

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 709 512 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int Cl.⁶: **D06F 39/00**

(21) Anmeldenummer: **95116020.9**

(22) Anmeldetag: **11.10.1995**

(54) **Verfahren zur Ermittlung einer von der Wäscheart und der Wäschemenge abhängigen Beladungsstufe**

Method for determining the load level depending on the nature and the quantity of the laundry

Procédé pour déterminer le niveau de remplissage dépendant de la nature et de la quantité du linge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **29.10.1994 DE 4438760**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.05.1996 Patentblatt 1996/18

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. GmbH & Co.**
D-33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:

- **Olschewski, Rüdiger**
D-33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)
- **Sebeikat, Wilhelm**
D-33415 Verl (DE)
- **Sieding, Dirk**
D-44534 Lünen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 042 190
FR-A- 2 474 547

EP-A- 0 110 999
US-A- 5 337 431

EP 0 709 512 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Verfahren zur Ermittlung einer von der Wäscheart und der Wäschemenge abhängigen Beladungsstufe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung einer von der Wäscheart und der Wäschemenge abhängigen Beladungsstufe in einer Waschmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, Waschmaschinen mit einer sog. Spar- oder 1/2-Taste auszustatten. Diese Taste bewirkt einen speziellen, für kleine Füllmengen optimierten Wasch-, Spül- und Schleuderprogrammablauf. Vergißt nun der Benutzer das Betätigen der Spartaste, wird zwangsläufig mit unnötig viel Wasser und mit zu hohem Energieverbrauch eine kleine Wäschemenge behandelt. Außerdem ist mit einer solchen Taste auch nur eine Unterscheidung von zwei verschiedenen Beladungszuständen möglich.

Aus der FR-A 2 474 547 ist eine Waschmaschine mit Durchführung eines Verfahrens gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei der die Ermittlung der Art und Menge der Beladung durch ein Zählen der Nachtankvorgänge erfolgt. Ein solches Verfahren ist sehr ungenau bei Druckwächtern mit großen Schalthysteresen, Druckwächter mit kleinen Schalthysteresen führen dagegen zu sehr langen Programmlaufzeiten aufgrund des häufigen Nachtankens.

Daneben ist ein Verfahren zur Unwuchterkennung in Haushaltswaschmaschinen mit einem Motor zum Antrieb der Trommel und mit einer Vorrichtung zur Anzeige der Motordrehzahl bekannt, bei dem von dem während der Reversierbewegungen auftretenden Drehzahlschwankungen auf einen "Wäscheverklumpungsgrad" geschlossen wird (DE 42 21 772 A1). Ein solcher Wäscheverklumpungsgrad läßt sich jedoch nicht zur Auswertung von Beladungsstufen und zur Beeinflussung der davon abhängigen Verbrauchswerte heranziehen.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein möglichst genaues Verfahren zur Bestimmung einer von der Wäscheart und der Wäschemenge abhängigen Beladungsstufe zu schaffen. Erfindungsgemäß wird dies durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bestimmt die Auswerteschaltung die Beladungsstufe in Abhängigkeit vom Schwingungsverhalten des Drehzahlsignals beim Reversieren in Saugzeiten, wobei die Saugzeiten sich an einzelne Wassereinläufe zu Beginn des ersten Programmabschnitts, insbesondere des Vor- oder Hauptwaschgangs anschließen. Hierdurch ist einerseits eine sehr frühe Erkennung der Beladungsstufe möglich, zum anderen ist die Bestimmung der Beladungsstufe in diesem Stadium sehr genau. Dies ist der Fall, weil sich gerade bei noch nicht vollkommen durchfeuchteter Wäsche eine starke Abhängigkeit des Schwingungsverhaltens des Drehzahlsignals in Abhängigkeit von ihrem Gewicht und von der Wäscheart zeigt. Hervorgerufen wird dies durch unterschiedliche Vertei-

lung bzw. Verklumpung der Beladung, sowie durch unterschiedliches Reibungsverhalten der Beladung an Türdichtring und Türschauglas. Außerdem bilden sich in diesem Stadium des Waschprozesses noch keine durch Wasseraufnahme verstärkten Unwuchten, welche den Drehzahlverlauf ebenfalls stark beeinflussen.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, die Schwankungsbreite des Drehzahlsignals im eingeschwungenen Zustand auszuwerten. Hierdurch kann das von der Charakteristik des Drehzahlreglers abhängige Einschwingverhalten, d. h. die ersten Überschwinger nach dem Drehzahlanstieg, unbeachtet bleiben. Somit ist eine solche Auswertung unabhängig vom eingesetzten Drehzahlregler möglich.

Daneben ist es vorteilhaft, zur Bestimmung der Beladungsstufe das Saugverhalten der Wäsche während der Saugzeiten und/oder die Wassereinlaufmenge hinzuzuziehen. Hierdurch wird die Genauigkeit der Ermittlung der Beladungsstufen vergrößert.

Weiterhin ist es vorteilhaft, Fehler bei der Bestimmung der Beladungsstufe anhand einer Sensierung der freien Flotte vorzunehmen. Bei Waschmaschinen, bei denen die Wasserstandsregelung durch einen analogen Niveausensor erfolgt, kann dies durch Messung des Wasserniveaus im stationären Zustand, d. h. bei vollkommen durchfeuchteter Wäsche erfolgen. Bei Waschmaschinen mit herkömmlichen schaltenden Druckwächtern kann die Bestimmung der freien Flotte indirekt durch eine Messung des Absinkens der Laugetemperatur im Anschluß an einen Heizvorgang vorgenommen werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind anhand von Zeichnungen, Diagrammen und Drehzahlmeßkurven dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben.

Es zeigen

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Waschmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Figur 2 ein Blockschaltbild der Bauelemente zur Steuerung und Durchführung des Verfahrens Ermittlung einer von der Wäscheart und der Wäschemenge abhängigen Beladungsstufe;

Figur 3a,b ein Wasserstands-Zeit-Diagramm und das dazugehörige Drehzahl-Zeit-Diagramm bei Trommelbeladungen von 2kg und 4kg Baumwollgewebe;

Figur 4 den Drehzahlverlauf bei einer Waschmaschine während des Reversierens im Hauptwaschprogramm bei Trommelbeladungen von 0 kg, 2,5kg und 5kg Baumwollgewebe;

Die Waschmaschinentrommel (1) ist bei einer Waschmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in bekannter Weise im Laugenbehälter (2) drehbar gelagert. Sie wird durch einen Motor (3) angetrieben. Ein mit dem Motor (3) gekoppelter Tachogenerator (4) greift ein Motordrehzahlsignal $n(t)$ zur Regelung ab.

Zur Wasserstandsmessung ist mit dem Abflußbereich (5) des Laugenbehälters (2) eine Steigleitung (6) versehen, innerhalb der ein Niveausensor (7) angeordnet ist. Der Zulauf des Frischwassers in den Laugenbehälter (2) erfolgt über eine Leitung (8), in der sich ein Magnetventil (9) befindet. Vorzugsweise kommen Magnetventile (9) mit einem geringen Volumenstrom-Toleranzbereich über einen möglichst großen Druckbereich zum Einsatz. Der Wasserzulauf ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt, so daß nur der Zufluß über den Waschmitteleinspülkasten (10) symbolisiert ist.

Die Erhitzung des zugelaufenen Wassers erfolgt durch eine Heizung (11) im Abflußbereich (5) des Laugenbehälters (2), wobei die Wassertemperatur über einen Temperatursensor (12) geregelt wird. Aus Sicherheitsgründen erfolgt ein Einschalten der Heizung (11) erst, nachdem durch den Niveausensor (7) ein Niveau $N_{\max}$ seniert wird. Beim Rückgang des Wasserstands auf ein Niveau $N_{\min}$ erfolgt eine sofortige Abschaltung. Hierdurch wird ein Trockenheizen vermieden.

In Figur 2 ist das Zusammenwirken der Bauelemente zur Ermittlung der Beladungsstufe in einem Blockschaltbild dargestellt. Zentrales Regel- und Steuerungsorgan ist der Steuerrechner μP (13) der Programmsteuereinrichtung μC (14). Er regelt die Motordrehzahl, die Wassertemperatur und den Wasserstand im Laugenbehälter (2) mit Hilfe von Stellelementen (Leistungsteil (17), Heizungsrelais (18), Magnetventil (9)), in Abhängigkeit von Zustandssignalen, die er durch die Sensoren (Tachogenerator (4), Temperatursensor (12), Niveausensor (7)) erhält. Dabei erfolgt die Regelung bzw. Steuerung programmabhängig und zusätzlich in Abhängigkeit einer sogenannten Beladungsstufe. Eine solche Beladungsstufe ist im wesentlichen durch das Saugvermögen der Wäsche charakterisiert, was wiederum von deren Art und der Menge abhängt.

In Abhängigkeit von der vorgenannten Beladungsstufe werden dann weitere Programmparameter, beispielsweise Wassermengen in einzelnen Programmabschnitten, die Dauer von Programmabschnitten, die Anzahl von Spülgängen, Schleuderdrehzahlen oder Unwuchtschwellen eingestellt. Daneben kann selbsttätig ein von der Beladungsstufe abhängiges Programm ausgewählt werden, was besonders bei Mischwäsche vorteilhaft ist.

Die Ermittlung der Beladungsstufe erfolgt über eine in der Programmsteuereinrichtung integrierte Auswerteschaltung (15), welcher das Drehzahlsignal $n(t)$ während des Reversierzyklus in einem ersten Programmabschnitt, insbesondere im Vorwaschprogramm oder im Hauptwaschprogramm, zugeführt wird und die in Ab-

hängigkeit von dessen Schwingungsverhalten einen Wert bestimmt. Neben dem Drehzahlsignal $n(t)$ können der Auswerteschaltung (15) noch weitere durch Sensoren erfaßte Zustandssignale wie z. B. die Schaltzeiten der Magnetventile (9) und des Niveausensors (7) und Temperaturwerte zugeführt werden. Anstelle der Motordrehzahl kann bei Gleichstrommotoren auch die Schwankung des Motorstroms ausgewertet werden. Im folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben, die zu unterschiedlichen Phasen eines solchen Programmabschnitts durchgeführt werden.

Im ersten Ausführungsbeispiel erfolgt die Bestimmung der Beladungsstufe zu Beginn des ersten Programmabschnitts, insbesondere des Vor- oder Hauptwaschgangs während des Wassereinflaßes und der Durchfeuchtung der Wäsche. Die Figuren 3a zeigt ein Wasserstands-Zeit-Diagramm und das dazugehörige Drehzahl-Zeit-Diagramm bei einer Trommelbeladung von 2kg Baumwollgewebe. Figur 3b zeigt die entsprechenden Diagramme bei einer Beladung von 4kg Baumwollgewebe. Die Niveauekontrolle erfolgt durch einen schaltenden Druckwächter mit einem Schaltschaltpunkt $N_{\max}$ und einem Rückschaltpunkt $N_{\min}$. Der erste Einlauf erfolgt vom Niveau 0mm und, wie bei allen folgenden Füllschritten, bei stillgesetzter Trommel (1). Dabei wird die Zeit t_{E1} bis zum Erreichen des Schaltschaltpunkts $N_{\max}$ gemessen. Nach dem Erreichen des Schaltschaltpunkts wird die Zeit t_{E1} mit einem konstanten Faktor F_1 multipliziert und die Einschaltdauer des Magnetventils (9) um die so erhaltene Zeit t_1' verlängert. Auf diese Weise wird ein Füllniveau $N_{U1,2}$ erreicht. Anschließend wird das Magnetventil (9) geschlossen und die Trommel (1) gedreht. Die Zeit vom Schließen des Magnetventils (9) bis zum Erreichen des Rückschaltniveaus $N_{\min}$, die Saugzeit t_{S1} , wird gemessen und der Auswerteschaltung zugeführt. Außerdem wird von der Auswerteschaltung (15) die Schwankungsbreite S_{dn} der mit dem Tachogenerator (4) gemessenen Motordrehzahl $n(t)$ bestimmt. Als Schwankungsbreite S_{dn} wird die Standardabweichung des Drehzahlsignals $n(t)$ im eingeschwungenen Zustand, d. h. im dargestellten Bereich I unter Nichtbeachtung der ersten Überschinger verstanden.

Im zweiten Füllschritt wird die Zeit t_{E2} vom Einschalten des Magnetventils (9) bei $N_{\min}$ bis zum Erreichen des Schaltschaltpunkts $N_{\max}$ gemessen. Um wieder das Füllniveau $N_{U1,2}$ zu erreichen, wird t_{E2} mit einem konstanten Faktor F_2 multipliziert und die Einschaltzeit des Magnetventils (9) um die so erhaltene Zeit t_2' verlängert. Auch hier erfolgt das Auffüllen bei stillgesetzter Trommel (1). Anschließend wird die Trommel (1) gedreht und wiederum die Schwankungsbreite S_{dn} bestimmt und die zweite Saugzeit t_{S2} gemessen.

Im Anschluß an den zweiten Füllschritt bestimmt die Auswerteschaltung (15) in Abhängigkeit von der Schwankungsbreite S_{dn} , den Saugzeiten t_{S1} und t_{S2} und der insgesamt zugelaufenen Wassermenge die Beladungsstufe. Hierzu ist in einem Speicher (16) eine mit

einem Fuzzy-Logic-Algorithmus erstellte Tabelle mit Beladungsstufen $B = B(S_{dn}, t_{si}, V)$ abgelegt, aus der die Auswerteschaltung (15) entsprechende Werte abrufen. Eine Bestimmung der zugelaufenen Wassermenge V kann über die Summe der Öffnungszeiten t_{Ei} des Magnetventils (9) oder über einen Wassermengenzähler vorgenommen werden. Anstelle einer Bewertung der zugelaufenen Wassermenge kann diese auch lediglich zur Korrektur einer nach den Saugzeiten ermittelten Beladungsstufe $B = B(S_{dn}, t_{si})$ verwendet werden. Auf diese Weise ist die Ermittlung der Beladungsstufe und die hiervon abhängige Weiterführung des Programms schneller möglich. Anstelle der gemessenen Saugzeiten kann bei Verwendung eines hochauflösenden Drucksensors zur Volumenmessung die Änderung des Drucksignals, insbesondere der Gradient des Drucks ausgewertet werden. Hierdurch werden Fehler durch auftretende Hystereseschwankungen bei Drucksensoren vermieden.

Bei Betrachtung der Diagramme 3a und 3b fällt auf, daß mit der Menge der Beladung die Schwankungsbreite S_{dn} zunimmt und die Saugzeiten abnehmen. Im fortlaufenden Programm erfolgt eine Korrektur des so ermittelten Beladungsstufen-Wertes anhand einer Berechnung der freien Flotte. Bei Waschmaschinen mit analogen Niveausensoren (7) ist dies direkt durch Messung des Wasserniveaus möglich. Bei Waschmaschinen mit schaltenden Druckwächtern ist die Abkühlgeschwindigkeit der Waschlauge ein Indiz für die Menge der freien Flotte. Die ermittelte Beladungsstufe wird, wie bereits vorbeschrieben, zur Beeinflussung von Programmparametern verwendet.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel wird das Schwingungsverhalten des Drehzahlsignals im Anschluß an die Wassereinlaufphase verarbeitet. Figur 4 zeigt den Drehzahlverlauf bei einer Waschmaschine während des Reversierens im Hauptwaschprogramm bei unterschiedlichen Beladungen. Dabei wertet die Auswerteschaltung (15) die Überschwinger beim Drehzahlanstieg nach der Reversierpause, die Überschwinger in der Reversierpause, die Schwankungsbreite und deren zeitliche Änderungen bei bekannter Regelcharakteristik aus. Bei genauer Betrachtung fällt auf, daß das Drehzahlverhalten folgende Charakteristika aufweist:

Trommel (1) leer

- keine Überschwinger beim Drehzahlanstieg nach der Reversierpause
- gleichmäßige Schwankungsbreite
- kleine Schwankungsbreite
- kein Überschwinger in der Reversierpause

Teilbeladung (2,5 kg Frottier)

- kleine Überschwinger beim Drehzahlanstieg nach der Reversierpause
- ungleichmäßige Schwankungsbreite

- Schwankungsbreite höher als bei leerer Trommel (1)
- hohe Überschwinger in der Reversierpause

5 Volle Beladung (5 kg Frottier)

- hohe Überschwinger beim Drehzahlanstieg nach der Reversierpause
- ungleichmäßige Schwankungsbreite
- 10 - Schwankungsbreite geringer als bei Teilbeladung
- hohe Überschwinger in der Reversierpause

Die Auswertung der vorgenannten Charakteristika bieten den Vorteil, daß hierbei außer dem Drehzahlverhalten keine zusätzlichen Meßgrößen erforderlich sind.

15

Patentansprüche

- 20 1. Verfahren zur Ermittlung einer von der Wäscheart und der Wäschemenge abhängigen Beladungsstufe in einer Waschmaschine mit einer drehbaren Trommel (1) zur Aufnahme von Wäsche, mit einem Motor (3) zum Antrieb der Trommel (1) und mit einer Vorrichtung zur Anzeige eines von der Motordrehzahl abhängigen Drehzahlsignals, insbesondere mit einem Tachogenerator (4) zur Anzeige der Motordrehzahl oder mit einem Meßwiderstand zur Anzeige des Motorstroms,
 - 25 dadurch gekennzeichnet,
 - 30 daß eine Auswerteschaltung (15) die Beladungsstufe in Abhängigkeit vom Schwingungsverhalten des Drehzahlsignals während des Reversierzyklus in einem ersten Programmabschnitt, insbesondere im Vorwaschprogramm oder im Hauptwaschprogramm bestimmt.
- 35 2. Verfahren nach Anspruch 1,
 - 40 dadurch gekennzeichnet,
 - 45 daß die Auswerteschaltung (15) die Beladungsstufe aufgrund der Schwankungsbreite und der Überschwinger in der Reversierpause und beim Drehzahlanstieg nach der Reversierpause unter Berücksichtigung der Charakteristik des Drehzahlreglers bestimmt.
- 50 3. Verfahren nach Anspruch 1,
 - 55 dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Auswerteschaltung (15) die Beladungsstufe in Abhängigkeit vom Schwingungsverhalten des Drehzahlsignals ($n(t)$) beim Reversieren in Saugzeiten (t_s) bestimmt, wobei die Saugzeiten (t_s) sich an einzelne Wassereinläufe zu Beginn des ersten Programmabschnitts, insbesondere des Vor- oder Hauptwaschgangs anschließen.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
 - dadurch gekennzeichnet,

daß die Schwankungsbreite des Drehzahlsignals ($n(t)$) im eingeschwungenen Zustand ausgewertet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung der Beladungsstufe die Dauer der Saugzeiten (t_s) hinzugezogen wird. 5
6. Verfahren zur Ermittlung einer von der Wäscheart und der Wäschemenge abhängigen Beladungsstufe, nach einem der Ansprüche 1 bis 5 unter Verwendung eines hochauflösenden Niveausensors (7), dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung der Beladungsstufe die Änderung des Niveausignals (t_{s1} , t_{s2}) hinzugezogen wird. 10
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung der Beladungsstufe die Wassereinlaufmenge (V) hinzugezogen wird. 15
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß unter Hinzuziehung der eingelaufenen die Korrektur einer bereits ermittelten Beladungsstufe erfolgt. 20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei zur Wasserstandsregelung ein hochauflösender Niveausensor (7) verwendet wird, daß eine Korrektur der Beladungsstufe anhand des Wasserstands nach dem letzten Wassereinlauf zu Beginn des ersten Programmabschnitts, insbesondere des Vor- oder Hauptwaschgangs erfolgt. 25
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Korrektur der Beladungsstufe anhand einer Messung des Absinkens der Laugentemperatur im Anschluß an einen Heizvorgang vorgenommen wird. 30
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Beladungsstufe zur Festlegung von Programmparametern, beispielsweise von Wassermengen in einzelnen Programmabschnitten, von Zeiten für einzelne Programmabschnitte, von Anzahlen der Spülgänge, von Schleuderdrehzahlen und von Unwuchtschwellen hinzugezogen wird. 35

Claims

1. Method of detecting a loading stage, which is dependent on the type of washing and on the quantity

of washing, in a washing machine having a rotatable drum (1) for the accommodation of washing, a motor (3) for driving the drum (1) and an apparatus for indicating a speed signal, which is dependent on the motor speed, more especially a tachometer generator (4) for indicating the motor speed or a measurement resistor for indicating the motor current, characterised in that an evaluation circuit (15) determines the loading stage in dependence upon the oscillation behaviour of the speed signal during the reversing cycle in a first program section, more especially in the prewash program or in the main wash program.

2. Method according to claim 1, characterised in that the evaluation circuit (15) determines the loading stage on the basis of the fluctuation range and the overshoots in the reversing interval and during the increase in speed after the reversing interval, taking into account the characteristics of the speed regulator. 40
3. Method according to claim 1, characterised in that the evaluation circuit (15) determines, in soaking times (t_s), the loading stage in dependence upon the oscillation behaviour of the speed signal ($n(t)$) during the reversing movement, the soaking times (t_s) following individual water intakes at the beginning of the first program section, more especially the prewashing or main washing operation. 45
4. Method according to claim 3, characterised in that the fluctuation range of the speed signal ($n(t)$) is evaluated in the steady state.
5. Method according to one of claims 1 to 4, characterised in that the duration of the soaking times (t_s) is used to determine the loading stage.
6. Method of detecting a loading stage, which is dependent on the type of washing and on the quantity of washing, according to one of claims 1 to 5, using a high-resolution level sensor (7), characterised in that the change in the level signal (t_{s1} , t_{s2}) is used to determine the loading stage.
7. Method according to one of claims 1 to 5, characterised in that the water intake quantity (V) is used to determine the loading stage.
8. Method according to claim 7, characterised in that an already detected loading stage is corrected by using the intake quantity.
9. Method according to one of claims 1 to 6, wherein a high-resolution level sensor (7) is used to regulate the water level, and the loading stage is corrected on the basis of the water level after the final intake

of water at the beginning of the first program section, more especially the prewashing or main washing operation.

10. Method according to one of claims 1 to 6, characterised in that the loading stage is corrected by measuring the drop in the wash solution temperature subsequent to a heating process.
11. Method according to one of claims 1 to 8, characterised in that the loading stage is used to set program parameters, for example water quantities in individual program sections, times for individual program sections, numbers of rinsing operations, centrifugal speeds and imbalance thresholds.

5

10

15

Revendications

1. Procédé pour déterminer le niveau de charge d'un lave-linge en fonction de la nature et de la quantité de linge, lequel lave-linge comprend un tambour rotatif (1) destiné à recevoir du linge, un moteur (3) pour entraîner le tambour (1) et un dispositif destiné à fournir un signal de vitesse de rotation dépendant du régime du moteur, notamment une génératrice tachymétrique (4) pour indiquer le régime du moteur ou une résistance de mesure pour indiquer le courant du moteur, caractérisé en ce qu'un circuit d'interprétation (15) détermine le niveau de charge en fonction des oscillations du signal de la vitesse de rotation pendant le cycle d'inversion du sens de rotation au cours de la première étape du programme, notamment pendant le prélavage ou le lavage principal.

20

25

30

35

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit d'interprétation (15) détermine le niveau de charge sur la base de l'amplitude d'oscillation et des pics inertiels pendant la pause précédant une inversion du sens de rotation et lors de l'accélération de la vitesse de rotation après ladite pause, tout en tenant compte de la caractéristique du régulateur de la vitesse de rotation.

40

45

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit d'interprétation (15) détermine le niveau de charge en fonction des oscillations du signal de la vitesse de rotation ($n(t)$) lors de l'inversion du sens de rotation, en temps d'imprégnation (t_s), les temps d'imprégnation (t_s) faisant suite à différentes prises d'eau au début de la première étape du programme, notamment du prélavage ou du lavage principal.

50

55

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on interprète l'amplitude du signal de la vitesse de rotation ($n(t)$) en régime transitoire.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, pour déterminer le niveau de charge, on prend en compte la durée des temps d'imprégnation (t_s).

6. Procédé pour déterminer le niveau de charge en fonction de la nature et de la quantité de linge selon l'une des revendications 1 à 5 en utilisant un détecteur de niveau à haute résolution (7), caractérisé en ce que, pour déterminer le niveau de charge, on prend en compte la variation du signal du niveau (t_{s1} , t_{s2}).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, pour déterminer le niveau de charge, on prend en compte la quantité d'eau admise (V).

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un niveau de charge déjà établi est corrigé en prenant en compte la quantité d'eau admise.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6 utilisant un détecteur d'eau à haute résolution (7) pour ajuster le niveau d'eau, caractérisé en ce que le niveau de charge est corrigé à l'appui du niveau d'eau après la dernière prise d'eau au début de la première étape du programme, notamment du prélavage ou du lavage principal.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le niveau de charge est corrigé à l'appui d'une mesure de la baisse de la température de l'eau de lessive à la suite d'un processus de chauffage.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on tient compte du niveau de charge pour déterminer des paramètres du programme tels que les quantités d'eau dans les différentes étapes du programme, les durées des différentes étapes du programme, le nombre de rinçages, les vitesses d'essorage et les seuils de déséquilibre.

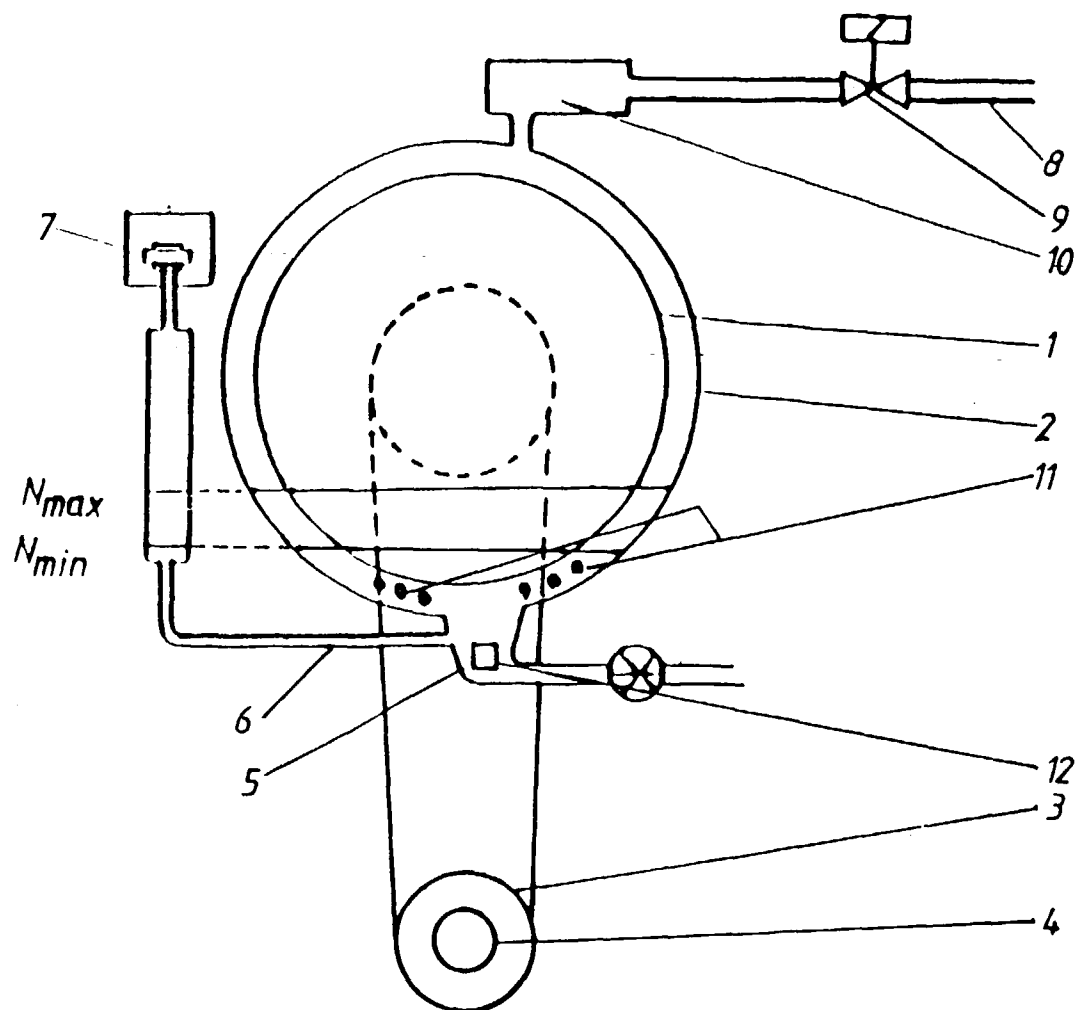
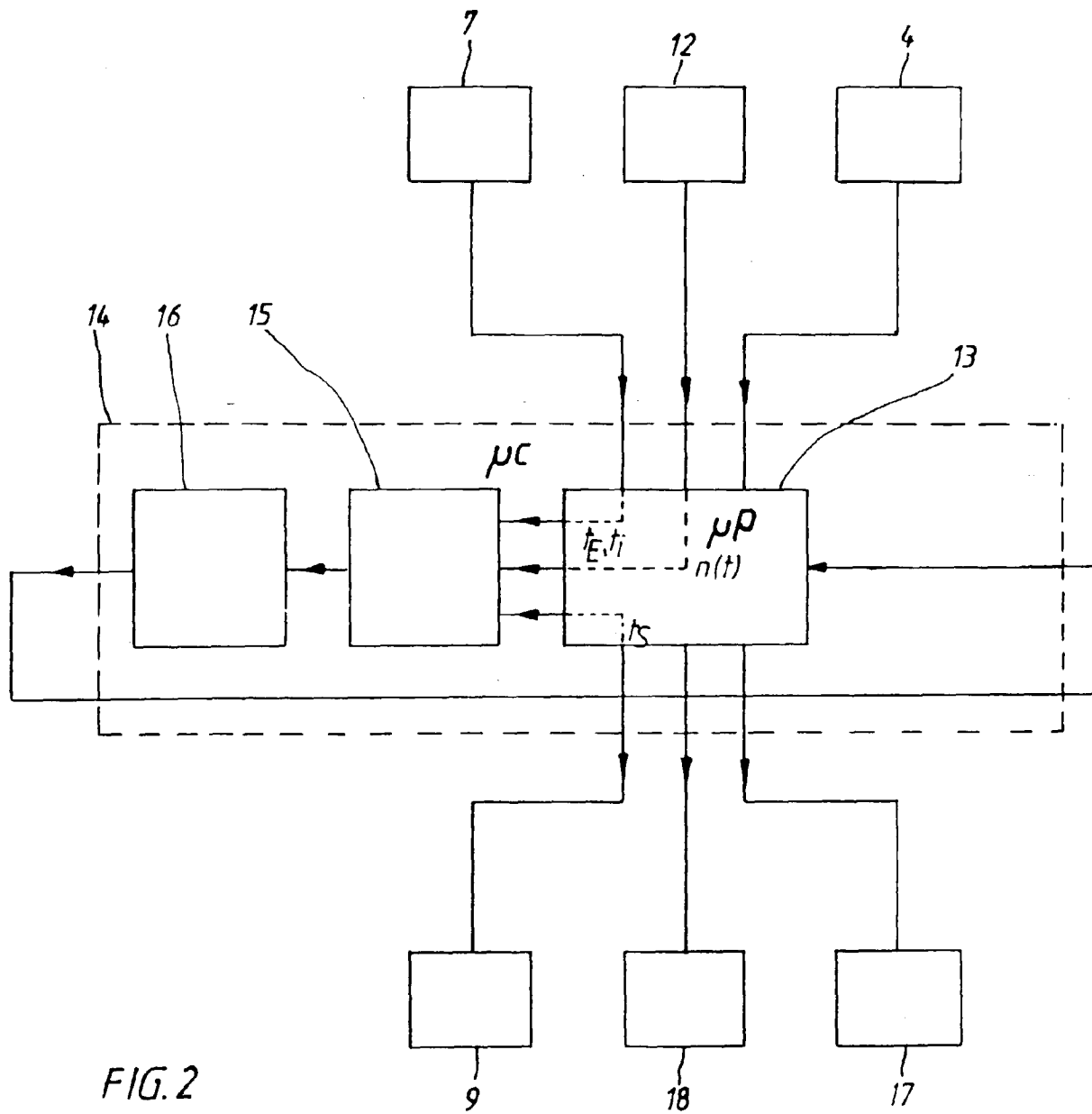
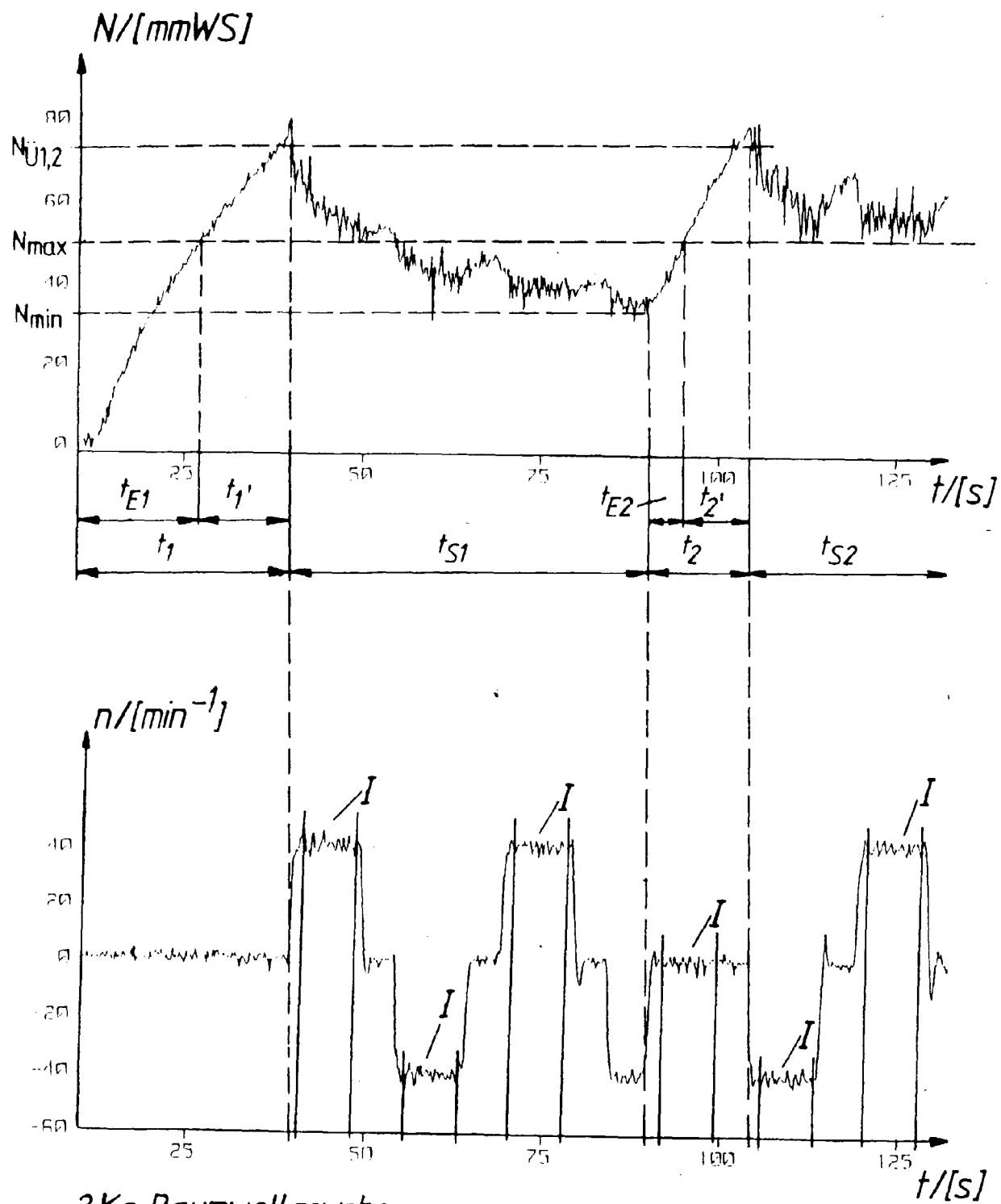


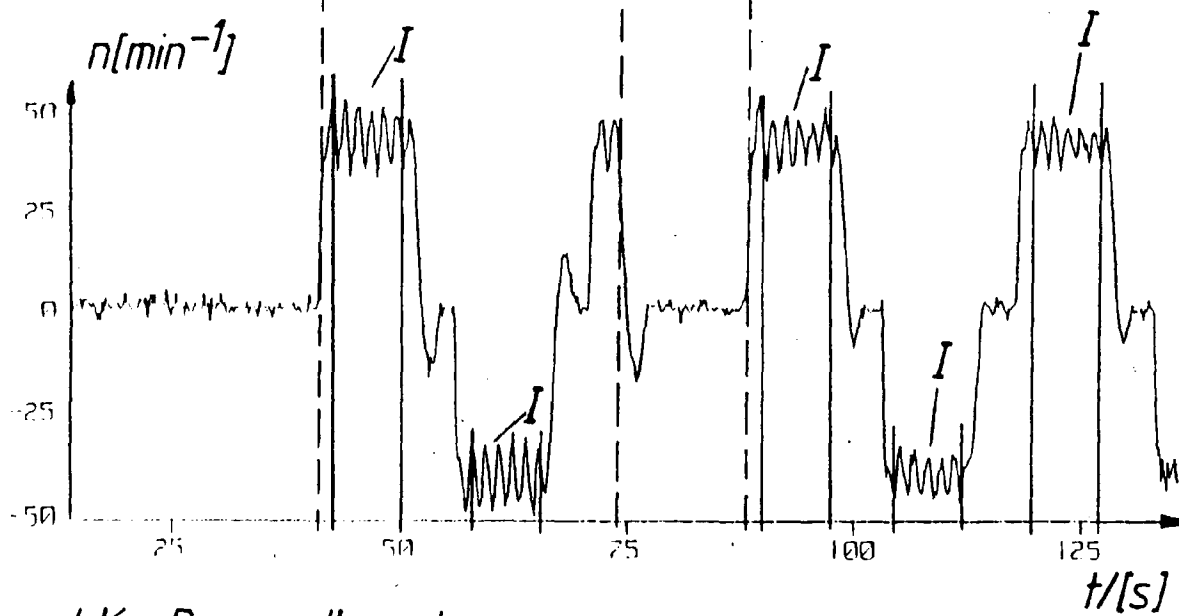
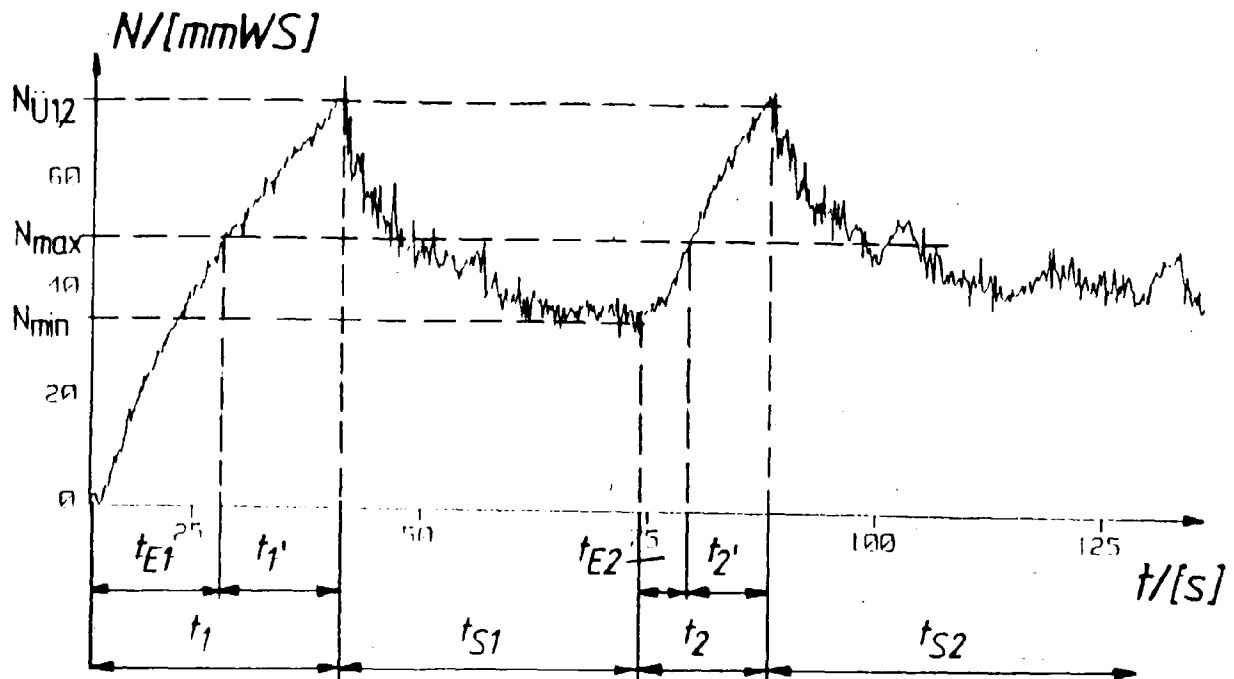
FIG.1





2 Kg Baumwollgewebe

FIG. 3a



4 Kg Baumwollgewebe

FIG. 3b

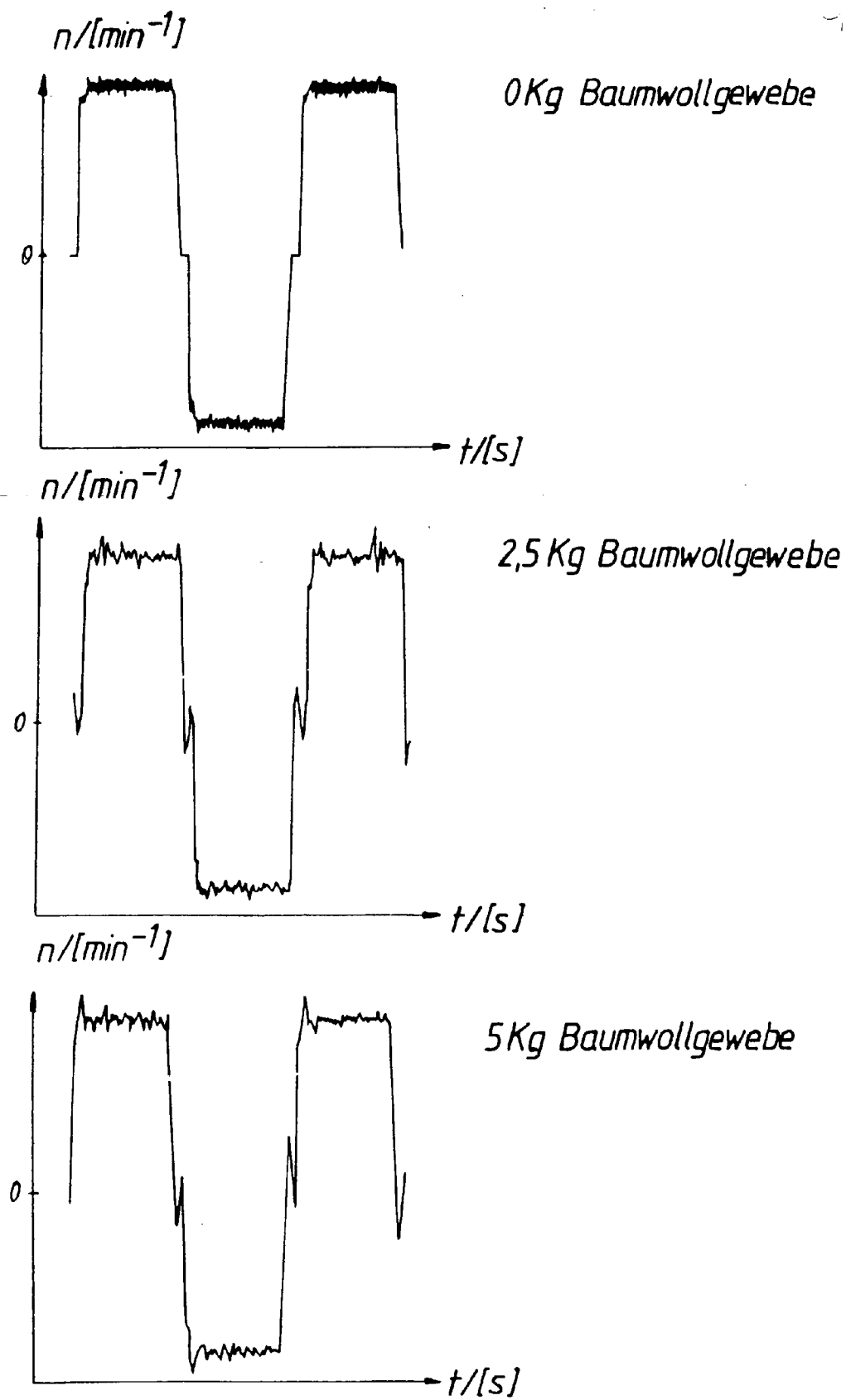


FIG. 4