



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **91402010.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **D06F 37/20**

(22) Date de dépôt : **18.07.91**

(30) Priorité : **24.07.90 FR 9009425**

(43) Date de publication de la demande :
29.01.92 Bulletin 92/05

(84) Etats contractants désignés :
DE ES FR GB IT NL

(71) Demandeur : **SEXTANT AVIONIQUE S.A.**
5/7 rue Jeanne Braconnier Parc Tertiaire
F-92366 Meudon la Forêt Cédex (FR)

(72) Inventeur : **Berthelot Frank**
Rue Championnet
F-26320 Alixan (FR)
Inventeur : **Blanc, Alain**
96 rue de la Verveine
F-26500 Bourg les Valence (FR)

Inventeur : **Dejoux, Didier**
5 rue Paramente
F-26400 Crest (FR)
Inventeur : **Derbey, Olivier**
"Les Prés Hauts"
F-26800 Etoile (FR)
Inventeur : **Fioretti Jean**
48 rue Amblard
F-26000 Valence (FR)
Inventeur : **Girardin Denis**
Rue du Battoir
F-26300 Alixan (FR)
Inventeur : **Suchet, Valérie**
40 rue Alsace Lorraine
F-26500 Bourg les Valence (FR)

(74) Mandataire : **Bloch, Gérard et al**
2, square de l'Avenue du Bois
F-75116 Paris (FR)

(54) **Procédé de commande de la vitesse de rotation du tambour d'une machine à essorage centrifuge en fonction du balourd et machine pour la mise en oeuvre de ce procédé.**

(57) La machine étant pourvue d'un moteur (2) à courant alternatif pour entraîner ledit tambour (1) et d'un dispositif d'asservissement (3, 4, 5) de la vitesse dudit moteur (2) par réglage de l'angle de passage du courant (I) le traversant, on détermine, comme grandeur représentative du balourd, l'amplitude des variations (T_m , T_M) dudit angle de passage du courant sur au moins un tour du tambour (1).

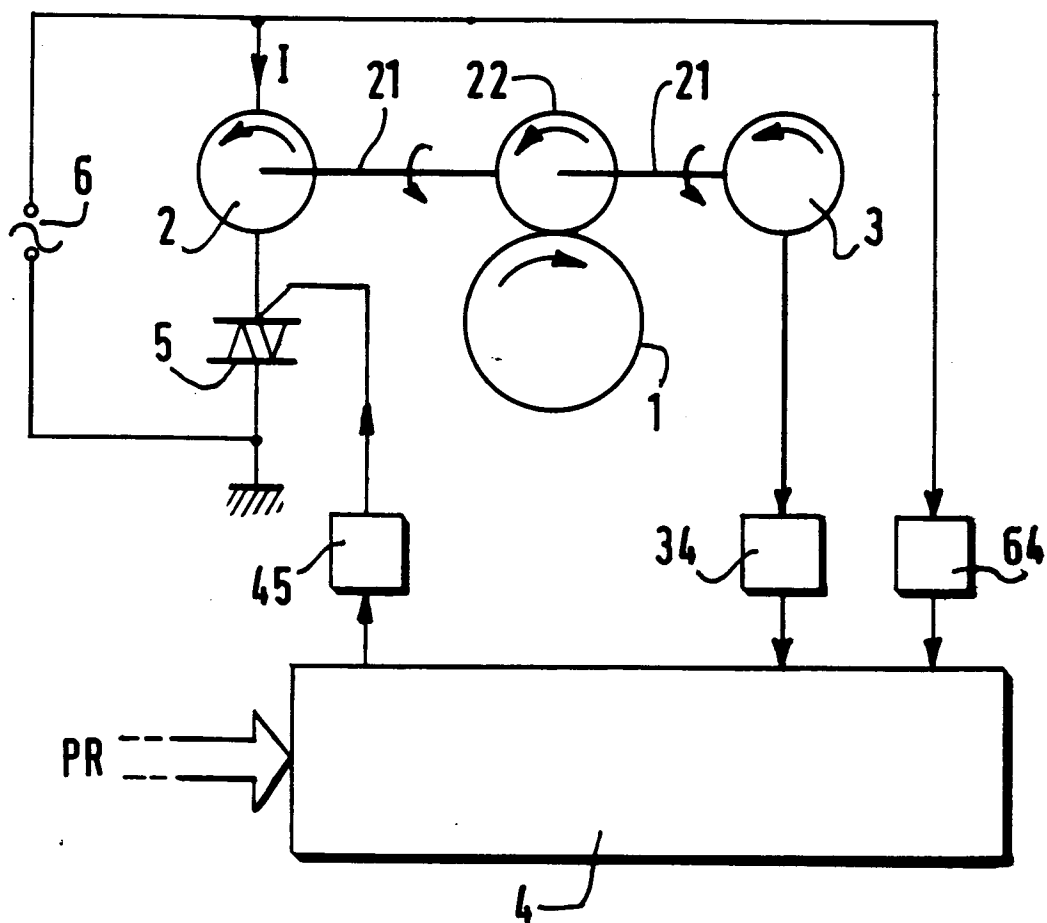


FIG.1

La présente invention a tout d'abord pour objet un procédé de commande de la vitesse de rotation du tambour d'une machine à essorage centrifuge, en fonction du balourd du linge dans le tambour, ladite machine étant pourvue d'un moteur à courant alternatif pour entraîner ledit tambour et d'un dispositif d'asservissement de la vitesse dudit moteur par réglage de l'angle de passage du courant le traversant.

5 Un tel procédé permet de tenir compte du balourd, notamment pour ne pas commander une phase d'essorage à trop grande vitesse de centrifugation en cas de balourd important. En effet, un tel essorage risque de provoquer des dégâts lorsque la fréquence de rotation du tambour est proche d'une des fréquences de résonance mécanique de la machine.

De façon connue, lorsqu'un balourd important a été détecté, on commence en principe par tenter de le réduire soit en arrêtant le tambour, soit en le ralentissant suffisamment pour que le linge se répartisse autrement à l'intérieur du tambour. Si après plusieurs tentatives de ce genre, le balourd n'est pas réduit, on procède malgré tout à l'essorage, mais à une vitesse réduite, suffisamment faible pour être compatible avec la valeur du balourd. Si celle-ci est beaucoup trop grande pour être compatible avec un essorage, même à vitesse réduite, on laisse la machine au repos, le cas échéant en déclenchant une alarme afin que l'utilisateur vienne manuellement répartir le linge de façon correcte.

15 On connaît déjà des procédés du type défini ci-dessus, notamment par les demandes GB-A-2 102 985, FR-A-2 524 020, GB-A-2 124 662 et FR-A-2 629 484. Dans les procédés décrits dans ces documents, la détection de balourd fait intervenir soit des capteurs de contrainte, pour mesurer les contraintes mécaniques qui s'exercent sur certains organes de la machine en cas de balourd, soit une comparaison de la vitesse réelle du tambour et de sa vitesse de consigne. La première solution a pour inconvénient de nécessiter des capteurs supplémentaires, ce qui augmente sensiblement le coût de la machine. La deuxième solution implique que l'asservissement de la vitesse du tambour n'est pas de très bonne qualité, de façon à ce que la différence entre la vitesse de consigne et la vitesse réelle reste assez grande pour être exploitable. Il en résulte une moins bonne précision du réglage de la vitesse. De plus, la demande FR-A-2 629 484 enseigne que la valeur de cette différence dépend à la fois du balourd et de l'inertie, totale du linge, et diminue lorsque celle-ci augmente. La demande FR-A-2 629 484 propose donc un procédé pour mesurer l'inertie indépendamment du balourd afin d'en tenir compte. Néanmoins ceci complique le procédé.

La présente invention vise à pallier les inconvénients précédents en proposant un procédé ne nécessitant pas l'implantation de composants supplémentaires, qui soit simple, compatible avec un asservissement de vitesse de bonne qualité, et ne nécessite pas la mesure de l'inertie du linge.

30 A cet effet, elle a pour objet un procédé du type défini ci-dessus, caractérisé par le fait que l'on détermine, comme grandeur représentative du balourd, l'amplitude de la variation dudit angle de passage du courant sur au moins un tour du tambour.

Dans le procédé de l'invention, la demanderesse a utilisé le fait que, même si l'asservissement de vitesse est de très bonne qualité, l'angle de passage du courant varie au cours d'un tour d'une façon qui est liée au balourd, puisqu'il faut fournir plus de courant au moteur pour monter la masse de linge mal répartie que pour la descendre. L'amplitude de la variation de l'angle de passage sur un tour est donc bien représentative du balourd. Le procédé de l'invention ne nécessite pas de composants supplémentaires, le microprocesseur utilisé pour l'asservissement de vitesse, et qui commande la valeur de l'angle de passage étant facilement programmable pour déterminer l'amplitude des variations de l'angle de passage.

40 Dans la mise en oeuvre préférée du procédé de l'invention, avant d'effectuer un essorage par centrifugation, on détermine ladite amplitude de la variation de l'angle de passage à vitesse inférieure à celles de l'essorage, on compare l'amplitude ainsi déterminée à une suite de seuils séparés par des plages, et on sélectionne une valeur de vitesse d'essorage fonction de la plage dans laquelle se trouve ladite amplitude.

45 Ce procédé est particulièrement précis sans nécessiter la détermination de l'inertie totale du linge dans le tambour. En effet, comme on le verra dans la suite, la demanderesse a pu mettre en évidence, expérimentalement, une bonne corrélation entre l'amplitude des variations de l'angle de passage à faible vitesse et l'amplitude des déplacements de la cuve sous l'effet du balourd à grande vitesse, déplacements dont l'importance peut être maintenue dans des limites tolérables en sélectionnant une valeur assez faible de la vitesse d'essorage.

50 La présente invention a également pour objet une machine à essorer le linge par centrifugation, pour la mise en oeuvre du procédé précédent, machine comprenant un moteur à courant alternatif pour entraîner ledit tambour, un dispositif d'asservissement de la vitesse dudit moteur par réglage de l'angle de passage du courant le traversant, et des moyens pour commander la vitesse de rotation du tambour en fonction du balourd du linge dans le tambour, machine caractérisée par le fait qu'elle comprend des moyens de détermination de l'amplitude de la variation dudit angle de passage du courant, sur au moins un tour du tambour, comme grandeur représentative du balourd.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante de la mise en oeuvre

préférée du procédé de l'invention, ainsi que de la forme de réalisation préférée de la machine de l'invention, faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

– la figure 1 représente un schéma par blocs des circuits de commande du moteur d'une machine à laver et à essorer le linge selon l'invention,

5

et,

– les figures 2a et 2b représentent des diagrammes temporels du courant traversant le moteur, dans deux configurations du balourd, respectivement.

10

Une machine à laver et à essorer le linge dont il s'agit de commander la vitesse en fonction du balourd du linge dans le tambour comprend tout d'abord, en référence à la fig. 1, un moteur 2 à courant alternatif, monté en série ici avec un triac 5, l'ensemble étant relié à une source de tension alternative 6.

L'arbre 21 de sortie du moteur entraîne d'une part le tambour 1 par l'intermédiaire d'un réducteur 22 et d'autre part une génératrice tachymétrique 3.

Un circuit 4 à microprocesseur reçoit la tension de la source 6 par l'intermédiaire d'un circuit d'interface 64, et la tension de sortie de la génératrice 3, par l'intermédiaire d'un circuit d'interface 34.

15

Le circuit 4 commande, par l'intermédiaire d'un circuit d'interface 45, l'électrode de commande du triac 5. Le circuit 4 reçoit également un signal de consigne PR provenant du programmeur de la machine, et qui lui indiquent à quel pas de programme on se trouve.

20

Le dispositif qui vient d'être décrit fonctionne comme suit. En fonctionnement normal, sans balourd, la génératrice tachymétrique 3, le circuit 4 et le triac 5 forment une boucle d'asservissement de vitesse qui commande le triac pour que la vitesse réelle du tambour reste égale à une valeur de consigne. La vitesse réelle du tambour 1 est mesurée grâce à la génératrice tachymétrique qui, comprenant par exemple huit paires de pôles, délivre une sinusoïde dont la fréquence est égale à huit fois la fréquence de rotation du moteur. Cette sinusoïde est transformée, dans le circuit 34, en un train d'impulsions transmis au circuit 4. Celui-ci compare la valeur de la fréquence de ce train d'impulsions à une valeur de consigne, et ajuste, de façon connue, la valeur de l'angle de passage du courant I dans le moteur 2 en déclenchant la mise en conduction du triac 5 au moment adéquat.

25

En l'absence de balourd, c'est-à-dire lorsque la charge de linge est régulièrement répartie dans le tambour, et lorsque la vitesse de consigne est constante, l'angle de passage du courant reste constant, quelle que soit la position du tambour.

30

Toutefois, en présence de balourd, il n'en est pas ainsi. A titre d'exemple, on a considéré, sur les figures 2a et 2b, le cas où, la vitesse du tambour 1 étant assez élevée pour que le linge 11 soit plaqué contre la paroi du tambour 1, le linge s'est mal réparti, ce qui est à l'origine d'un balourd.

35

Sur la figure 2a, on a représenté l'allure du courant 1 pendant la portion de tour du tambour 1 au cours de laquelle le paquet de linge 11 doit être monté. Il apparaît que l'angle de passage du courant, noté T_M , prend une valeur relativement grande, liée au fait que le moteur 2 doit fournir un effort pour monter le linge.

Sur la figure 2b, on a représenté l'allure du courant 1 lorsque le tambour a tourné d'un demi-tour par rapport à sa position de la fig. 2a, c'est-à-dire lorsque le paquet de linge 11 descend. Dans ce cas, l'effort à fournir par le moteur est considérablement réduit, ce qui se traduit par une diminution sensible de l'angle de passage du courant, qui prend une valeur T_m inférieure à la valeur précédente T_M .

40

L'invention propose de prendre, comme grandeur représentative du balourd, l'amplitude A selon la formule :

$$A = T_M - T_m$$

La grandeur A représente l'amplitude de la variation, sur un tour du tambour, de l'angle de passage du courant.

45

Il est surtout utile de détecter le balourd lorsque l'on désire effectuer un essorage par centrifugation. A cet effet, avant l'essorage proprement dit, le circuit 4 commande le moteur 2 pour que la vitesse du tambour prenne une valeur intermédiaire entre la vitesse de lavage et les vitesses provoquant un essorage efficace. A titre d'exemple, les vitesses de lavage ou de rinçage étant de quelques dizaines de tours par minute, et les vitesses d'essorage de plusieurs centaines de tours par minute, la valeur intermédiaire de la vitesse est de 100 tours par minute. Cette vitesse est suffisante pour provoquer un plaquage du linge par centrifugation, et donc pour détecter un éventuel balourd, tout en étant assez faible pour ne provoquer aucun dégât, même en cas de balourd important. Au cours de cette étape à vitesse intermédiaire, le circuit 4 mesure donc l'amplitude A. Au cours de l'étape suivante, le circuit 4 compare la valeur mesurée à une suite de seuils définissant des plages de valeurs, et sélectionne une valeur de vitesse d'essorage fonction de la plage dans laquelle se trouve ladite valeur.

55

Par exemple, pour un type particulier de machine à laver, alimenté en 50 Hz, si l'amplitude A, exprimée ici en microsecondes et non en degrés, est supérieure à 300 microsecondes, le circuit 4 n'autorise pas l'essorage, si l'amplitude A est comprise entre 270 et 300 microsecondes, le circuit 4 sélectionne une vitesse d'esso-

rage égale à 300 tours par minute et si l'amplitude A est inférieure à 270 microsecondes, le circuit 4 sélectionne une vitesse d'essorage égale à 900 tours par minute.

Pour ce type de machine, ces valeurs ont été établies à partir du tableau suivant, qui résulte d'une expérimentation sur un prototype.

5

10

15

20

25

30

35

Charge répartie (kg)	Charge balourd (kg)	A (microsecondes)	Déplacement de la cuve à 500 tours/mn (mm)	Vitesse d'essorage sélectionnée (tours/mn)
2	0,5	146	4	900
2	0,8	292	5	300
2	1	308	>10	Pas d'essorage
3	0,5	128	3	900
3	0,8	212	4	900
3	1	270	5	300
3	1,2	304	8	Pas d'essorage
4	0,5	154	4	900
4	0,8	214	5	900
4	1	300	7	Pas d'essorage

40

Le tableau précédent montre notamment la bonne concordance entre la valeur de l'amplitude A et celle du déplacement de la cuve, qui a été mesuré sur le prototype pour avoir un critère de décision. Cette concordance reste vraie même si la charge répartie, c'est-à-dire l'inertie totale du linge, varie, ce qui permet en pratique, de ne pas tenir compte de la valeur de cette inertie totale.

45

La présente invention n'est évidemment pas limitée à la machine à laver qui vient d'être partiellement décrite. Elle peut s'appliquer également aux machines à essorer ou à sécher le linge.

Revendications

50

1. Procédé de commande de la vitesse de rotation du tambour (1) d'une machine à essorage centrifuge, en fonction du balourd du linge (11) dans le tambour (1), ladite machine étant pourvue d'un moteur (2) à courant alternatif pour entraîner ledit tambour (1) et d'un dispositif d'asservissement (3, 4, 5) de la vitesse dudit moteur (2) par réglage de l'angle de passage du courant (I) le traversant, procédé caractérisé par le fait que l'on détermine, comme grandeur représentative du balourd, l'amplitude de la variation (T_m , T_M) dudit angle de passage du courant sur au moins un tour du tambour (1).

55

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, avant d'effectuer un essorage par centrifugation, on détermine ladite amplitude de la variation de l'angle de passage à vitesse inférieure à celles de l'essorage, on

compare l'amplitude ainsi déterminée à une suite de seuils séparés par des plages, et on sélectionne une valeur de vitesse d'essorage fonction de la plage dans laquelle se trouve ladite amplitude.

- 5 3. Machine à essorer le linge par centrifugation, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, machine comprenant un moteur (2) à courant alternatif pour entraîner ledit tambour (1), un dispositif d'asservissement (3, 4, 5) de la vitesse dudit moteur (2) par réglage de l'angle de passage du courant (I) le traversant, et des moyens (4) pour commander la vitesse de rotation du tambour (1) en fonction du balourd du linge (11) dans le tambour (1), machine caractérisée par le fait qu'elle comprend des moyens de détermination (4) de l'amplitude de la variation (T_m , T_M) dudit angle de passage du courant, 10 sur au moins un tour du tambour (1), comme grandeur représentative du balourd.
- 15 4. Machine selon la revendication 2, dans laquelle, avant un essorage par centrifugation, les moyens de détermination (4) déterminent ladite amplitude de la variation de l'angle de passage à vitesse inférieure à celles de l'essorage, et il est prévu des moyens de comparaison (4) pour comparer l'amplitude ainsi déterminée à une suite de seuils séparés par des plages, et des moyens de sélection (4) pour sélectionner une valeur de vitesse d'essorage fonction de la plage dans laquelle se trouve ladite amplitude.

20

25

30

35

40

45

50

55

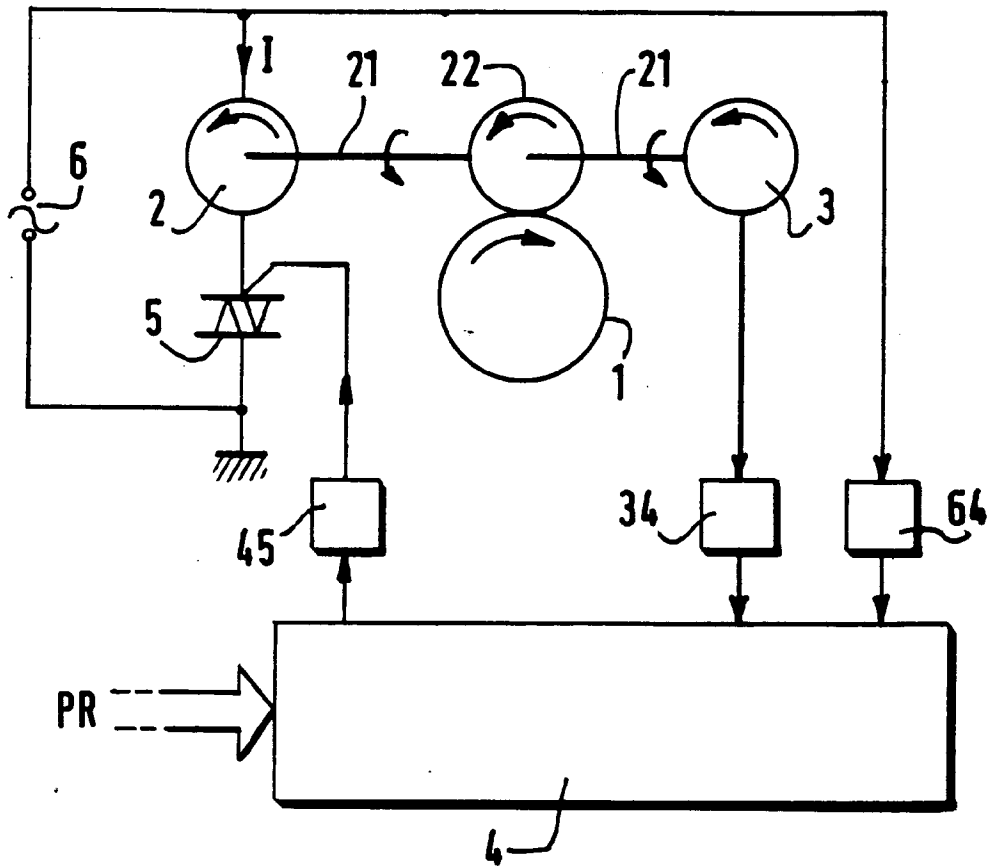


FIG.1

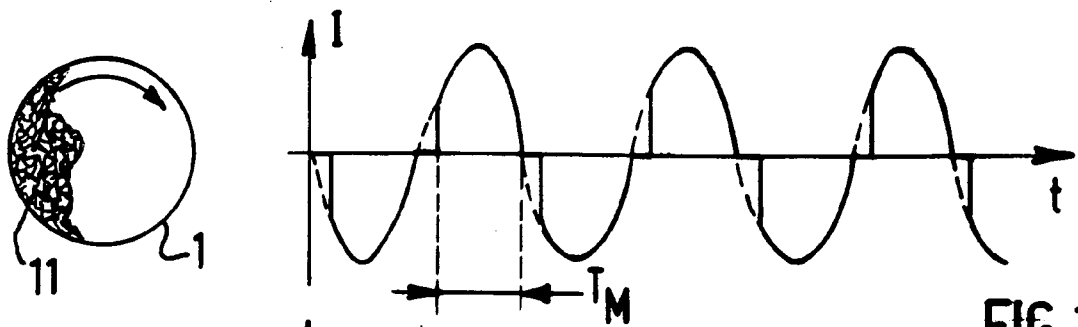


FIG.2a

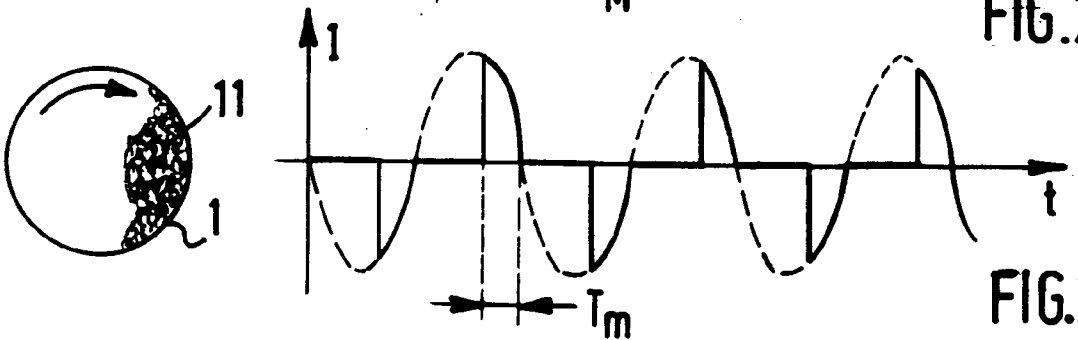


FIG.2b



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 2010

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.5)
D,A	GB-A-2102985 (PHILIPS ELECTRONIC) * abrégé; figure 1 *	1, 3	D06F37/20
D,A	FR-A-2524020 (ESSWEIN SA) * le document en entier *	1, 3	
D,A	GB-A-2124662 (T.I. DOMESTIC APPLIANCES LTD) * abrégé; figures 3, 6 *	1, 3	
A	EP-A-349798 (MIELE & CIE) * revendication 1; figure 1 *	1, 3	
A	DE-A-3416639 (MIELE & CIE) * abrégé; figure 2 *	1, 3	
D,A	FR-A-2629484 (ESSWEIN SA) * le document en entier *	1, 3	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) H02P D06F
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 SEPTEMBRE 1991	Examineur BEYER F.
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 intercalaire 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			

EPO FORM 1503 (12.92) (P0402)