

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

⑫ Date de dépôt : 06.10.93.

⑬ Priorité : 22.10.92 DE 4235614.

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.04.94 Bulletin 94/17.

⑮ Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la procédure de rapport de recherche.

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : Société dite : AKO - WERKE GMBH & CO. KG Société allemande — DE.

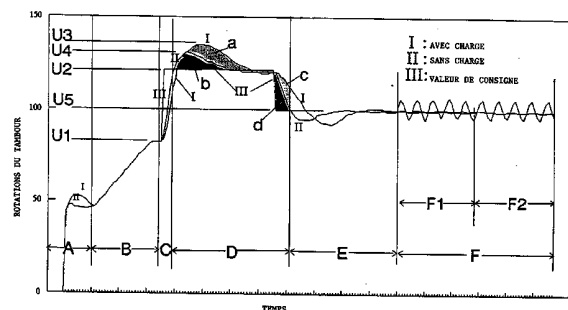
⑱ Inventeur(s) : Schuwerk Wolfgang et Morent Roland.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire : Cabinet Madeuf.

① Procédé destiné à déterminer le balourd d'un tambour d'une machine à laver chargée.

② Procédé destiné à déterminer le balourd du tambour chargé d'une machine à laver, dans lequel après une phase de répartition du linge avant un essorage, il est procédé à une mesure du balourd, caractérisé en ce que pour l'enregistrement supplémentaire de la charge respective du tambour après la phase de répartition du linge, la vitesse de rotation de consigne est augmentée brusquement et les différences des valeurs réelles s'établissant dans la courbe de la vitesse de rotation réelle respective, dépendant de la charge, par rapport à la valeur de consigne augmentée, sont mesurées cycliquement à l'intérieur d'une fenêtre de mesure et sont additionnées et en ce qu'à partir de la somme il est déterminé une valeur de correction avec laquelle la mesure du balourd est corrigée.



L'invention concerne un procédé destiné à déterminer le balourd du tambour chargé d'une machine à laver, dans lequel après une phase de répartition du linge, avant un essorage, il est procédé à une mesure du balourd.

5 Le DE 3 039 315 A1 décrit une régulation de la vitesse de rotation d'un moteur électrique qui met en rotation une masse avec excentricité variable du centre de gravité (tambour de machine à laver). La régulation commande le courant du moteur en fonction d'une valeur de  
10 consigne. Un capteur, enregistrant la force d'excentricité du centre de gravité, influence la valeur de consigne de la vitesse de rotation. Le capteur enregistre le courant du moteur. Au cours d'un essorage d'application (phase de répartition du linge) a lieu la  
15 mesure du balourd. Si celui-ci est trop important, cette opération est interrompue. Si le balourd se situe à l'intérieur de valeurs acceptables, la vitesse de rotation du tambour est augmentée à 400 tr/min environ. Au cours de cette phase de pré-essorage il se produit en  
20 particulier une mesure du balourd. La vitesse d'essorage définitive est dérivée de ce résultat. Elle se situe par exemple entre 600 tr/min et 1400 tr/min, suivant le balourd effectif.

Une détection du balourd, dépendant du courant du  
25 moteur, est également décrite dans le EP 0 275 862 B1 et dans le DE 26 20 464. Mais dans ces deux cas il n'est pas prévu de réglage de la vitesse d'essorage définitive en fonction du balourd. Il est proposé, en cas de valeur limite du balourd, d'interrompre l'essorage ou de revenir  
30 à la vitesse de rotation de lavage.

Dans le US 3 152 462 il est décrit une commande pour le moteur d'une machine à laver, la vitesse de rotation du moteur étant enregistrée par un générateur tachymétrique et un capteur de balourd enregistrant les  
35 impulsions mécaniques du balourd du tambour et fournissant les signaux correspondant à une commande d'ordinateur. En cas de balourd, la vitesse de rotation est diminuée.

Le US 3 674 419 décrit aussi une commande de machine à laver. Il est prévu un interrupteur de balourd, afin de ne pas laisser s'élever la vitesse de rotation à la valeur prévue.

5 Une détection mécanique du balourd, telle qu'elle est décrite par exemple dans le US 3 152 462 et dans le US 3 674 419, est complexe et non fiable dans la pratique.

10 Le DE 29 15 815 A1 décrit un dispositif destiné à détecter la vitesse de rotation et le balourd d'un groupe (tambour à linge) monté oscillant dans une caisse. Sur le disque d'entraînement du tambour à linge il est prévu des marquages qui sont lus optiquement, en vue de la détection du balourd. Il est ainsi possible de détecter la vitesse de rotation et le balourd, ce qui permet d'adapter la vitesse d'essorage aux conditions respectives. Mais ce  
15 dispositif apparaît complexe et nécessite beaucoup de soin, à cause des marquages à appliquer.

Le GB 2 124 626 A décrit aussi un dispositif de commande de moteur d'une machine à laver. Selon une  
20 réalisation (voir Fig. 4) il est prévu de détecter le poids de la charge, par des capteurs dépendant du poids. Ces capteurs sont complexes et sujets à des défaillances en service permanent. Dans la réalisation selon la figure 6, il est prévu un générateur tachymétrique qui enregistre les fluctuations de la vitesse de rotation, par l'intermédiaire d'un groupe. Cette unité commande la vitesse de  
25 rotation voulue.

Dans les procédés du type précité, suivant le balourd mesuré, il est réglé différentes vitesses d'essorage. Pour les balourds importants, on règle des vitesses  
30 d'essorage plus petites que pour les petits balourds. La mesure connue du balourd donne un résultat suffisamment précis lorsque l'on part d'un poids déterminé de la charge (linge + eau non encore essorée). Mais dans la pratique le tambour n'est pas toujours chargé avec ce poids ; souvent, la charge est plus légère ou plus lourde. Suivant  
35 le moment d'inertie des masses du tambour, le résultat est donc différent et la mesure connue du balourd ne donne pas la vitesse d'essorage optimale.

Un procédé de mesure du balourd est décrit aussi dans le DE 40 38 178 A1. Le moment d'inertie des masses y est mesuré par coupure du moteur et accélération contrôlée. Il en résulte des phases de fonctionnement non réglées.

5 L'invention a pour but de proposer un procédé du type précité permettant d'enregistrer non seulement le balourd provoqué par l'excentricité du centre de gravité des masses lorsque l'axe est horizontal, mais aussi la charge respective.

10 Suivant l'invention ce but est atteint en ce que pour l'enregistrement supplémentaire de la charge respective du tambour après la phase de répartition du linge, la vitesse de rotation de consigne est augmentée brusquement et les différences des valeurs réelles s'établissant  
15 dans la courbe de la vitesse de rotation réelle respective, dépendant de la charge, par rapport à la valeur de consigne augmentée, sont mesurées cycliquement à l'intérieur d'une fenêtre de mesure et sont additionnées et  
20 en ce qu'à partir de la somme il est déterminé une valeur de correction avec laquelle la mesure du balourd est corrigée.

Suivant également l'invention,

a) la vitesse de rotation de consigne augmentée brusquement après la phase de répartition du linge, est  
25 inférieure à une vitesse d'essorage,

b) il se peut aussi que la vitesse de rotation de consigne après l'augmentation est abaissée à une vitesse de compensation,

c) pour finir, la vitesse de compensation est  
30 égale ou supérieure à une vitesse d'application du linge.

Ce procédé a pour avantage que le moment d'inertie des masses respectives du tambour est déterminé directement, le moment d'inertie des masses dépendant du poids du linge et de l'eau retenue par celui-ci ainsi que de sa  
35 répartition dans le tambour. Il est mesuré le dépassement de la vitesse des rotation réelle, dépendant du moment d'inertie respectif des masses, par la vitesse de consigne augmentée brusquement.

Etant donné que pour déterminer le moment d'inertie des masses respectif, on utilise son influence sur la vitesse de rotation du tambour et qu'une détection de la vitesse de rotation est de toute façon prévue, un capteur supplémentaire est superflu pour détecter la charge.

Dans une variante de l'invention, la première fenêtre de mesure commence lorsqu'après l'augmentation brusque de la vitesse de rotation de consigne, la valeur réelle de la vitesse de rotation dépasse la vitesse de consigne et est réglée sur une durée fixe.

Dans une variante de l'invention, après un temps d'arrêt qui est choisi suffisamment long pour que la vitesse de rotation réelle atteigne la vitesse de rotation de consigne, la mesure du balourd s'effectue dans une seconde fenêtre de mesure, par enregistrement des fluctuations de la vitesse de rotation dépendant du balourd. De préférence la seconde fenêtre de mesure se compose d'une composante de temps constante et d'une composante de temps variable et la composante de temps variable est réglée en fonction de la valeur de correction. On obtient ainsi de façon simple une correction de la mesure du balourd, en fonction de la charge respective ou du moment d'inertie respectif des masses.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Une forme de réalisation de l'objet de l'invention est représentée, à titre d'exemple non limitatif, aux dessins annexés.

La fig. 1 est un schéma fonctionnel d'une machine à laver.

La fig. 2 est un diagramme des temps de la vitesse de rotation du tambour.

La fig. 3 est un diagramme avec résultats d'essai, représenté de manière schématique pour comparaison.

Une machine à laver comporte un tambour à linge 2 entraîné par un moteur 1. Sur l'arbre d'entraînement du moteur 1 est couplé un générateur tachymétrique 3. Celui-ci fournit une tension alternative dont la fréquence

est proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur. La fréquence de cette tension alternative, évaluée avec le rapport de transmission moteur-tambour à linge, représente donc la vitesse de rotation réelle du tambour. Les fluctuations de la vitesse de rotation dues à un balourd du tambour à linge 2, conduisent à des fluctuations correspondantes de la tension de sortie du générateur tachymétrique 3.

La fréquence de la tension de sortie du générateur tachymétrique 3 est appliquée à une électronique de vitesse de rotation 4 numérique, commandée par un microprocesseur. Dans l'électronique de vitesse de rotation 4 sont stockées les vitesses de consigne du tambour, nécessaires pour les différents programmes de lavage. Elles sont comparées aux vitesses de rotation réelles du tambour et le moteur 1 est commandé en conséquence par une électronique de puissance 5. Le programme voulu peut être sélectionné au moyen d'un sélecteur de programme 6.

Le diagramme de temps (voir Fig. 2) représente la zone de transition entre une phase de lavage et une phase d'essorage non représentées.

La courbe 1 représente la variation de la vitesse de rotation réelle pour une charge du tambour à linge 2 de 10 kg. La courbe II représente la variation de la vitesse de rotation réelle sans charge du tambour de lavage 2, la charge étant constituée dans la pratique du poids du linge et de l'eau absorbée par celui-ci. Les charges de 10 kg et de 0 kg sont des valeurs limites. Elles ont été choisies pour simplifier. Dans la pratique, les valeurs de la charge se situent entre ces grandeurs. La courbe 3 représente la variation de la valeur de consigne.

La Fig. 2 représente en détail la situation suivante :

A une phase de lavage A fait suite une phase de répartition du linge B. Au cours de celle-ci, la vitesse de rotation du tambour s'élève à environ 82 tr/min U1. Au

cours de la phase de répartition du linge, le linge doit s'appliquer de façon stable contre le pourtour intérieur du tambour à linge 2. Après que la vitesse d'application du linge U1 est atteinte, la vitesse de rotation de  
5 consigne est augmentée brusquement, après une courte phase C, jusqu'à U2, par exemple 120 tr/min. Pour la charge de 10 kg, le moteur 1 a besoin d'un temps assez long, à cause du moment d'inertie des masses assez important, pour accélérer jusqu'à la vitesse de consigne,  
10 mais il atteint ensuite une vitesse réelle maximale U3 supérieure (voir courbe I) à la vitesse sans charge (voir courbe II, avec vitesse de rotation réelle maximale U4).

Après un certain temps, la vitesse de consigne repasse à la valeur U5, par exemple 100 tr/min. Cette  
15 valeur est supérieure à la vitesse d'application du linge U1, car le linge ne doit pas se détacher du tambour. Le temps pendant lequel la vitesse de consigne U2 est donnée, est mesuré de manière que même pour le plus grand moment d'inertie des masses probable, la vitesse réelle  
20 parvienne avec certitude à la vitesse de consigne U2.

Après passage de U2 à U5, le tambour 2 freine sans charge plus rapidement qu'avec charge, à cause de son moment d'inertie des masses qui est alors plus bas.

Il est prévu une première fenêtre de mesure D.  
25 Celle-ci commence lorsque la valeur réelle de la vitesse de rotation dépasse la valeur de consigne U2. La durée de la fenêtre de mesure D est réglée sur une valeur fixe. Elle est d'environ 4 s. La fenêtre de mesure est à peu près aussi longue que la durée de la vitesse de consigne U2. Sur la  
30 figure 2, la fenêtre de mesure est indiquée pour la courbe II. Dans le cas de la courbe I, la fenêtre de mesure D est légèrement décalée vers la droite. La première fenêtre de mesure D se termine en tout cas avant que la vitesse réelle n'atteigne la vitesse de consigne U5.

35 Dans la première fenêtre de mesure D, l'écart de régulation de la courbe I ou de la courbe II par rapport

à la valeur de consigne U2, est intégré en tenant compte du signe. Ceci s'effectue par mesure cyclique des différences des vitesses de rotation dans le dépassement des variations de la vitesse de la courbe I ou de la courbe II par rapport à la vitesse de consigne U2. Dans ce cas, il est enregistré en principe la surface a ou b du dépassement respectif. La valeur obtenue à partir de la différence des surfaces b moins a, représente une dimension du moment d'inertie des masses respectif du tambour à linge 2 éventuellement chargé et est traitée en tant que valeur de correction, comme décrit ci-après. L'intégration peut prendre en compte aussi les surfaces c, d, se situant dans la fenêtre de mesure D au-dessus de la valeur de consigne U5, des courbes I ou II.

A la première fenêtre de mesure D fait suite un temps d'arrêt E avec la vitesse de consigne U5. Le temps d'arrêt E est déterminé expérimentalement de manière qu'à l'intérieur du temps d'arrêt E, y compris pour le plus grand moment d'inertie des masses probable, la vitesse de consigne U5 soit atteinte avec certitude pour la mesure du balourd.

Après le temps d'arrêt E commence une seconde fenêtre de mesure F. La fenêtre de mesure F est constituée d'une composante de temps constante F1 et d'une composante de temps variable F2. Dans la fenêtre de mesure F est mesuré le balourd respectif du tambour à linge 2 chargé. Du fait de la répartition déséquilibrée du linge, il se produit un couple de rotation supplémentaire, ce qui fait que la vitesse réelle du tambour oscille périodiquement autour de la vitesse de consigne U5. L'amplitude de ces fluctuations est directement proportionnelle à l'importance du balourd, mais inversement proportionnelle au moment d'inertie des masses du tambour à linge 2 par rapport à l'axe de rotation. La figure 2 représente ces fluctuations, déterminées par le balourd, dans la fenêtre de mesure F. Ces fluctuations du balourd se superposent aux courbes I et II également dans les plages de temps

décrites précédemment. La période des fluctuations du balourd est nettement inférieure à la composante constante F1 de la fenêtre de mesure F. Le balourd est déterminé par intégration de la valeur des fluctuations périodiques citées autour de la vitesse de consigne.

La durée de la composante de temps variable F2 de la fenêtre de mesure F est réglée en fonction de la valeur de correction, déterminée dans la fenêtre de mesure D. La composante de temps variable F2 est donc approximativement proportionnelle à la croissance respective du moment d'inertie des masses due à la charge. Un facteur de proportionnalité peut être déterminé expérimentalement. Le prolongement de la fenêtre de mesure F par la composante de temps variable F2, dépendant du moment d'inertie des masses respectif, correspond à une multiplication du résultat de la mesure, déterminé à l'intérieur de la composante de temps constante F1, par un facteur supérieur à 1.

Le résultat de la mesure, déterminé dans la fenêtre de mesure F, tient donc compte aussi du moment d'inertie des masses respectif. Avec ce résultat il est possible de régler la vitesse de consigne, correspondant à la charge ou au balourd respectif, une phase d'essorage G faisant suite à la fenêtre de mesure F.

La Fig. 3 représente le balourd M mesuré pour différents cas, en fonction des poids de balourd U différents. Les courbes I et II sont représentées pour le cas suivant l'invention dans lequel la fenêtre de mesure F possède une composante variable F2. Des courbes III et IV sont déterminées pour le cas de l'état de la technique dans lequel la fenêtre de mesure F ne comporte qu'une composante de temps constante F1. La courbe I correspond à la charge de 10 kg. La courbe II s'applique au cas où il n'y a pas de charge. La courbe III s'applique au cas sans charge. La courbe IV correspond à la charge de 10 kg. Comme on le voit les résultats de la mesure du balourd M s'écartent de plus en plus l'un de l'autre pour les

5 courbes III et IV suivant l'état de la technique lorsque  
le poids du balourd U augmente, tandis que les résultats  
de la mesure du balourd M des courbes I et II sont  
nettement plus proches lorsque le poids du balourd U  
augmente. Ceci signifie que le résultat de la mesure du  
balourd M suivant l'invention dépend nettement moins de  
la charge respective que dans l'état de la technique.

10 La précision de la mesure peut être améliorée en  
synchronisant le début de la mesure de l'inertie des  
masses avec la position du balourd. A cet effet il est  
possible d'utiliser l'angle de rotation du tambour à  
linge pour lequel l'écart de régulation de la vitesse de  
rotation passe d'une valeur positive à une valeur négative  
ou inversement.

15 Au moyen de la correction décrite de la mesure du  
balourd par la mesure du moment d'inertie des masses, on  
obtient dans l'ensemble de pouvoir travailler avec de  
très petites vitesses d'essorage, sans que l'on risque de  
solliciter trop fortement les paliers du tambour à linge.

20

REVENDEICATIONS

1. Procédé destiné à déterminer le balourd du tambour chargé d'une machine à laver, dans lequel après une phase de répartition du linge avant un essorage, il est procédé à une mesure du balourd, caractérisé en ce que pour l'enregistrement supplémentaire de la charge respective du tambour après la phase de répartition du linge, la vitesse de rotation de consigne est augmentée brusquement et les différences des valeurs réelles s'établissant dans la courbe de la vitesse de rotation réelle respective, dépendant de la charge, par rapport à la valeur de consigne augmentée, sont mesurées cycliquement à l'intérieur d'une fenêtre de mesure et sont additionnées et en ce qu'à partir de la somme il est déterminé une valeur de correction avec laquelle la mesure du balourd est corrigée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vitesse de rotation de consigne augmentée brusquement après la phase de répartition du linge, est inférieure à une vitesse d'essorage.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la vitesse de rotation de consigne après l'augmentation est abaissée à une vitesse de compensation.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la vitesse de compensation est égale ou supérieure à une vitesse d'application du linge.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la première fenêtre de mesure (D) commence lorsqu'après l'augmentation brusque de la vitesse de rotation de consigne, la valeur réelle de la vitesse de rotation dépasse la vitesse de consigne et est réglée sur une durée fixe.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'après un temps d'arrêt (E) qui est choisi suffisamment long pour que la vitesse de rotation réelle atteigne la vitesse de rotation de consigne, la

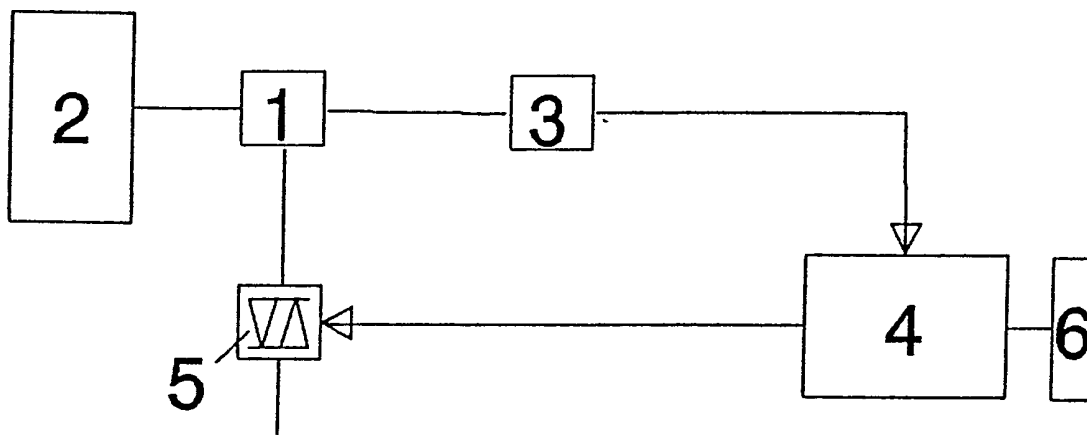
mesure du balourd s'effectue dans une seconde fenêtre de mesure (F), par enregistrement des fluctuations de la vitesse de rotation dépendant du balourd.

5 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la seconde fenêtre de mesure (F) se compose d'une composante de temps constante (F1) et d'une composante de temps variable (F2) et en ce que la composante de temps variable (F2) est réglée en fonction de la valeur de correction.

10 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'instant de la variation de la vitesse de rotation de consigne est synchronisée avec l'angle de rotation du tambour pour lequel se produit le balourd.

15

Fig. 1



# Fig. 2

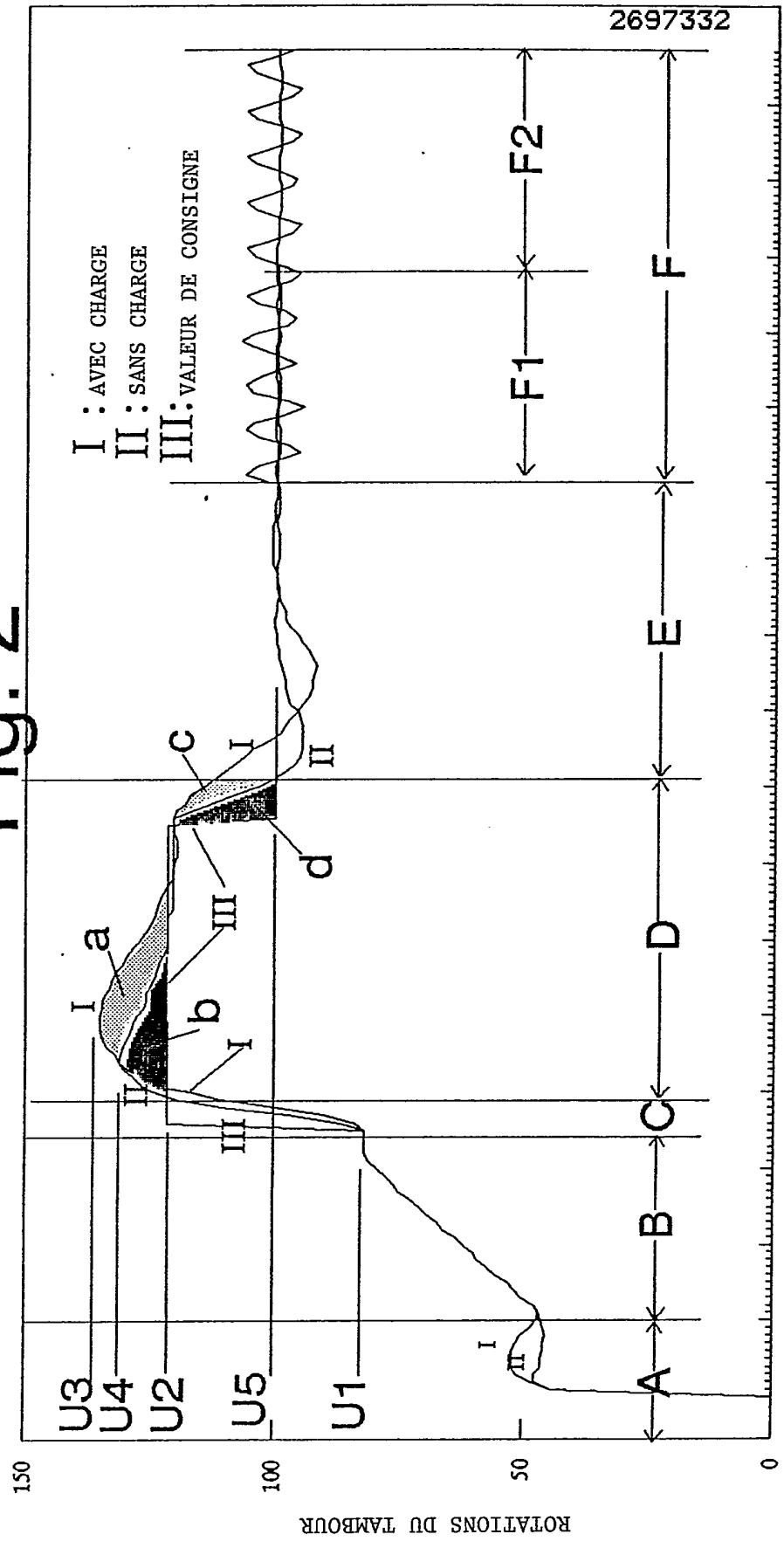


Fig. 3

