

PF



N° 884.711

Classif. Internat.: D 06 F

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

Mis en lecture le: 01-12-1980

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

_____;

Vu le procès-verbal dressé le 8 août 1980 à 15 h. 55

au Service de la Propriété Industrielle ;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : HOESCH WERKE AKTIEN-GESELLSCHAFT
Eberhardstrasse, 12, D 4600 Dortmund 1, (Allemagne) (R.F.A.)
repr. par l'Office Biebuyck à Bruxelles

un brevet d'invention pour : Procédé pour le lavage du linge et machine
assurant l'exécution de ce procédé
(Inv.: H. Aarendt et E.H. Hoffmann)

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 29 août 1980.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE:
Le Directeur

L. SALPETEUR

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

formulée par :

la Société dite : **HOESCH WERKE AKTIENGESELLSCHAFT**

pour :

**"Procédé pour le lavage du linge et machine assurant
l'exécution de ce procédé"**

(Inventeurs: ARENDT Hans F. et HOFFMANN Ernst H.)

La présente invention a pour objet un procédé pour le lavage dans une machine à laver comportant à l'intérieur d'un bâti, un tambour horizontal perforé et entraîné par moteur, tambour dans lequel le linge est soulevé d'une manière répétée pendant les processus de lavage et de rinçage et tombe ensuite le long d'une trajectoire définie dans la partie inférieure du tambour, après quoi ce linge est réparti sans déséquilibre sensible dans sa distribution périphérique, sous l'effet d'un accroissement progressif de la vitesse du tambour de manière à s'appliquer au contact de la paroi de ce dernier et à y subir une centrifugation sous l'effet d'un accroissement supplémentaire de la vitesse.

Dans les procédés modernes de lavage connus à ce jour, le lavage est assuré par des bains de lavage et de rinçage assez dilués et par suite, l'un des problèmes les plus importants à résoudre consiste en un échange suffisant entre le liquide libre non absorbé et le liquide lié, c'est-à-dire absorbé. En premier lieu, le bain contenu dans les plis des pièces de linge et entre les fils des articles textiles s'écoule facilement alors que l'échange se fait lentement pour le liquide adhérent à la surface des fibres textiles et remplissant les interstices entre les fibres et ne s'effectue même, dans la plupart des cas, que d'une manière insuffisante. Les bains dilués exigent une plus grande quantité d'eau et leur chauffage exige une dépense d'énergie correspondante (par exemple le brevet allemand 867 235).

Dans le cas de pièces de linge difficiles à laver, telles que celles des personnes séniles ou des mineurs scullées souvent à 50 % de leur poids et davantage, il est nécessaire de plus de procéder à plusieurs passes de lavage et, par suite, à un nombre correspondant de rinçages.

La présente invention couvre un procédé qui ne nécessite qu'une passe de lavage, même pour de tels blanchissages à problèmes, avec un besoin moindre d'eau et d'énergie.

Un tel résultat est obtenu d'une manière surprenante en mouillant le linge avec une quantité de lessive/quantité de lessive présente une consistance pâteuse, cette lessive remplissant le bâti de la machine jusqu'à un niveau ne dépassant pas sensiblement la surface horizontale tangente au tambour, tandis que l'on introduit le linge sec pièce par pièce dans le tambour tournant à une vitesse qui produit, le long de la périphérie du tambour, une accélération de centrifugation d'environ 0,3 à 0,8 g, après quoi on élève la vitesse de rotation du tambour à près de 1 g pour obtenir progressivement la vitesse de centrifugation, la vitesse étant ensuite réduite après la centrifugation à une vitesse correspondant à celle prévue pour l'introduction du linge et l'on termine avec au moins un processus de rinçage analogue au processus de lavage.

Il est avantageux de mouiller le linge avec une masse de lessive correspondant à environ 30 à 70 % de son pouvoir d'absorption.

Il est préférable de procéder par introduction du liquide frais dans le bâti en maintenant son niveau dans le tambour jusqu'à ce que l'on atteigne le degré prévu d'humidité.

On arrive au mieux à ce résultat en maintenant dans le tambour un niveau de liquide montant jusqu'à moins d'environ 5 % du diamètre des tambours.

Le cas échéant, on peut, pour obtenir une humidité uniforme dans le linge, élever le niveau liquide jusqu'à environ 10 % du diamètre du tambour en remplissant plus particulièrement avec de l'eau.

Suivant une autre caractéristique de procédé, on utilise une lessive concentrée. Cette lessive peut être une lessive maturée présentant un dépôt.

Suivant une forme d'exécution préférée de l'invention, on utilise un tambour ne présentant pas de nervures d'entraînement.

Le processus commence après l'introduction des pièces à laver, par un lavage sous une vitesse de rotation du tambour pour laquelle l'accélération le long de la périphérie du tambour est d'environ 0,8 à 0,95 g.

Lorsqu'on passe ensuite à la vitesse de centrifugation, on élève la vitesse de rotation à une valeur comprise entre la vitesse de lavage et environ 2 g suivant le balourd existant.

Lorsqu'un tel balourd apparaît, on abaisse la vitesse de manière à réduire l'accélération à moins de 1 g, après quoi seulement on réaccélère.

Suivant une autre caractéristique importante du procédé conforme à l'invention, la centrifugation est effectuée sous une vitesse de tambour comprise entre 3 et 350 g.

À la fin de la centrifugation, on peut introduire de l'eau dans le bâti, de préférence en la faisant passer entre le bâti et le tambour, la quantité d'eau étant telle qu'elle assure une pression de refoulement importante.

L'invention permet, quelque soit le degré de saleté du linge, d'assurer le lavage avec une seule passe de lavage et 1 à 3 passes de rinçage.

À cet effet, on utilise pour toutes les passes de rinçage de l'eau à une température qui ne dépasse pas la température de la lessive et qui n'en est pas très différente.

On utilise avantageusement une lessive contenant un

5

détergents ou encore on peut en ajouter à l'eau de rinçage ou même à la fois à la lessive et à l'eau de rinçage.

Suivant un autre aspect de l'invention, on peut utiliser un tambour dont le diamètre est compris entre 800 et 2000 mm.

La machine destinée à l'exécution du procédé conforme à l'invention, est une machine à laver comportant à l'intérieur de son bâti, un tambour perforé horizontal, entraîné par moteur, un contrôle du niveau du bain, un support basculant pour le tambour s'il y a lieu et un programmeur ainsi qu'un dispositif faisant varier la vitesse de rotation du tambour, l'invention prévoyant un contrôle des pulsations qui est relié au programmeur et au moteur par l'intermédiaire d'un circuit comparateur auquel est raccordé de plus un indicateur de vitesse de rotation.

Suivant une forme d'exécution préférée de l'invention, le bâti et le tambour présentent, sur leurs extrémités transversales et concentriquement à l'axe du tambour, une ouverture de chargement et, en face de celle-ci, une ouverture de déchargement dont le diamètre est supérieur à 120 mm.

Dans ce cas, il est avantageux de donner à l'ouverture de chargement la forme d'un arbre creux s'évasant suivant une surface conique vers le tambour qui, lui-même, peut être monté sur cet arbre creux en reposant dans un palier hydrostatique.

Suivant une autre caractéristique encore, il est prévu en avant de la machine, du côté chargement, une goulotte qui peut être écartée ou rabattue.

L'invention couvre encore, suivant un autre de ses aspects, le fait que l'espace libre entre le tambour et le bâti se contracte dans la direction de rotation en au moins un point de la périphérie du tambour. Le rétrécissement ainsi fermé

est dirigé de préférence transversalement et vers le haut et y est obtenu avantageusement par une disposition excentrée du tambour dans le bâti.

Contrairement aux conceptions techniques actuellement en vigueur suivant lesquelles il faut utiliser, dans le tambour de lavage, en plus du liquide qui correspond au pouvoir absorbant du linge, un supplément liquide non absorbé de telle sorte que l'on considérerait comme utile un niveau liquide montant jusqu'à au moins 20 % du diamètre du tambour, on a constaté que, d'une manière surprenante, il n'est pas nécessaire de recourir à cette forte quantité de liquides absorbé et non absorbé et qu'au contraire, il est avantageux de réduire d'une manière radicale, la masse de liquide absorbé. Ceci n'est cependant possible que si l'on introduit le linge dans la machine à l'état sec pour qu'il soit mouillé uniformément par la lessive préparée. Autrement dit, il faut qu'au moment de l'introduction du linge, la lessive se trouve déjà à la concentration désirée dans la machine ou bien qu'elle y soit introduite en même temps que le linge. Il faut alors veiller à ce que le linge soit mouillé, il est vrai modérément, mais aussi uniformément que possible. Ainsi, l'on peut introduire, par exemple dans le cas de 10 kg de linge sec, moins de 6 kg de lessive concentrée à incorporer à ce linge. Autrement dit, le linge peut présenter un degré d'humidité qui ne dépasse que de peu celui que le linge présente après une passe de centrifugation. Dans beaucoup de cas, on préfère cependant un degré d'humidité plus élevé qui peut être différent suivant le produit textile et le mode de tissage. Le degré d'humidité correct pour le linge se reconnaît à sa consistance quelque peu pâteuse. Cela veut dire qu'un volume de linge ainsi mouillé doit présenter une certaine élasticité et n'abandonne à son support qu'une faible partie

de son humidité sous forme d'une pellicule liquide mince sans que de l'eau s'égoutte ou s'écoule même après un séjour prolongé.

L'invention ne doit pas se borner à une théorie déterminée ; cependant, l'on admettra qu'il faut que soit présente une quantité de lessive telles que les interstices apparaissant entre les fibres des fils textiles formant le linge puissent être remplis et que la surface extérieure de ces fibres soit humectée aussi complètement que possible. Puisqu'en tous ces points des particules sales peuvent être présentes, il faut que ces points soient mouillés par la lessive. Ceci est nécessaire et suffisant pour assurer l'effet de lavage. On y arrive conformément à l'invention grâce à ce que l'on introduit ^{une} à une les pièces de linge que l'on va mouiller tandis que l'on maintient dans le tambour un niveau assez bas et que le tambour ne tourne pendant ce temps qu'à une vitesse qui empêche tout enchevêtrement du linge tout en distribuant uniformément et d'une manière continue les pièces de linge à l'intérieur du tambour. Cette vitesse dépend, d'ailleurs, du produit constituant le linge et est comprise dans la gamme pour laquelle on obtient à la périphérie du tambour une accélération allant de 0,3 à 0,8 g.

La masse de lessive théoriquement nécessaire est donc très faible. En pratique, on travaille avec un certain excédent, étant donné que l'eau contenue dans la lessive a déjà pour rôle d'emporter les impuretés détachées du linge.

Puisque le tambour se déplace déjà pendant le processus de mouillage, chaque pièce de linge est soulevée jusqu'à un niveau déterminé pour retomber d'elle-même suivant une trajectoire de chute parabolique sur la partie inférieure du tambour. Dans le cas des vitesses indiquées ci-dessus, on n'obtient pas

encore les paraboles de chute les plus hautes possible de telle sorte que le linge en retombant sur la paroi intérieure du tambour n'abandonne qu'assez peu de liquide, mais peut absorber un supplément de lessive à partir de celle qui est libre et non absorbée. D'autre part, cette vitesse est assez élevée par que le niveau du liquide dans le tambour prenne de l'obliquité et qu'il n'y ait plus de liquide libre au point de chute du linge dans le tambour puisque le niveau liquide dans le tambour était déjà très bas. La lessive abandonne ainsi au liquide et est renouée vers la partie du tambour qui se trouve en arrière par rapport à la direction de rotation et à la même hauteur elle peut ainsi s'écouler dans le tambour et être absorbée par le linge.

Etant donné que le linge est introduit à sec, un mouillage rapide et uniforme devient possible, si les interstices entre fibres, qui sont importants pour le processus de lavage conforme à l'invention, sont déjà mouillés par l'eau par exemple par une humidification antérieure ou par une entrée d'eau dans le tambour en vue de la préparation ultérieure de la lessive, on ne pourrait plus obtenir un mouillage homogène puisqu'il serait extrêmement difficile d'obtenir, en peu de temps dans l'espace à considérer, un équilibre de la concentration de la lessive. Cependant si l'on introduit dès le début de la lessive, il suffit d'un travail mécanique pour assurer un mouillage soigné.

A ce stade déjà du procédé, une partie de la saleté a été reprise par le liquide, c'est-à-dire que le processus de lavage a dès lors commencé. Lorsque l'accroissement de vitesse vient s'établir ensuite pour arriver à une valeur correspondant à une accélération de 0,8 à 0,95 g à la périphérie du tambour, le travail mécanique se poursuit avec des paraboles de chute

plus hautes. L'échange entre liquides absorbés et non absorbés devient alors plus intense. Avant ou pendant ce stade, le niveau de la lessive dans le tambour peut s'élever jusqu'au double environ de sa valeur antérieure, de telle sorte qu'il arrive jusqu'à environ 10 % du diamètre du tambour. Puisque l'augmentation de vitesse renforce l'obliquité rappelée ci-dessus du niveau de la lessive, et accroît l'échange entre liquides absorbés et non absorbés, il n'y a pas de changement fondamental du processus, mais les réactions sont intensifiées. L'addition de liquide libre, c'est-à-dire non absorbé, assure cependant un accroissement de la quantité totale de liquide et de son pouvoir collecteur des particules sales dissoutes. Une telle addition de liquide libre et non absorbé peut donc être recommandable dans le cas de linge très sale. Cependant, on ne doit pas laisser trop de liquide dans le tambour au risque de voir les pièces de linge ne plus retomber sur la paroi du tambour mais bien dans la lessive.

Etant donné que l'on cherche à laver en une seule passe de lavage du linge à problèmes, à savoir du linge de personnes séniles, du linge industriel etc... on doit utiliser une lessive à laquelle on incorpore la totalité de la masse nécessaire d'agents de lavage. Il peut s'agir dans le cas de linge fortement sali, d'une lessive concentrée ou même saturée contenant des dépôts.

Dans le cas mentionné ci-dessus de linge à consistance dite pâteuse, il n'est pas besoin de prévoir des nervures d'entraînement dans le tambour. Du fait que pour l'exécution du procédé, il est nécessaire d'utiliser des vitesses de centrifugation beaucoup plus élevées, il est avantageux d'utiliser un tambour sans éléments d'entraînement de manière à supprimer tout balourd ou défaut d'équilibrage.

Le processus de centrifugation est amorcé par l'évacuation du liquide libre emportant les particules sales, après quoi on augmente progressivement la vitesse du tambour pour que le linge se répartisse dans le tambour sans créer de balourd.

Cette augmentation de la vitesse de rotation du tambour s'effectue avantageusement en fonction du balourd de telle manière que la vitesse de rotation soit proportionnelle à la diminution de ce balourd. On arrive ainsi à traverser la gamme critique située immédiatement au-dessous de 1 g. pour laquelle le linge vient s'appliquer au contact de la paroi du tambour et par suite à atteindre, grâce à une distribution parfaitement uniforme de ce linge, un fonctionnement à grande vitesse complètement équilibré sans aucun balourd.

L'élimination de la lessive contenue dans les interstices entre les fibres est plus difficile que celle de la lessive demeurant entre les différents fils textiles ou dans les plis des étoffes. Il faut pour cela, en principe, des vitesses plus élevées dont la valeur dépend de la nature des pièces à laver.

On peut diminuer la vitesse de centrifugation en traitant le linge avec de la lessive chaude ou de l'eau de rinçage chaude. L'eau de rinçage chaude ne fait pas seulement sortir plus facilement et plus rapidement la lessive résiduelle des pores et des capillaires, mais elle permet plus facilement son extraction par centrifugation hors du linge, grâce à ce que la viscosité de l'eau chaude est inférieure à celle de l'eau froide et que l'eau chaude n'adhère donc pas aussi fortement aux capillaires et aux pores du linge. Cet effet est encore renforcé et multiplié par le fait que l'on traite le linge par de l'eau de rinçage chaude contenant un peu de déter-

L'eau de rinçage contient toujours une quantité suffisante de détergents puisque l'on ajoute toujours des détergents au cours du lavage et que ces détergents sont entraînés en quantité suffisante pour agir jusque dans le dernier processus de rinçage. L'eau de rinçage chaude contenant des détergents présente ainsi l'avantage consistant en ce que des vitesses de rotation de centrifugation inférieures suffisent pour assurer l'élimination du liquide absorbé.

Bien entendu, l'invention est applicable au traitement, par l'eau relativement froide, du linge craignant la chaleur. Il faut, dans ce cas, utiliser des vitesses de rotation plus élevées.

Comme on l'a indiqué, les vitesses de centrifugation nécessaires dépendent de la nature du linge. Ainsi, l'on peut arriver à des résultats satisfaisants pour différents produits à base de polyesters en appliquant une vitesse de centrifugation d'une valeur d'environ 3 g telle qu'elle est communément utilisée. Pour des lainages lourds par contre, il est nécessaire de procéder avec des vitesses de centrifugation de 250 à 350 g.

Pour ces vitesses de centrifugation élevées, il est particulièrement nécessaire de veiller soigneusement à la distribution régulière du linge à la périphérie du tambour pour éviter tout balourd. Si cependant un tel balourd devait apparaître, sa correction en serait possible qu'en revenant à une vitesse de centrifugation inférieure à 2 g pour recommencer ensuite un accroissement progressif de la vitesse. Lorsque la vitesse correspond à une accélération de 2 g ; la distribution du linge ne se fait plus et l'on peut augmenter à nouveau la vitesse à volonté.

A la fin du processus d'accélération, il faut freiner

le tambour, ce qui est assuré conformément à l'invention en introduisant de l'eau à l'intérieur du bâti en choisissant une masse d'eau telle qu'elle touche le tambour et l'entraîne, tandis qu'il s'établit une pression de refoulement entre le bâti et le tambour. Il s'ensuit un fort tourbillonnement de l'eau, qui peut être utilisé à balayer les particules sales qui se sont déposées dans le bâti et à l'extérieur du tambour. Cette eau de freinage a encore pour effet que le linge repoussé énergiquement au contact de la paroi du tambour par la forte accélération centrifuge et qui ne pourrait être détaché qu'avec peine de cette paroi, se trouve repoussé vers l'intérieur du tambour par cette pression de l'eau refoulée.

Un processus de rinçage suit ce processus de lavage et est effectué d'une manière analogue à ce dernier. Autrement dit, le linge est d'abord distribué dans le tambour tournant à une vitesse assurant une accélération centrifuge de 0,3 à 0,8 g et l'on augmente ensuite cette vitesse jusqu'à l'obtention d'une accélération de 0,95 g, la centrifugation étant effectuée après évacuation au moins partielle de l'eau de rinçage. Trois stades de rinçage suffisent même pour du linge posant des problèmes. Etant donné qu'il s'agit encore ici de la difficulté de l'échange des résidus de lessive dans les zones capillaires, il n'est pas nécessaire, en principe, d'utiliser au cours des rinçages des liquides de rinçage plus dilués que les liquides de lavage. Un mouillage excessif du linge aboutit ici encore à l'entraînement de masses d'eau dont l'efficacité n'a aucun rapport avec l'énergie nécessaire à leur déplacement. L'échange entre les liquides absorbé et non absorbé n'est pas bien assuré par extraction, mais plutôt par le travail mécanique du tambour. On a constaté, à cet effet, que le tambour doit présenter une certaine dimension pour que l'on puisse atteindre une vitesse de

chute suffisante pour le linge. Le diamètre minimum est de 800 mm et, au-dessous de cette valeur, l'efficacité décroît rapidement. Il existe aussi un diamètre maximum, à savoir 2000 mm. Il est vrai que l'on peut faire tourner des tambours plus gros à une vitesse angulaire moindre, mais avec un nombre de chutes moindre pour chaque pièce de linge par unité de temps il ne faut cependant pas que le nombre de ces chutes par pièce de linge soit inférieur à un minimum donné, même si la hauteur de chute est plus grande.

La centrifugation intermédiaire après le processus de lavage et entre les stades du rinçage n'est pas nécessairement effectuée à la vitesse maxima et l'on peut utiliser, par exemple, au lieu d'une vitesse correspondant à 250 g, une vitesse correspondant à 80 g. Ceci permet d'entraîner comme désiré une partie de la lessive et des détergents qu'elle contient, au cours du rinçage suivant. Le degré de séchage dépend de plus de la durée de centrifugation.

On peut recommander d'utiliser pour la centrifugation finale, un liquide plus dilué. Il faut remarquer, à cet effet, qu'il faut tendre pour le processus de lavage à un rapport d'au moins 1 : 2, pour la masse de liquide de rinçage intermédiaire à un rapport de 1 : 3,5 et pour le dernier rinçage à un rapport de 1 : 4. On arrive à ce résultat grâce à ce que la partie du bâti située au-dessous du tambour, c'est-à-dire la cuve recevant la lessive et l'eau de rinçage présente des dimensions suffisantes. L'économie en eau que l'on obtient est pour la plus grande partie due à l'emploi de liquides globalement plus concentrés plutôt qu'à une réduction du nombre des processus de lavage et de rinçage.

On arrive de plus à une économie d'énergie en prévoyant des durées de travail plus courtes, ce qui a pour avantage

complémentaire de ne laisser pénétrer dans les fibres textiles elles-mêmes qu'une humidité réduite pour faire gonfler ces dernières. Un gonflement excessif réduirait les interstices entre fibres et ne laisserait pénétrer que peu de lessive dans ces interstices, ce qui diminuerait considérablement l'efficacité du processus de lavage. Pour cette raison aussi, le fait de mouiller ou de tremper le linge à l'avance est préjudiciable. Un autre avantage important de ce procédé consiste en ce qu'il assure un traitement ménageant bien le linge. Exemple : on dissout 10 kg d'agent détersif dans 280 litres d'eau à 95 ° et on introduit la solution dans une machine à laver dont la contenance est de 2000 l, le remplissage s'effectuant jusqu'à ce que l'on atteigne dans le tambour le niveau de 6 cm. On verse ensuite 170 kg de linge industriel constitué par des bleus de travail et le linge de corps d'un atelier métallurgique présentant un degré moyen de saleté allant de 15 à 20 % du poids du linge, les pièces de linge étant introduites une par une dans le tambour pendant que le niveau du liquide est maintenu constant et cela, jusqu'à ce que tout le linge à lessiver ait été versé dans le tambour. On fait tourner le tambour pendant ce temps à une vitesse de 28 tours/minute, en continuant cette rotation après la fin de l'introduction du linge. On a prévu une durée de 5 minutes pour l'ensemble du processus de mouillage. On ajoute ensuite 315 litres d'eau à 95° et l'on élève la vitesse de rotation du tambour à 31 tours/minute. Ceci correspond, pour un rayon de tambour de 80 cm, à une vitesse pour laquelle on obtient à la périphérie du tambour une accélération centrifuge de 0,8 g. La durée de lavage a été de 6 minutes.

On a évacué ensuite le liquide de lavage usé et on a élevé lentement la vitesse du tambour à 62 tours/minute

correspondant à 3,3 g et ensuite à 250 tours/minute avec une accélération maxima. La centrifugation, à cette vitesse, a durée 2 minutes.

On a procédé ensuite à deux stades de rinçage d'une durée de 2 minutes pendant que la rotation du tambour était ramenée à 31 tours/minute, après quoi une accélération assurant la centrifugation a suivi le rinçage. Pour chaque rinçage, on a introduit 680 litres d'eau à 95°.

On a ensuite effectué un dernier rinçage avec 680 litres d'eau à 95° et une dernière centrifugation a duré 10 minutes sous une accélération de 228,5 g, le tambour tournant à 520 tours/minute. Finalement on a déchargé le linge en faisant basculer légèrement le tambour, ce qui a duré moins d'une minute.

Les durées nettes des différents stades du procédé étaient de 5 minutes pour le chargement, 18 minutes pour le lavage et le rinçage, 10 minutes pour la centrifugation finale et 1 minute pour le déchargement, soit au total 34 minutes. Il faut y ajouter les durées supplémentaires nécessaires à l'introduction et à l'évacuation des liquides, au freinage du tambour après la centrifugation, etc... au total 35 minutes et 40 secondes. La durée totale du programme de lavage était donc de 39 minutes et 40 secondes. L'humidité résiduelle du linge était de 45 %.

On va maintenant décrire, à titre d'exemple avec plus de détail, une forme d'exécution d'une machine conforme à l'invention, représentée aux dessins ci-joints où :

La fig. 1 représente une machine à laver complètement automatique, avec le dispositif qui lui amène le linge et la goulotte qui évacue le linge après lavage.

La fig. 2 est une coupe du bâti et du tambour de la machine au cours d'un processus de lavage ou de rinçage.

La fig. 3 est un schéma des connexions électriques.

La machine à laver représentée comprend le bâti 11 dont la partie inférieure forme une cuve servant à contenir l'eau ou la lessive. A l'intérieur du bâti 11, peut tourner autour de l'axe géométrique 41, un tambour 13 à enveloppe perforée. Ce tambour s'ouvre à une extrémité dans l'arbre creux, intérieurement conique 14 qui lui est concentrique et dont le diamètre intérieur diminue en allant vers l'extérieur. Entre l'arbre creux 14 et le bâti est intercalé le palier 15 portant ainsi une extrémité du tambour 13. L'arbre creux 14 et par suite le tambour 13 sont entraînés par le moteur de commande 18 par l'intermédiaire de la poulie 16 et de la courroie 17. Le moteur 18 est solidarisé avec le bâti par l'intermédiaire d'un support 19. L'ensemble de la machine à laver peut basculer quelque peu autour du pivot 20, ce basculement étant provoqué par une commande 21 qui peut-être, par exemple, hydraulique, pneumatique ou électrique. La lessive est versée dans la cuve 12 du bâti 11 par l'intermédiaire du tuyau souple 22. La soupape à commande électro-magnétique 23 reliée au contrôleur de niveau 24 permet le réglage précis du niveau de lessive 26 qu'elle maintient à la hauteur désirée. On introduit l'eau de rinçage d'une manière analogue, par un conduit non représenté associé à un réglage, dans la cuve 12 du bâti 11. L'eau de rinçage et la lessive s'écoulent dès que l'on n'en a plus besoin par la soupape d'évacuation 25. Chaque pièce de linge 28 est amenée par des moyens entièrement automatiques dans le tambour 13 en passant par le mécanisme transporteur 29 et la goulotte 27.

Pour introduire le linge, il suffit d'ouvrir le couvercle 30, le couvercle 32 demeurant fermé.

La machine comporte un programmeur 34 contenant un variateur de vitesse 35 agissant sur la vitesse de rotation d'un tambour,

ce programmeur étant relié à l'indicateur donnant le nombre de tours 48 du moteur 16. Il est prévu aussi un contrôleur de pulsations 47 qui est relié au comparateur 49 relié lui-même au programmeur, à l'indicateur de nombre de tours et à la commande du moteur.

Le variateur de vitesse 35 est mis en marche au moment du passage de la vitesse de lavage à la vitesse de centrifugation pour n'être mis hors circuit que lorsqu'on a atteint une vitesse de rotation correspondant à au moins 2 g. Le variateur 35 faisant croître la vitesse de rotation, pourrait faire augmenter cette dernière dans la gamme considérée en fonction uniquement du temps. Pour les vitesses de rotation élevées dont il est question, il faut cependant préférer le circuit décrit ci-dessus. Lorsque le linge a été introduit dans la machine à laver, on fait augmenter très progressivement la vitesse de rotation du tambour 13 pour assurer une distribution uniforme du linge et son application au contact de la périphérie intérieure du tambour et cela, de manière à établir à cette périphérie une accélération centrifuge dont la valeur dépasse 1,5 g. On retire alors la goulotte 27 de l'ouverture de chargement 40 servant au chargement du tambour 13 sous l'effet de la commande 43 et de la tringlerie 44 et on referme le couvercle 30 pour recouvrir cette ouverture 40. On réduit ensuite la vitesse de rotation jusqu'à sa valeur de lavage et on met en route le processus de lavage.

Lorsque le linge a été lavé, on fait basculer la machine à laver autour de son pivot 20 de manière à abaisser quelque peu l'ouverture de déchargement 21 tandis que l'on ouvre le couvercle 32. Pendant que le tambour 13 continue à tourner à une vitesse modérée, les pièces de linge sont projetées à travers cette ouverture de déchargement 31 et tombent sur la

goulotte 45 et de là sur le dispositif transporteur 33 sur lequel ces pièces sont entraînées. Les différents programmes de chargement et de déchargement du linge et les programmes propres au lavage, au rinçage et à la centrifugation sont commandés par le programmeur 34. Ce dernier règle à la manière habituelle les durées des différents processus ainsi que les vitesses de rotation, les niveaux liquides et les températures.

Tous les processus tels que chargement, lavage, rinçage, centrifugation et déchargement nécessitent des vitesses de rotation constantes bien précises pour le tambour 13. La vitesse de rotation est, d'autre part, fonction du diamètre du tambour 13 et est choisie de telle manière que l'on obtienne à la périphérie du tambour 13 les valeurs absolues suivantes des accélérations centrifuges rapportées à la valeur de l'accélération terrestre g ; ces valeurs sont pour les différents processus :

1. Pour le chargement, entre 0,3 et 0,5 g
2. Pour l'application du linge au contact de la paroi du tambour, au moins 1,5 g et au-dessus.
3. Pour le lavage et le rinçage, entre 0,8 et 0,95 g
4. Pour la centrifugation, au-dessus de 100 g
5. Pour le déchargement, entre 0,6 et 0,9 g

Une autre forme d'exécution est encore possible, suivant laquelle le variateur de vitesse de rotation 35 est couplé avec le contrôleur des pulsations 47 de telle manière que la décroissance de l'amplitude des pulsations fasse croître proportionnellement l'accélération angulaire de tambour 13 jusqu'à une valeur maxima.

Dans le cas de la forme d'exécution représentée en Fig. 1, on utilise les variations de la charge imposée au moteur au réglage du variateur de vitesse de rotation 35. Aussi

longtemps que le linge n'est pas encore distribué uniformément à l'intérieur du tambour, c'est-à-dire, sans créer de balourd, le moteur 18 absorbe plus d'énergie que lorsque la distribution correcte a été effectuée et que tout balourd a disparu.

Cette énergie supplémentaire peut être absorbée par exemple sous forme de chute de tension aux bornes de la résistance préliminaire 36 intercalée dans le fil d'amenée du moteur 18 à titre de composante de réglage. Plus cette chute de tension diminue et plus le variateur des vitesses de rotation 35 fait croître la vitesse angulaire du tambour 13. Il est particulièrement avantageux de coupler ce variateur de nombre de tours 35 au contrôleur des pulsations 47.

La liaison entre le variateur des vitesses de rotation 35 et le contrôleur des pulsations 47 assure le réglage de la vitesse angulaire, lorsqu'elle se trouve dans la gamme critique correspondant à une accélération inférieure à 1 g, à une valeur inversement proportionnelle au balourd provoqué par une distribution non uniforme des pièces de linge dans le tambour.

On peut aussi bien mesurer l'importance de ce balourd ou déséquilibre sur le tambour lui-même. Ainsi, la distribution non homogène du linge qui provoque un tel balourd permet, par de nombreuses possibilités, de détacher les pièces de linge de la paroi du tambour pour les placer en d'autres points. Il en résulte, comme on l'a déjà dit, une rotation du tambour parfaitement équilibrée et sans balourd.

La fig. 2 fait voir la trajectoire des pièces de linge pendant les processus de lavage ou de rinçage. La vitesse de rotation du tambour est exactement celle qui oblige les pièces de linge à être entraînées par le tambour tournant dans la direction 37 jusqu'à la hauteur prise par la pièce de linge 28

au sommet de la périphérie du tambour. Puisque l'accélération centrifuge est alors un peu inférieure à l'accélération terrestre, les pièces de linge se détachent, à la hauteur représentée pour la pièce 28, de la paroi du tambour 13 et tombent suivant la trajectoire libre dessinée par la flèche 38 pour prendre la position représentée en 39, où elles viennent frapper avec énergie le tambour 13, ce qui produit l'effet de lavage ou de rinçage déjà décrit. Le tambour 13 ne trapse que dans les couches supérieures de la lessive ou de liquide de rinçage. Ces couches supérieures sont largement libérées de tous sédiments en raison de ce que la lessive ou le liquide de rinçage subit une accélération centrifuge sous l'effet de la rotation du tambour 13 de telle sorte que les particules sales se déposent à la suite de cette centrifugation et se rassemblent au fond de la cuve à lessive d'où elles sont évacuées. La machine à laver peut encore comporter des tubes de chauffage 42. L'axe de rotation du tambour 13 est situé légèrement au-dessus du plan médian horizontal 46 du bâti 11 de telle sorte que l'intervalle formé entre le tambour 13 et le bâti 11 se rétrécit légèrement dans sa partie supérieure.

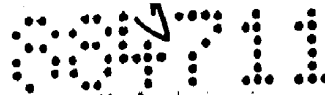
Le contrôleur des pulsations 47 coupe un contact dès qu'il apparaît une amplitude inadmissible dans la machine, de manière à s'opposer à l'emballement de la machine et à arrêter le variateur des vitesses de rotation 35 qui tend à augmenter ces vitesses.

Le programmeur 34 est ramené jusqu'au point de départ de l'emballement et permet, après un certain délai, de revenir aux allures élevées conformément au programme. On y arrive par des moyens électriques grâce à une commande appropriée par décalage de phase de manière à faire croître l'énergie fournie au moteur 18 en fonction du temps, c'est-à-dire proportionnellement au temps écoulé.

La machine à laver représentée en Fig. 1 est montée par un seul côté et comporte un tambour que doit traverser le linge. L'avantage qui en découle consiste en ce que l'on peut, en particulier dans les hôpitaux, introduire par une extrémité le linge de l'hôpital, par exemple du linge infecté, et le reprendre après lavage, à l'autre extrémité. Cette machine peut ainsi être montée, par exemple, dans une ouverture ménagée dans une cloison et que l'on rend ensuite étanche par des moyens élastiques. On évite par là tout cheminement des bactéries vers la face saine.

La mise en place de l'arbre creux 14 d'une telle machine pose un problème en raison de sa vitesse de rotation élevée. Un palier hydrostatique est à recommander dans ce cas pour réduire le frottement et empêcher l'échauffement. De tels paliers hydrostatiques sont connus, par exemple lorsqu'il s'agit de porter des turbines à rotation rapide.

Comme on l'a déjà indiqué, l'axe du bâti se trouve au-dessous de l'axe du tambour. Cette position excentrée a pour objet de freiner le tambour après chaque processus intermédiaire de centrifugation. Cet effet est obtenu en introduisant de l'eau dans le bâti de manière à faire fonctionner l'ensemble de la machine à laver comme un frein agissant par tourbillonnement d'eau. L'eau tourbillonnante est entraînée par le tambour qui la fait circuler entre lui et le bâti dans la direction de la rotation du tambour et cette eau est refoulée en créant une pression notable dans la partie supérieure de la machine, ce qui écarte en même temps le linge de la paroi du tambour.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour le lavage du linge dans une machine à laver comportant un moteur horizontal perforé entraîné par moteur, disposé dans un bâti et dans lequel le linge est soulevé d'une manière répétée pendant les processus de lavage et de rinçage pour retomber suivant une trajectoire libre dans la partie inférieure du tambour, après quoi un accroissement progressif de la vitesse du tambour distribue et maintient les pièces de linge à la périphérie intérieure du tambour sans balourd ou déséquilibre sensible et un accroissement supplémentaire de la vitesse assure la centrifugation, ce procédé étant caractérisé par le fait que l'on mouille le linge avec une masse de lessive telle que ce linge prenne une consistance pâteuse et que l'on remplit le tambour avec de la lessive jusqu'à ce que le niveau de celle-ci atteigne une hauteur ne dépassant qu'à peine le plan horizontal tangent à la base du tambour, les pièces de linge sèches étant introduites une par une dans le tambour tournant à une vitesse engendrant à la périphérie du tambour une accélération centrifuge d'environ 0,3 à 0,8 g, cette vitesse du tambour étant augmentée ensuite pour atteindre presque 1 g et le passage à la vitesse de centrifugation s'effectuant progressivement avant que cette vitesse ne soit réduite après centrifugation à une valeur correspondant à sa valeur au moment de l'introduction du linge, ce processus étant suivi par au moins un rinçage effectué d'une manière analogue au lavage.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on mouille le linge avec une quantité de lessive correspondant à peu près à 30 à 70 % du pouvoir d'absorption de ce linge.

3. Procédé suivant la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on introduit le liquide,

libre et avant toute absorption, dans le tambour et que l'on maintient son niveau dans le tambour jusqu'à ce que l'on atteigne le degré de mouillage prévu.

4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé par le fait que l'on maintient dans le tambour un niveau liquide inférieur à environ 5 % du diamètre du tambour.

5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'après obtention d'un mouillage uniforme du linge, on peut élever le niveau liquide jusqu'à environ 10 % du diamètre du tambour.

6. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que le remplissage se fait avec de l'eau.

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que l'on utilise de la lessive concentrée.

8. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé par le fait que l'on utilise une lessive saturée contenant éventuellement un dépôt.

9. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par l'utilisation d'un tambour ne comportant pas de nervures d'entraînement.

10. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le lavage s'effectue après l'introduction du linge pendant que le tambour tourne en assurant une accélération centrifuge à sa périphérie d'environ 0,8 à 0,95 g.

11. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'accroissement de la vitesse du tambour dans la gamme comprise entre la vitesse de lavage et une vitesse produisant une accélération d'environ 2 g est déterminé en fonction du balourd, c'est-à-dire d'une

distribution mal équilibrée du linge.

12. Procédé suivant la revendication 11, caractérisé par le fait que l'apparition d'un balourd ramène la vitesse du tambour à une valeur correspondant à moins de 1 g et que le tambour n'est accéléré à nouveau qu'après cette réduction de vitesse.

13. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la centrifugation est effectuée pour des vitesses de tambour correspondant à une gamme comprise entre environ 3 et 550 g.

14. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'on introduit de l'eau dans le bâti à la fin du processus de centrifugation.

15. Procédé suivant la revendication 14, caractérisé par le fait que l'eau est introduite entre le bâti et le tambour en quantités telles que l'on arrive à une pression de refoulement élevée.

16. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le lavage est effectué par un processus de lavage suivi par un à trois processus de rinçage.

17. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'on utilise pour tous les rinçages de l'eau à une température qui ne dépasse pas celle de la lessive et qui en est peu différente.

18. Procédé suivant la revendication 17, caractérisé par le fait que l'on utilise une lessive contenant un détersif.

19. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait que l'on ajoute un détersif à l'eau de rinçage.

20. Procédé suivant l'une quelconque des revendications

précédentes, caractérisé par le fait que l'on utilise un tambour dont le diamètre est compris entre 800 et 2000 mm.

21. Machine à laver destinée à l'exécution de procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, cette machine qui comporte un tambour horizontal perforé entraîné par moteur et monté dans un bâti, ainsi qu'un contrôleur de niveau du bain, un programmeur et un variateur déterminant la vitesse de rotation du tambour, étant caractérisé par un contrôleur de pulsations relié au programmeur et au moteur par l'intermédiaire d'un comparateur auquel est raccordé de plus un indicateur de vitesse de rotation.

22. Machine à laver suivant la revendication 21, caractérisé par le fait que le bâti et le tambour débouchent à leurs extrémités transversales dans des ouvertures opposées servant respectivement au chargement et au déchargement, ces ouvertures concentriques à l'axe du tambour présentant un diamètre supérieur à 120 mm tandis que le tambour est monté de manière à pouvoir basculer.

23. Machine à laver suivant la revendication 22, caractérisée par le fait que l'ouverture de chargement forme un arbre creux s'ouvrant en s'évasant en forme de tronc de cône dans le tambour.

24. Machine à laver suivant la revendication 23, caractérisée par le fait que le tambour est monté sur l'arbre creux.

25. Machine à laver suivant la revendication 24, caractérisée par le fait que le palier portant l'arbre creux est un palier hydrostatique.

26. Machine à laver suivant l'une quelconque des revendications 21 à 25, caractérisée par une goulotte disposée en avant de l'ouverture de chargement.

27. Machine à laver suivant la revendication 26, caractérisée par le fait que la goulotte peut être écartée ou ra-

battue.

28. Machine à laver suivant l'une quelconque des revendications 21 à 27, caractérisée par le fait que l'intervalle entre le bâti et le tambour se rétrécit dans la direction de la rotation en au moins un point de la périphérie du tambour.

29. Machine à laver suivant la revendication 28, caractérisée par le fait que le rétrécissement est dirigé transversalement et vers le haut.

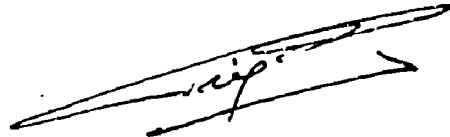
30. Machine à laver suivant la revendication 28 ou la revendication 29, caractérisée par le fait que le rétrécissement est obtenu par le montage excentré du tambour dans le bâti.

APPROUVE

Après avoir vu
les annexes 3 + 4 lettres

J

Bruxelles, le 8 août 1980
P. Pon. Société dite: HOESCH
WERKE AKTIENGESELLSCHAFT



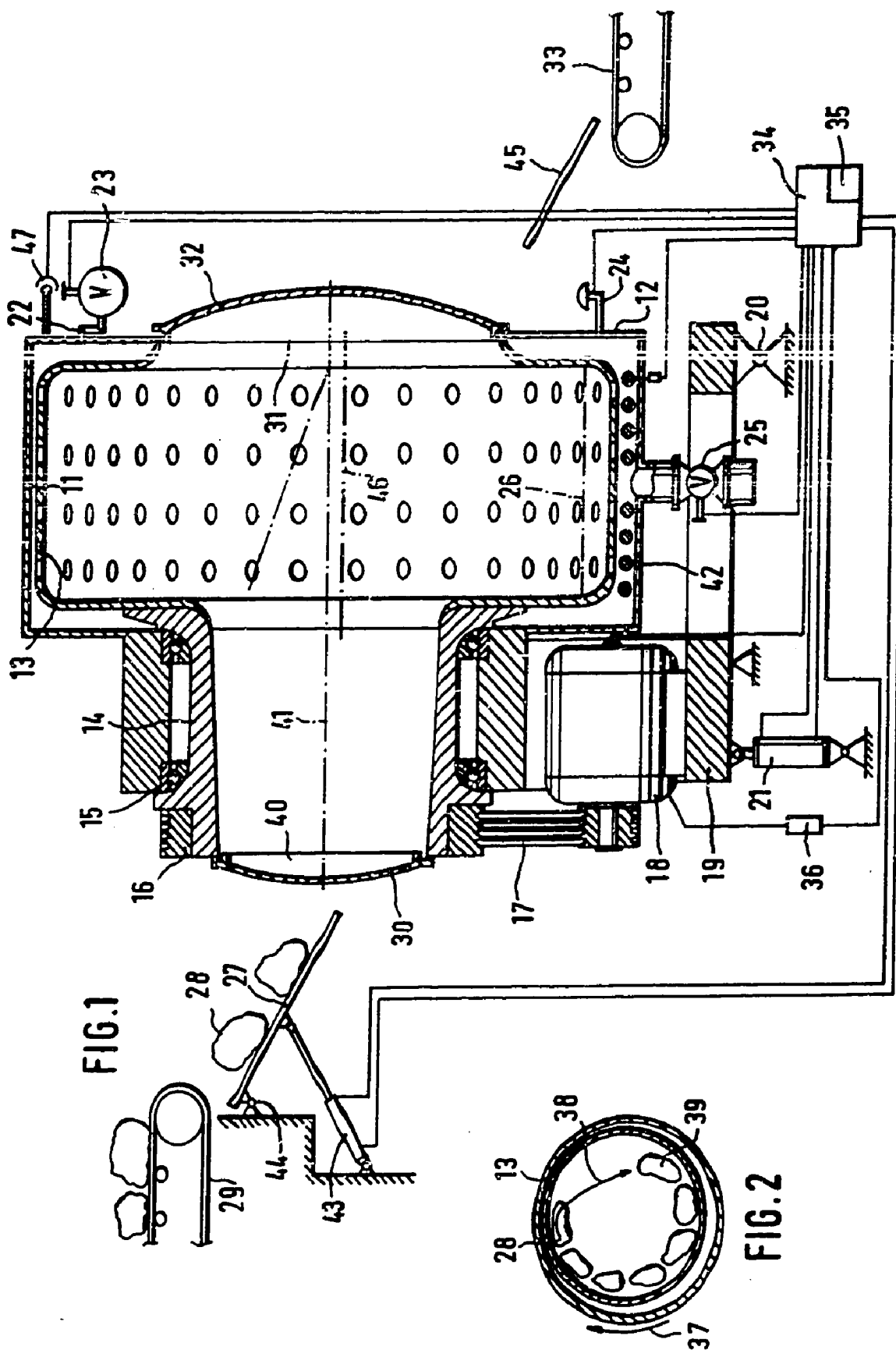


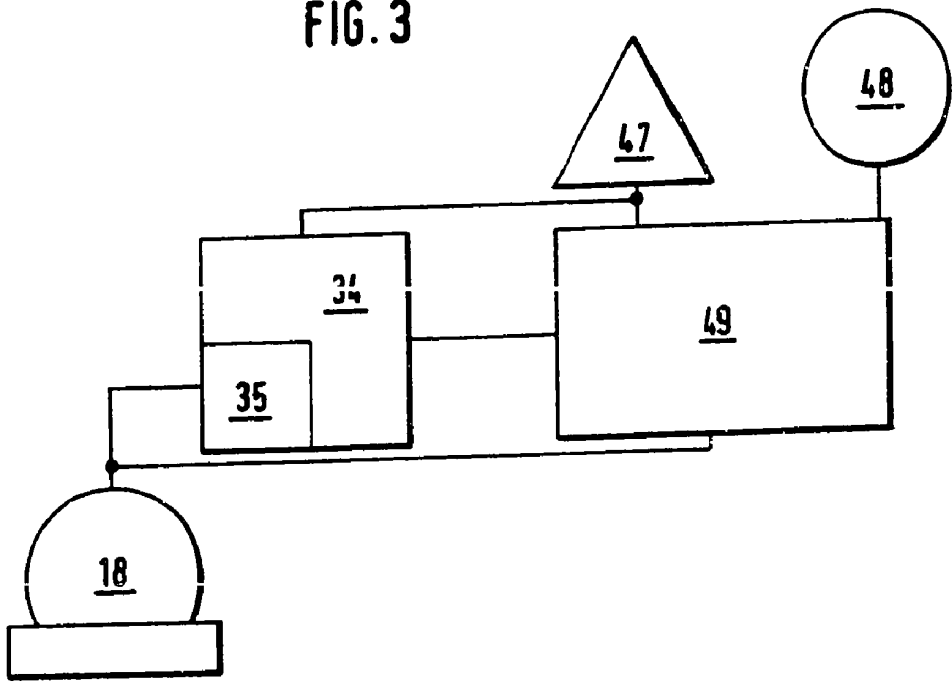
FIG.1

FIG.2

Bruxelles, le 8 août 1980
P. Pon. Société dite: HOESCH
WERKE AKTIENGESELLSCHAFT

Société dite: HOESCH
WERKE AKTIENGESELLSCHAFT

FIG. 3



Bruxelles, le 8 août 1980
P. Pon. Société dite: HOESCH
WERKE AKTIENGESELLSCHAFT

A handwritten signature, likely of P. Pon., is written over the typed name.