

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 239 133
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **87200071.6**(51) Int. Cl.4: **D06F 33/02 , G08C 19/12**(22) Date de dépôt: **19.01.87**

Le titre de l'invention a été modifié (Directives relatives à l'examen pratiqué à l'OEB, A-III, 7.3)

(30) Priorité: **24.01.86 FR 8601029**(43) Date de publication de la demande:
30.09.87 Bulletin 87/40(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI

(71) Demandeur: **Laboratoires d'Electronique et de Physique Appliquée L.E.P.**
3, Avenue Descartes
F-94450 Limeil-Brévannes(FR)
FR

Demandeur: **N.V. Philips'**

Gloeilampenfabrieken
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

CH DE GB IT LI

(72) Inventeur: **Steers, Michel Société Civile**
S.P.I.D.

209, rue de l'Université**F-75007 Paris(FR)**

Inventeur: **Hazan, Jean-Pierre Société Civile**
S.P.I.D.

209, rue de l'Université**F-75007 Paris(FR)**

• Inventeur: **Baudry, Hugues Société Civile**
S.P.I.D.

209, rue de l'Université**F-75007 Paris(FR)**

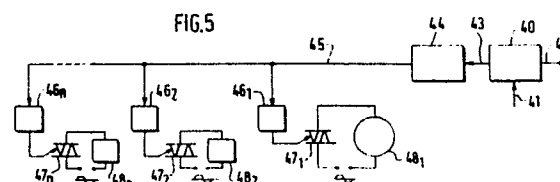
(74) Mandataire: **Landousy, Christian et al**
Société Civile S.P.I.D. 209, Rue de
l'Université
F-75007 Paris(FR)

(54) **Machine à laver munie d'un dispositif piézoélectrique de communication.**

(57) L'invention concerne une machine à laver le linge ou autres comprenant des organes essentiels tels que le moteur électrique (48₁), la pompe de vidange, la résistance chauffante (48₂), les électrovannes d'arrivée d'eau (48_n), de détergents, ... et des capteurs de température, de pression, ... et un dispositif de contrôle (40) qui gère le fonctionnement de ces organes essentiels. Elle est remarquable en ce que le dispositif de contrôle gère le fonctionnement des organes essentiels à l'aide d'un bus de communication (45), constitué d'une ligne unique cheminant à l'intérieur de la machine, auquel sont reliés des dispositifs piézoélectriques de communication unidirectionnelle (46₁, 46₂, 46_n) contrôlant chacun un des organes essentiels en étant placé

près de lui. Le bus de communication transmet des ordres sous la forme de signaux électriques de différentes fréquences à chaque dispositif piézoélectrique qui réagit sélectivement à l'une des fréquences en générant un signal de déclenchement pour l'organe essentiel.

Application : Machines à laver le linge ou autres.



MACHINE A LAVER LE LINGE OU AUTRES MUNIE D'UN DISPOSITIF PIEZOELECTRIQUE DE COMMUNICATION

L'invention concerne une machine à laver le linge ou autres comprenant des organes essentiels tels que le moteur électrique, la pompe de vidange, la résistance chauffante, les électrovannes d'arrivée d'eau, de détergents, ... et des capteurs de température, de pression, ... et un dispositif de contrôle qui gère le fonctionnement de ces organes essentiels.

Dans une machine à laver les organes électromécaniques ou électroniques sont sollicités pour réaliser différents programmes de lavage et de rinçage. Ces programmes contrôlent des opérations telles que le brassage de l'eau, l'introduction de l'eau, l'évacuation de l'eau, le chauffage, l'introduction de produits lessiviels. Ces programmes exploitent des données fournies par différents capteurs de température, de niveau d'eau ou autres. Pour cela la machine est conçue de telle sorte qu'une unité centrale, telle qu'un programmeur ou un microprocesseur, effectue ce contrôle et transmet ses informations aux différents organes essentiels de la machine tels que le moteur électrique, la pompe de vidange, la résistance chauffante, les électrovannes d'arrivée d'eau ou de détergents ou autres.

De par la structure même d'une machine à laver ces différents organes essentiels sont placés à différents endroits de la machine. Pour faire parvenir l'information utile à chaque organe il est donc nécessaire de placer une connexion électrique reliant l'unité centrale à chaque organe essentiel. Or chaque connexion électrique est propre à chaque organe du fait de la position géographique de l'organe et de l'information sélective qu'il reçoit. Il est donc évident que de chaque organe essentiel vont s'en aller différentes connexions électriques qui vont converger vers l'unité centrale. Ceci nécessite un travail important de câblage, une quantité importante de fils électriques, est source de pannes importantes et en conséquence constitue une difficulté de dépannage.

Le brevet DE 3 342 301 réduit les difficultés de câblage en proposant que chaque organe à contrôler dispose de son propre circuit de commande et de son propre élément de commutation. Pour cela il propose également une liaison par infrarouge ou ultrasons. Mais dans ces deux derniers cas il s'agit d'une liaison aérienne qui, bien sûr, comme cela est bien connue, est sujette à de multiples réflexions sur les parois de tous les éléments constitutifs de la machine à laver. La fiabilité d'un tel système est très faible.

D'autre part, dans une machine à laver les conditions de fonctionnement sont assez sévères par l'humidité, la chaleur, les vibrations, les détergents.

De plus pour les appareils domestiques il y a lieu de rechercher des solutions à la fois fiables, robustes et bon marché.

Un des buts de l'invention est donc de simplifier la transmission de l'information de l'unité centrale vers chaque organe essentiel à l'aide de solutions ne subissant pas les inconvénients précédents.

Pour cela, l'invention telle que définie dans le préambule est remarquable en ce que le dispositif de contrôle gère le fonctionnement des organes essentiels à l'aide d'un bus de communication, constitué d'une ligne unique cheminant à l'intérieur de la machine, auquel sont reliés des dispositifs piézoélectriques de communication unidirectionnelle contrôlant chacun un des organes essentiels en étant placé près de lui, le bus de communication transmettant des ordres sous la forme de signaux électriques de différentes fréquences à chaque dispositif piézoélectrique qui réagit sélectivement à l'une des fréquences en générant un signal de déclenchement pour l'organe essentiel, et en ce que chaque dispositif piézoélectrique de communication unidirectionnelle est constitué de deux éléments piézoélectriques, l'un étant l'émetteur et l'autre le récepteur, les deux éléments étant déposés sur un même substrat qui transmet vers le récepteur les ondes émises par l'émetteur, chaque émetteur réagissant à une des fréquences des signaux électriques placés sur le bus de communication, chaque élément étant constitué d'une couche épaisse piézoélectrique placée en sandwich entre deux électrodes conductrices.

De plus chaque récepteur actionne la gâchette du triac qui lui est associé et qui contrôle le fonctionnement de chaque organe essentiel.

La description de l'invention est faite ci-après dans le cas d'une machine à laver le linge, mais elle s'applique à d'autres appareillages dans lesquels une unité centrale gère, à l'aide d'un dispositif de contrôle, le fonctionnement d'organes essentiels de même type, géographiquement dispersés.

L'unité centrale est placée préférentiellement dans le tableau de commande de la machine. A partir des informations issues des boutons de commande actionnés par l'utilisateur et des différents capteurs, l'unité centrale va donner des ordres aux organes essentiels. Ces ordres vont être transmis sous la forme de signaux à fréquences

déterminées qui sont placés sur le bus de communication à partir d'un générateur de fréquence contrôlé par l'unité centrale. Il y a autant de fréquences déterminées que d'organes essentiels à contrôler. Un fil de connexion unique circule dans la machine à laver à proximité de chaque organe essentiel.

A chaque organe essentiel on associe un dispositif piézoélectrique de communication unidirectionnelle ayant un émetteur relié au bus et un récepteur relié à un triac qui commande le fonctionnement de l'organe auquel il est relié. Ce récepteur se comporte comme un générateur de tension électrique qui est suffisante pour commander le triac. Le récepteur ne nécessite donc aucune source d'alimentation. De même l'adressage de chaque organe essentiel se fait sans décodage d'adresses puisque chaque dispositif piézoélectrique réagit sélectivement à une seule fréquence qui lui est propre.

Chaque dispositif piézoélectrique est constitué de deux éléments piézoélectriques, l'un étant l'émetteur et l'autre le récepteur, les deux éléments étant déposés sur un même substrat et isolés électriquement. Ce dernier agit comme milieu de transmission des ondes ultrasonores émises par l'émetteur.

Selon un premier mode de réalisation l'émetteur et le récepteur sont placés sensiblement l'un en face de l'autre, de part et d'autre de l'épaisseur de la plaque.

Mais compte tenu de la gamme de fréquences dans laquelle opère chaque dispositif (de 100 Hz à 100 kHz environ) selon un second mode de réalisation, celui-ci peut également exploiter les fréquences de résonances propres à la plaque afin d'assurer une meilleure sélectivité. Dans ce second cas l'émetteur et le récepteur sont placés soit sur une même face soit sur des faces différentes mais décalés l'un par rapport à l'autre.

Afin d'assurer pour chaque dispositif piézoélectrique une fréquence de fonctionnement qui lui soit propre, il faut modifier les épaisseurs, la surface et, dans le cas du second mode, la position l'un par rapport à l'autre de l'émetteur et du récepteur en exploitant le profil de résonance du substrat.

L'émetteur et le récepteur sont constitués d'une couche épaisse piézoélectrique placée en sandwich entre deux électrodes conductrices. La couche épaisse piézoélectrique est constituée d'une composition de titanate-zirconate de plomb avec un liant vitreux mélangés à des liants organiques destinés à lui donner les propriétés rhéologiques adéquates permettant de la déposer sur le substrat par une technique de sérigraphie.

Le substrat est constitué préférentiellement d'une alumine frittée sur laquelle, par exemple par sérigraphie, on dépose une première électrode métallique sur laquelle on place la couche épaisse piézoélectrique recouverte elle-même d'une seconde électrode conductrice.

Chaque couche est préalablement cuite au four avant de déposer la couche suivante. Des aménagements sont pratiqués pour prendre des contacts électriques sur les deux électrodes. L'émetteur et le récepteur sont réalisés de la même façon, seules changent les dimensions des dépôts. Le matériau piézoélectrique est polarisé vers 180°C à l'aide d'une tension électrique de 400 volts à 500 volts pour rendre le dispositif opérationnel.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des figures suivantes, données à titre d'exemples non limitatifs, et qui représentent :

figure 1 : un schéma d'un dispositif piézoélectrique selon une première variante,

figure 2 : un schéma d'un dispositif piézoélectrique représenté en coupe selon une seconde variante,

figure 3 : une vue de dessus de schéma de la figure 2,

figure 4 : une vue de dessus d'une autre disposition de l'émetteur et du récepteur déposés sur la même face du substrat,

figure 5 : un schéma électrique du bus de communication relié aux dispositifs piézoélectriques et aux organes essentiels d'une machine à laver selon l'invention.

Le dispositif piézoélectrique de la figure 1 est constitué, selon le premier mode de réalisation, d'un substrat 10 sur lequel sont déposées deux couches 11, 12 d'une pâte conductrice. Sur ces couches conductrices sont déposées respectivement des couches de pâtes piézoélectriques 13, 14 formées d'une composition de titanate-zirconate de plomb avec un liant vitreux mélangés à des liants organiques afin de donner à l'ensemble les propriétés rhéologiques adéquates. Ces couches piézoélectriques 13, 14 sont recouvertes respectivement par des couches conductrices 15, 16 déposées de telle sorte qu'elles soient isolées électriquement des couches 11, 12. Toutes les couches conductrices débordent de l'empilement, dans au moins une direction, afin de présenter une partie en contact direct avec le substrat afin de pouvoir y prendre des contacts électriques selon les méthodes habituelles. D'autres modes de prise de contact sont possibles. Chaque empilement à trois couches (11, 13, 15) ou (12, 14, 16) constitue un élément piézoélectrique formant l'un l'émetteur et l'autre le récepteur.

Selon ce premier mode de réalisation l'émetteur et le récepteur sont disposés sensiblement l'un en face de l'autre sur les faces opposées du même substrat de sorte que le couplage se fasse dans l'épaisseur du substrat.

La figure 2 représente le dispositif piézoélectrique selon le second mode de réalisation. L'empilement des couches s'effectue d'une manière analogue mais cette fois les deux éléments piézoélectriques sont disposés à une certaine distance l'un de l'autre sur la même face ou sur les faces opposées du substrat.

Cette disposition représentée sur la figure 3 permet de mettre à profit la résonance propre du substrat. Préférentiellement, les éléments piézoélectriques émetteur et récepteur sont placés sur un ventre de vibration du substrat. Le signal ultrasonore transmis parallèlement au substrat est ainsi reçu avec une intensité maximale par le récepteur.

La figure 4 représente une vue de dessus d'une autre disposition de l'émetteur et du récepteur déposés sur la même face d'un substrat en alumine de 50,8 x 50,8mm. Les éléments sont représentés avec les mêmes repères. Les dimensions de recouvrement utile de l'empilement étaient respectivement de 20mm x 46mm pour l'émetteur et le récepteur avec une épaisseur de couche piézoélectrique de 100 à 450 microns. Le centre géométrique des empilements était placé sensiblement sur la médiane du substrat à une distance des bords d'environ 2 mm pour l'émetteur et le récepteur. Les connexions A et B de l'émetteur étant reliées à un générateur de fréquence de 2,6 kHz on recueille aux bornes C et D du récepteur un signal électrique suffisant pour contrôler la gâchette d'un triac. D'autres géométries fonctionnant à d'autres fréquences peuvent être réalisées.

Ces structures peuvent être mises à profit pour transmettre les ordres de fonctionnement à l'intérieur d'une machine à laver à l'aide d'un bus de communication unidirectionnelle tel qu'il est représenté sur la figure 5.

L'unité centrale 40 de la machine à laver représente l'organe électronique ou électromécanique qui gère les différentes séquences de fonctionnement de la machine. Cette unité centrale 40 est par exemple un microprocesseur ou un programmeur électromécanique. Elle reçoit des données de capteurs et de l'utilisateur, représentées sur la figure 4 par la flèche 41. Elle émet d'autres données vers des organes dont la fonction ou la proximité ne justifie pas de triac tels que voyants ou autres représentées sur la figure 4 par la flèche 42. Par contre l'unité centrale 40 va fournir des informations par la connexion 43 aux organes essentiels munis d'un triac et situés à

des endroits différents de la machine. Ces ordres sont acheminés à l'aide d'un générateur de fréquences 44 qui place sur le bus de communication 45 des signaux de fréquences déterminées en fonction des ordres reçus de l'unité centrale 40. Sur ce bus de communication 45 sont connectés n dispositifs piézoélectriques $46_1, 46_2, \dots, 46_n$ de communication unidirectionnelle qui réagissent à des fréquences différentes $F_1, F_2, \dots, F_n$. Ils sont connectés respectivement à la gâchette de thyristors $47_1, 47_2, \dots, 47_n$ qui contrôlent les organes essentiels $48_1, 48_2, \dots, 48_n$. L'organe 48_1 est par exemple le moteur électrique, l'organe 48_2 est par exemple la résistance chauffante, l'organe 48_n est par exemple l'électrovanne d'arrivée d'eau. Le bus 45 est constitué d'un simple fil électrique qui chemine à l'intérieur de la machine, la connexion de masse commune à tous les organes étant constituée par le châssis de la machine. Ce bus est donc très peu encombrant, bon marché et d'une mise en place aisée. Les dispositifs piézoélectriques 46_1 à 46_n sont très sélectifs, peu parasitables, peu sensibles aux vibrations de la machine et à l'humidité. De par leurs faibles dimensions, ils sont placés sur le support ou le boîtier de l'organe qu'ils contrôlent.

Revendications

1. Machine à laver le linge ou autres comprenant des organes essentiels tels que le moteur électrique, la pompe de vidange, la résistance chauffante, les électrovannes d'arrivée d'eau, de détergents, ... et des capteurs de température, de pression, ... et un dispositif de contrôle qui gère le fonctionnement de ces organes essentiels, caractérisée en ce que le dispositif de contrôle gère le fonctionnement des organes essentiels à l'aide d'un bus de communication, constitué d'une ligne unique cheminant à l'intérieur de la machine, auquel sont reliés des dispositifs piézoélectriques de communication unidirectionnelle contrôlant chacun un des organes essentiels en étant placé près de lui, le bus de communication transmettant des ordres sous la forme de signaux électriques de différentes fréquences à chaque dispositif piézoélectrique qui réagit sélectivement à l'une des fréquences en générant un signal de déclenchement pour l'organe essentiel, et en ce que chaque dispositif piézoélectrique de communication unidirectionnelle est constitué de deux éléments piézoélectriques, l'un étant l'émetteur et l'autre le récepteur d'ondes ultrasonores, les deux éléments étant déposés sur un même substrat qui transmet vers le récepteur les ondes ultrasonores émises par l'émetteur, chaque émetteur réagissant à une des fréquences des signaux électriques placés sur le bus de communication, chaque

élément étant constitué d'une couche épaisse piézoélectrique placée en sandwich entre deux électrodes conductrices.

2. Machine à laver le linge ou autres selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque récepteur actionne la gâchette du triac qui lui est associé et qui contrôle le fonctionnement de chaque organe essentiel.

5

10

15

20

25

30

35

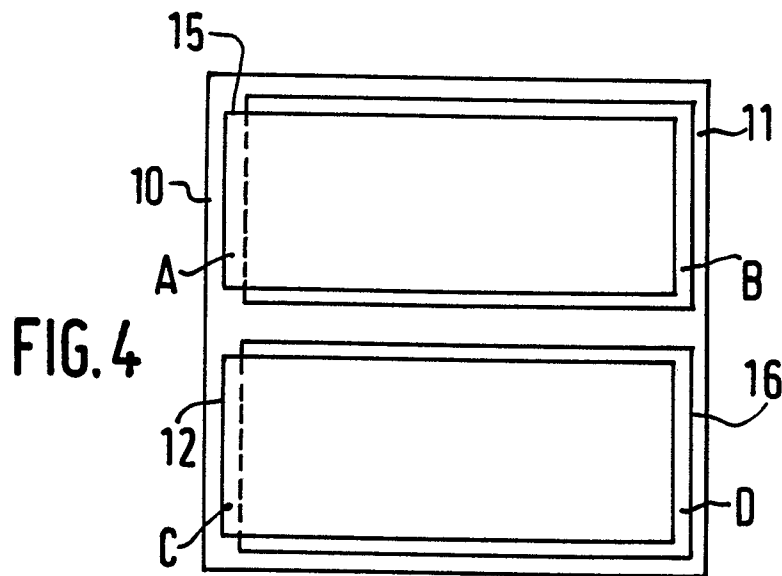
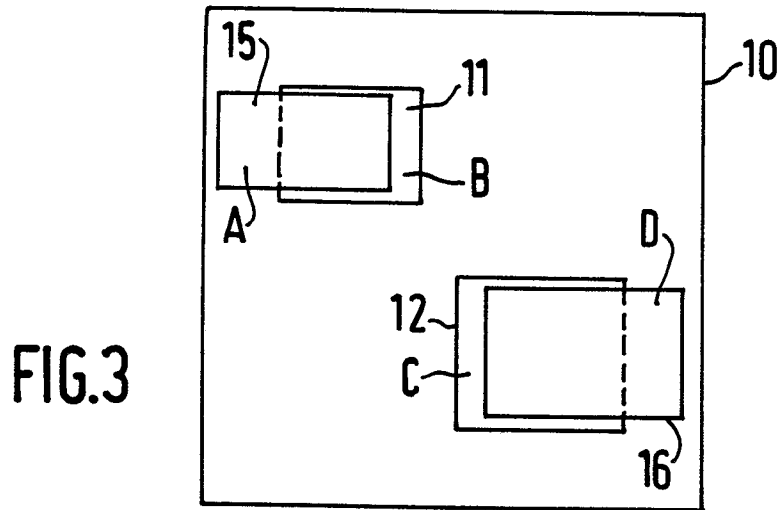
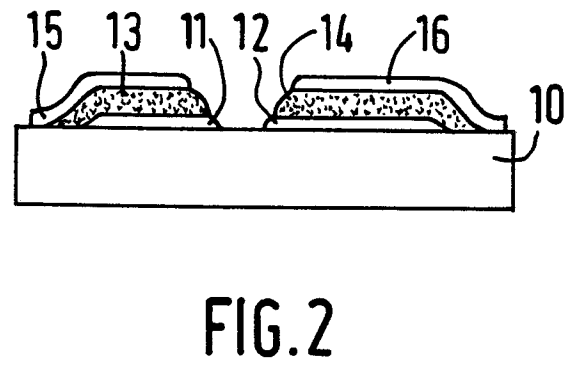
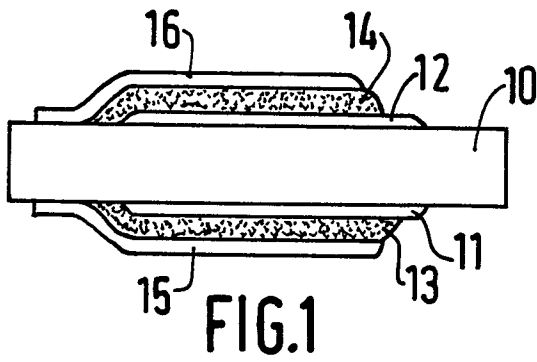
40

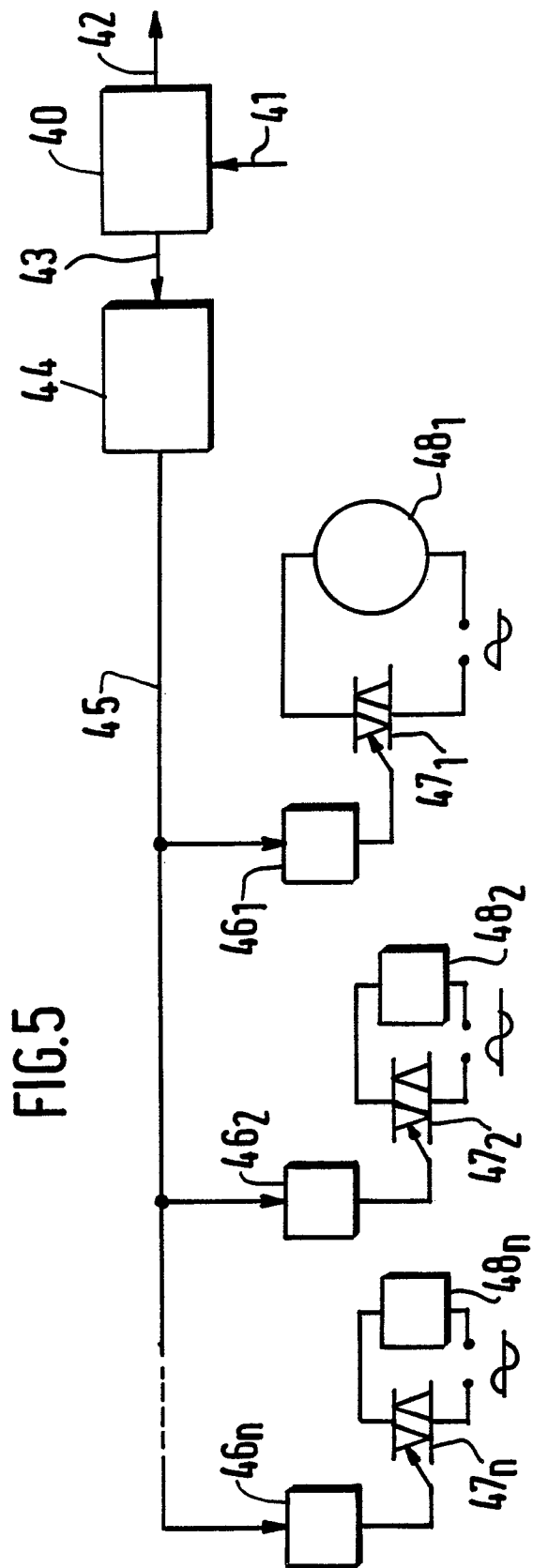
45

50

55

5







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.4)
Y,D	DE-A-3 342 301 (MIELE) * Page 5, ligne 6 - page 6, ligne 6; figure 1 *	1,2	D 06 F 33/02 G 08 C 19/12
Y	--- US-A-3 525 875 (ZIOMEK) * En entier *	1	
Y	--- US-A-3 168 623 (PETERMAN) * Colonne 9, ligne 71 - colonne 10, ligne 5; figures 22-23 *	1	
Y	--- DE-A-3 324 482 (MIELE) * Page 5, ligne 24 - page 6, ligne 3; figure *	2	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			D 06 F G 08 C H 04 Q H 04 R H 03 H
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-04-1987	Examineur WANZEELE R. J.
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	