

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 906 985 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.11.2002 Patentblatt 2002/45**

(51) Int Cl.7: **D06F 58/28**

(21) Anmeldenummer: **98115844.7**

(22) Anmeldetag: **21.08.1998**

(54) **Verfahren zur Erkennung von unzulässigen Betriebszuständen in elektronisch gesteuerten Wäschentrocknern**

Method for detecting unacceptable operating conditions in an electronically controlled laundry drier

Procédé pour détecter des conditions de fonctionnement inacceptables dans un sèche-linge commandé électroniquement

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI NL**

(30) Priorität: **18.09.1997 DE 19741160**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.04.1999 Patentblatt 1999/14**

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens  
Hausgeräte GmbH  
81669 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Schulz, Manfred, Dipl.-Ing.  
10829 Berlin (DE)**  
• **Krausch, Uwe-Jens, Dipl.-Ing.  
10115 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 436 342**

**EP 0 906 985 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

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von unzulässigen Betriebszuständen in elektronisch gesteuerten Wäschetrocknern, insbesondere des Bewegungszustands der Wäschetrommel, bei dem der elektrische Leitwert der Wäsche mittels Elektroden bestimmt wird, die die Wäsche zumindest zeitweise berühren, und die Änderungen der Leitwerte beobachtet werden, um aus einer Änderung eine Entscheidung über die Fortsetzung des Betriebs zu treffen.

**[0002]** In Wäschetrocknern wird Wäsche in eine Trommel eingefüllt, die Trommel in Bewegung gesetzt und erwärmte Luft durch die Trommel bewegt, wodurch der Wäsche Feuchtigkeit entzogen und diese somit getrocknet wird.

**[0003]** Bei den Trocknungsvorgängen kann es zu kritischen Zuständen kommen, wenn beispielsweise der Antrieb der Wäschetrommel eine Störung hat, was beispielsweise beim Reißen des Antriebsriemens der Wäschetrommel der Fall ist, wodurch ein normaler Trocknungsvorgang verhindert wird. Diese auftretende Störung wird durch die im Wäschetrockner vorhandene Temperaturmessung nicht erkannt, da alle Temperaturregler weiterhin mit der normalen Prozessluftmenge umströmt werden und sich somit auch normale Temperaturen einstellen.

**[0004]** Um diesen Störfall der stehenden Trommel zu erkennen und gegebenenfalls den Trocknungsvorgang abubrechen, wurden bisher verschiedene Lösungen vorgeschlagen.

**[0005]** Notorisch sind Lösungen, die einen Bruch des Antriebsriemens oder die Drehbewegung der Trommel unmittelbar überwachen. In einer dieser Lösungen wird der gerissene Riemen über Endlagenschalter erkannt, was jedoch nachteiligerweise zusätzlichen Bauteilaufwand mit entsprechender Steuerung erfordert. In einer anderen vorgeschlagenen Lösung wird die Drehbewegung der Trommel durch optoelektronische Bauelemente erfasst, was wiederum einen zusätzlichen Bauteilaufwand mit entsprechender elektronischer Steuerung bedingt.

**[0006]** Das gattungsgemäße Verfahren ist aus der DE 34 36 342 A1 bekannt. Dieses Verfahren soll die Aufgabe lösen, unzulässige Betriebszustände mit den vorhandenen Mitteln zu erkennen. Dazu wird bei der Feststellung einer Änderung von Messdaten über die Restfeuchte der zu trocknenden Wäsche ein Zähler gestartet und immer wieder neu gestartet, wenn eine weitere Änderung festgestellt wird. Dieser Zähler hat einen fest vorgegebenen Überlaufstatus und wird solange immer wieder neu initialisiert, wie innerhalb des festen Zählintervalls bis zur Erreichung des Überlaufstatus eine weitere Änderung der Messdaten festgestellt wird. Dies bedeutet, dass es bei der Beobachtung der Messdaten auf Änderungen an sich ankommt und auf deren Zeitlage in Bezug auf die jeweils letzte Änderung der Messdaten.

Beim bekannten Verfahren wird in einem Fall, bei dem die Trommel still steht, die Wäsche, z. B., unter Einwirkung der weiterhin blasenden Trocknungsluft sich in einem begrenzten Maße noch bewegen und unterschiedlich feuchte Bereiche an die Elektroden anlegen, so dass eine Änderung der Messdaten festgestellt und der Betrieb trotz des unzulässigen Betriebszustandes fortgesetzt wird.

**[0007]** Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem zusätzliche Bauteile wie Abtastelemente und Schalter vermieden werden und auf einfachste Weise unter Heranziehung bereits bestehender Bauteile der unzulässige Betriebszustand erfasst werden kann. Dabei soll vermieden werden, dass bei Bewegung der Wäsche im Stillstand der Trommel dennoch der Betrieb aufrecht erhalten wird.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0009]** Erfindungsgemäß zeichnet sich das Verfahren zur Erkennung von unzulässigen Betriebszuständen dadurch aus, dass während des Trocknungsvorganges der Leitwert periodisch erfasst wird, der aktuelle erfasste Leitwert mit wenigstens einem vorher erfassten Leitwert verglichen wird und, wenn die aus den verglichenen Werten bestimmte Änderung des Leitwertes über einen mehrperiodischen Zeitraum hinweg einer vorher eingestellten geringen Schwankungsbreite entspricht, eine Anzeige des Stillstandes der Wäschetrommel erfolgt.

**[0010]** Vorteilhafterweise wird es daher mit der bereits im Wäschetrockner vorhandenen Leitwertmessung auf einfachste Weise ermöglicht, den Stillstand der Wäschetrommel zu erfassen. Außerdem ist das erfindungsgemäße Verfahren noch sicherer als das aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren, weil mehrere beobachtete Leitwerte auch bei Trommelstillstand zwar eine Schwankungsbreite zeigen, die aber für die Fortsetzung des Betriebs zu klein ist, so dass der Betrieb hier abgebrochen würde.

**[0011]** Vorteilhafterweise wird bei Anzeige des Stillstands der Wäschetrommel der Trocknungsvorgang abgebrochen, so daß auch bei einem durch den Benutzer unbeobachteten Trocknungsvorgang ein teilweises Überhitzen der Wäsche, das sich beim Stillstand der Trommel ergeben kann, vermieden wird.

**[0012]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die geringe Schwankungsbreite in Abhängigkeit von der Beladungsmenge der Wäschetrommel voreingestellt. Dies hat den Vorteil, daß ein unzulässiges Abschalten des Trocknungsvorgangs beim Drehen der Trommel vermieden wird. Bei sehr großer Beladung und insbesondere am Anfang des Trocknungsvorgangs bei großer Feuchtigkeit der Wäsche kann sich ergeben, daß ständig feuchte Wäsche an den Elektroden anliegt und die Änderung des Leitwerts daher sehr gering ist. Entsprechend gering wird dann die Schwankungsbreite des Leitwerts voreinge-

stellt.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform kann diese Schwankungsbreite auch gleich Null oder im wesentlichen gleich Null sein.

[0014] Weiter Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0015] Darin ist ein schematischer Schaltungsaufbau zum Durchführen einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

[0016] Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Wäschetrommel 1 eine Meßelektrode 12 auf; als zweite Elektrode dient die Trommel 1 selbst. Zur Gewinnung des Wäscheleitwerts ist die Trommel 1 mit der Masse 4 des Wäschetrockners verbunden und die Elektrode 12 über einen Vorwiderstand 13 an eine Konstantspannung 5 angeschlossen. Die Wäsche der Trommel 1 weist einen Wäschewiderstand 14 auf, der einerseits über die Trommel 1 mit der Masse 5 des Wäschetrockners und andererseits über die Elektrode 12 sporadisch mit dem Widerstand 13 verbunden ist und somit mit diesem einen Spannungsteiler bildet. An dem Verbindungspunkt zwischen dem Wäschewiderstand 14 und dem Widerstand 13 wird ein Meßsignal 15 gewonnen, das als Maß für den Wäscheleitwert dient. Dieses Leitwertmeßsignal kann vorteilhafterweise mit dem Eingang eines Anti-Aliasing-Filters 2 verbunden sein, dessen Ausgang mit einem Analogeingang eines Mikrocontrollers 3 verbunden ist.

[0017] Bei Bewegung der Wäsche in der Trommel 1 durch deren Drehung gerät die Wäsche zumindest zeitweise in Berührung mit der Elektrode 12, was ein zeitlich veränderliches Leitwertmeßsignal 15 zu Folge hat. Bei jeder Berührung der Elektrode 12 durch ein Wäschestück oder bei jeder Veränderung des zwischen der Elektrode 12 und der Trommel 1 gemessenen Wäschewiderstands 14 wird das Leitwertmeßsignal einen Sprung bzw. einen Impuls aufweisen. In den Fällen, in denen kein Wäschestück die Elektrode 12 berührt oder ein Wäschestück die Elektrode nur sehr wenig berührt, und daher ein geringerer Leitwert bestimmt wird, weist das Leitwertmeßsignal einen Minimalwert auf. Bei sehr guter elektrischer Verbindung zwischen der Elektrode 12 und der Wäsche wird dagegen ein Signal 15 einen Maximalwert aufweisen.

[0018] Wenn die Trommel 1 aufgrund fehlerhaften Antriebs stillsteht, ändert sich der Leitwert nicht mehr oder nur unwesentlich, da entweder ein und dasselbe Wäschestück stets an der Elektrode 12 anliegt oder, wenn diese sich im oberen Bereich der Trommel befindet, kein Wäschestück dauerhaft anliegt und somit der Leitwert gleich Null ist.

[0019] Im Mikrocontroller 3 wird somit überprüft, ob der Leitwert schwankt, und ob diese Schwankung größer ist, als ein voreingestellter geringer Schwankungsbereich oder auch ein konstanter Wert (Null). Liegt der ermittelte Wert bzw. die ermittelte Änderung des Leit-

wertes in dem voreingestellten geringen Schwankungsbereich, so erfolgt eine Anzeige des Stillstands der Wäschetrommel. Gleichzeitig oder entsprechend danach wird der Trocknungsvorgang unterbrochen.

[0020] Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens wird somit eine bauteilmäßig einfache, aufgrund der bereits im Wäschetrockner vorhandenen Leitwertmessung einfache Ermittlung des Stillstands der Wäschetrommel ermöglicht, was die Herstellungskosten des Wäschetrockners gegenüber den bisherigen Lösungen des Standes der Technik deutlich reduziert.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von unzulässigen Betriebszuständen in elektronisch gesteuerten Wäschetrocknern, insbesondere des Bewegungszustands der Wäschetrommel, bei dem der elektrische Leitwert der Wäsche mittels Elektroden (12, 1) bestimmt wird, die die Wäsche zumindest zeitweise berühren, und die Änderungen der Leitwerte beobachtet werden, um aus einer Änderung eine Entscheidung über die Fortsetzung des Betriebs zu treffen, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Trocknungsvorgangs der Leitwert periodisch erfasst wird, dass der aktuelle erfasste Leitwert mit wenigstens einem vorher erfassten Leitwert verglichen wird und dass, wenn die aus den verglichenen Werten bestimmte Änderung des Leitwerts über einen mehrperiodischen Zeitraum einer voreingestellten geringen Schwankungsbreite entspricht, eine Anzeige des Stillstands der Wäschetrommel (1) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Anzeige des Stillstandes der Wäschetrommel (1) der Trocknungsvorgang abgebrochen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwankungsbreite in Abhängigkeit von der Beladungsmenge der Wäschetrommel voreingestellt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die voreingestellte geringe Schwankungsbreite gleich Null oder im wesentlichen gleich Null ist.

## Claims

1. Method of recognising impermissible operating states in electronically controlled laundry driers, particularly the state of the movement of the laundry drum, in which the electrical conductance of the laundry is determined by means of electrodes (12,

1), which contact the laundry at least at times, and the changes in the conductance values are observed in order to make, from a change, a decision about continuation of operation, **characterised in that** during the drying process the conductance value is periodically detected, that the actually detected conductance value is compared with at least one previously detected conductance value and that an indication of standstill of the laundry drum (1) is carried out if the change, which is ascertained from the compared values, in the conductance value over a multiply periodic time period corresponds with a preset small fluctuation width.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** in the case of indication of standstill of the laundry drum (1) the drying process is interrupted. 15
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the fluctuation width is preset in dependence on the load quantity of the laundry drum. 20
4. Method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the preset small fluctuation width is equal to zero or substantially equal to zero. 25

**ractérisé en ce que** la faible amplitude de variation réglée d'avance est égale à zéro ou substantiellement égale à zéro.

## Revendications

1. Procédé pour détecter des conditions de fonctionnement inacceptables dans un sèche-linge commandé électroniquement, notamment l'état de mouvement du tambour, consistant à déterminer la conductance électrique du linge au moyen d'électrodes (12, 1) qui sont au moins en contact intermittent avec le linge, et à observer les variations des conductances afin de prendre, en fonction d'une variation, une décision sur la continuation du fonctionnement, **caractérisé en ce que** la conductance est déterminée périodiquement pendant le cycle de séchage, **en ce que** la conductance déterminée actuelle est comparée avec au moins une conductance déterminée auparavant et **en ce que** l'arrêt du tambour (1) est affiché si la variation de la conductance déterminée à partir des valeurs comparées correspond sur une durée comprenant plusieurs périodes à une faible amplitude de variation réglée d'avance. 30 35 40 45
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cycle de séchage est interrompu à l'affichage de l'arrêt du tambour (1). 50
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'amplitude de variation est réglée d'avance en fonction de la charge du tambour. 55
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **ca-**

