



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.10.2016 Patentblatt 2016/43

(51) Int Cl.:
D06F 33/02^(2006.01) D06F 37/30^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16020118.2**

(22) Anmeldetag: **07.04.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• **Sieding, Dirk**
44534 Lünen (DE)
• **Zielke, Marcel**
59320 Ennigerloh (DE)

(30) Priorität: **21.04.2015 DE 102015106051**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER WASCHMASCHINE UND WASCHMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine mit einer Trommel zur Aufnahme von Wäsche und einem Motor zum Antreiben der Trommel, aufweisend die Schritte Messen einer Anfangs-Motortemperatur (T_a) des Motors zu Beginn eines ersten Drehzyklus (DZ1) der Trommel, einer ersten Maximal-Motortemperatur ($T_{max_{n-1}}$) während des ersten Drehzyklus (DZ1), einer End-Motortemperatur (T_e) am Ende des ersten Drehzyklus (DZ1) und einer zweiten Maximal-Motortemperatur (T_{max_n}) während eines zweiten Drehzyklus (DZ2), Ermitteln einer Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur (T_e) und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur (T_a) und einer Differenz

zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur (T_{max_n}) und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur ($T_{max_{n-1}}$), und Regeln einer Drehzahl des Motors, einer Pausenzeit, während welcher der Motor deaktiviert ist, und/oder einer Waschrhythmusform für einen dritten Drehzyklus (DZ3) in Abhängigkeit der ermittelten Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur (T_e) und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur (T_a) und der ermittelten Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur (T_{max_n}) und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur ($T_{max_{n-1}}$). Ferner betrifft die Erfindung eine entsprechend ausgebildete Waschmaschine.

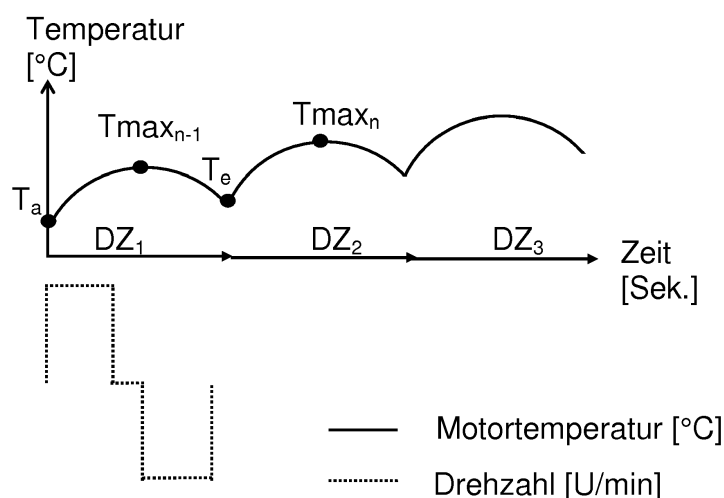


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine mit einer Trommel zur Aufnahme von Wäsche und einem Motor zum Antreiben der Trommel und eine entsprechend ausgebildete Waschmaschine. Wenn der Motor die Trommel während eines Waschprozesses antreibt, kann er sich erwärmen. Dies kann zu einer übermäßigen Belastung des Motors führen. Zudem kann eine Wärmeabfuhr bei verkapselten Motoren problematisch werden.

[0002] Der Erfindung stellt sich somit das Problem ein Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine und eine Waschmaschine bereitzustellen, bei dem bzw. der einer Motorerwärmung entgegengewirkt werden kann.

[0003] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und eine Waschmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0004] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen neben der Vorbeugung einer unerwünschten Erwärmung des Motors darin, dass die Wasch- und Spülwirkung eines Waschprozesses nicht beeinträchtigt wird. Auf einen unerwünschten Temperaturanstieg des Motors kann schnell reagiert werden, ohne dass die Waschleistung darunter leidet.

[0005] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine mit einer Trommel zur Aufnahme von Wäsche und einem Motor zum Antreiben der Trommel, aufweisend die Schritte Messen einer Anfangs-Motortemperatur des Motors zu Beginn eines ersten Drehzyklus der Trommel, einer ersten Maximal-Motortemperatur während des ersten Drehzyklus, einer End-Motortemperatur am Ende des ersten Drehzyklus und einer zweiten Maximal-Motortemperatur während eines zweiten Drehzyklus, Ermitteln einer Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur und einer Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur und Regeln einer Drehzahl des Motors, einer Pausenzeit, während welcher der Motor deaktiviert ist, und/oder einer Waschrhythmusform für einen dritten Drehzyklus in Abhängigkeit der ermittelten Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur und der ermittelten Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur.

[0006] Die aktuelle Motortemperatur kann auf diese Weise rechnerisch erfasst und mittels Änderung von Einflussparametern wie der Dreh- bzw. Waschrhythmus vorteilhaft beeinflusst werden. Dadurch können Maßnahmen ergriffen werden, die einem weiteren Anstieg der Motortemperatur entgegenwirken. Mittels einer Analyse des Anstiegs der Motortemperatur in dem ersten und zweiten Drehzyklus kann eine Prognose über den weiteren Motortemperatur-Zeitverlauf errechnet werden, und für den dritten Drehzyklus können, wenn nötig, die Drehzahl des Motors, die Pausenzeit, während der der Motor deaktiviert ist, und/oder die Waschrhythmusform variiert und/oder im Vergleich zu dem zweiten Drehzyklus verändert werden, um den weiteren Zeitverlauf der Motortemperatur vorteilhaft zu beeinflussen. Die Temperaturerfassung kann sensorgesteuert oder modellbasiert sein. Es werden die Absolut- und Differenz-Motortemperaturen von zwei aufeinanderfolgenden Drehzyklen ermittelt, und die Puls- und Pausenzeit, maximale Drehzahl und Form des Drehrhythmus des darauffolgenden Drehzyklus werden dadurch beeinflusst. Durch diese schnelle Reaktion ist nur eine kleine Anpassung nötig, um einem Anstieg der Motortemperatur entgegenzuwirken. Dies ist als Regelkreis zu sehen. Ein Drehzyklus ist im Sinne der Erfindung als ein vollständiger Drehrhythmus incl. Drehpause und Drehreversierung definiert. Dieses Verfahren ist insbesondere vorteilhaft, wenn der Motor ein verkapselter Motor beispielsweise ein BLPM (Brushless Permanent Magnet)-Motor ist.

[0007] Die Differenz zwischen der zweiten Maximal-Motortemperatur und der ersten Maximal-Motortemperatur wird mittels Formel (1) berechnet:

$$\Delta T_{\max} = T_{\max_n} - T_{\max_{n-1}} \quad \text{Formel (1)}$$

mit $\Delta T_{\max}$ = Differenz zwischen der zweiten Maximal-Motortemperatur zur ersten Maximal-Motortemperatur, $T_{\max_n}$ = zweite Maximal-Motortemperatur und $T_{\max_{n-1}}$ = erste Maximal-Motortemperatur. In Abhängigkeit der ermittelten Differenz $\Delta T_{\max}$ werden vorzugsweise die Drehzahl des Motors und/oder die Pausenzeit, während welcher der Motor deaktiviert ist, für einen dritten Drehzyklus geregelt. Beispielsweise wird die Drehzahl erniedrigt und/oder die Pausenzeit verlängert, wenn die Differenz zwischen der zweiten Maximal-Motortemperatur und der ersten Maximal-Motortemperatur größer ist als ein vorbestimmter erster Schwellenwert.

[0008] Die Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur bzw. Motortemperaturdifferenz innerhalb des ersten Drehzyklus wird mittels Formel (2) berechnet:

$$\Delta T_{\text{Zyklus}} = T_e - T_a \quad \text{Formel (2)}$$

mit ΔT_{Zyklus} = Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur des ersten Drehzyklus bzw. Motortemperaturdifferenz innerhalb des ersten Drehzyklus, T_e = End-Motortemperatur d.h. Motortemperatur am Ende des ersten Drehzyklus und T_a = Anfangs-Motortemperatur d.h. Motortemperatur am Anfang des ersten Drehzyklus. In Abhängigkeit der ermittelten Differenz ΔT_{Zyklus} wird vorzugsweise die Waschrhythmusform für einen dritten Drehzyklus geregelt. Vorzugsweise wird in Abhängigkeit der Ist-Motortemperatur bei Überschreiten eines vorbestimmten zweiten Schwellenwertes die Waschrhythmusform für den dritten Drehzyklus im Vergleich zu dem zweiten Drehzyklus verändert.

[0009] Die Begriffe "erster, zweiter und dritter Drehzyklus" sind relativ zu verstehen, d.h. der erste Drehzyklus wird vor dem zweiten und der zweite vor dem dritten Drehzyklus durchgeführt. Vorzugsweise werden der erste, zweite und dritte Drehzyklus aufeinanderfolgend (d.h. ohne weiteren Drehzyklus zwischen ihnen) durchgeführt. Dann entsprechen die Anfangs-Motortemperatur des zweiten Drehzyklus der End-Motortemperatur des ersten Drehzyklus und die Anfangs-Motortemperatur des dritten Drehzyklus der End-Motortemperatur des zweiten Drehzyklus.

[0010] Die in dem ersten und zweiten Drehzyklus gemessenen Motortemperaturen werden vorzugsweise am Ende des zweiten Drehzyklus ausgewertet. Die Ist-Motortemperatur ist in diesem Fall die End-Motortemperatur des zweiten Drehzyklus. Anhand der ermittelten Differenz zwischen der zweiten Maximal-Motortemperatur und der ersten Maximal-Motortemperatur und der ermittelten Differenz zwischen der End-Motortemperatur und der Anfangs-Motortemperatur des ersten Drehzyklus werden die Drehzahl des Motors, die Pausenzeit, während welcher der Motor deaktiviert ist, und/oder die Waschrhythmusform für den dritten sich dem zweiten Drehzyklus anschließenden Drehzyklus geregelt. Wenn die ermittelte Differenz zwischen der zweiten Maximal-Motortemperatur und der ersten Maximal-Motortemperatur und die ermittelte Differenz zwischen der End-Motortemperatur und der Anfangs-Motortemperatur des ersten Drehzyklus einen unerwünschten Anstieg der Motortemperatur im weiteren Zeitverlauf des Waschprozesses prognostizieren, werden für den dritten Drehzyklus im Vergleich zu dem zweiten Drehzyklus vorzugsweise die Drehzahl des Motors verringert, die Pausenzeit verlängert und/oder die Waschrhythmusform verändert. Wenn sie keinen unerwünschten Anstieg der Motortemperatur im weiteren Zeitverlauf des Waschprozesses prognostizieren, werden für den dritten Drehzyklus im Vergleich zu dem zweiten Drehzyklus vorzugsweise die Drehzahl des Motors, die Pausenzeit und/oder die Waschrhythmusform unverändert gelassen.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Regeln der Drehzahl des Motors für den dritten Drehzyklus eine Änderung vorzugsweise Verringerung der Drehzahl des Motors im Vergleich zu der Drehzahl des Motors während des zweiten Drehzyklus, wenn die Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur größer ist als ein vorbestimmter erster Schwellenwert.

[0012] Alternativ oder zusätzlich umfasst das Regeln der Pausenzeit, während welcher der Motor deaktiviert ist, für den dritten Drehzyklus vorzugsweise eine Änderung vorzugsweise Verlängerung der Pausenzeit im Vergleich zu der Pausenzeit des zweiten Drehzyklus, wenn die Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur größer ist als der vorbestimmte erste Schwellenwert.

[0013] Das Regeln der Waschrhythmusform der Trommel für den dritten Drehzyklus umfasst vorzugsweise eine Änderung der Waschrhythmusform, wenn die Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur des ersten Drehzyklus größer ist als ein vorbestimmter zweiter Schwellenwert.

[0014] Die Rechtecke 1, 2 und 3 in Tabelle 1 unterscheiden sich im Puls/Pausen-Verhältnis und der maximalen Drehzahl. Das Rechteck 3 ist ein Schonrhythmus.

[0015] Vorzugsweise sind der erste Schwellenwert und der zweite Schwellenwert gleich. In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens sind der vorbestimmte erste Schwellenwert und der vorbestimmte zweite Schwellenwert jeweils von der Ist-Motortemperatur abhängig, die die aktuelle Temperatur des Motors darstellt. Die Ist-Motortemperatur ist vorzugsweise die End-Motortemperatur des zweiten Drehzyklus d.h. die Motortemperatur am Ende des zweiten Drehzyklus. Vorzugsweise nehmen der vorbestimmte erste Schwellenwert und der vorbestimmte zweite Schwellenwert jeweils mit steigender Ist-Motortemperatur ab. D.h., die beiden vorbestimmten Schwellenwerte werden mit steigender Ist-Motortemperatur kleiner, damit einem unerwünschten Motortemperatur-Anstieg schneller entgegengewirkt werden kann, je höher die Ist-Motortemperatur ist.

[0016] Vorzugsweise sind der vorbestimmte erste Schwellenwert und der vorbestimmte zweite Schwellenwert jeweils für vorbestimmte Ist-Motortemperaturbereiche vorbestimmt. Der vorbestimmte erste Schwellenwert und der vorbestimmte zweite Schwellenwert können jeweils bei der gleichen Ist-Motortemperatur gleich sein. Beispielsweise weist bei einer Ist-Motortemperatur kleiner als 50°C, der erste Schwellenwert einen vorbestimmten Wert w auf, weisen bei einer Ist-Motortemperatur im Bereich von 50 bis 75°C, der erste und der zweite Schwellenwert jeweils einen Wert x auf, weisen bei einer Ist-Motortemperatur im Bereich von 76 bis 90°C der erste und zweite Schwellenwert jeweils einen vorbestimmten Wert y auf, und weisen bei einer Ist-Motortemperatur größer als 90°C der erste und zweite Schwellenwert jeweils einen vorbestimmten Wert z auf. Wenn die nach Formel (1) berechnete Differenz ΔT_{max} und/oder die nach Formel (2) berechnete Differenz ΔT_{Zyklus} kleiner als oder gleich zu den jeweiligen ersten bzw. zweiten Schwellenwerten sind, entsprechen die Drehzahl, die Pausenzeit und/oder die Waschrhythmusform für den dritten Drehzyklus vorzugsweise denen des zweiten Drehzyklus d.h. die im zweiten Drehzyklus verwendete Drehzahl, Pausenzeit und/oder Waschrhythmusform

EP 3 085 825 A1

werden für den dritten Drehzyklus nicht verändert sondern unverändert beibehalten. Wenn die nach Formel (1) berechnete Differenz $\Delta T_{\max}$ und/oder die nach Formel (2) berechnete Differenz ΔT_{Zyklus} größer als die in dem jeweiligen Ist-Motortemperaturbereichen angegebenen jeweiligen ersten und zweiten Schwellenwerte sind, werden die Drehzahl, die Pausenzeit und/oder die Waschrhythmusform vorzugsweise gemäß Tabelle 1 variiert.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Tabelle 1: Variation der Drehzahl, Pausenzeit und/oder Waschrhythmusform in Abhängigkeit der Ist-Motortemperatur

	Ist-Motortemperatur			
	<50°C	50-75°C	76-90°C	>90°C
ΔT_{max} (nach Formel (1) berechnet)	wenn $\Delta T_{max} > w$, dann Drehzahlveränderung um Faktor 1,2, keine Veränderung der Pausenzeit	wenn $\Delta T_{max} > x$, dann Pausenzeitverlängerung um Faktor 2, keine Veränderung der Drehzahl	wenn $\Delta T_{max} > y$, dann Drehzahlveränderung um Faktor 1,2 und Pausenzeitverlängerung um Faktor 2	wenn $\Delta T_{max} > z$, dann Drehzahlveränderung um Faktor 1,2 und Pausenzeitverlängerung um Faktor 4
ΔT_{Zyklus} (nach Formel (2) berechnet)	keine Veränderung der Waschrhythmusform	wenn $\Delta T_{Zyklus} > x$, Veränderung der Waschrhythmusform in Rechteck 1	wenn $\Delta T_{Zyklus} > y$, Veränderung der Waschrhythmusform in Rechteck 2	wenn $\Delta T_{Zyklus} > z$, Veränderung der Waschrhythmusform in Rechteck 3

[0017] Eine Dauer des ersten, zweiten und dritten Drehzyklus ist vorzugsweise kleiner oder gleich 60 Sek. Damit können Wäscheaufwickler vermieden werden. Eine maximale Pausenzeit beträgt vorzugsweise 10 Sek. Die Drehzahl des Motors liegt vorzugsweise im Bereich von 20 bis 75 U/min.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der erste Schwellenwert im Falle einer zweiten Maximal-Motortemperatur kleiner als 50°C 1,7 K. Im Falle einer Ist-Motortemperatur im Bereich von 50 bis 75°C, betragen der erste Schwellenwert und der zweite Schwellenwert jeweils vorzugsweise 1,4 K. Im Falle einer Ist-Motortemperatur im Bereich von 76 bis 90°C betragen vorzugsweise der erste Schwellenwert und der zweite Schwellenwert jeweils 1,1 K. Im Falle einer Ist-Motortemperatur größer 90°C betragen der erste Schwellenwert und der zweite Schwellenwert vorzugsweise jeweils 0,8 K.

[0019] Ferner betrifft die Erfindung eine Waschmaschine mit einer Trommel zur Aufnahme von Wäsche und einem Motor zum Antreiben der Trommel und einer Regeleinrichtung, wobei die Regeleinrichtung eingerichtet ist, in Abhängigkeit einer ermittelten Differenz zwischen einer am Ende eines ersten Drehzyklus gemessenen End-Motortemperatur und einer zu Beginn eines ersten Drehzyklus gemessenen Anfangs-Motortemperatur und einer ermittelten Differenz zwischen einer während eines zweiten Drehzyklus gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur und einer während des ersten Drehzyklus gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur eine Drehzahl des Motors, eine Pausenzeit, innerhalb der Motor deaktiviert ist, und/oder eine Waschrhythmusform der Trommel für einen dritten Drehzyklus zu regeln, gemäß dem vorstehenden Verfahren in einer oder mehreren der beschriebenen Ausführungsvarianten.

[0020] Bei dem Motor handelt es sich vorzugsweise um einen verkapselten Motor d.h. in ein Gehäuse eingebauten Motor. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Motor ein BLPM (Brushless Permanent Magnet)-Motor. Die Waschmaschine weist vorzugsweise weiterhin eine Sensoreinrichtung zum Sensieren der Motortemperatur des Motors auf.

[0021] Bei der Waschmaschine kann es sich um ein Haushaltsgerät oder ein gewerblich genutztes Gerät handeln. Der Begriff "Waschmaschine" umfasst eine Waschmaschine und/oder ein Kombigerät wie beispielsweise ein Wäschetrockner.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine zeitliche Abfolge von Drehzyklen eines Motors einer Waschmaschine sowie dessen Motortemperatur- und Drehzahlverlauf.

[0023] Fig. 1 zeigt eine zeitliche Abfolge von Drehzyklen eines Motors einer Waschmaschine sowie dessen Motortemperatur- und Drehzahlverlauf. Gezeigt ist eine zeitliche Abfolge von einem ersten Drehzyklus DZ_1 , einem zweiten Drehzyklus DZ_2 und einem dritten Drehzyklus DZ_3 , die direkt aufeinanderfolgen. Für den ersten Drehzyklus DZ_1 ist weiterhin der zeitliche Verlauf einer Drehzahl des Motors der Waschmaschine gezeigt. Der Drehzyklus DZ_1 umfasst einen vollständigen Drehrhythmus incl. Drehpause und Drehreversierung: In dem Drehzyklus DZ_1 wird der Motor zu Beginn auf eine vorbestimmte Drehzahl gebracht und über eine vorbestimmte Zeit gedreht, dann wird eine vorbestimmte Pausenzeit durchgeführt, während welcher der Motor deaktiviert ist, d.h. die Drehzahl des Motors 0 U/Min. beträgt, und anschließend wird der Motor erneut auf die vorbestimmte Drehzahl gebracht aber reversiert gedreht, bis der erste Drehzyklus DZ_1 endet. Zu Beginn und am Ende des ersten Drehzyklus DZ_1 wird eine Anfangs-Motortemperatur T_a am Anfang des ersten Drehzyklus DZ_1 bzw. End-Motortemperatur T_e am Ende des ersten Drehzyklus DZ_1 gemessen. Weiterhin werden während des ersten Drehzyklus DZ_1 die erste Maximal-Motortemperatur $T_{max_{n-1}}$ und während des zweiten Drehzyklus DZ_2 die zweite Maximal-Motortemperatur T_{max_n} gemessen. Eine Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur T_e und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur T_a und einer Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur T_{max_n} und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur $T_{max_{n-1}}$ werden am Ende des zweiten Drehzyklus DZ_2 ermittelt. Die Drehzahl des Motors, der Pausenzeit, während welcher der Motor deaktiviert ist, und/oder die Waschrhythmusform für den dritten Drehzyklus DZ_3 werden in Abhängigkeit der ermittelten Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur T_e und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur T_a und der ermittelten Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur T_{max_n} und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur $T_{max_{n-1}}$ geregelt.

Bezugszeichenliste

[0024]

DZ_1	erster Drehzyklus
DZ_2	zweiter Drehzyklus
DZ_3	dritter Drehzyklus
T_a	Anfangs-Motortemperatur
T_e	End-Motortemperatur

$T_{\max_n}$ zweite Maximal-Motortemperatur
 $T_{\max_{n-1}}$ erste Maximal-Motortemperatur

5 Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine mit einer Trommel zur Aufnahme von Wäsche und einem Motor zum Antreiben der Trommel, aufweisend die Schritte

- Messen einer Anfangs-Motortemperatur (T_a) des Motors zu Beginn eines ersten Drehzyklus (DZ₁) der Trommel, einer ersten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_{n-1}}$) während des ersten Drehzyklus (DZ₁), einer End-Motortemperatur (T_e) am Ende des ersten Drehzyklus (DZ₁) und einer zweiten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_n}$) während eines zweiten Drehzyklus (DZ₂),

- Ermitteln einer Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur (T_e) und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur (T_a) und einer Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_n}$) und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_{n-1}}$), und

- Regeln einer Drehzahl des Motors, einer Pausenzeit, während welcher der Motor deaktiviert ist, und/oder einer Waschrhythmusform für einen dritten Drehzyklus (DZ₃) in Abhängigkeit der ermittelten Differenz zwischen der gemessenen End-Motortemperatur (T_e) und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur (T_a) und der ermittelten Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_n}$) und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_{n-1}}$).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regeln der Drehzahl des Motors eine Änderung der Drehzahl des Motors und/oder das Regeln der Pausenzeit eine Änderung der Pausenzeit umfasst, wenn die Differenz zwischen der gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_n}$) und der gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_{n-1}}$) größer ist als ein vorbestimmter erster Schwellenwert.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regeln der Waschrhythmusform der Trommel eine Änderung des Waschrhythmusform umfasst, wenn die Differenz der gemessenen End-Motortemperatur (T_e) und der gemessenen Anfangs-Motortemperatur (T_a) des ersten Drehzyklus (DZ₁) größer ist als ein vorbestimmter zweiter Schwellenwert.

4. Verfahren nach Ansprüchen 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorbestimmte erste Schwellenwert und der vorbestimmte zweite Schwellenwert gleich sind.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorbestimmte erste Schwellenwert und der vorbestimmte zweite Schwellenwert jeweils von der Ist-Motortemperatur abhängig sind.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorbestimmte erste Schwellenwert und der vorbestimmte zweite Schwellenwert jeweils mit steigender Ist-Motortemperatur abnehmen.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorbestimmte erste Schwellenwert und der vorbestimmte zweite Schwellenwert jeweils für vorbestimmte Ist-Motortemperaturbereiche vorbestimmt sind.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dauer des ersten, zweiten und dritten Drehzyklus (DZ₁, DZ₂, DZ₃) kleiner oder gleich 60 Sek. ist, eine maximale Pausenzeit, während welcher der Motor deaktiviert ist, 10 Sek. beträgt und die Drehzahl des Motors im Bereich von 20 bis 75 U/min liegt.

9. Waschmaschine mit einer Trommel zur Aufnahme von Wäsche und einem Motor zum Antreiben der Trommel und einer Regeleinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinrichtung eingerichtet ist, in Abhängigkeit einer ermittelten Differenz zwischen einer am Ende eines ersten Drehzyklus (DZ₁) gemessenen End-Motortemperatur (T_e) und einer zu Beginn eines ersten Drehzyklus (DZ₁) gemessenen Anfangs-Motortemperatur (T_a) und einer ermittelten Differenz zwischen einer während eines zweiten Drehzyklus (DZ₂) gemessenen zweiten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_n}$) zu einer während des ersten Drehzyklus (DZ₁) gemessenen ersten Maximal-Motortemperatur ($T_{\max_{n-1}}$) eine Drehzahl des Motors, eine Pausenzeit, während welcher der Motor deaktiviert ist, und/oder eine Waschrhythmusform für einen dritten Drehzyklus (DZ₃) zu regeln, gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche

1 bis 8.

10. Waschmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor ein BLPM (Brushless Permanent Magnet)-Motor ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

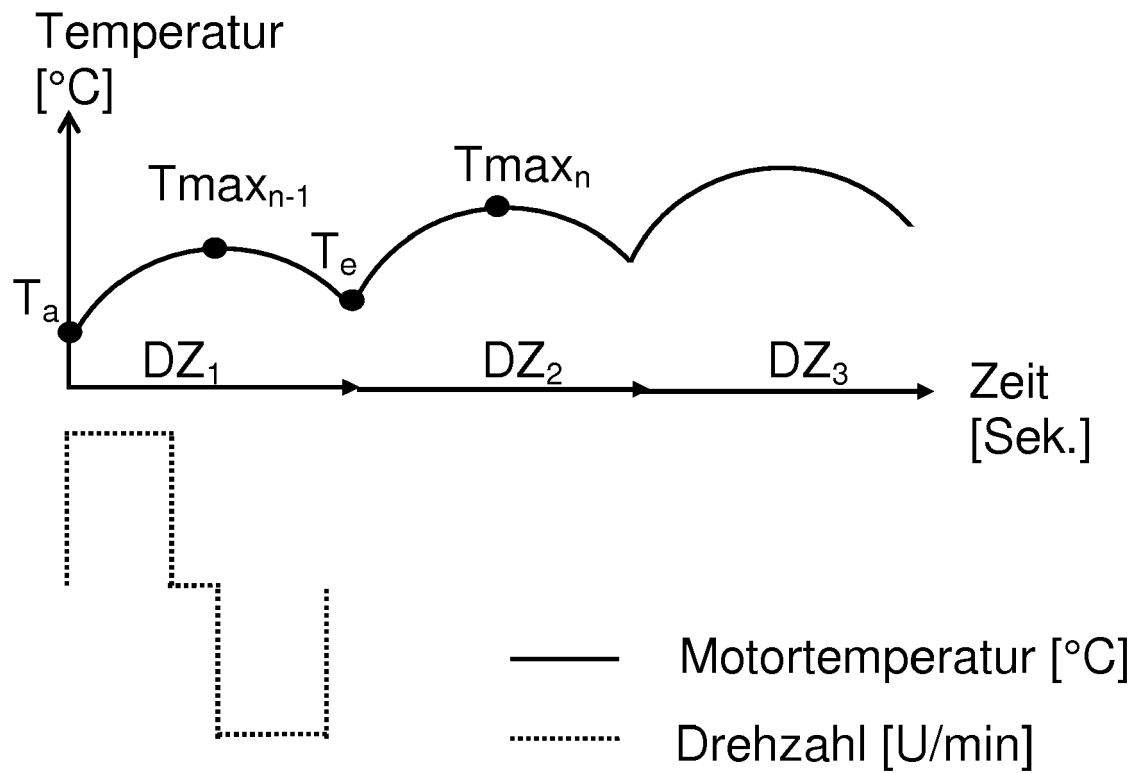


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 02 0118

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 103 61 405 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 28. Juli 2005 (2005-07-28) * Ansprüche; Abbildungen *	1-10	INV. D06F33/02 D06F37/30
A	EP 0 478 807 B1 (SIEMENS AG [DE]) 30. November 1994 (1994-11-30) * das ganze Dokument *	1-10	
A,P	DE 10 2014 005706 A1 (DIEHL AKO STIFTUNG GMBH & CO [DE]) 22. Oktober 2015 (2015-10-22) * das ganze Dokument *	1-10	
A	US 2009/066284 A1 (LEE UN YONG [KR]) 12. März 2009 (2009-03-12) * das ganze Dokument *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. August 2016	Prüfer Stroppa, Giovanni
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 02 0118

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-08-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10361405 A1	28-07-2005	AT 391200 T	15-04-2008
		DE 10361405 A1	28-07-2005
		EP 1702096 A1	20-09-2006
		ES 2303965 T3	01-09-2008
		WO 2005064066 A1	14-07-2005

EP 0478807 B1	30-11-1994	DE 59007871 D1	12-01-1995
		EP 0478807 A1	08-04-1992

DE 102014005706 A1	22-10-2015	CN 105048408 A	11-11-2015
		DE 102014005706 A1	22-10-2015

US 2009066284 A1	12-03-2009	CN 101187129 A	28-05-2008
		DE 102008045529 A1	02-04-2009
		KR 20090024467 A	09-03-2009
		US 2009066284 A1	12-03-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82