



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2009 Patentblatt 2009/44

(51) Int Cl.:
D06F 58/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09100228.7**

(22) Anmeldetag: **07.04.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **21.04.2008 DE 102008019921**

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

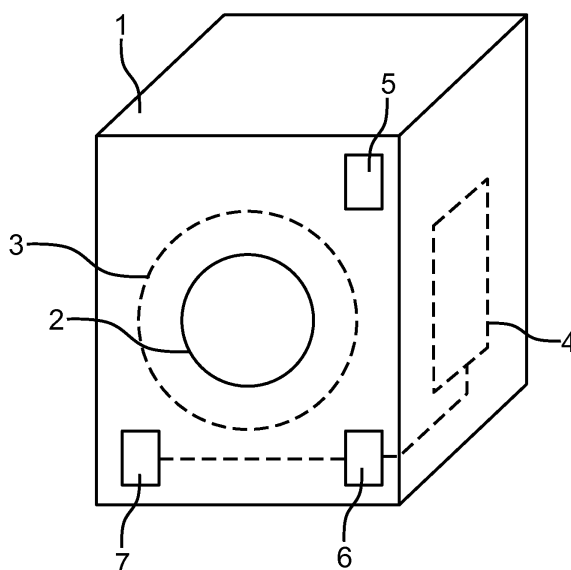
(72) Erfinder:

- **Albayrak, Hasan Gökcer**
13469 Berlin (DE)
- **Laube, Falk**
13158 Berlin (DE)
- **Nawrot, Thomas**
14167 Berlin (DE)
- **Skrippek, Jörg**
14641 Wustermark OT Priort (DE)

(54) **Hausgerät zur Trocknung von Wäschestücken und Verfahren zum Betreiben eines derartigen Hausgeräts**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hausgerät (1) zur Trocknung von Wäschestücken, mit einer elektrischen Maschine (4), welche wenigstens zum Antreiben einer Trommel (3) des Hausgeräts (1) ausgebildet ist, und mit einer mit der elektrischen Maschine (4) elektrisch gekoppelten Leistungselektronikeinheit (6), welche von einer Steuer- und/oder Regeleinheit (7) ansteuerbar und ausgebildet ist, eine Drehzahl der elektrischen Maschine (4) durch eine von der Steuer- und/oder Regeleinheit (7) bewirkte Ansteuerung zu variieren, wobei die Steuer- und/

oder Regeleinheit (7) ausgebildet ist, eine Änderung der Drehzahl durch Ansteuern der Leistungselektronikeinheit (6) in Abhängigkeit von vordefinierten Drehzahlarbeitsbereichen zu bewirken, und wobei wenigstens zwei von einer Bedienperson auswählbare Trocknungsprogramme mit jeweils einem charakterisierenden Drehzahlarbeitsbereich vordefiniert sind, in denen die elektrische Maschine (4) mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben wird. Die Erfindung betrifft überdies ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Hausgeräts (1).



Figur

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hausgerät zur Trocknung von Wäschestücken, bei welchem eine elektrische Maschine wenigstens zum Antreiben einer Trommel des Hausgeräts ausgebildet ist. Die Erfindung bezieht sich überdies auf ein Verfahren zum Betreiben eines Hausgeräts zur Trocknung von Wäschestücken mit Hilfe einer elektrischen Maschine.

[0002] Vorliegend gilt das Interesse einem Wäschetrockner, bei welchem eine Trommel durch eine elektrische Maschine angetrieben wird. Dazu sind aus dem Stand der Technik Einmotorenkonzepte bekannt, bei denen mittels der elektrischen Maschine weitere Komponenten, insbesondere ein Lüfterrad, angetrieben werden. Dabei werden üblicherweise Einphasenasynchronmotoren eingesetzt, bei welchen eine Veränderung der Drehzahl im Wesentlichen unmöglich oder nur begrenzt und mit starken Einbußen im Hinblick auf die Leistungsabgabe und den Wirkungsgrad der elektrischen Maschine möglich ist. Des Weiteren sind bei den bekannten Wäschetrocknern Mehrmotorenkonzepte bekannt, bei welchen zum Antreiben der Trommel und beispielsweise eines Lüfterrads mehrere voneinander separate Motoren eingesetzt werden. Dabei wird jede der eingesetzten Maschinen mit einer konstanten Drehzahl betrieben, wobei durch unterschiedliche Drehzahlen der mittels der elektrischen Maschinen angetriebenen Komponenten des Wäschetrockners, wie insbesondere durch unterschiedliche Drehzahlen der Trommel und eines Lüfterrades, ein verbessertes Trocknungsverhalten des Wäschetrockners erzielt werden kann.

[0003] Bezüglich des Einmotorenkonzepts wird auf die Druckschrift DE 199 04 993 A1 verwiesen. Dieses Dokument beschreibt einen Wäschetrockner, bei welchem die hohe Drehzahl eines Antriebmotors zum Antrieb einer Trommel über einen Zwischentrieb reduziert wird. Die Drehzahl an einem Prozess- und Kühlluftgebläse entspricht der Motordrehzahl. Die Drehrichtung sowie die Drehzahl des Antriebmotors werden mittels einer Steuereinrichtung gesteuert.

[0004] Aus der Druckschrift DE 198 06 258 A1 ist ein Wäschebehandlungsgerät, wie z.B. eine Waschmaschine oder ein Wäschetrockner, bekannt, bei welchem eine Wäschetrommel mittels eines Synchronmotors angetrieben wird. Die Drehzahl des Synchronmotors kann mithilfe eines Frequenzumrichters variiert werden. Es ist aus diesem Dokument bekannt, dass unterschiedliche Waschprogramme bei einer Waschmaschine durch eine Bedienperson ausgewählt werden können.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hausgerät zur Trocknung von Wäschestücken sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Hausgeräts zur Trocknung von Wäschestücken zu schaffen, bei denen Maßnahmen getroffen sind, die ein verbessertes Leistungsverhalten und/oder ein verbessertes Trocknungsverhalten, insbesondere beim Einsatz einer einzigen elektrischen Maschine, gewährleisten.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Hausgerät sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des jeweiligen unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen bzw. Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben, wobei vorteilhaften Ausgestaltungen des Verfahrens vorteilhafte Ausgestaltungen des Hausgeräts entsprechen und umgekehrt, und dies auch dann, wenn darauf hierin nicht besonders hingewiesen ist.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Hausgerät zur Trocknung von Wäschestücken umfasst eine elektrische Maschine, welche wenigstens zum Antreiben einer Trommel des Hausgeräts ausgebildet ist. Das Hausgerät weist eine mit der elektrischen Maschine elektrisch gekoppelte Leistungselektronikeinheit auf, welche von einer Steuer- und/oder Regeleinheit ansteuerbar ist und ausgebildet ist, eine Drehzahl der elektrischen Maschine durch eine von der Steuer- und/oder Regeleinheit bewirkte Ansteuerung zu variieren.

[0008] Mit anderen Worten liegt der vorliegenden Erfindung eine Überlegung zugrunde, dass ein Leistungsverhalten und/oder Trocknungsverhalten des Hausgeräts zur Trocknung von Wäschestücken durch Einsatz einer Leistungselektronikeinheit erzielt werden kann, wobei die Leistungselektronikeinheit dazu befähigt ist, eine Drehzahl der elektrischen Maschine aufgrund einer von der Steuer- und/oder Regeleinheit bewirkten Ansteuerung zu verändern.

[0009] Es ist vorgesehen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit ausgebildet ist, eine Änderung der Drehzahl durch Ansteuern der Leistungselektronikeinheit in Abhängigkeit von vordefinierten Drehzahlarbeitsbereichen zu bewirken. Dabei kann ein Drehzahlarbeitsbereich der Drehzahlarbeitsbereiche benutzerdefiniert festlegbar sein. Es ist vorgesehen, dass einer Bedienperson des Hausgeräts eine Mehrzahl von Drehzahlarbeitsbereichen bzw. von Trocknungsprogrammen zur Verfügung gestellt wird, wobei hierdurch der Bedienperson die Möglichkeit eingeräumt wird, ein Trocknungsprogramm im Hinblick auf die Drehzahl und somit im Hinblick auf die Trocknungsdauer frei auszuwählen. Es sind mindestens zwei, beispielsweise vier Drehzahlarbeitsbereiche bzw. Trocknungsprogramme vordefiniert, bei denen die elektrische Maschine mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben wird, und durch welche unterschiedliche Trocknungsdauer sowie Trocknungseigenschaften geboten werden. Beispielsweise kann bei einem ersten Drehzahlarbeitsbereich bzw. Trocknungsprogramm vorgesehen sein, dass die elektrische Maschine, durch welche mindesten die Trommel und vorzugsweise auch ein Lüfterrad angetrieben wird, mit einer geringen Drehzahl, beispielsweise mit einer Drehzahl in einem Wertebereich von 2000 bis 2600 U/min, betrieben wird. Hierdurch wird ein die Wäschestücke schonendes Trocknungsprogramm erreicht, da die Wäschestücke bei einer niedrigen Drehzahl der Trommel mechanisch wenig belastet werden. Durch eine niedrige Drehzahl des Lüfterrads wird des Weiteren ein geräuschreduziertes Betreiben des

Hausgeräts erzielt. Bei einem zweiten Drehzahlarbeitsbereich bzw. Trocknungsprogramm kann vorgesehen sein, dass die elektrische Maschine, mit welcher mindestens die Trommel und bevorzugt auch das Lüfterrad angetrieben wird, mit einer mittleren Drehzahl, insbesondere mit einer Drehzahl in einem Wertebereich von 2700 bis 2900 U/min, bevorzugt mit einer Drehzahl von etwa 2800 U/min, betrieben wird. Dieser Drehzahlarbeitsbereich entspricht einem im Stand der Technik eingesetzten Drehzahlarbeitsbereich, bei welchem die elektrische Maschine mit einer konstanten Drehzahl betrieben wird. Der zweite Drehzahlarbeitsbereich zeichnet sich durch einen erhöhten Luftdurchsatz innerhalb der Trommel und somit durch eine etwas kürzere Trocknungsdauer aus. Bei einem dritten Drehzahlarbeitsbereich bzw. Trocknungsprogramm kann die elektrische Maschine in bevorzugter Weise mit einer leicht erhöhten Drehzahl, insbesondere mit einer Drehzahl in einem Wertebereich von 3000 bis 3300 U/min, betrieben werden. Hierdurch wird aufgrund eines erhöhten Luftdurchsatzes eine wesentliche Verkürzung der Trocknungsdauer erreicht, da die Menge an Luft, die zur Trocknung der Wäsche im Innenraum der Trommel bereitgestellt wird, proportional zu der Drehzahl der elektrischen Maschine ist. Überdies kann in bevorzugter Weise ein vierter Drehzahlarbeitsbereich bzw. Trocknungsprogramm zur Verfügung gestellt werden, bei welchem die elektrische Maschine mit einer hohen Drehzahl betrieben wird. Dieser Drehzahlarbeitsbereich kann insbesondere als Kurzprogramm bezeichnet werden. Das Kurzprogramm zeichnet sich dadurch aus, dass aufgrund einer stark erhöhten Drehzahl die Wäschestücke von einer Innenwand der Trommel nicht mehr herabfallen, sondern an der Innenwand anliegen. Durch Ausfall der durch das Herabfallen der Wäschestücke bewirkten mechanischen Belastung der Wäschestücke wird ein die Wäschestücke schonender Drehzahlarbeitsbereich geschaffen. Darüber hinaus wird durch einen stark erhöhten Luftdurchsatz innerhalb der Trommel eine erhebliche Reduktion der Trocknungsdauer sowie eventuell eine Reduktion einer Heizleistung gewährleistet.

[0010] In vorteilhafter Weise wird durch das erfindungsgemäße Hausgerät, und insbesondere durch Einsatz der Leistungselektronikeinheit, im Hinblick auf das verbesserte Leistungsverhalten und/oder Trocknungsverhalten des Hausgeräts eine Möglichkeit eingeräumt, die Drehzahl der elektrischen Maschine zu variieren bzw. abhängig von Leistungsanforderungen bzw. Lastanforderungen frei einzustellen.

[0011] Unter dem Begriff Hausgerät zur Trocknung von Wäschestücken wird hier insbesondere ein Wäschetrockner oder ein Waschtrockner verstanden.

[0012] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Leistungselektronikeinheit durch eine von der Steuer- und/oder Regeleinheit bewirkte Ansteuerung zum Variieren einer Frequenz einer elektrischen Spannung, mit welcher die elektrische Maschine versorgbar ist, ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform hat sich als vor-

teilhaft herausgestellt, dass die Leistungselektronikeinheit einen Frequenzumrichter aufweist, mittels welchem die Frequenz der elektrischen Spannung veränderbar ist. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Drehzahl bei vielen Arten der elektrischen Maschine auf technisch aufwandsarme Weise gesteuert und/oder geregelt werden kann. Insbesondere durch Verwendung des Frequenzumrichters wird im Hinblick auf die Drehzahlvariabilität mit geringem Aufwand eine Veränderung der Frequenz der elektrischen Spannung, mit welcher die elektrische Maschine zu versorgen ist, erzielt.

[0013] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die elektrische Maschine als permanentmagneterregte bürstenlose Gleichstrommaschine (BLDC) ausgebildet ist. In einer alternativen Ausführungsform kann im Hinblick auf die Ausgestaltung der elektrischen Maschine vorgesehen sein, dass diese als Asynchronmaschine ausgebildet ist. Insbesondere bei diesen Ausführungsformen zeigt sich die Veränderung der Frequenz der elektrischen Spannung, mit welcher die elektrische Maschine versorgt wird, mittels der Leistungselektronikeinheit hinsichtlich der Veränderung der Drehzahl besonders vorteilhaft. Dabei hat sich ferner als vorteilhaft herausgestellt, dass eine Statorwicklung der elektrischen Maschine drei Spulenstränge umfasst und die elektrische Maschine zum Betrieb mit Drehstrom ausgebildet ist. Insbesondere ist die Leistungselektronikeinheit bei dieser Ausführungsform in der Lage, den Drehstrom, mit welchem die elektrische Maschine betrieben wird, bereitzustellen. Des Weiteren kann die Leistungselektronikeinheit, beispielsweise durch Einsatz eines Frequenzumrichters, dazu befähigt sein, die Frequenz der an jedem Spulenstrang anliegenden elektrischen Spannung zu variieren, um eine Regelung und/oder eine Steuerung der Drehzahl der elektrischen Maschine zu gewährleisten.

[0014] In einer alternativen Ausführungsform kann die elektrische Maschine als Universalmotor ausgebildet sein, wobei die Leistungselektronikeinheit zur Pulsweitenmodulation und/oder zur Phasenanschnittsteuerung ausgebildet ist. Durch den Einsatz des Universalmotors bei dem Hausgerät zur Trocknung von Wäschestücken wird ebenfalls eine technisch einfache Veränderung der Drehzahl der elektrischen Maschine im Hinblick auf ein verbessertes Leistungsverhalten und/oder Trocknungsverhalten des Hausgeräts gewährleistet. Insbesondere kann bei dieser Ausführungsform vorgesehen sein, dass ein Schaltelement mit dem Universalmotor in Reihe geschaltet und von der Steuer- und /oder Regeleinheit ansteuerbar ist. Dabei kann die Drehzahlregelung und/oder Drehzahlsteuerung durch die Pulsweitenmodulation und/oder durch die Phasenanschnittsteuerung bewirkt werden.

[0015] In einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die elektrische Maschine zum Antreiben der Trommel und mindestens einer zusätzlichen Komponente des Hausgeräts ausgebildet ist. Unter der zusätzlichen Komponente wird insbesondere mindestens ein Lüfterrad verstanden, mittels welchem ein Luftstrom in einem

Innenraum der Trommel zu bewirken ist. Dabei handelt es sich insbesondere um ein Einmotorenkonzept, bei welchem die elektrische Maschine, deren Drehzahl variabel gestaltet werden kann, zum Antreiben von mehreren Komponenten des Hausgeräts ausgebildet ist. Wird die elektrische Maschine zum Antreiben eines Lüfterrads herangezogen, so wird durch das Variieren der Drehzahl der elektrischen Maschine im Hinblick auf ein verbessertes Trocknungsverhalten des Hausgeräts erreicht, dass die Menge an Luft bzw. ein Luftdurchsatz innerhalb der Trommel variabel eingestellt werden kann.

[0016] In einer alternativen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass zum Antreiben der Trommel und des mindestens einen Lüfterrads sowie zum Antreiben von weiteren Komponenten des Hausgeräts separate elektrische Maschinen eingesetzt werden. Dabei kann die Leistungselektronikeinheit oder jeweils eine Leistungselektronikeinheit dazu ausgebildet sein, die Drehzahl der jeweiligen elektrischen Maschine durch eine von der Steuer- und/oder Regeleinheit bewirkte Ansteuerung zu variieren.

[0017] In einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass eine Stromerfassungseinheit vorgesehen ist, welche zum Erfassen eines über die elektrische Maschine fließenden Motorstroms und/oder zum Erfassen eines Zwischenkreisstroms, mit welchem die Leistungselektronikeinheit versorgbar ist, ausgebildet ist. Umfasst eine Statorwicklung der elektrischen Maschine drei Spulenstränge, so kann in bevorzugter Weise die Stromerfassungseinheit dazu ausgebildet sein, einen über lediglich einen Spulenstrang fließenden Strom zu erfassen. Überdies kann die Steuer- und/oder Regeleinheit in der Lage sein, den Motorstrom in Abhängigkeit einer an die elektrische Maschine abgegebenen Leistung zu ermitteln. In bevorzugter Weise ist bei dieser Ausführungsform vorgesehen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit ausgebildet ist, einen Trocknungsgrad von in die Trommel eingebrachten Wäschestücken in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder des Zwischenkreisstroms und/oder der an die elektrische Maschine abgegebenen Leistung zu ermitteln. Ferner kann die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu befähigt sein, einen Beladungszustand der Trommel in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder des Zwischenkreisstroms und/oder der an die elektrische Maschine abgegebenen Leistung zu ermitteln. Wird die an die elektrische Maschine abgegebene Leistung konstant gehalten, so kann zur Bestimmung des Beladungszustands der Trommel die Abhängigkeit des Motorstroms von einer Last der elektrischen Maschine genutzt werden. Dabei kann insbesondere ein Verlauf des Stroms innerhalb eines Zeitintervalls, insbesondere während eines Hochlaufs der Trommel, beobachtet werden, und es kann auf den Beladungszustand der Trommel aufgrund einer Abhängigkeit des Beladungszustands der Trommel von einem Drehmoment der elektrischen Maschine sowie aufgrund der Abhängigkeit des Drehmoments von dem Motorstrom geschlossen werden. Auch der Trocknungsgrad der Wä-

schestücke kann insbesondere durch die Beobachtung des Motorstroms und/oder des Zwischenkreisstroms und/oder einer an die elektrische Maschine abgegebenen Leistung innerhalb eines Zeitintervalls ermittelt werden. Denn ein Strom- und/oder Leistungsgradient wird mit einem abnehmenden Feuchtigkeitsgrad der Wäschestücke kleiner. Wird keine Änderung im Verlauf des Motorstroms und/oder des Zwischenkreisstroms und/oder der abgegebenen Leistung mehr festgestellt, so kann festgestellt werden, dass die Wäschestücke bereits trocken sind.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit ausgebildet ist, einen vordefinierten Soll-Wert der Drehzahl in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder des Zwischenkreisstroms und/oder einer an die elektrische Maschine abgegebenen Leistung zu verändern. Wird bei einem Trocknungsprogramm bzw. einem Drehzahlbereichs ein Soll-Wert der Drehzahl, beispielsweise im Hinblick auf das Erreichen einer bestimmten Trocknungsdauer, vorgegeben, so kann dieser in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder Zwischenkreisstroms und/oder der abgegebenen Leistung variiert werden. Hierdurch wird eine geschickte Gestaltung variabler Drehzahlbereiche sowie eine intelligente Einwirkung auf die Trocknungsdauer erzielt. Insbesondere kann das Variieren des Soll-Werts der Drehzahl derart erfolgen, dass eine minimierte bzw. reduzierte Leistungsaufnahme von Seiten der elektrischen Maschine sichergestellt wird.

[0019] Ein erfindungsgemäßes Verfahren ist zum Betreiben eines Hausgeräts zur Trocknung von Wäschestücken mit Hilfe einer elektrischen Maschine ausgelegt. Bei dem Verfahren wird durch die elektrische Maschine eine Trommel des Hausgeräts angetrieben, wobei eine Drehzahl der elektrischen Maschine mittels einer mit der elektrischen Maschine elektrisch gekoppelten Leistungselektronikeinheit, welche von einer Steuer- und/oder Regeleinheit angesteuert wird, variiert wird.

[0020] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung.

[0021] Die einzige Figur zeigt ein Hausgerät zur Trocknung von Wäschestücken nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0022] Das nachstehend näher geschilderte Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

[0023] Im vorliegenden Beispiel ist ein Hausgerät 1 zur Trocknung von Wäschestücken, wie beispielsweise ein Wäschetrockner oder ein Waschtrockner, gegeben. Das in der Figur schematisch dargestellte Hausgerät 1 umfasst eine Tür 2, welche zum Verschließen einer Beladungsöffnung des Hausgeräts 1 ausgebildet ist. Das Hausgerät 1 weist eine schematisch gezeigte Trommel 3 auf, in welche die Wäschestücke verbracht werden sollen. Die Trommel 3 ist im Hausgerät 1 drehbar gelagert und von einer elektrischen Maschine 4 antreibbar. Im

vorliegenden Beispiel ist die elektrische Maschine 4 ferner zum Antreiben eines Lüfterrads 5 des Hausgeräts 1 ausgebildet. Demzufolge handelt es sich im vorliegenden Beispiel um ein Einmotorenkonzept, bei welchem eine elektrische Maschine zum Antreiben von mehreren Komponenten des Hausgeräts 1 eingesetzt wird.

[0024] Um ein verbessertes Leistungsverhalten und/oder ein verbessertes Trocknungsverhalten des Hausgeräts 1 zu gewährleisten, kann eine Drehzahl der elektrischen Maschine 4 variiert werden. Hierzu umfasst das Hausgerät 1 eine mit der elektrischen Maschine 4 elektrisch gekoppelte Leistungselektronikeinheit 6, welche von einer Steuer- und/oder Regeleinheit 7 ansteuerbar ist. Die Leistungselektronikeinheit 6 ist dazu befähigt, die Drehzahl der elektrischen Maschine 4 durch eine von der Steuer- und/oder Regeleinheit 7 bewirkte Ansteuerung zu variieren.

[0025] Im vorliegenden Beispiel ist die elektrische Maschine 4 als eine Dreiphasenasynchronmaschine und somit zum Betrieb mit Drehstrom ausgebildet. Dabei umfasst eine Statorwicklung der elektrischen Maschine 4 im vorliegenden Beispiel drei Spulenstränge, welche mit der Leistungselektronikeinheit 6 elektrisch gekoppelt sind. Ferner ist die Leistungselektronikeinheit 6 in der Lage, den Drehstrom aufgrund einer elektrischen Netzspannung, mit welcher das Hausgerät 1 versorgbar ist, für die elektrische Maschine 4 bereitzustellen.

[0026] Um das Variieren der Drehzahl der elektrischen Maschine 4 zu ermöglichen, ist die Leistungselektronikeinheit 6 ausgebildet, eine Frequenz einer elektrischen Spannung, mit welcher die elektrische Maschine 4 versorgbar ist, zu verändern. Hierzu umfasst die Leistungselektronikeinheit 6 im vorliegenden Beispiel einen Frequenzumrichter, mittels welchem die Frequenz der elektrischen Spannung zu verändern ist. Hierdurch kann die Drehzahl der als Dreiphasenasynchronmaschine ausgebildeten elektrischen Maschine 4 auf technische Weise durch das Verändern der Frequenz der elektrischen Spannung variiert werden.

[0027] Gemäß dem vorliegenden Beispiel ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 7 dazu befähigt, die Änderung der Drehzahl der elektrischen Maschine 4 durch Ansteuern der Leistungselektronikeinheit 6 in Abhängigkeit von vordefinierten Drehzahlarbeitsbereichen zu bewirken. Dabei wird ein Drehzahlarbeitsbereich der Drehzahlarbeitsbereiche benutzerdefiniert festgelegt. Dabei wird einer Bedienperson des Hausgeräts 1 eine Mehrzahl von Drehzahlarbeitsbereichen bzw. von Trocknungsprogrammen zur Verfügung gestellt, wodurch der Bedienperson die Möglichkeit gegeben wird, ein Trocknungsprogramm hinsichtlich der Drehzahl und der Trocknungsdauer sowie im Hinblick auf die Trocknungseigenschaften frei auszuwählen. Im vorliegenden Beispiel werden vier Drehzahlarbeitsbereiche bzw. Trocknungsprogramme unterschieden, wobei die elektrische Maschine 4 bei jedem Drehzahlarbeitsbereich mit einer anderen Soll-Drehzahl betrieben wird.

[0028] Gemäß dem Beispiel wird bei einem ersten

Drehzahlarbeitsbereich bzw. Trocknungsprogramm die elektrische Maschine 4, durch welche die Trommel 3 und das Lüfterrad 5 angetrieben werden, mit einer Drehzahl zwischen 2000 bis 2600 U/min betrieben. Dabei handelt es sich um ein die Wäschestücke schonendes Trocknungsprogramm, bei welchem die Wäschestücke mechanisch wenig belastet werden. Ein besonderer Vorteil des ersten Drehzahlarbeitsbereichs bzw. Trocknungsprogramms besteht darin, dass durch die niedrige Drehzahl des Lüfterrads ein geräuscheduziertes Betreiben des Hausgeräts 1 erzielt wird.

[0029] Bei einem zweiten Drehzahlarbeitsbereich bzw. Trocknungsprogramm wird die elektrische Maschine 4 im vorliegenden Beispiel mit einer Drehzahl zwischen 2700 bis 2900 U/min, bevorzugt mit einer Drehzahl von etwa 2800 U/min, betrieben. Dabei entspricht der zweite Drehzahlarbeitsbereich einem Drehzahlarbeitsbereich, bei welchem eine im Stand der Technik eingesetzte elektrische Maschine mit einer konstanten Drehzahl betrieben wird. Bei dem zweiten Drehzahlarbeitsbereich bzw. Trocknungsprogramm wird der Luftdurchsatz innerhalb der Trommel 3 im Vergleich zum ersten Drehzahlarbeitsbereich um etwa 10 bis 30 % erhöht, wodurch eine etwas kürzere Trocknungsdauer erzielt wird. An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Luftdurchsatz bzw. die Menge an Luft, die zur Trocknung der Wäschestücke im Innenraum der Trommel 3 bereitgestellt wird, proportional zu der Drehzahl der elektrischen Maschine 4 ist. Erhöht man die Drehzahl der elektrischen Maschine 4, so erhöht man somit auch den Luftdurchsatz innerhalb der Trommel 3.

[0030] Bei einem dritten Drehzahlarbeitsbereich ist im vorliegenden Beispiel vorgesehen, dass die elektrische Maschine 4 mit einer Drehzahl zwischen 3000 bis 3300 U/min betrieben wird. Aufgrund eines erhöhten Luftdurchsatzes innerhalb der Trommel 3 wird hierdurch eine wesentliche Reduktion der Trocknungsdauer sichergestellt.

[0031] Ferner ist vorliegend ein vierter Drehzahlarbeitsbereich bzw. Trocknungsprogramm zur Verfügung gestellt, bei welchem die elektrische Maschine 4 mit einer stark erhöhten Drehzahl, beispielsweise mit einer Drehzahl zwischen 3300 und 3600 U/min, betrieben wird. Der vierte Drehzahlarbeitsbereich wird hier als ein Kurzprogramm bezeichnet, bei welchem die Wäschestücke aufgrund der stark erhöhten Drehzahl von einer Innenwand der Trommel 3 nicht mehr herabfallen, sondern an der Innenwand der Trommel 3 anliegen. Hierdurch fällt die mechanische Belastung der Wäschestücke aus, wodurch ein die Wäschestücke schonendes Trocknungsprogramm geschaffen wird. Überdies wird durch einen stark erhöhten Luftdurchsatz innerhalb der Trommel 3 eine Reduktion der Trocknungsdauer erreicht.

[0032] Ferner umfasst die Leistungselektronikeinheit 6 im vorliegenden Beispiel eine Stromerfassungseinheit, mittels welcher ein über die elektrische Maschine 4 fließender Motorstrom erfassbar ist. Alternativ kann die Stromerfassungseinheit zum Erfassen eines Zwischen-

kreisstroms, mit welchem die Leistungselektronikeinheit 6 versorgbar ist, ausgebildet sein. Dabei ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 7 in der Lage, einen Trocknungsgrad der Wäschestücke in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder in Abhängigkeit einer an die elektrische Maschine 4 abgegebenen Leistung zu ermitteln. Dabei wird ein Verlauf des Motorstroms und/oder der an die elektrische Maschine 4 abgegebenen Leistung innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls beobachtet und eine Differenz der Amplitude des Motorstroms und/oder der abgegebenen Leistung für zwei benachbarte Perioden des Verlaufs kann ermittelt werden. Wird die Differenz der Amplitude zu Null oder unterschreitet die Differenz einen vorgegebenen Schwellwert bzw. wird keine Änderung im Verlauf des Motorstroms und/oder der abgegebenen Leistung mehr festgestellt, so bedeutet dies, dass die Wäschestücke bereits trocken sind. Denn ein Strom- und/oder Leistungsgradient wird mit einem abnehmenden Feuchtigkeitsgrad der Wäschestücke kleiner.

[0033] Ferner ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 7 dazu ausgebildet, einen Beladungszustand der Trommel 3 in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder der an die elektrische Maschine 4 abgegebenen Leistung zu ermitteln. Dabei wird eine Abhängigkeit des Motorstroms von einer Last der elektrischen Maschine 4 bzw. von der Beladung der Trommel 3 genutzt. Im vorliegenden Beispiel wird zur Ermittlung des Beladungszustands der Trommel 3 ein Verlauf des Motorstroms innerhalb eines Hochlaufs der Trommel 3 beobachtet, wobei aufgrund einer Abhängigkeit des Beladungszustands der Trommel 3 von einem Drehmoment der elektrischen Maschine 4 sowie aufgrund der Abhängigkeit des Drehmoments von dem Motorstrom auf den Beladungszustand der Trommel 3 geschlossen wird.

[0034] Im Beispiel ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 7 weiterhin in der Lage, eine zur Trocknung der Wäschestücke verbleibende Restzeit in Abhängigkeit des Trocknungsgrads und/oder des Beladungszustands der Trommel 3 zu bestimmen.

[0035] Ferner ist im vorliegenden Beispiel vorgesehen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit 7 dazu befähigt ist, einen vordefinierten Soll-Wert der Drehzahl der elektrischen Maschine 4 in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder der an die elektrische Maschine 4 abgegebenen Leistung zu verändern. Dabei wird unter dem Soll-Wert der Drehzahl ein Wert der Drehzahl verstanden, welcher bei einem Drehzahlarbeitsbereich bzw. Trocknungsprogramm im Hinblick auf ein Erreichen einer bestimmten Trocknungsdauer vordefiniert wird. Erkennt die Steuer- und/oder Regeleinheit 7 aufgrund des gemessenen Motorstroms und/oder der an die elektrische Maschine 4 abgegebenen Leistung, dass die Leistungsaufnahme der elektrischen Maschine 4 durch eine leichte Erhöhung oder Reduktion der Drehzahl minimiert werden kann, so kann die Steuer- und/oder Regeleinheit 7 die Leistungselektronikeinheit 6 ansteuern und das Verändern der Drehzahl der elektrischen Maschine 4 bewir-

ken. Wird ferner durch die Steuer- und/oder Regeleinheit 7 aufgrund des gemessenen Motorstroms und/oder der abgegebenen Leistung festgestellt, dass beispielsweise die für einen Drehzahlarbeitsbereich bzw. für ein Trocknungsprogramm vorgegebene Trocknungsdauer nicht eingehalten werden kann, so kann die Steuer- und/oder Regeleinheit 7 in der Lage sein, die Drehzahl der elektrischen Maschine 4 durch entsprechendes Ansteuern der Leistungselektronikeinheit 6 erhöhen, um die für das Trocknungsprogramm vorbestimmte Trocknungsdauer zu erreichen.

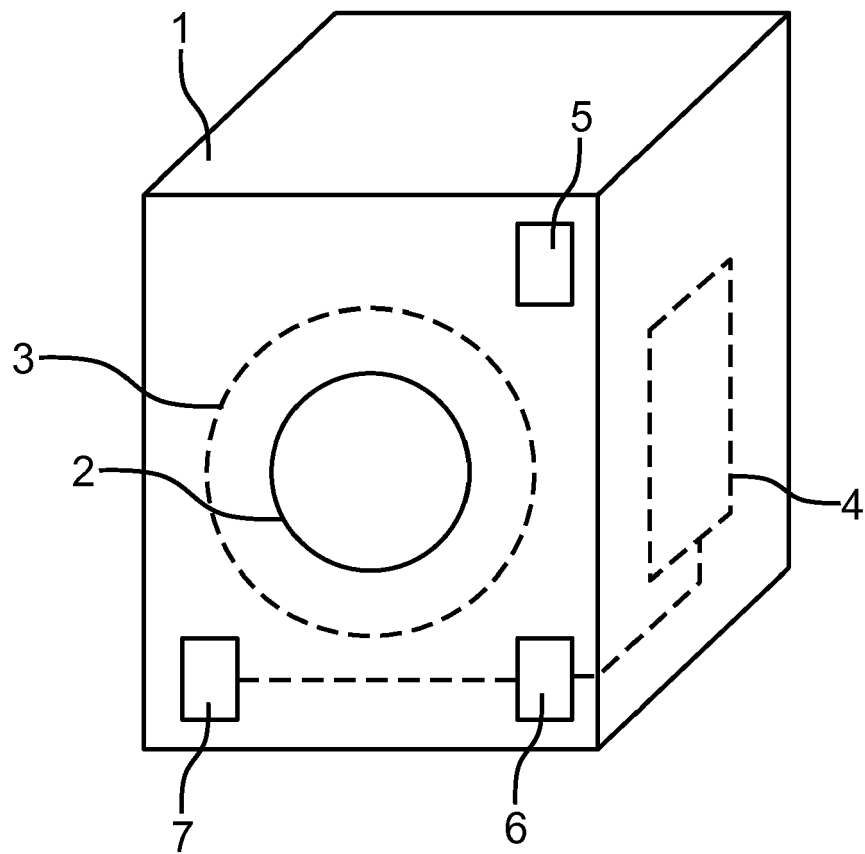
Patentansprüche

1. Hausgerät (1) zur Trocknung von Wäschestücken, mit einer elektrischen Maschine (4), welche wenigstens zum Antreiben einer Trommel (3) des Hausgeräts (1) ausgebildet ist, und mit einer mit der elektrischen Maschine (4) elektrisch gekoppelten Leistungselektronikeinheit (6), welche von einer Steuer- und/oder Regeleinheit (7) ansteuerbar und ausgebildet ist, eine Drehzahl der elektrischen Maschine (4) durch eine von der Steuer- und/oder Regeleinheit (7) bewirkte Ansteuerung zu variieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (7) ausgebildet ist, eine Änderung der Drehzahl durch Ansteuern der Leistungselektronikeinheit (6) in Abhängigkeit von vordefinierten Drehzahlarbeitsbereichen zu bewirken, und wenigstens zwei von einer Bedienperson auswählbare Trocknungsprogramme mit jeweils einem charakterisierenden Drehzahlarbeitsbereich vordefiniert sind, in denen die elektrische Maschine (4) mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben wird.
2. Hausgerät (1) nach Anspruch 1, bei welchem die Leistungselektronikeinheit (6) durch eine von der Steuer- und/oder Regeleinheit (7) bewirkte Ansteuerung zum Variieren einer Frequenz einer elektrischen Spannung, mit welcher die elektrische Maschine (4) versorgbar ist, ausgebildet ist.
3. Hausgerät (1) nach Anspruch 2, bei welchem die Leistungselektronikeinheit (6) einen Frequenzumrichter aufweist, mittels welchem die Frequenz der elektrischen Spannung veränderbar ist.
4. Hausgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die elektrische Maschine (4) als permanentmagneterregte bürstenlose Gleichstrommaschine ausgebildet ist.
5. Hausgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem die elektrische Maschine (4) als Asynchronmaschine ausgebildet ist.
6. Hausgerät (1) nach Anspruch 4 oder 5, bei welchem

eine Statorwicklung der elektrischen Maschine (4) drei Spulenstränge umfasst und die elektrische Maschine (4) zum Betrieb mit Drehstrom ausgebildet ist.

7. Hausgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem die elektrische Maschine (4) als Universalmotor ausgebildet ist, und die Leistungselektronikeinheit (6) zur Pulsweitenmodulation und/oder zur Phasenanschnittsteuerung ausgebildet ist. 5
8. Hausgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die elektrische Maschine (4) zum Antreiben der Trommel (3) und mindestens einer zusätzlichen Komponente (5) des Hausgeräts (1) ausgebildet ist. 10 15
9. Hausgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem ein Drehzahlarbeitsbereich der Drehzahlarbeitsbereiche benutzerdefiniert festlegbar ist. 20
10. Hausgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem eine Stromerfassungseinheit vorgesehen ist, welche zum Erfassen eines über die elektrische Maschine (4) fließenden Motorstroms und/oder zum Erfassen eines Zwischenkreisstroms, mit welchem die Leistungselektronikeinheit (6) versorgbar ist, ausgebildet ist. 25
11. Hausgerät (1) nach Anspruch 10, bei welchem die Steuer- und/oder Regeleinheit (7) ausgebildet ist, einen Trocknungsgrad von in die Trommel (3) eingebrachten Wäschestücken in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder des Zwischenkreisstroms und/oder einer an die elektrische Maschine (4) abgegebenen Leistung zu ermitteln. 30 35
12. Hausgerät (1) nach Anspruch 10 oder 11, bei welchem die Steuer- und/oder Regeleinheit (7) ausgebildet ist, einen Beladungszustand der Trommel (3) in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder des Zwischenkreisstroms und/oder einer an die elektrische Maschine (4) abgegebenen Leistung zu ermitteln. 40 45
13. Hausgerät (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei welchem die Steuer- und/oder Regeleinheit (7) ausgebildet ist, einen vordefinierten Soll-Wert der Drehzahl in Abhängigkeit des erfassten Motorstroms und/oder des Zwischenkreisstroms und/oder einer an die elektrische Maschine (4) abgegebenen Leistung zu verändern. 50
14. Verfahren zum Betreiben eines Hausgeräts (1) zur Trocknung von Wäschestücken mit einer elektrischen Maschine (4), durch welche eine Trommel (3) des Hausgeräts (1) angetrieben wird, wobei eine Drehzahl der elektrischen Maschine (4) mittels einer 55

mit der elektrischen Maschine (4) elektrisch gekoppelten Leistungselektronikeinheit (6), welche von einer Steuer- und/oder Regeleinheit (7) angesteuert wird, variiert wird **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Änderung der Drehzahl durch Ansteuern der Leistungselektronikeinheit (6) in Abhängigkeit von vordefinierten Drehzahlarbeitsbereichen bewirkt wird und wenigstens zwei von einer Bedienperson auswählbare Trocknungsprogramme mit jeweils einem charakterisierenden Drehzahlarbeitsbereich vordefiniert werden, in denen die elektrische Maschine (4) mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben wird.



Figur



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 10 0228

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,P	EP 2 025 800 A (ELECTROLUX HOME PRODUCTS NV [BE]) 18. Februar 2009 (2009-02-18)	1,9,14	INV. D06F58/28
A,P	* Absätze [0001], [0002], [0012], [0013], [0017] - [0028]; Ansprüche; Abbildungen *	2-8, 10-13	
Y	DE 197 32 932 A1 (SANYO ELECTRIC CO [JP]) 5. Februar 1998 (1998-02-05)	1,7-9,14	
A	Spalte 1, Zeilen 3,4; Spalte 4, Zeilen 21-49; Spalte 6, Zeile 48 - Spalte 7, Zeile 3; Spalte 7, Zeile 61 - Spalte 8, Zeile 19; Spalte 8, Zeile 55 - Spalte 9, Zeile 10; Spalte 9, Zeile 52 - Spalte 10, Zeile 46; Ansprüche; Abbildungen	2-6, 10-13	
Y	CH 659 841 A5 (V ZUG AG) 27. Februar 1987 (1987-02-27)	1,7-9,14	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC) D06F
A	Seite 3, linke Spalte, Zeilen 32-41, rechte Spalte, Zeilen 28-50; Ansprüche; Abbildungen	2-6, 10-13	
A	DE 10 2005 007759 B3 (BOESCHE MARKETING GMBH [DE]) 3. August 2006 (2006-08-03)	1-14	
A	* Absätze [0003], [0006] - [0012], [0016] - [0020]; Ansprüche; Abbildungen *	1-14	
A	EP 0 732 436 A (WHIRLPOOL EUROP [NL]) 18. September 1996 (1996-09-18)	1-14	
A,D	* das ganze Dokument *	1-14	
A,D	DE 198 06 258 A1 (MIELE & CIE [DE]) 20. August 1998 (1998-08-20)	1-14	
A,D	* das ganze Dokument *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2009	Prüfer Clivio, Eugenio
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 10 0228

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.

27-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2025800 A	18-02-2009	KEINE	
DE 19732932 A1	05-02-1998	JP 3568328 B2	22-09-2004
		JP 10043494 A	17-02-1998
		US 5852881 A	29-12-1998
CH 659841 A5	27-02-1987	KEINE	
DE 102005007759 B3	03-08-2006	KEINE	
EP 0732436 A	18-09-1996	DE 69513800 D1	13-01-2000
		DE 69513800 T2	31-05-2000
		ES 2141855 T3	01-04-2000
DE 19806258 A1	20-08-1998	AT 217655 T	15-06-2002
		WO 9836123 A2	20-08-1998
		EP 0960231 A2	01-12-1999
		ES 2176972 T3	01-12-2002
		JP 2001511674 T	14-08-2001
		US 6341507 B1	29-01-2002

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19904993 A1 [0003]
- DE 19806258 A1 [0004]