinçage.

8. Lave-linge selon la revendication 2, caractérisé en

ce que la vitesse de rotation du tambour varie entre 30 et 35 tours par minute au cours de la phase de mouillage du linge.

9. Lave-linge selon la revendication 3, caractérisé en ce que la vitesse supérieure de rotation du tambour varie entre 80 et 120 tours par minute.

10. Lave-linge selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen pour faire dépendre de la nature du textile introduit dans le tambour la vitesse de rotation de ce tambour au cours de la phase de mouillage du linge ou au cours de ladite rotation à vitesse supérieure.

11. Lave-linge selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen pour faire dépendre ladite vitesse supérieure de la nature du produit lessiviel.

FIG.1

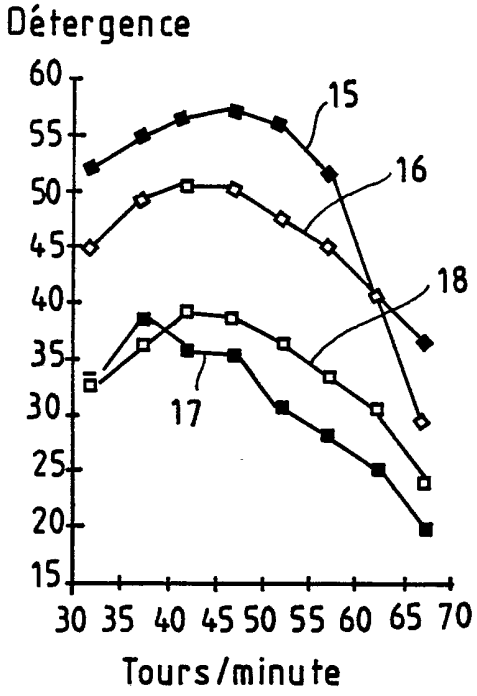

Détergence
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
15
16
18
17
30 35 40 45 50 55 60 65 70
Tours/minute

FIG.2

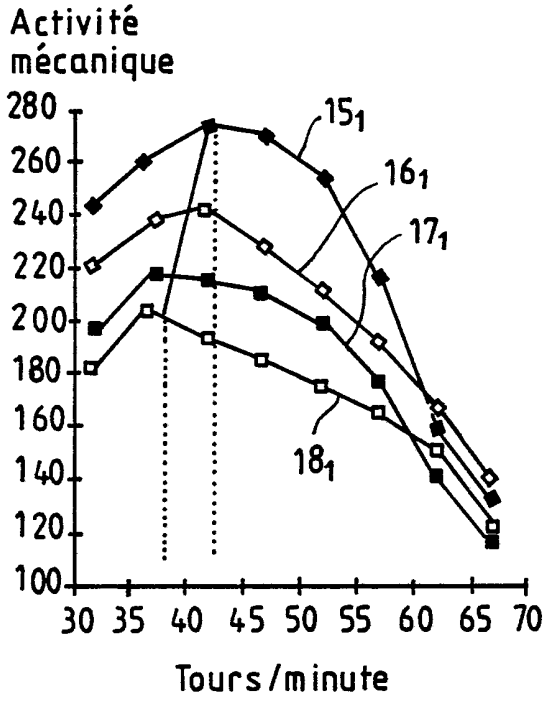
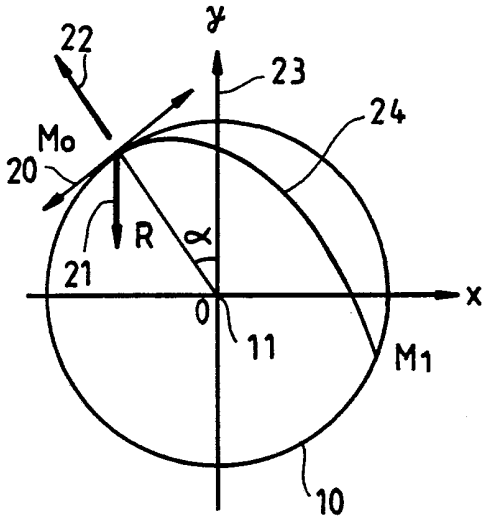

Activité
mécanique
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
15₁
16₁
17₁
18₁
30 35 40 45 50 55 60 65 70
Tours/minute

FIG. 3



2655363

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FR 8916033
FA 435458

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
X	DE-A-3436786 (MIELE & CIE GMBH & CO) * abrégé; revendications 1, 4; figure * * page 4, lignes 21 - 26 * * page 5, lignes 8 - 23 * * page 6, lignes 23 - 26 *	1, 2, 4, 5, 7-9
A	---	3, 6, 10
A	EP-A-284949 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH) * revendications 1-9 *	1, 2, 4, 7, 8, 10
A	---	
A	EP-A-159204 (ESSWEIN S.A.) * abrégé *	3

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

D06F

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
10 JUILLET 1990	COURRIER G.L.A.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)