

(19)



(11)

EP 1 579 053 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.04.2018 Patentblatt 2018/14

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

(21) Anmeldenummer: **03785811.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/014177

(22) Anmeldetag: **20.12.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/059072 (15.07.2004 Gazette 2004/29)

(54) **WÄSCHETROCKNER UMFASSEND ZUMINDEST ZWEI ELEKTRODEN ZUR MESSUNG DES LEITWERTES VON WÄSCHE, UND VERFAHREN ZUR VERHINDERUNG VON SCHICHTBILDUNG AUF ELEKTRODEN**

DRIER COMPRISING AT LEAST TWO ELECTRODES FOR MEASURING THE CONDUCTANCE OF LAUNDRY, AND METHOD FOR PREVENTING THE FORMATION OF LAYERS ON ELECTRODES

SECHE-LINGE AVEC AU MOINS DEUX ELECTRODES POUR DETERMINER LA CONDUCTANCE DU LINGE ET PROCEDE VISANT A EMPECHER LA FORMATION DE COUCHES SUR DES ELECTRODES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **20.12.2002 DE 10260149**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **DITTMER, Lothar**
10781 Berlin (DE)
• **MOSCHÜTZ, Harald**
14979 Grossbeeren (DE)
• **NAWROT, Thomas**
14167 Berlin (DE)
• **ZIEMANN, Andreas**
14469 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-97/32071 US-A- 3 300 869
US-A- 3 394 466 US-A- 3 411 219

EP 1 579 053 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wäschetrockner, der zumindest einen Aufnahmebereich für Wäsche und zumindest zwei Elektroden zur Messung des Leitwertes der Wäsche umfasst, wobei zumindest eine der Elektroden zumindest teilweise an diesen Aufnahmebereich angrenzt, sowie ein Verfahren zur Verhinderung von Schichtbildung auf Elektroden zur Leitwertmessung in einem solchen Wäschetrockner.

[0002] Aus dem U. S. Patent 3,411,219, dem U. S. Patent 3,394,466, der WO 1997/032071 A1 und dem U. S. Patent 3,300,869 geht jeweils ein Wäschetrockner der eingangs definierten Gattung hervor.

[0003] In modernen Wäschetrocknern, insbesondere in Haushaltswäschetrocknern, wird für die Steuerung des Wäschetrockners, insbesondere zur Erzielung einer gewünschten Restfeuchte in der Wäsche die Wäsche- feuchte in der Wäsche gemessen. Bevorzugt wird diese Messung nach dem Prinzip der Leitwertmessung durchgeführt.

[0004] In der Regel werden hierzu zwei Elektroden an die Wäsche angelegt, wobei eine der Elektroden beispielsweise die Wäschetrommel darstellen kann und die zweite, Elektrode ein gegen die Trommel isoliert eingebauter Mitnehmer sein kann. An die zwei Elektroden wird über einen Widerstand eine Spannung angelegt, die einen Stromfluss durch die Wäsche zur Folge hat. Die dabei an der Wäsche abfallende Wäschespannung wird an den Elektroden gemessen und daraus der Leitwert bestimmt, der proportional zu dem Feuchtigkeitsgehalt in der Wäsche ist.

[0005] Es wurde insbesondere bei fest stehenden Elektroden festgestellt, dass sich eine Drift der Messergebnisse nach mehrmaligem Gebrauch eingestellt hat. Untersuchungen haben ergeben, dass dies durch Bildung von Ablagerungen in Form von Schichten auf den Elektroden durch Wasserinhaltsstoffe und Waschmittelsubstanzen verursacht wird. Durch diese Schichten, die beispielsweise Kalk und Silikate umfassen können, wird bei der Messung der Wäsche- feuchte der durch die Schichten zusätzlich auftretende Übergangswiderstand mit gemessen und das Ergebnis der Wäsche- feuchtemessung damit verfälscht. Daher kann beispielsweise eine gezielte Einstellung einer Restfeuchte in der Wäsche nicht mehr gewährleistet werden. Die Endrestfeuchtigkeit der Wäsche wird nach Abschluss des Trockenprogramms vielmehr in Richtung feuchterer Wäsche verschoben. Zur Entfernung der Schichten wurde vorgeschlagen die Elektrodenoberflächen mit säurehaltigen Reinigungsmitteln zu reinigen, um die Funktionsfähigkeit der Wäsche- feuchtemessung wieder herzustellen. Dies ist zum einen aufwendig und zum anderen können die Elektroden, je nach dem gewählten Einbauort für den Benutzer schwer zugänglich sein.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Wäschetrockner und ein Verfahren zur Verhinderung der Schichtbildung auf Elektroden in einem Wäschetrockner

zu schaffen, mittels derer die Bildung von Schichten auf Elektroden verhindert oder zumindest so stark reduziert werden kann, dass auch nach mehrmaligem Gebrauch eine präzise Ermittlung der Wäsche- feuchte ermöglicht wird, ohne dass die Elektroden von dem Benutzer gereinigt werden müssen. Zudem soll der Wäschetrockner einen einfachen Aufbau aufweisen.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch gezielte Einstellung einer gewissen Temperatur an den Elektrodenoberflächen die Bildung von Schichten verhindert oder zumindest verringert werden kann.

[0008] Die Aufgabe wird daher erfindungsgemäß gelöst durch einen Wäschetrockner gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. In Wäschetrocknern ist ein Aufnahme- raum für die zu trocknende Wäsche vorgesehen, der in der Regel eine Wäschetrommel darstellt. Durch das Vor- sehen von Mitteln zur Wärmeabfuhr aus mindestens einem Teil der Elektroden, kann zumindest die Oberfläche mindestens einer der Elektroden, die dem Aufnahme- raum zugewandt ist bzw. an diesen angrenzt, gekühlt werden. Durch dieses Absenken der Temperatur der Elektroden kann das Verdunsten von Wasser an den Elektroden, durch das es zur Bildung von Ablagerungen von Wasserinhaltsstoffen und Waschmittelrückständen kommen kann, vermieden werden. Eine Bildung von Schichten, die die Messergebnisse der Leitwertmessung verfälschen, kann somit verhindert werden. Zudem kann die Kondensation von feuchtwarmer Luft im Trommelinneren an den Elektroden dazu führen, dass die Lösung aus Wasser- und Waschmittelinhaltsstoffen an den Elektroden verdünnt wird und dadurch ein Ausfallen der gelösten Mineralien verhindert wird.

[0009] Indem die Mittel zur Wärmeabfuhr vorzugsweise auf der Rückseite der Elektroden vorgesehen sind ist eine besonders einfache und vorteilhafte Wärmeabfuhr gewährleistet.

In einer Ausführungsform stellen die Mittel zum Kühlen der Elektroden, Mittel zur Verbesserung der Abstrahlung von Wärme von den Elektroden dar. Diese Ausführungs- form bietet sich in Fällen an, in denen die Elektroden in Positionen eingebaut sind, an denen die Seite der Elektroden, die dem Trommelinneren abgewandt ist, an einen Raum grenzt, in dem eine geringere Temperatur als in der Wäschetrommel herrscht. So kann beispielsweise die Rückseite der Elektroden, das heißt die Seite der Elektroden, die dem Inneren der Wäschetrommel abge- wandt ist, mit einer schwarzen Beschichtung versehen werden, durch die die Abstrahlung der Wärme in diese Richtung verbessert wird. Es ist auch möglich die Wär- meabstrahlung durch Aufrauen der Rückseite der Elek- troden zu verbessern.

Alternativ oder zusätzlich können die Mittel Kühlflächen darstellen, die mit den Elektroden verbunden sind. Über diese Kühlflächen kann es entweder durch Wärmeab- strahlung oder durch zusätzliches Kühlen der Kühlflä- chen durch ein geeignetes Kühlmedium, wie beispiels- weise Luft, zu einer Erniedrigung der Temperatur der

Elektroden, insbesondere der dem Trommelinneren zugewandten Oberfläche der Elektroden kommen.

[0010] Erfindungsgemäß umfassen die Mittel zum Kühlen der Elektroden, Mittel zur Luftführung. Durch Führung kälterer Luft aus anderen Teilen des Wäschetrockners entlang der oder auf die Elektroden, insbesondere entlang der oder auf die Elektrodenoberfläche, die der Trommel zugewandt ist, kann die Temperatur der Elektroden gesenkt werden.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Mittel zur Luftführung durch definierte Fehlluftöffnungen in der Nähe der Elektroden gebildet. Über diese Fehlluftöffnungen kann den Elektroden Umgebungsluft zugeführt werden. Als Fehlluftöffnungen werden im Sinne dieser Erfindung Durchlässe bezeichnet, über die kältere Luft aus anderen Bereichen des Wäschetrockners bzw. aus dessen Umgebung zu den Elektroden geführt werden kann. Die Fehlluftöffnungen können auch in Form von Leitungen ausgebildet sein. Bevorzugt stellen die Fehlluftöffnungen aber Spalten dar.

[0012] Die Mittel können auch ein zusätzliches Gebläse zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit, oder eine Druckluftquelle umfassen.

[0013] Besonders bevorzugt sind die Elektroden in dem Wäschetrockner feststehend verbaut. Durch diese Ausgestaltung kann auf eine aufwendige Kontaktierung der Elektrode, wie dies bei mitlaufenden Elektroden notwendig ist, verzichtet werden. Mit der Erfindung kann aber dennoch eine Schichtbildung auf den Elektroden vermieden werden, obwohl die Beseitigung von Ablagerungen durch Reibung mit der Wäsche, die in der Trommel bewegt wird, wie diese bei Mitnehmerelektroden entsteht, weitestgehend entfällt.

[0014] Die in dem Wäschetrockner verwendeten Mittel zur Wärmeabfuhr können wie in den entsprechenden abhängigen Patentansprüchen beschrieben ausgebildet sein. Diese können damit Mittel zur Verbesserung der Abstrahlung von Wärme, Kühlflächen, ein Gebläse oder eine Druckluftquelle umfassen.

[0015] In einer Ausführungsform sind bei dem erfindungsgemäßen Wäschetrockner, insbesondere beim Trockner nach der Abluftbauart, Mittel vorgesehen, über die in dem Aufnahmebereich des Wäschetrockners ein Unterdruck eingestellt werden kann. Zusätzlich stellen die Mittel zum Kühlen in dieser Ausführungsform definierte Fehlluftöffnungen dar, über die die Elektroden mit Umgebungsluft versorgt werden können. Durch das Vorsehen von Mitteln zum Erzeugen eines Unterdrucks kann die Luftführung in dem erfindungsgemäßen Wäschetrockner ideal eingestellt werden. Kältere Umgebungsluft kann über diesen Unterdruck durch die Fehlluftöffnungen zu den Elektroden und insbesondere zu der Elektrodenoberfläche gelangen. Zur Erzeugung des Unterdrucks kann beispielsweise ein Gebläse verwendet werden. Durch diese Einstellung der Luftströmung in den Wäschetrockner kann die Bildung von Ablagerungen auf den Elektroden auf einfache Weise vermieden werden.

[0016] Die Elektroden sind vorzugsweise feststehend

in dem Wäschetrockner eingebaut. Besonders bevorzugt sind diese im Bereich des vorderen Lagerschildes angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung kann der erfindungsgemäße Effekt der Verhinderung der Schichtbildung auf den Elektroden besonders vorteilhaft genutzt werden, da an diesem Einbauort andere Mechanismen zur Beseitigung der Schichten, wie beispielsweise die Reibung mit der in der Trommel befindlichen Wäsche nur geringfügig genutzt werden können.

[0017] Schließlich wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Verhinderung von Schichtbildungen auf Elektroden zur Feuchtemessung in einem erfindungsgemäßen Wäschetrockner, gelöst, wobei die Temperatur der Elektroden über Mittel zur Wärmeabfuhr kontrolliert gesteuert wird. Vorzugsweise werden hierbei die Elektroden zumindest teilweise gekühlt.

[0018] Die Mittel zur Wärmeabfuhr, die erfindungsgemäß zur Steuerung der Wärmeabfuhr verwendet werden können, können wie in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben ausgebildet sein. Diese können damit Mittel zur Verbesserung der Abstrahlung von Wärme, Kühlflächen, ein Gebläse oder eine Druckluftquelle umfassen. Erfindungsgemäß werden die Elektroden auf eine Temperatur gebracht, die unterhalb der Prozesstemperatur in dem Wäschetrockner, vorzugsweise unterhalb der Temperatur von Oberflächen, die zu den Elektroden benachbart sind, liegt. Die Temperaturdifferenz wird hierbei vorzugsweise mit mindestens einem Grad Kelvin (1°K) eingestellt. Benachbarte Oberflächen sind beispielsweise der Stirnboden oder der vordere Trommelmantel der Wäschetrommel. Während an den relativ kühleren Elektroden eventuell dort durch die Wäsche aufgetragene Lösungen von Wasser- und Waschmittelinhaltsstoffen durch Kondensation der feuchtwarmen Luft verdünnt wird, wird an den relativ wärmeren metallischen Oberflächen in der Umgebung die Lösung durch Verdunsten von Wasser weiter aufkonzentriert, was zur Ablagerung der Mineralien und damit zur Bildung von Schichten auf diesen relativ wärmeren Oberflächen führt. Die für die Leitwertmessung benötigten Elektronenoberflächen bleiben aber frei von Ablagerungen.

[0019] Die Kühlung der Elektroden kann auf verschiedene Arten erzielt werden. In einer Ausführungsform werden die Elektroden durch Luftkühlung gekühlt. Diese Art der Kühlung bei der eine gezielte Kühlluftzufuhr auf zumindest einen Teil der Elektroden gelenkt wird, hat den besonderen Vorteil, dass die in dem Trockner außerhalb der Wäschetrommel befindliche Luft als Kühlmittel verwendet werden kann und somit ein Einbringen weiterer Kühlstoffe in den Wäschetrockner nicht notwendig ist. Aus diesem Grund ist eine insbesondere bei Trocknern nach der Abluftbauart bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens dadurch gekennzeichnet, dass in einem Aufnahmebereich für Wäsche in dem Wäschetrockner Unterdruck eingestellt wird und die Elektroden mit Kühlluft versorgt werden, indem über definierte Fehlluftöffnungen Umgebungsluft zu den Elektroden geführt wird.

[0020] Die Vorteile und Merkmale des erfindungsge-

mäßigen Wäschetrockners gelten entsprechend auch für das erfindungsgemäßen Verfahren und jeweils umgekehrt.

[0021] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen, die ein nicht-beschränkendes Beispiel einer möglichen Ausführungsform der Erfindung darstellen, beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Vorrichtung zur Messung der Wäscheuchte in einem erfindungsgemäßen Wäschetrockner;

Figur 2: eine Explosionsansicht der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform der Vorrichtung;

Figur 3: eine schematische Querschnitt-Ansicht durch die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung;

Figur 4: eine schematische Längsschnitt-Ansicht durch die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung.

Figur 5 bis 7: eine gegenüber der in Figur 2 bis 4 abgewandelte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Messung der Wäscheuchte in einem erfindungsgemäßen Wäschetrockner.

Figur 8: einen erfindungsgemäßen Wäschetrockner nach der Kondensationsbauart mit einer Vorrichtung zur Messung der Wäscheuchte.

[0022] In Figur 1 ist eine Ausführungsform einer Vorrichtung 1 in perspektivischer Ansicht dargestellt. Vorrichtungen zur Messung des Leitwertes sind aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt, so dass in den Figuren nur Elemente der Vorrichtung dargestellt sind, die für die Erfindung wesentlich sind. Die Vorrichtung 1 umfasst zwei Elektroden 2, die sich jeweils längs erstrecken und parallel zueinander angeordnet sind. Die Elektroden 2 werden auf einem Bauteil 3 gehalten, wobei zur Befestigung der Elektroden 2 ein Halterahmen 4 vorgesehen ist. Dieser kann rastend mit dem Bauteil 3 verbunden sein. Das Bauteil 3 kann beispielsweise das vordere Lagerschild bzw. einen Teil der Halterung der Trommel darstellen. Wie sich der Figur 2 entnehmen lässt, weist das Bauteil 3 in der dargestellten Ausführungsform eine Vertiefung 31 auf, die der Größe des Halterahmens 4 entspricht und zur Aufnahme des Halterahmens 4 dient. In der Vertiefung 31 sind Öffnungen 32 vorgesehen, die sich durch das Bauteil 3 erstrecken und in der dargestellten Ausführung jeweils mit Rohransätzen 33 versehen sind. Die Rohransätze 33 erstrecken sich im Zustand, in dem die Elektroden 2 auf dem Bauteil 3 befestigt sind, in den Innenraum der Elektroden 2.

[0023] Im Unterschied zur in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Ausführung ist in Figuren 5 bis 7 das rückwärtig

zu den Elektroden 2 angebrachte Bauteil 3 mit einer mittigen Öffnung 32 zur Zufuhr von Kühlluft und mit je zwei seitlichen Öffnungen 32 zur Abfuhr von Kühlluft vorgesehen. Auf diese Weise tritt der Kühlluftstrom mittig ein und unterteilt sich in zwei Teilluftströme, so dass eine gleichmäßige Kühlung der Elektroden gewährleistet ist.

[0024] Die Elektroden 2 weisen jeweils eine Wannenform auf, wobei die Öffnung der Wanne dem Bauteil 3 zugewandt ist. An dem Rand der Wannenöffnung erstreckt

sich an jeder Elektrode 2 nach außen ein Flansch 21, der über die Länge der Elektroden 2 an mehreren Positionen (hier drei) durch Ausnehmungen 211 unterbrochen ist. Die Ausnehmungen 211 erstrecken sich vorzugsweise über den Flansch 21 hinaus in Richtung des Wannenbodens der Elektroden 2. Der Halterahmen 4 weist zwei Längsnuten 41 auf, die der Form der Elektroden 2 entsprechen. Über die Länge der Längsnuten 41 sind an Positionen, die den Positionen der Ausnehmungen 211 an den Elektroden 2 entsprechen, Erweiterungen 411 der Längsnut 41 vorgesehen.

[0025] Wie sich aus Figur 3 ergibt, ragen im eingebauten Zustand die Rohransätze 33, die auf dem Bauteil 3 vorgesehen sind, in die Innenräume Elektroden 2, d.h. in die Wannenform, hinein, berühren aber den Wannenboden nicht.

[0026] Figur 4 zeigt einen Längsschnitt, durch die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung 1. Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens soll anhand dieser Darstellung nunmehr erläutert werden.

[0027] Bei einem Wäschetrockner nach der Abluftbauart, der nach dem Saugprinzip arbeitet, herrscht in der Wäschetrommel bauartbedingt ein gewisser Unterdruck. Wird die Vorrichtung 1 in einem solchen erfindungsgemäßen Wäschetrockner eingesetzt, so kommt es zu folgendem Strömungsverhalten. Kältere Luft, die sich außerhalb der Trommel befindet wird über die Öffnungen 32 in dem Bauteil 3 und über die damit verbundenen Rohransätze 33 in den Innenraum der wannenförmigen Elektroden 2 gelenkt. Dort wird der Luftstrom über die durch die Aussparungen 211 an den Elektroden 2 und damit zusammenwirkenden Erweiterungen 411 der Längsnuten 41 in dem Halterahmen 4 in den Innenraum 5 der Wäschetrommel geleitet. Durch diese Luftführung wird die Innenseite der Elektroden stets gekühlt. Bereits dadurch erfährt jede der Elektroden 2 eine gewisse Kühlung. Darüber hinaus wird die Oberfläche der Elektroden 2, die dem Trommelinnenraum 5 zugewandt ist, zusätzlich durch das Vorbeistreichen kühlerer Luft an dieser Oberfläche der Elektrode 2 gekühlt. Die Kühlung erfolgt somit über den durch die Öffnungen 32, die Rohrstücke 33 und die Innenseite der Elektroden 2 gebildeten Kanal, sowie über die durch die Aussparungen 211 und Erweiterungen 411 gebildete definierte Spaltleckage. Dadurch wird eine ideale Kühlung erzielt und ein Ausfallen von Mineralien und die Bildung von Schichten, die die Messergebnisse verfälschen, kann somit verhindert werden.

In Figur 8 ist ein Wäschetrockner nach der Kondensationsbauart dargestellt, der einen Prozessluftstrom 11 und einen Kühlluftstrom 12 zum Kühlen des Prozessluftstroms 11 hat. Der Prozessluftstrom 11 wird über ein Gebläse 13, eine Heizeinrichtung 14, eine Trommel 15, ein Flusensieb (nicht dargestellt) und einen Kondensator 16 in einem geschlossenen Kreislauf geführt. Der Kondensator 16 wird über den mittels eines Gebläses 17 erzeugten Kühlluftstrom 12 gekühlt. Zwischen dem Gebläse und dem Kondensator wird vom Kühlluftstrom 12 ein Teil - Kühlluftstrom 12a abgezweigt und auf die Rückseite der Elektroden 2 geleitet. Hierdurch kann auf vorteilhafte Weise der Kühlluftstrom 12 für den Kondensator 16 auch zum Kühlen der Elektroden 2 verwendet werden.

[0028] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann bei der Vorrichtung der Luftkanal zum Durchströmen der Elektroden und Vorbeiströmen an der Oberfläche der Elektroden auch durch andere Mittel als die dargestellten Aussparungen und Erweiterungen gebildet werden. Es können beispielsweise Schlitzte gebildet werden durch die die kältere Luft von der Innenseite der Elektroden an die Oberfläche der Elektroden gelangen können. Soll die Erfindung an einem Trockner realisiert werden, der nicht nach dem oben beschriebenen Saugprinzip arbeitet, kann statt der Nutzung des Unterdrucks in der Wäschetrommel ein Gebläse verwendet werden, um kühlere Luft von außerhalb der Trommel über geeignete Kanäle oder über definierte Spaltleckagen an die Elektroden zu führen.

Weiterhin ist es möglich Elektroden in einer solchen Art auszugestalten, dass diese an der dem Innenraum der Wäschetrommel abgewandten Seite mit einer Beschichtung, beispielsweise einem schwarzen Anstrich versehen sind, oder an dieser Seite Kühlflächen vorgesehen sind. Sind die Elektroden beispielsweise im Bereich des vorderen Lagerschildes angebracht können sich diese Kühlflächen in den Raum zwischen dem Lagerschild und der Gerätevorderwand erstrecken. Alternativ oder zusätzlich kann die Strömungsgeschwindigkeit der Luft hinter den Elektroden erhöht werden, wodurch die Wärmeabgabe der Elektroden erhöht und damit deren Temperatur gesenkt werden kann.

[0029] Vorzugsweise wird mit dem erfindungsgemäßen Wäschetrockner und dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Temperaturdifferenz zwischen den Elektroden und benachbarten Oberflächen von mindestens 0,8°K, vorzugsweise mindestens 1°K und besonders bevorzugt mindestens 1,2°K eingestellt.

Auch die Form der Elektroden ist nicht auf die dargestellte Form beschränkt. Die Elektroden können beispielsweise auch flach ausgebildet sein, oder einen v-förmigen Querschnitt aufweisen. Ebenso können andere als die genannte Art der Befestigung der Elektroden an dem Bauteil verwendet werden. Hierfür kommen beispielsweise bekannte Rastmittel in Frage.

[0030] Die Kühlung der Elektroden kann, wie sich der Beschreibung entnehmen lässt, über unmittelbare Küh-

lung der dem Trommelinneren zugewandten Oberfläche der Elektroden erzielt werden. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Wärmeabfuhr und damit die Kühlung über die Rückseite der Elektrode indirekt erfolgen.

[0031] Zusammenfassend wird mit der vorliegenden Erfindung eine Möglichkeit geschaffen, den Leitwert der Wäsche, die in einem Trockner getrocknet werden soll, zuverlässig zu bestimmen, ohne dass der Benutzer die für die Messung verwendeten Elektroden manuell reinigen muss.

Patentansprüche

1. Wäschetrockner, der zumindest einen Aufnahmebereich (5) für Wäsche und zumindest zwei Elektroden (2) zur Messung des Leitwertes der Wäsche umfasst, wobei zumindest, eine der Elektroden (2) zumindest teilweise an diesen Aufnahmebereich (5) angrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Wäschetrockner weiterhin Mittel zur Wärmeabfuhr aus mindestens einem Teil mindestens einer der Elektroden (2) vorgesehen sind, wobei die Mittel zur Wärmeabfuhr Mittel zur Luftführung (32, 33, 211, 411) umfassen, über die Kühlluft zuführbar und abführbar ist, welche dazu ausgebildet sind, die Elektroden (2) auf eine Temperatur zu bringen, die unterhalb der Prozesstemperatur in dem Wäschetrockner liegt.
2. Wäschetrockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Wärmeabfuhr auf der Rückseite der Elektroden (3) angeordnet sind.
3. Wäschetrockner nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel, Mittel zur Verbesserung der Abstrahlung von Wärme von den Elektroden (2) darstellen und / oder dass die Mittel Kühlflächen darstellen, die mit den Elektroden (2) verbunden sind.
4. Wäschetrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden auf einem Bauteil (3) angeordnet sind, in dem Öffnungen (32) ausgebildet sind, über die die Kühlluft zuführbar und abführbar ist, wobei bevorzugt über eine mittige Öffnung (32) Kühlluft zuführbar und über eine seitliche Öffnung (32) Kühlluft abführbar ist.
5. Wäschetrockner nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Luftführung durch definierte Fehlluftöffnungen (211, 411) in der Nähe der Elektroden (2) gebildet werden, über die den Elektroden (2) kältere Luft aus anderen Teilen des Wäschetrockners zugeführt werden kann:
6. Wäschetrockner nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel ein Gebläse, oder

eine Druckluftquelle umfassen.

7. Wäschetrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, über die in dem Aufnahmebereich (5) ein Unterdruck eingestellt werden kann, und die Mittel zum Kühlen definierte Fehlluftöffnungen (211, 411) darstellen, über die die Elektroden (2) mit kälterer Luft aus anderen Teilen des Wäschetrockners versorgt werden können oder dass ein Kondensator zum Auskondensieren von Wasser vorgesehen ist, der übereinen Kühlluftstrom gekühlt wird, wobei ein Teil des Kühlluftstroms zum Kühlen der Elektroden verwendbar ist. 5
8. Wäschetrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (2) feststehend in dem Wäschetrockner eingebaut sind, bevorzugt im Bereich des vorderen Lagerschildes eingebaut sind. 10
9. Verfahren zur Verhinderung von Schichtbildungen auf Elektroden (2) zur Leitwertmessung in einem Wäschetrockner gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Temperatur der Elektroden (2) über die Mittel zur Wärmeabfuhr kontrolliert gesteuert wird. 15
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (2) zumindest teilweise gekühlt werden. 20
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (2) auf eine Temperatur gebracht werden, die unterhalb der Prozesstemperatur in dem Wäschetrockner, vorzugsweise unterhalb der Temperatur von Metallteilen, die zu den Elektroden (2) benachbart sind, liegt. 25
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden durch Luftkühlung gekühlt werden. 30
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Aufnahmebereich (5) für Wäsche in dem Wäschetrockner Unterdruck eingestellt wird und die Elektroden (2) mit Kühlluft versorgt werden, indem über definierte Fehlluftöffnungen (211, 411) kältere Luft aus anderen Teilen des Wäschetrockners zu den Elektroden (2) geführt wird. 35

Claims

1. Tumble dryer having at least one receiving area (5) for laundry and at least two electrodes (2) for measuring the conductance of the laundry, wherein at least one of the electrodes (2) is at least partly ad- 55

jacent to this receiving area (5), **characterised in that** means are further provided in the tumble dryer to dissipate heat from at least one part of at least one of the electrodes (2), wherein the means for dissipating heat comprise air guidance means (32, 33, 211, 411) via which cooling air can be fed in and discharged, which are embodied to bring the electrodes (2) to a temperature lying below the process temperature in the tumble dryer.

2. Tumble dryer according to claim 1, **characterised in that** the means for dissipating heat are arranged on the rear side of the electrodes (3). 10
3. Tumble dryer according to claim 1 or 2, **characterised in that** the means are means for improving the radiation of heat from the electrodes (2) and/or that the means are cooling surfaces which are connected to the electrodes (2). 15
4. Tumble dryer according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the electrodes are arranged on a component (3) in which openings (32) are embodied via which the cooling air can be fed in and discharged, wherein cooling air can preferably be fed in via a central opening (32) and discharged via a side opening (32). 20
5. Tumble dryer according to claim 4, **characterised in that** the air guidance means are formed by defined false air openings (211, 411) in the vicinity of the electrodes (2) via which openings cooler air can be fed to the electrodes (2) from other parts of the tumble dryer. 25
6. Tumble dryer according to claim 4 or 5, **characterised in that** the means comprise a fan or a source of compressed air. 30
7. Tumble dryer according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** means are provided via which a vacuum can be established in the receiving area (5) and the cooling means are defined false air openings (211, 411) via which the electrodes (2) can be supplied with cooler air from other parts of the tumble dryer or that a condenser is provided for condensing out water which is cooled via a cooling air flow, wherein one part of the cooling air flow can be used to cool the electrodes. 35
8. Tumble dryer according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the electrodes (2) are installed in fixed manner in the tumble dryer, preferably are installed in the region of the front bearing shield. 40
9. Method for preventing the formation of layers on electrodes (2) for measuring the conductance in a tumble dryer according to one of claims 1 to 8, where- 45

in the temperature of the electrodes (2) is regulated in a controlled manner via the means for dissipating heat.

10. Method according to claim 9, **characterised in that** the electrodes (2) are at least partly cooled. 5
11. Method according to one of claims 9 and 10, **characterised in that** the electrodes (2) are brought to a temperature lying below the process temperature in the tumble dryer, preferably below the temperature of metal parts adjacent to the electrodes (2). 10
12. Method according to one of claims 9 to 11, **characterised in that** the electrodes are cooled by means of air cooling. 15
13. Method according to one of claims 9 to 12, **characterised in that** a vacuum is established in a receiving area (5) for laundry in the tumble dryer and the electrodes (2) are supplied with cooling air by cooler air being fed to the electrodes (2) from other parts of the tumble dryer via defined false air openings (211, 411). 20 25

Revendications

1. Sèche-linge, qui englobe au moins une zone d'accueil (5) pour le linge et au moins deux électrodes (2) afin de mesurer la conductance du linge, dans lequel au moins une des électrodes (2) est au moins partiellement contiguë à cette zone d'accueil (5), **caractérisé en ce que** des moyens d'évacuation de la chaleur au départ d'au moins une partie d'au moins une des électrodes (2) sont en outre prévus dans le sèche-linge, les moyens d'évacuation de la chaleur englobant des moyens d'acheminement d'air (32, 33, 211, 411) permettant d'amener et d'évacuer de l'air de refroidissement, lesquels sont exécutés afin de porter les électrodes (2) à une température inférieure à la température de fonctionnement au sein du sèche-linge. 30 35 40
2. Sèche-linge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens d'évacuation de la chaleur sont disposés sur la face arrière des électrodes (3). 45
3. Sèche-linge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les moyens constituent des moyens d'amélioration de l'émission de chaleur des électrodes (2) et/ou **en ce que** les moyens constituent des surfaces de refroidissement reliées aux électrodes (2). 50
4. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les électrodes sont disposées sur un composant (3) dans lequel des orifices 55

(32) sont exécutés, via lesquels l'air de refroidissement peut être amenée et évacué, l'air de refroidissement pouvant de préférence être amené via un orifice central (32) et évacué via un orifice latéral (32).

5. Sèche-linge selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les moyens d'acheminement d'air sont constitués par des orifices à carence d'air (211, 411) définis à proximité des électrodes (2), via lesquels les électrodes (2) peuvent recevoir de l'air plus frais issu d'autres parties de sèche-linge.
6. Sèche-linge selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les moyens englobent une soufflante ou une source d'air comprimé.
7. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** des moyens sont prévus, lesquels permettent de régler une dépression dans la zone d'accueil (5), et les moyens de refroidissement constituent des orifices à carence d'air définis (211, 411), via lesquels les électrodes (2) peuvent recevoir de l'air plus frais issu d'autres parties du sèche-linge ou **en ce qu'un** condensateur afin de condenser l'eau est prévu, lequel est refroidi par un flux d'air de refroidissement, dans lequel une partie du flux d'air de refroidissement peut s'utiliser afin de refroidir les électrodes.
8. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les électrodes (2) sont montées de manière fixe dans le sèche-linge, de préférence dans la zone du flasque avant.
9. Procédé afin d'empêcher la formation de couches sur des électrodes (2) servant à mesurer la conductance dans un sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel la température des électrodes (2) est pilotée de façon contrôlée via les moyens d'évacuation de la chaleur.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les électrodes (2) sont au moins partiellement refroidies.
11. Procédé selon l'une des revendications 9 et 10, **caractérisé en ce que** les électrodes (2) sont portées à une température inférieure à la température de fonctionnement au sein du sèche-linge, de préférence inférieure à la température des pièces métalliques voisines des électrodes (2).
12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les électrodes sont refroidies par air.
13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12, **ca-**

ractérisé en ce qu'une dépression est réglée dans une zone d'accueil pour le linge (5) au sein du sèche-linge et les électrodes (2) sont alimentées en air de refroidissement, en menant via des orifices à carence d'air définis (211, 411) de l'air plus frais issu d'autres parties du sèche-linge vers les électrodes (2).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

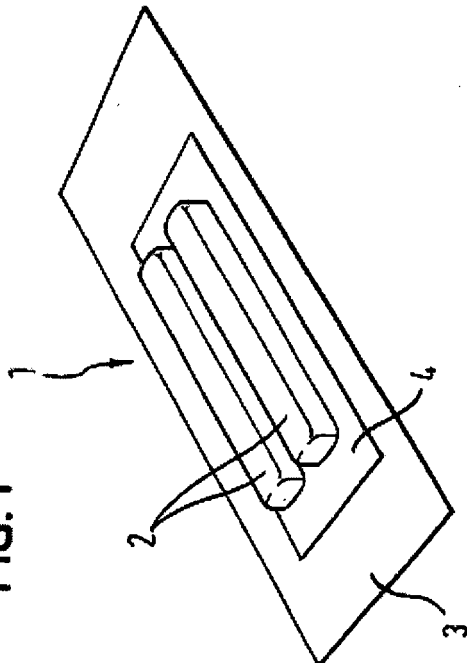


FIG. 2

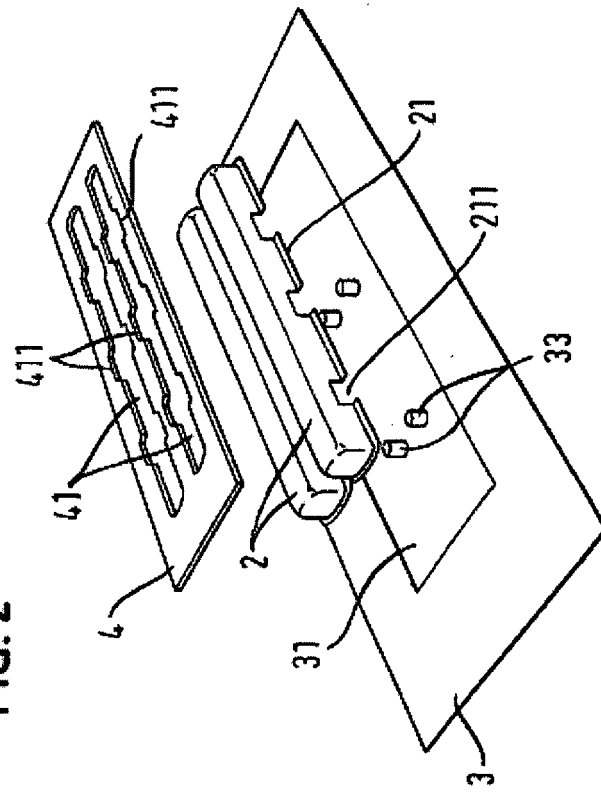


FIG. 3

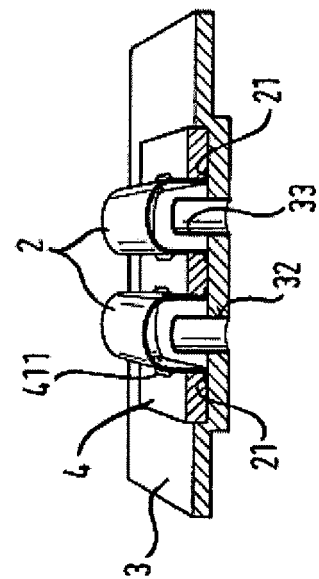


FIG. 4

- 5 -

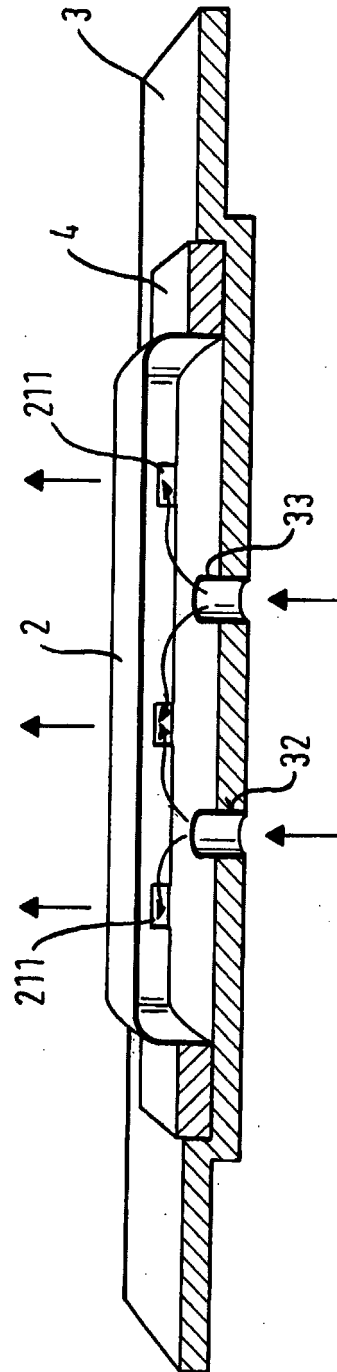


FIG. 5

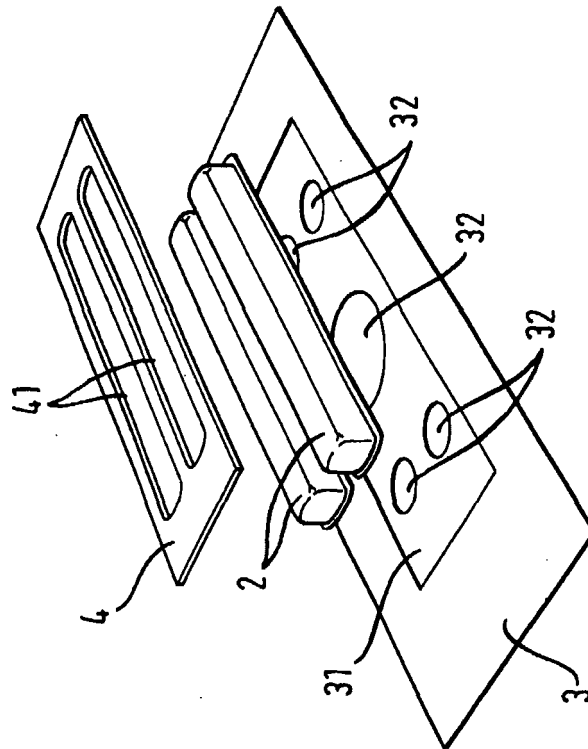


FIG. 6

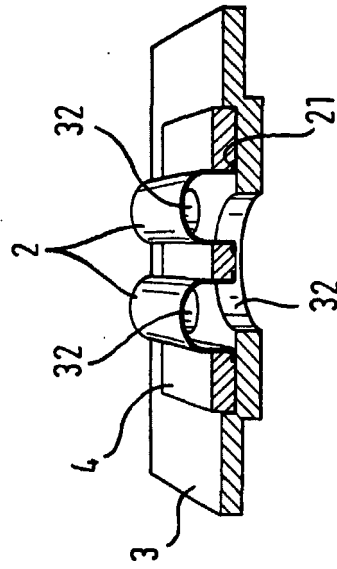


FIG. 7

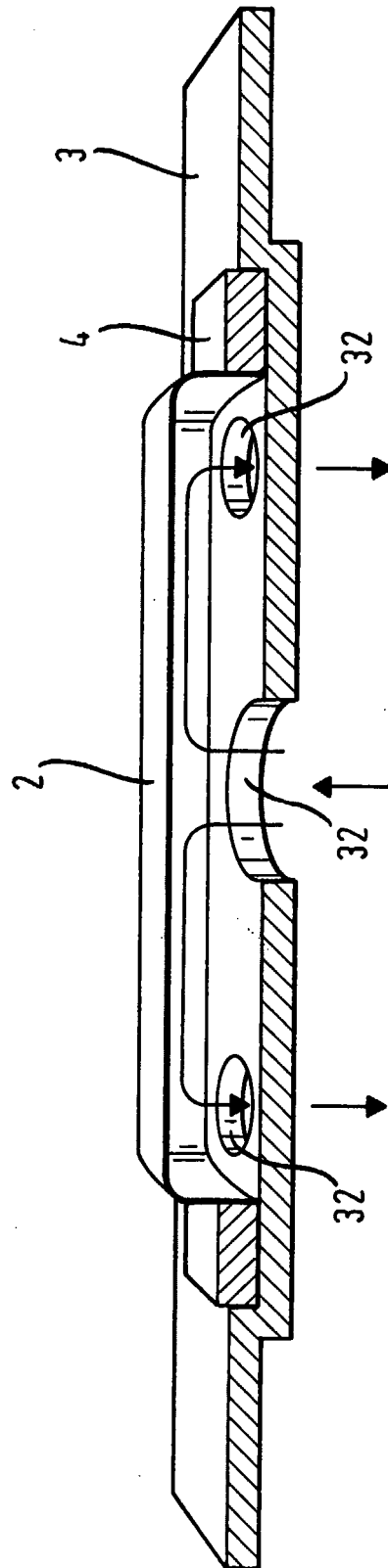
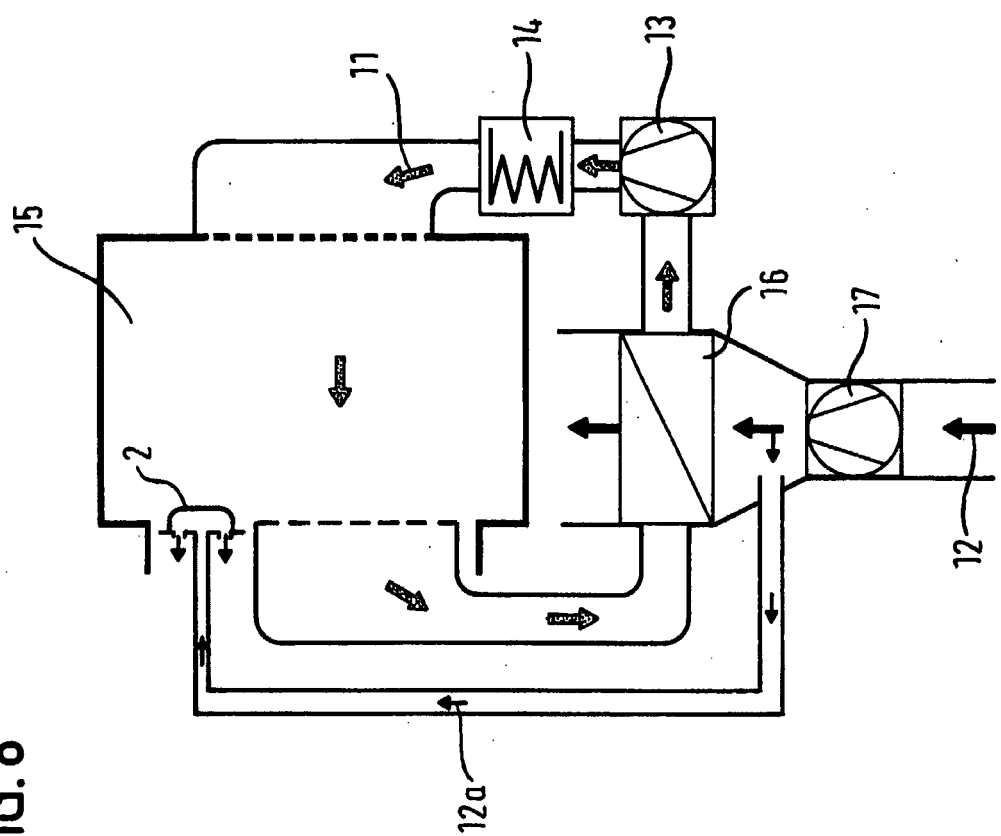


FIG. 8



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

- US 3411219 A [0002]
- US 3394466 A [0002]
- WO 1997032071 A1 [0002]
- US 3300869 A [0002]