(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 707 663 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
23.11.2016 Bulletin 2016/47

(51) Int Cl.:
D06F 39/00 *(2006.01)* ***D06F 33/02*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **06290510.4**

(22) Date de dépôt: **31.03.2006**

(54) PROCÉDÉ D'ASSERVISSEMENT D'UN OU PLUSIEURS PARAMÈTRES D'UN PROCESSUS DE LAVAGE ET MACHINE METTANT EN OEUVRE UN TEL PROCÉDÉ D'ASSERVISSEMENT

VERFAHREN ZUM STEUERN EINES ODER MEHRERER PARAMETER EINES WASCHVORGANGS UND MASCHINE FÜR EIN DERARTIGES VERFAHREN

METHOD FOR CONTROLLING ONE OR SEVERAL PARAMETERS OF A WASH PROCESS AND MACHINE FOR SUCH A METHOD

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **01.04.2005 FR 0503232**

(43) Date de publication de la demande:
04.10.2006 Bulletin 2006/40

(73) Titulaire: **Groupe Brandt**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
- **Tissot, Carène**
  F-69007 Lyon (FR)
- **Ulmer, Caroline**
  F-69530 Brignais (FR)

(74) Mandataire: **Santarelli**
49, avenue des Champs-Elysées
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 393 311
EP-A- 0 483 906
EP-A- 0 906 983
DE-A1- 3 436 786
DE-A1- 3 741 792
FR-A- 2 577 949
GB-A- 2 266 898
US-A- 5 230 228
US-A- 5 241 845
US-A- 5 370 743
US-A- 5 438 507

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 582 (C-1270), 8 novembre 1994 (1994-11-08) -& JP 06 218183 A (TOSHIBA CORP), 9 août 1994 (1994-08-09)**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 707 663 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] - La présente invention concerne un procédé d'asservissement d'un ou plusieurs paramètres d'un processus de lavage.

[0002] Elle concerne également une machine à laver, et notamment à laver le linge, du type lave-linge ou lavante-séchante à usage domestique, adaptée à mettre en oeuvre le procédé d'asservissement conforme à l'invention.

[0003] De manière générale, la présente invention concerne le domaine du lavage et vise à asservir un ou plusieurs paramètres du processus de lavage (lavage, rinçage, essorage) pour adapter celui-ci aux conditions de lavage.

[0004] La présente invention vise ainsi en particulier à améliorer l'efficacité du lavage ou du rinçage mis en oeuvre.

[0005] On connaît déjà des machines à laver le linge qui proposent plusieurs programmes de lavage, dépendant en particulier du type de textile à laver.

[0006] Ces programmes de lavage sont ainsi généralement modifiés en terme de durée de la phase de lavage, ou bien encore de vitesse maximale de rotation du tambour lors d'une phase d'essorage entre différentes phases de rinçage.

[0007] Par ailleurs, ces processus de lavage classiques comportent généralement plusieurs essorages intermédiaires destinés à évacuer un maximum d'eau sale du linge entre différentes phases de rinçage.

[0008] En effet, plus la quantité d'eau évacuée à chaque phase de rinçage est importante, plus la quantité de détergent extrait du textile au bain de rinçage suivant est importante, et par conséquent meilleur sera le résultat de rinçage.

[0009] Aussi, dans les machines à laver le linge actuelles, les essorages intermédiaires sont-ils relativement longs, entre 5 et 8 minutes, et réalisés à vitesse élevée du tambour rotatif, de l'ordre de 1050 tours/minutes. Ces essorages intermédiaires présentent l'inconvénient d'accélérer l'usure du linge et son froissement. Ils provoquent en outre des nuisances sonores importantes, de l'ordre de 70 dBA.

[0010] On connaît également des machines à laver le linge telles que décrites dans le document US 5 241 845 qui, en fonction du type de détergent déterminé, modifient la durée de la phase de lavage.

[0011] La présente invention a pour but d'optimiser les performances d'un processus de lavage tout en minimisant les consommations d'eau et d'énergie, ainsi qu'éventuellement les contraintes sonores.

[0012] A cet effet, la présente invention concerne un procédé d'asservissement d'un ou plusieurs paramètres d'un processus de lavage, suivant une fonction dépendante au moins du type et/ou de la quantité de détergent utilisé dans ledit processus de lavage.

[0013] Selon l'invention, les paramètres comprennent une durée d'essorage intermédiaire dans un processus de lavage de textile et/ou une vitesse maximale de rotation d'un tambour de lavage pendant un essorage intermédiaire.

[0014] La Demanderesse a constaté que le type et/ou de la quantité de détergent utilisé, qui peut être par exemple sous forme de liquide, de poudre compacte ou dispersée, influent fortement sur l'efficacité du rinçage et du lavage.

[0015] Il est ainsi possible d'adapter la durée et la vitesse d'essorage au type de détergent utilisé.

[0016] En adaptant un paramètre du processus de lavage au type et/ou de la quantité de détergent utilisé, il est possible d'asservir le procédé de lavage au mieux et de limiter ainsi les contraintes mécaniques au strict nécessaire. Outre la durée et/ou la vitesse de rotation du tambour d'un essorage intermédiaire, les paramètres du processus de lavage sont choisis notamment parmi la durée des phases de lavage ou de rinçage ou le nombre de phases de rinçage ou d'essorage.

[0017] Selon une réalisation pratique de l'invention, le procédé d'asservissement comprend une étape de détermination du type et/ou de la quantité de détergent utilisé dans le processus de lavage, cette étape de détermination comprenant une étape de mesure de la conductivité d'un bain lessiviel.

[0018] Il est ainsi possible à partir de la mesure de la conductivité d'un bain de lavage dans lequel le détergent a été introduit, de discriminer le type de détergent utilisé et notamment de séparer les détergents liquides des détergents en poudre, ainsi qu'éventuellement de classifier le détergent en fonction de la quantité de détergent utilisé.

[0019] En pratique, l'étape de détermination du type et/ou de la quantité de détergent utilisé comprend une étape de calcul d'un ratio d'une valeur prédéterminée de la conductivité associée à l'eau d'alimentation et de la valeur mesurée de la conductivité d'un bain lessiviel, et une étape de comparaison dudit ratio avec une ou plusieurs valeurs de seuil prédéterminées, permettant ainsi de classifier le détergent utilisé dans différentes catégories de détergent

[0020] Lorsque l'invention est appliquée au lavage de textile, de préférence la valeur du ou des paramètres est fixée suivant une fonction dépendante en outre au moins du type de textile et du poids de textile à laver.

[0021] Selon une autre caractéristique de l'invention, le procédé d'asservissement comprend en outre les étapes suivantes :

- mesure périodique de la conductivité d'un bain de rinçage pendant une phase de rinçage ;
- comparaison des valeurs de conductivité mesurées périodiquement ; et
- détermination de la fin d'une phase de rinçage lorsqu'au moins deux mesures consécutives de conductivité sont sensiblement identiques.

[0022] Ainsi, à partir d'une mesure de la conductivité

d'un bain de rinçage, il est possible d'asservir au mieux la durée de ce bain de rinçage, et en particulier d'arrêter une phase de rinçage lorsque celle-ci n'est plus efficace sur le plan de l'extraction du détergent du textile.

[0023] Par ailleurs, selon une autre caractéristique pratique de l'invention, le procédé d'asservissement comprend les étapes suivantes :

- mesure de la conductivité d'un bain de rinçage pendant une phase de rinçage ;
- comparaison de la conductivité mesurée avec une valeur prédéterminée de la conductivité associée à l'eau d'alimentation ; et
- mise en oeuvre d'une dernière phase de rinçage lorsque la valeur de conductivité mesurée est sensiblement égale à la valeur prédéterminée de la conductivité de l'eau d'alimentation.

[0024] En comparant ainsi la conductivité d'un bain de rinçage avec la conductivité de l'eau d'alimentation du réseau, on peut déterminer au mieux la nécessité de mettre en oeuvre ou pas des phases de rinçage complémentaires, et ainsi diminuer le temps global du processus de lavage, et la consommation en eau, tout en assurant un rinçage efficace.

[0025] Selon un second aspect de l'invention, elle concerne une machine à laver adaptée à mettre en oeuvre le procédé d'asservissement conforme à l'invention. Cette machine comprend en particulier des moyens de détermination du type et/ou de la quantité de détergent.

[0026] Cette machine à laver présente des caractéristiques et avantages analogues à ceux décrits précédemment en référence au procédé d'asservissement qu'elle met en oeuvre.

[0027] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

[0028] Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 illustre une machine à laver le linge adaptée à mettre en oeuvre le procédé d'asservissement conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une courbe illustrant l'évolution de la conductivité d'un bain lessiviel pour différents types et/ou quantité de détergent ; et
- la figure 3 est une courbe illustrant le profil de la vitesse de rotation d'un tambour sur la durée d'un essorage intermédiaire.

[0029] On va décrire tout d'abord en référence à la figure 1 une machine à laver le linge 10 adaptée à mettre en oeuvre la présente invention.

[0030] Cette machine à laver le linge peut être une machine à laver le linge à usage domestique ou une lavante-séchante.

[0031] On a illustré sur ce mode de réalisation une machine à chargement par le dessus. Bien entendu, la présente invention s'applique à tous types de machine à laver, et notamment à chargement frontal.

[0032] De manière classique, une telle machine à laver 10 comprend une cuve de lavage 11 et un tambour 12 monté en rotation, ici suivant un axe horizontal 13, à l'intérieur de cette cuve de lavage 11.

[0033] Une porte (non représentée) située sur la face supérieure de la machine permet à l'utilisateur d'avoir accès à l'intérieur de la cuve et du tambour pour introduire ou retirer le linge.

[0034] Un tableau de commande 14 est également prévu en partie supérieure de la machine.

[0035] Seuls les moyens spécifiques à la mise en oeuvre du procédé d'asservissement conforme à l'invention seront décrits ci-après.

[0036] Bien entendu, le lave-linge conforme à l'invention comporte l'ensemble des équipements et moyens nécessaires à la mise en oeuvre d'un processus de lavage classique dans une telle machine à tambour rotatif.

[0037] En particulier, dans ce mode de réalisation, le tableau de commande 14 comprend des moyens de détermination 15 du type de détergent.

[0038] Ainsi, l'utilisateur peut indiquer à l'aide d'un bouton de sélection le type de détergent utilisé.

[0039] On a illustré ici à titre indicatif un choix possible de détergent parmi un ensemble comprenant des détergents sous forme de liquide, de gel, de poudre compactée (tablette) ou dispersée.

[0040] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée à ce type de détergent et peut s'appliquer à toute autre présentation.

[0041] Par ailleurs, les moyens de détermination du type de détergent pourraient être différents dès lors qu'ils sont adaptés à classifier le détergent parmi un ensemble de détergents tel que décrit précédemment.

[0042] En particulier, un capteur placé dans un bac de réception du détergent pourrait permettre de déterminer le type de détergent utilisé automatiquement, sans intervention de l'utilisateur.

[0043] L'utilisateur doit alors placer le détergent dans le bac.

[0044] En outre, la détermination du type et de la quantité de détergent utilisé peut être réalisée automatiquement, sans intervention de l'utilisateur, grâce à un capteur de conductivité 16 placé dans la cuve 11 et de préférence en fond de cuve. Le fonctionnement de ce capteur 16 sera décrit ultérieurement.

[0045] En particulier, ce capteur 16 permet de mesurer périodiquement ou en continu la conductivité du bain de lavage ou de rinçage présent dans la cuve.

[0046] La machine à laver comprend en outre des moyens de détermination du type de textile 17, illustrés ici, de manière non limitative, par un bouton de sélection permettant à l'utilisateur de sélectionner le type de textile parmi un ensemble constitué par exemple du type coton, synthétique, laine.

[0047] Enfin, la machine à laver dans ce mode de réalisation comprend des moyens de détermination du poids de textile introduit dans le tambour.

[0048] Cette mesure du poids peut être effectuée par un des moyens de mesure de poids connus à base d'un pressostat placé en relation avec la cuve. En fonction de la valeur électrique mesurée aux bornes de ce pressostat, il est possible de déterminer le poids de linge introduit dans le tambour.

[0049] Ces moyens de détermination du poids de textile peuvent être adaptés à définir des familles de charge associées à un intervalle de poids.

[0050] Par exemple, une première famille CV1 correspond à une charge de textile comprise entre 0 et 2 kilos, une deuxième famille CV2 correspond à une charge de textile comprise entre 2 et 3 kilos, une troisième famille CV3 correspond à une charge de textile comprise entre 3 et 4 kilos et une quatrième famille CV4 correspond à une charge de textile comprise entre 4 et 5 kilos.

[0051] Bien entendu, ces valeurs sont données à titre d'exemples et ne sont nullement limitatives.

[0052] Les capteurs de mesure de poids et de conductivité décrits précédemment et les boutons de sélection sont reliés en entrée d'un circuit de commande comprenant notamment un micro processeur adapté à mettre en oeuvre à partir des différents paramètres mesurés le processus de lavage. Ce micro processeur est notamment adapté à commander la vitesse de rotation du tambour, le fonctionnement des éléments de chauffage, la durée et la succession des différentes phases de lavage, de rinçage et d'essorage dans le processus de lavage, l'alimentation et l'évacuation des différents bains de lavage ou de rinçage ...

[0053] Ce circuit de commande est de préférence intégré sur une carte électronique placée au niveau du tableau de commande 14.

[0054] On va décrire à présent le procédé d'asservissement mis en oeuvre dans une machine à laver le linge telle que décrite précédemment.

[0055] Dans son principe, le procédé d'asservissement conforme à l'invention est adapté à asservir la valeur d'au moins un paramètre du processus de lavage en fonction au moins du type et/ou de la quantité de détergent utilisé dans le processus de lavage.

[0056] De manière générale, un processus de lavage peut se découper de la manière suivante :

- une phase de lavage (éventuellement précédée d'une phase de prélavage) ;
- un essorage intermédiaire ;
- une première phase de rinçage ;
- un essorage intermédiaire ;
- une deuxième phase de rinçage ;
- un essorage intermédiaire ;
- une dernière phase de rinçage ; et
- un essorage final.

[0057] Bien entendu, le nombre de phases de rinçage dans un programme classique peut être différent, et en particulier supérieur à trois.

[0058] Comme on va le voir ci-après, le nombre de phases de rinçage peut en outre être déterminé par le procédé d'asservissement lui-même.

[0059] On va décrire tout d'abord dans le cadre du procédé d'asservissement conforme à l'invention, le procédé de détermination du type et/ou de la quantité de détergent utilisé dans le processus de lavage.

[0060] A ce jour, il existe sur le marché différents types de détergent utilisable, et notamment des détergents liquides, des détergents sous forme de gel encapsulé, et des détergents en poudre dispersée, ou compactée sous forme de tablettes.

[0061] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux formes précitées de détergent.

[0062] Le détergent dans un processus de lavage est généralement introduit par l'utilisateur en début du processus, soit directement dans le tambour 13 contenant le linge, ou dans un bac de réception prévu à cet effet.

[0063] La détermination du type de détergent peut être réalisée directement par l'utilisateur à l'aide du bouton de sélection 15 décrit précédemment.

[0064] De préférence, celle-ci peut être réalisée de manière automatique grâce à la mesure de la conductivité d'un bain lessiviel à l'aide du capteur de conductivité 16.

[0065] A cet égard, on a illustré sur la figure 2 à titre d'exemple non limitatif l'évolution de la conductivité d'un bain de lavage, en fonction du type de détergent utilisé et de son dosage.

[0066] Dans ce mode de réalisation pratique, la conductivité est mesurée grâce à un capteur intégré dans un ensemble oscillateur. La fréquence générée par cet oscillateur est proportionnelle à la conductivité du bain, de telle sorte que le microprocesseur de la carte électronique peut déterminer la conductivité du bain à partir de la fréquence, ou de la période, du signal mesuré en sortie de l'oscillateur.

[0067] On a représenté sur la figure 2 schématiquement la valeur de la conductivité mesurée par le capteur immergé dans différents bains lessiviels.

[0068] Ici, la période du signal est représentée en fonction du temps en seconde.

[0069] A titre indicatif, on a illustré la valeur Y0 du capteur dans l'air.

[0070] La conductivité augmente légèrement lorsque le capteur est immergé dans l'eau et présente une valeur Y.

[0071] La valeur Y de la conductivité de l'eau du réseau d'alimentation est prise en compte dans le procédé d'asservissement qui va être décrit.

[0072] Cette valeur est mesurée et mémorisée lors d'un cycle de lavage précédent, au cours de la dernière phase de rinçage.

[0073] Une valeur par défaut peut être en outre mémorisée pour initialiser le processus. Cette valeur par défaut correspond par exemple ici à une période de 1700 s.

[0074] On a ensuite illustré pour différents types et quantités de détergent l'évolution de la conductivité dans le bain lessiviel.

[0075] Ainsi, la courbe en trait continu illustre l'évolution de la conductivité pour un détergent sous forme liquide ou de gel, dans une quantité comprise entre 50 et 80 ml.

[0076] La courbe en trait pointillé illustre l'évolution de la conductivité pour un détergent sous forme de poudre compactée dans une quantité de 40 g.

[0077] La courbe en trait épais pointillé illustre l'évolution de la conductivité pour un détergent sous forme de poudre dispersée en quantité d'environ 100 g.

[0078] Enfin, la courbe en trait épais continu illustre l'évolution de la conductivité pour un détergent sous forme de poudre dans une quantité supérieure à 200 g, correspondant en pratique à un surdosage du détergent.

[0079] L'évolution de la conductivité ainsi illustrée correspond au début d'une phase de lavage d'un processus de lavage. Le début du processus de lavage peut se décomposer de la manière suivante.

[0080] Une première phase correspond au remplissage en eau de la cuve, le tambour étant immobile. Le détergent introduit dans le bac de réception est ainsi entraîné dans l'eau de la cuve. On observe alors une montée brutale de la conductivité qui correspond au passage du détergent dans le bain de lavage.

[0081] Une deuxième phase correspond à une phase de mélange de l'eau et de la lessive, le tambour étant entraîné en rotation de telle sorte que l'eau est absorbée par le linge et que le détergent se dissout petit à petit.

[0082] On remarquera à cet égard qu'un détergent liquide se dissout relativement progressivement dans l'eau. Par ailleurs, la dissolution d'un détergent en poudre compacté (tablette) est relativement plus longue que celle d'une poudre dispersée.

[0083] Après ce brassage, une troisième phase consiste à ajouter de l'eau dans la cuve, le tambour étant maintenu immobile.

[0084] Puis une quatrième phase avec brassage à froid et différents ajouts d'eau est mise en oeuvre, le tambour étant entraîné à faible vitesse de rotation. Le mélange d'eau et de détergent s'homogénéise peu à peu.

[0085] Enfin, une cinquième phase de brassage est mise en oeuvre avec démarrage du chauffage de l'eau.

[0086] Le tambour est également entraîné en rotation pendant cette cinquième phase.

[0087] Une mesure de conductivité du bain lessiviel peut ainsi être réalisée après les phases de brassage, et par exemple après chauffage du bain lessiviel, par exemple à une température sensiblement égale à 30° C.

[0088] On obtient ainsi une mesure de conductivité Y', cette valeur de conductivité présentant une valeur différente en fonction du type et de la quantité de détergent utilisé.

[0089] En pratique, le microprocesseur met en oeuvre une étape de calcul d'un ratio de cette valeur mesurée Y' de la conductivité du bain lessiviel et de la valeur prédéterminée Y de la conductivité associée à l'eau d'alimentation.

[0090] Une étape de comparaison de ce ratio est ensuite mise en oeuvre en fonction de différentes valeurs de seuil prédéterminées permettant de classifier les détergents.

[0091] Ces valeurs de seuil sont dépendantes de la valeur mesurée aux bornes de l'oscillateur intégrant le capteur de conductivité et prise en compte par le microprocesseur.

[0092] Ces valeurs de seuil prédéterminées peuvent être étalonnées lors de la fabrication de la machine, par des tests et des routines de mesure accessibles à l'homme du métier.

[0093] En pratique, lorsque le ratio Y/Y' est inférieur à une valeur de seuil minimale, le détergent est du type liquide ou gel, dénommé ci-après DT1. Cette valeur de seuil minimale est par exemple égale à 1,2.

[0094] Lorsque le ratio Y/Y' est compris entre cette valeur de seuil minimale et une valeur de seuil moyenne, le détergent utilisé est une poudre compactée, dénommé ci-après DT2. Cette valeur de seuil moyenne est par exemple égale à 1,5.

[0095] Lorsque le ratio Y/Y' est compris entre la valeur de seuil moyenne et une valeur de seuil maximale, le détergent utilisé est une poudre dispersée, utilisée à une dose normale de l'ordre de 100 g, dénommé ci-après DT3. Cette valeur de seuil maximale est par exemple égale à 3,5.

[0096] Enfin, lorsque le ratio Y/Y' est supérieur à la valeur de seuil maximale, le détergent utilisé est une poudre dispersée surdosée, dans une quantité supérieure par exemple à 150 g, dénommé ci-après DT4.

[0097] Bien entendu, le procédé de détermination du type de détergent et de classification des détergents dans les différentes catégories DT1, DT2, DT3, DT4, est donné ici à titre d'exemple non limitatif. En particulier, le processus de détermination pourrait être affiné en prenant en compte d'autres mesures de conductivité du bain lessiviel à différents instants du processus de lavage, et par exemple en prenant en compte une mesure de conductivité réalisée à la fin de la deuxième phase, après brassage et avant la troisième phase de rappel d'eau, permettant ainsi de discriminer les poudres compactées des poudres dispersées en fonction de leur dissolution plus ou moins rapide dans l'eau.

[0098] Dans son principe, le processus de détermination du type et de la quantité de détergent est fondé sur le fait que les détergents en poudre ont une composition plus riche et plus diversifiée que les détergents sous forme liquide. En outre, les détergents liquides se diluent régulièrement à chaque rajout d'eau contrairement aux détergents sous forme de poudre compactée qui se désagrégent avant de se dissoudre dans le bain.

[0099] Ainsi, la classification réalisée des détergents DT1, DT2, DT3, DT4 permet en particulier de classer les détergents en fonction de leur rapidité de dissolution dans l'eau, de la plus rapide à la plus lente.

[0100] Grâce à cette reconnaissance du type et de la quantité de détergent utilisé, il est possible d'asservir des paramètres du processus de lavage. En pratique, on peut

prendre en compte non seulement le type de lessive et son dosage, mais aussi la dureté de l'eau d'alimentation utilisée dans la machine, le type de textile (coton, synthétique, laine) et sa quantité qui peut être définie par famille de charge CV1, CV2, CV3, CV4, comme indiqué précédemment.

[0101] En particulier, un des paramètres qui peut être asservi en prenant en compte le type et/ou la quantité de détergent, est le nombre de phases de rinçage programmé dans un processus de lavage.

[0102] En pratique, un processus de lavage théorique est programmé au niveau du microprocesseur, lorsque l'utilisateur choisi un programme prédéfini. Ce programme de lavage prédéfini prend en compte généralement le type de textile à laver, une température de lavage indiquée par l'utilisateur, ainsi qu'éventuellement d'autres paramètres.

[0103] Grâce à la classification du détergent utilisé, le procédé d'asservissement peut être adapté à réduire ou à augmenter le nombre de phases de rinçage du processus de lavage théorique.

[0104] En pratique, par exemple, lorsque le détergent est du type DT3 ou DT4, le nombre de phases de rinçage peut être augmenté, et par exemple au nombre de quatre, alors que, lorsque le détergent est du type DT1, le nombre de phases de rinçage peut être réduit, et par exemple égal à deux.

[0105] De même, la durée théorique programmée pour chaque phase de rinçage peut être augmentée ou diminuée à partir de la connaissance du type de détergent utilisé.

[0106] Le procédé d'asservissement permet de réguler des paramètres d'un essorage intermédiaire dans un processus de lavage de textile.

[0107] Comme illustré sur la figure 3, un essorage intermédiaire présente différents paliers de durée variable, correspondant à des vitesses différentes de rotation du tambour.

[0108] Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 3, l'essorage intermédiaire comporte une première phase de durée D1 pour une vitesse de rotation du tambour de l'ordre de 800 tours/minute, puis une seconde phase de durée D2 pour une vitesse maximale V de rotation du tambour, illustrée sur la figure 3 à 1050 tours/minute.

[0109] Le procédé d'asservissement permet ainsi notamment de régler les valeurs des paramètres D1, D2 et V.

[0110] En particulier, le paramètre de durée D1 et/ou D2 d'essorage intermédiaire peut être réglé de la manière suivante.

[0111] La durée varie entre une valeur de seuil minimale pour un poids de textile à laver inférieur à 2 kilos (charge CV1) et un détergent à dissolution rapide (DT1) et une valeur de seuil maximale pour un poids de textile à laver supérieur à 4 kilos (CV4) et un détergent à dissolution lente (DT3).

[0112] Ainsi, la durée D1 peut varier de 20 secondes pour une charge du type CV1 et un détergent du type DT1 à 120 secondes pour une charge du type CV4 et un détergent du type DT3.

[0113] De même, le paramètre de durée D2 peut varier de 20 secondes pour une charge du type CV1 et un détergent du type DT1 à 200 secondes pour une charge du type CV4 et un détergent du type DT3.

[0114] Le paramètre de vitesse maximale V de rotation du tambour de lavage peut également être régulé par le procédé d'asservissement.

[0115] Ce paramètre de rotation V peut varier entre une valeur de seuil minimale pour un poids de textile à laver inférieur à 2 kilos (charge de type CV1) et un détergent à dissolution rapide (DT1) et une valeur de seuil maximale pour un poids de textile à laver supérieur à 4 kilos (charge de type CV4) et un détergent à dissolution lente (DT3).

[0116] Ainsi, la vitesse V peut varier de 1050 tours/minute pour une charge de type CV3 et un détergent du type DT3 à 800 tours/minute pour une charge du type CV1 et un détergent du type DT1.

[0117] Enfin, dans le cas de la détermination d'un détergent surdosé DT4, la vitesse maximale peut être limitée à 800 tours/minute par exemple, afin d'éviter la création importante de mousse.

[0118] On a indiqué ci-dessus la variation de la durée et de la vitesse de rotation du tambour pendant une phase d'essorage intermédiaire dépendant du poids de textile à laver et du type et de la quantité de détergent utilisé.

[0119] Bien entendu, le type de textile à laver peut également être pris en compte pour modifier les valeurs des différents paramètres.

[0120] Par ailleurs, le procédé d'asservissement peut également prendre en compte différentes mesures périodiques de la conductivité d'un bain de rinçage à l'aide du capteur de conductivité 16 décrit précédemment.

[0121] Ainsi, le procédé d'asservissement à partir d'une mesure périodique de la conductivité d'un bain de rinçage pendant une phase de rinçage, met en oeuvre une étape de comparaison des valeurs de conductivité mesurées périodiquement et successivement, afin de déterminer la fin d'une phase de rinçage lorsqu'au moins deux mesures consécutives de conductivité sont sensiblement identiques.

[0122] En effet, au cours d'une phase de rinçage, le détergent piégé dans les fibres du textile est peu à peu extrait. Le temps de brassage idéal d'une phase de rinçage correspond au moment où il y a équilibre entre la concentration en détergent dans le bain de rinçage et celle contenue dans le linge, toute extraction complémentaire de détergent étant alors impossible.

[0123] En pratique, cette phase d'équilibre se traduit par une valeur de conductivité du bain de rinçage qui n'évolue plus. Aussi, en calculant la différence entre deux valeurs successives de mesure de conductivité, avec une périodicité prédéterminée de l'ordre de 1 minute par exemple, il est possible de déterminer une fin de phase de rinçage lorsque cette différence est inférieure à une

valeur de seuil préfixée.

[0124] Ce procédé d'asservissement permet ainsi de diminuer la durée théorique, ou prédéterminée en début d'un processus de lavage comme indiqué ci-dessus, pour tenir compte de l'évolution réelle de la phase de rinçage.

[0125] Il permet d'écourter les phases de rinçage lorsque celles-ci ne sont plus efficaces et ainsi de diminuer la durée totale du processus de lavage et la consommation en eau, sans pour autant nuire à la qualité du rinçage.

[0126] De même, le procédé d'asservissement est adapté, à partir de la mesure de la conductivité d'un bain de rinçage pendant une phase de rinçage, à comparer la valeur de la conductivité mesurée avec la valeur prédéterminée Y de la conductivité associée à l'eau d'alimentation, pour identifier l'avant dernier rinçage nécessaire.

[0127] Ce test est fondé sur le principe que plus la valeur de la conductivité mesurée dans le bain de rinçage est proche de la valeur de la conductivité Y de l'eau d'alimentation, moins de détergent est extrait du linge. En comparant la conductivité de l'eau d'un bain de rinçage à la fin de chaque phase de rinçage, il est possible de déterminer si le rinçage suivant peut être le dernier rinçage.

[0128] Ainsi, lorsque la valeur de la conductivité mesurée est sensiblement égale à la valeur prédéterminée Y de la conductivité de l'eau d'alimentation, on met en oeuvre une dernière phase de rinçage, au cours de laquelle éventuellement un assouplissant peut être introduit.

[0129] Ce procédé d'asservissement permet également d'asservir le nombre de phases de rinçage théorique, ou prédéterminé au début du procédé de lavage comme indiqué précédemment.

[0130] On peut ainsi limiter le nombre de phases de rinçage, et diminuer la durée du processus de lavage et la quantité d'eau consommée, sans nuire pour autant à la qualité du rinçage.

[0131] La présente invention permet ainsi, en mesurant la conductivité des bains de rinçage et de lavage tout au long d'un processus de lavage, d'asservir différents paramètres de ce processus de lavage afin notamment de limiter les contraintes mécaniques sur le linge et limiter les nuisances acoustiques.

[0132] Bien entendu, de nombreuses modifications peuvent être apportées à l'exemple de réalisation décrit précédemment sans sortir du cadre de l'invention.

[0133] En particulier, l'invention a été décrite pour une machine à laver le linge. Elle peut également s'appliquer à un lave-vaisselle, le procédé d'asservissement étant adapté à régler par exemple le durée de la phase de lavage ou le nombre et la durée des phases de rinçage en fonction du type et/ou de la quantité de détergent utilisé.

Revendications

1. Procédé d'asservissement d'un ou plusieurs paramètres d'un processus de lavage de textile, suivant une fonction dépendante au moins du type et/ou de la quantité de détergent utilisé dans ledit processus de lavage, ledit processus de lavage comprenant une phase de lavage, dans laquelle un détergent est introduit dans un bain de lavage, suivie de plusieurs phases de rinçage séparées par un essorage intermédiaire, **caractérisé en ce que** lesdits paramètres comprennent une durée (D1, D2) d'essorage intermédiaire dans ledit processus de lavage de textile et/ou une vitesse maximale (V) de rotation d'un tambour de lavage pendant ledit essorage intermédiaire.

2. Procédé d'asservissement conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comprend une étape de détermination du type et/ou de la quantité de détergent utilisé dans ledit processus de lavage, ladite étape de détermination comprenant une étape de mesure de la conductivité d'un bain lessiviel.

3. Procédé d'asservissement conforme à la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite étape de détermination du type et/ou de la quantité de détergent utilisé comprend en outre une étape de calcul d'un ratio d'une valeur prédéterminée (Y) de la conductivité associée à l'eau d'alimentation et de la valeur mesurée (Y') de ladite conductivité d'un bain lessiviel, et une étape de comparaison dudit ratio avec une ou plusieurs valeurs de seuil prédéterminées.

4. Procédé d'asservissement conforme à l'une des revendications 2 à 3, **caractérisé en ce que** ladite étape de mesure de la conductivité d'un bain lessiviel est mise en oeuvre après brassage dudit bain lessiviel.

5. Procédé d'asservissement conforme à l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la valeur du ou des paramètres d'un processus de lavage de textile est fixée selon une fonction dépendante en outre au moins du type de textile et du poids de textile à laver.

6. Procédé d'asservissement conforme à l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ladite durée varie entre une valeur de seuil minimale pour un poids de textile à laver inférieur à 2 kg et un détergent à dissolution rapide et une valeur de seuil maximale pour un poids de textile à laver supérieur à 4 kg et un détergent à dissolution lente.

7. Procédé d'asservissement conforme à l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la vitesse maximale (V) de rotation du tambour (12) varie entre une valeur de seuil minimale pour un poids de textile

à laver inférieur à 2 kg et un détergent à dissolution rapide et une valeur de seuil maximale pour un poids de textile à laver supérieur à 4 kg et un détergent à dissolution lente.

8. Procédé d'asservissement conforme à l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** lesdits paramètres comprennent en outre le nombre de phases de rinçage d'un processus de lavage et la durée respective desdites phases de rinçage.

9. Procédé d'asservissement conforme à l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**il comprend en outre les étapes suivantes :

- mesure périodique de la conductivité d'un bain de rinçage pendant une phase de rinçage ;
- comparaison desdites valeurs (Y') de conductivité mesurées périodiquement ; et
- détermination de la fin de ladite phase de rinçage lorsqu'au moins deux mesures consécutives de conductivité sont sensiblement identiques.

10. Procédé d'asservissement conforme à l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**il comprend les étapes suivantes :

- mesure de la conductivité d'un bain de rinçage pendant une phase de rinçage ;
- comparaison de ladite valeur mesurée (Y') de conductivité avec une valeur prédéterminée (Y) de la conductivité associée à l'eau d'alimentation ; et
- mise en oeuvre d'une dernière phase de rinçage lorsque ladite valeur de conductivité mesurée (Y') est sensiblement égale à la valeur prédéterminée (Y) de la conductivité de l'eau d'alimentation.

11. Machine à laver le linge, **caractérisée en ce qu'**elle comprend des moyens de détermination du type et/ou de la quantité de détergent et un microprocesseur adapté à mettre oeuvre le procédé d'asservissement conforme à l'une des revendications 1 à 10.

12. Machine à laver conforme à la revendication 11, **caractérisée en ce qu'**elle comprend en outre des moyens de détermination du poids de textile à laver et des moyens de détermination du type de textile.

13. Machine à laver conforme à l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de détermination du type de détergent sont adaptés à sélectionner ledit détergent parmi un ensemble de détergents comprenant au moins des détergents sous forme de liquide ou de poudre compactée ou dispersée.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines oder mehrerer Parameter eines Textilwaschvorgangs entsprechend einer Funktion, die zumindest von der Art und/oder der Menge des im Waschvorgang verwendeten Waschmittels abhängig ist, wobei der Waschvorgang eine Waschphase umfasst, in der ein Waschmittel in eine Reinigungsflotte eingeleitet wird, worauf mehrere durch einen Zwischenschleudergang getrennte Spülphasen folgen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Parameter eine Dauer (D1, D2) eines Zwischenschleudergangs im Textilwaschvorgang und/oder eine maximale Drehgeschwindigkeit (V) einer Waschtrommel während des Zwischenschleudergangs umfassen.

2. Steuerungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Schritt zur Bestimmung der Art und/oder der Menge des im Waschvorgang verwendeten Waschmittels umfasst, wobei der Bestimmungsschritt einen Schritt zur Messung der Leitfähigkeit einer Waschflotte umfasst.

3. Steuerungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt zur Bestimmung der Art und/oder der Menge des verwendeten Waschmittels ferner einen Schritt zur Berechnung eines Verhältnisses zwischen einem vorbestimmten Wert (Y) der Leitfähigkeit, die dem Zulaufwasser zugeordnet ist, und dem gemessenen Wert (Y') der Leitfähigkeit einer Waschflotte sowie einen Schritt zum Vergleichen des Verhältnisses mit einem oder mehreren vorbestimmten Schwellenwerten umfasst.

4. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt zur Messung der Leitfähigkeit einer Waschflotte nach dem Durchmischen der Waschflotte durchgeführt wird.

5. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wert des oder der Parameter eines Textilwaschvorgangs entsprechend einer Funktion festgelegt wird, die außerdem zumindest von der Art der zu waschenden Textilien und von dem Gewicht der zu waschenden Textilien abhängig ist.

6. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dauer zwischen einem Mindestschwellenwert für ein Gewicht von zu waschenden Textilien von weniger als 2 kg und ein schnellauflösendes Waschmittel und einem maximalen Schwellenwert für ein Gewicht von zu waschenden Textilien von mehr als 4 kg und ein langsam auflösendes Waschmittel variiert.

7. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximale Drehgeschwindigkeit (V) der Trommel (12) zwischen einem Mindestschwellenwert für ein Gewicht von zu waschenden Textilien von weniger als 2 kg und ein schnellauflösendes Waschmittel und einem maximalen Schwellenwert für ein Gewicht von zu waschenden Textilien von mehr als 4 kg und ein langsam auflösendes Waschmittel variiert.

8. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Parameter ferner die Anzahl der Spülphasen eines Waschvorgangs und die jeweilige Dauer der Spülphasen umfassen.

9. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner folgende Schritte umfasst:

   - periodisches Messen der Leitfähigkeit einer Spülflotte während einer Spülphase,
   - Vergleichen der periodisch gemessenen Leitfähigkeitswerte (Y') und
   - Bestimmen des Endes der Spülphase, wenn mindestens zwei aufeinanderfolgende Leitfähigkeitsmesswerte im Wesentlichen identisch sind.

10. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** es folgende Schritte umfasst:

    - Messen der Leitfähigkeit einer Spülflotte während einer Spülphase,
    - Vergleichen des gemessenen Leitfähigkeitswerts (Y') mit einem vorbestimmten Wert (Y) der Leitfähigkeit, die dem Zulaufwasser zugeordnet ist, und
    - Durchführen einer letzten Spülphase, wenn der gemessene Leitfähigkeitswert (Y') im Wesentlichen dem vorbestimmten Wert (Y) der Leitfähigkeit des Zulaufwassers entspricht.

11. Waschmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zur Bestimmung der Waschmittelart und/oder der Waschmittelmenge und einen Mikroprozessor aufweist, der das Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umsetzen kann.

12. Waschmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner Mittel zur Bestimmung des Gewichts der zu waschenden Textilien und Mittel zur Bestimmung der Textilart aufweist.

13. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Bestimmung der Waschmittelart dazu geeignet sind, das Waschmittel aus einer Gruppe von Waschmitteln auszuwählen, die zumindest Waschmittel in flüssiger Form oder in Form eines kompaktierten oder dispergierten Pulvers umfassen.

Claims

1. Control method for one or more parameters of a fabric washing process, according to a function depending at least on the type and/or quantity of detergent used in said washing process, said washing process comprising a washing cycle, in which a detergent is introduced into a washing bath, followed by several rinsing cycles separated by intermediate spinning, **characterised in that** said parameters comprise a duration (D1, D2) of intermediate spinning in said fabric washing process and/or a maximum rotation speed (V) of a washing drum during said intermediate spinning.

2. Control method according to claim 1, **characterised in that** it comprises a step of determining the type and/or quantity of detergent used in said washing process, said determination step comprising a step of measuring the conductivity of a washing bath.

3. Control method according to claim 2, **characterised in that** said step of determining the type and/or quantity of detergent used furthermore comprises a step of calculating a ratio of a predetermined value (Y) of the conductivity associated with the supply water and the measured value (Y') of said conductivity of a washing bath, and a step of comparing said ratio with one or more predetermined threshold values.

4. Control method according to one of claims 2 to 3, **characterised in that** said step of measuring the conductivity of a washing bath is implemented after stirring said washing bath.

5. Control method according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the value of the parameter(s) of a fabric washing process is fixed according to a function furthermore depending at least on the fabric type and the weight of fabric to wash.

6. Control method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** said duration varies between a minimum threshold value for a weight of fabric to wash of less than 2kg and a fast-dissolving detergent and a maximum threshold value for a weight of fabric to wash of more than 4kg and a slow-dissolving detergent.

7. Control method according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the maximum rotation speed (V) of the drum (12) varies between a minimum

threshold value for a weight of fabric to wash of less than 2kg and a fast-dissolving detergent and a maximum threshold value for a weight of fabric to wash of more than 4kg and a slow-dissolving detergent.

8. Control method according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** said parameters furthermore comprise the number of rinsing cycles of a washing process and the respective duration of said rinsing cycles.

9. Control method according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** it furthermore comprises the following steps:

- periodic measurement of the conductivity of a rinsing bath during a rinsing cycle;
- comparing said conductivity values (Y') measured periodically; and
- determining the end of said rinsing cycle when at least two consecutive conductivity measurements are roughly the same.

10. Control method according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** it comprises the following steps:

- measuring the conductivity of the rinsing bath during a rinsing cycle;
- comparing said measured conductivity value (Y') with a predetermined conductivity value (Y) associated with the supply water; and
- implementing a last rinsing cycle when said measured conductivity value (Y') is roughly the same as the predetermined value (Y) of the conductivity of the supply water.

11. Washing machine, **characterised in that** it comprises means for determining the type and/or quantity of detergent and a microprocessor which is adapted to carry out the control method according to one of claims 1 to 10.

12. Washing machine according to claim 11, **characterised in that** it furthermore comprises means for determining the weight of the fabric to wash and means to determine the fabric type.

13. Washing machine according to one of claims 11 or 12, **characterised in that** said means for determining the type of detergent are suitable for selecting said detergent from a group of detergents comprising at least detergents in liquid or compacted or dispersed powder form.

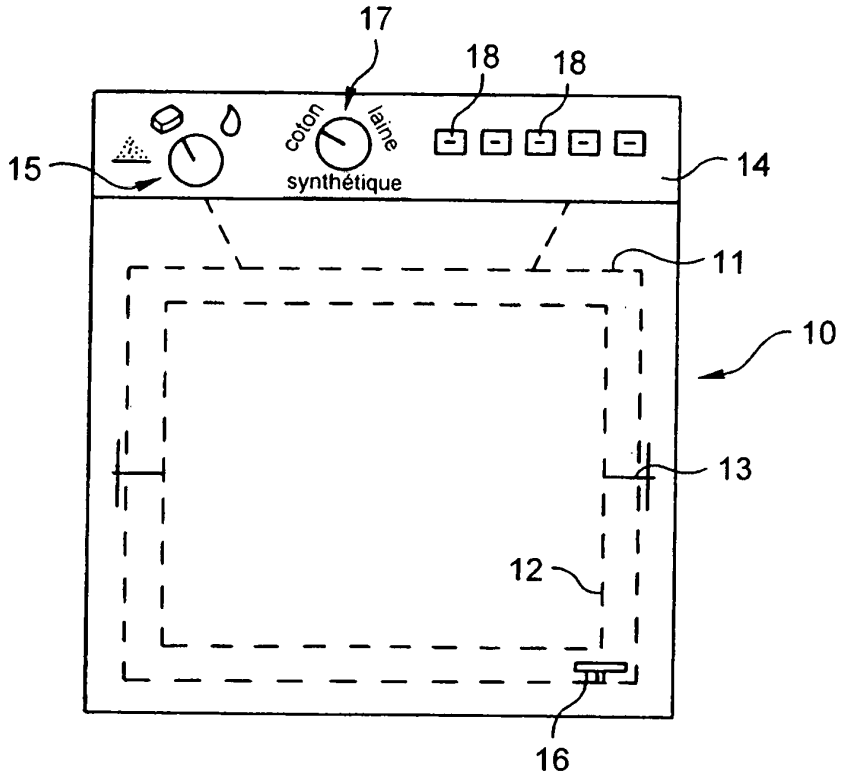

17
18
18
coton
laine
synthétique
15
14
11
10
13
12
16

Fig.1

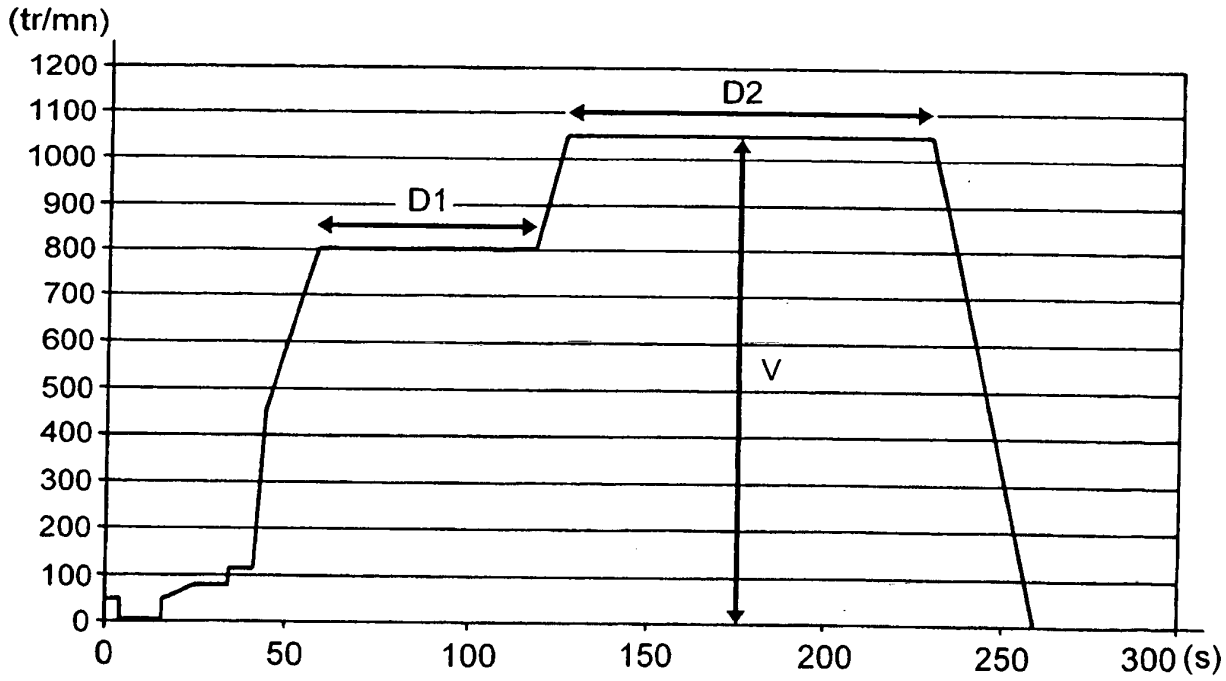
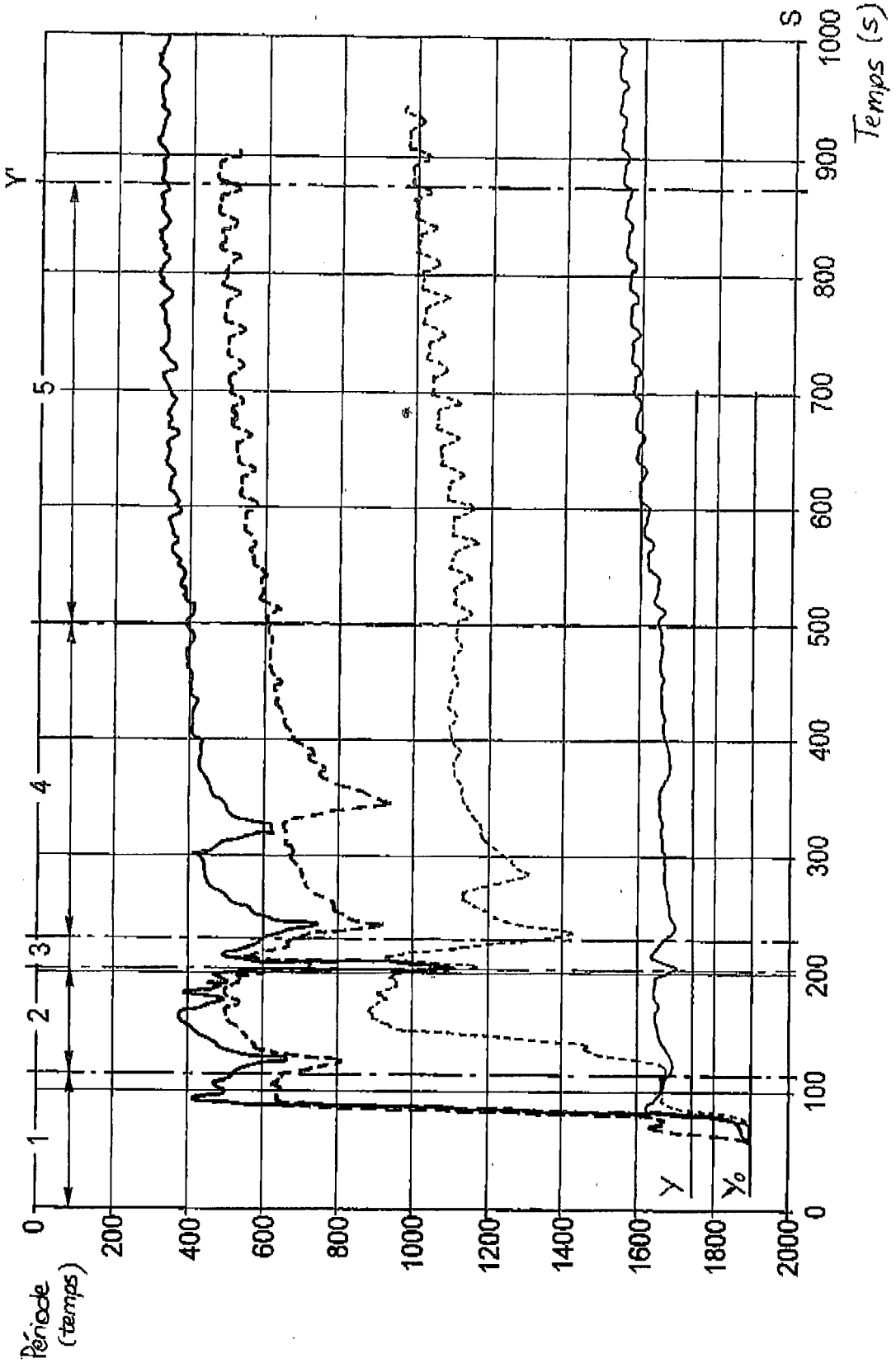

(tr/mn)
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
D2
D1
V
0
50
100
150
200
250
300 (s)

Fig.3

Fig.2


Y'
S
Temps (s)
Période (temps)
0
1
2
3
4
5
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
Y
Yo

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5241845 A **[0010]**