



(11)

EP 3 346 049 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(51) Int Cl.:
D06F 58/28 ^(2006.01) **D06F 25/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17208886.6**

(22) Anmeldetag: **20.12.2017**

(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 TN

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

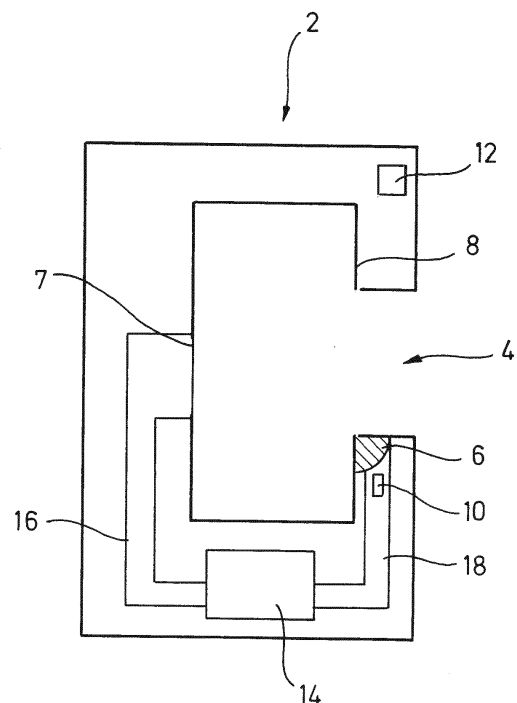
(72) Erfinder:
• **Bache, Kai-Uwe**
10777 Berlin (DE)
• **Harbach, Alvaro**
10555 Berlin (DE)
• **Stolze, Andreas**
14612 Falkensee (DE)

(30) Priorität: **09.01.2017 DE 102017200174**

(54) **WÄSCHEPFLEGEGERÄT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES SOLCHEN**

(57) Ein Wäschepflegegerät (2) mit einer Trockenfunktion hat einen Luftkreislauf (17), eine Regelungseinheit (12) und eine Erfassungseinheit (10), welche einen Feuchtigkeitssensor zur Bestimmung der relativen Luftfeuchtigkeit (34) der Prozessluft und einen Temperatursensor aufweist. Die Erfassungseinheit (10) misst während eines Trocknungsprozesses die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit (34) und übermittelt sie an die Regelungseinheit (12). Die Regelungseinheit (12) bestimmt aus den übermittelten Messwerten eine Wasserbeladung (28) im Luftkreislauf (17) des Wäschepflegegerätes (2), analysiert den Verlauf der Wasserbeladung (28) während des Trocknungsprozesses und ermittelt daraus einen Abschaltwert (30), welcher das Ende des Trocknungsprozesses auslöst.

Fig. 1



EP 3 346 049 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wäschepflegegerät, insbesondere einen Wäschetrockner oder einen Waschtrockner.

[0002] Bei Wäschepflegegeräten ist es von entscheidender Wichtigkeit, die Endrestfeuchte zu bestimmen, da diese eine Aussagefähigkeit über den Zustand der Wäsche gibt und somit entschieden werden kann, ob der Trocknungsprozess abgeschlossen ist oder nicht. Eine exakte Bestimmung ist besonders hinsichtlich der Energieeffizienz eines Wäschepflegegerätes sehr wichtig.

[0003] Gemäß der DE 10 2006 053274 A1 wird ein Verfahren zum Betreiben eines Wäschetrockners offenbart, welches die absolute Luftfeuchtigkeit bestimmt und mit Hilfe von abgespeicherten maschinenspezifischen Werten eine Optimierung des Programmablaufs durchführt.

[0004] Gemäß der JP 2011 120778 wird die Bestimmung eines Abschaltwertes anhand der Differenz zwischen der absoluten Luftfeuchtigkeit auf der Einlassseite und der Auslassseite einer Wäschetrommel eines Wäschetrockners offenbart.

[0005] Gemäß der JP 2002 066196 wird die Differenz der absoluten Luftfeuchtigkeit vor und nach dem Kontakt mit der Wäsche ermittelt. Anhand der Differenz wird automatisch der Trocknungsprozess beendet.

[0006] Die bekannten Systeme bringen den Nachteil mit sich, dass sie von der Messgenauigkeit der Sensoren abhängen und diese oft nicht über die Lebensdauer eines Wäschepflegegerätes stabil funktionieren. Daher kommt es besonders zum Ende der Lebensdauer häufiger zur ungenauen Bestimmung der Endrestfeuchte mit der Folge, dass der Trocknungsprozess zu früh oder zu spät beendet wird.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Wäschepflegegerät und ein Verfahren zum Betreiben eines solchen bereitzustellen, mit dem der Trockengrad der Wäsche auf eine Weise bestimmt und somit die Abschaltung des Trocknungsprozesses auf eine Weise geregelt werden kann, welche über die Lebensdauer des Wäschepflegegerätes stabil ist und so durch die präzise Abschaltung des Trocknungsprozesses zur Steigerung der Energieeffizienz beiträgt.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Wäschepflegegerät gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0009] Bei einem Wäschepflegegerät handelt es sich um einen Wäschetrockner oder einen Waschtrockner, welcher eine Entfeuchtungseinheit aufweist, die nach einer der Prinzipien des Ablufttrocknens, Kondensationstrocknens oder des Wärmepumpentrocknens funktioniert.

[0010] Erfindungsgemäß umfasst das Wäschepflegegerät mit einer Trockenfunktion eine Wäschetrommel, einen Luftkreislauf, eine Regelungseinheit und eine Erfassungseinheit, wobei die Erfassungseinheit aufweist:

- einen Feuchtigkeitssensor, der ausgelegt ist, die relative Luftfeuchtigkeit der Prozessluft zu bestimmen, und
- einen Temperatursensor,

wobei die Erfassungseinheit im Luftkreislauf des Wäschepflegegerätes positioniert ist und dazu konfiguriert ist, während eines Trocknungsprozesses die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit zu messen und an die Regelungseinheit zu übermitteln, wobei die Regelungseinheit dazu ausgelegt ist, aus den übermittelten Messwerten eine Wasserbeladung im Luftkreislauf des Wäschepflegegerätes zu bestimmen, wobei die Regelungseinheit den Verlauf der Wasserbeladung während des Trocknungsprozesses analysiert und daraus einen Abschaltwert ermittelt, welcher das Ende des Trocknungsprozesses auslöst. Mit anderen Worten überwachen ein Feuchtigkeitssensor, der die relative Luftfeuchtigkeit misst, und ein Temperatursensor, welche beide in einer Erfassungseinheit angeordnet sind, welche im Luftkreislauf positioniert ist, kontinuierlich den Trocknungsprozess eines Wäschepflegegerätes. Die von den Sensoren ermittelten Messwerte werden an eine Regelungseinheit weitergeleitet, die anhand der ermittelten Daten einen Abschaltwert bestimmt, also einen Wert für die Wasserbeladung, bei dessen Erreichen der Trocknungsprozess beendet wird.

[0011] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird vorgeschlagen, als Abschaltwert nicht einen absoluten Wert der Wasserbeladung zu nutzen, sondern insbesondere den Wert der relativen Änderungen zum Maximum für die Abschaltung zu definieren. Damit ist die Bestimmung des Feuchtegrades der Wäsche unabhängig von der Messgenauigkeit der Sensoren und unabhängig von der Drift von Messwerten über die Lebensdauer des Sensors. Aus Messwerten der Temperatur, der relativen Feuchtigkeit und der sich aus diesen Größen ergebenden Wasserbeladung der Prozessluft eines Trockners lässt sich auf den Trockengrad der Wäsche schließen.

[0012] Die Regelungseinheit ist z.B. eine Recheneinheit mit Datenspeicherfunktion, insbesondere kann sie in eine vorhandene Gerätesteuerung des Wäschepflegegerätes integriert sein, sowohl als Softwarebaustein als auch als Hardwarebaustein. Alternativ kann die Regelungseinheit auch außerhalb des Wäschepflegegerätes angeordnet und mit diesem über das Internet verbunden sein.

[0013] Entscheidend für den Trocknungsprozess ist der Transport der Prozessluft durch das Wäschepflegegerät, welcher als Luftkreislauf beschrieben wird. Der Luftkreislauf umfasst mehrere Komponenten im Wäschepflegegerät. Bspw. beginnt der Luftkreislauf in der Entfeuchtungseinheit. Von der Entfeuchtungseinheit wird die Prozessluft in einen

Luftkanal geleitet, welcher die Entfeuchtungseinheit und die Wäschetrommel verbindet, welcher einlassseitiger Luftkanal genannt wird. Aus der Wäschetrommel führt ein zweiter Luftkanal in die Entfeuchtungseinheit, welcher auslassseitiger Luftkanal genannt wird. Durch die Anordnung der Entfeuchtungseinheit, der Wäschetrommel und der Luftkanäle wird ein Luftkreislauf gebildet. Die Erfassungseinheit wird einfach oder mehrfach im Luftkreislauf positioniert. Auch einzelne Sensoren können im Luftkreislauf angeordnet werden. Bevorzugter Weise befindet sich die Erfassungseinheit im auslassseitigen Luftkanal. Die relative Luftfeuchtigkeit im auslassseitigen Luftkanal kann bis zu 100 % betragen.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Erfassungseinheit des Wäschepflegegeräts zusätzlich einen Luftdrucksensor aufweisen. Der Luftdrucksensor kann den Umgebungsdruck im Luftkreislauf messen und an die Regelungseinheit weiterleiten.

[0015] In den Ausführungsformen, in denen kein Luftdrucksensor vorhanden ist, arbeitet die Regelungseinheit mit einem vorbestimmten, also z.B. werkseitig voreingestellten, Standard-Luftdruck.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Feuchtigkeitssensor, der Temperatursensor und der Luftdrucksensor in einem sogenannten Triple Sensor als einziges Bauteil ausgeführt. Die Sensoren zur Erfassung der relativen Luftfeuchtigkeit, der Temperatur und des Luftdrucks können aber auch örtlich voneinander getrennt sein. In diesem Fall beträgt der größte Abstand der Sensoren voneinander vorzugsweise nicht mehr als 10 cm, insbesondere nicht mehr als 5 cm.

[0017] Die Erfassungseinheit misst die aktuelle Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und optional den Luftdruck im Luftkreislauf vorzugsweise mindestens alle 5 Minuten, insbesondere mit einer Abtastrate von 1 - 6000 min⁻¹, bevorzugt von 10 - 200 min⁻¹. Die Regelungseinheit führt in bevorzugten Ausführungsformen eine Glättung der erfassten Messwerte über die Zeit durch, welche vorzugsweise mit der Methode des gleitenden Mittelwerts erreicht wird. Die Erfassungseinheit beginnt mit dem Start des Wäschepflegeprozesses zu messen und stoppt die Messung mit dem Ende des Wäschepflegeprozesses, welches durch die Erreichung des Abschaltwerts bestimmt wird.

[0018] Der Abschaltwert ist in bevorzugten Ausführungsformen abhängig von der Beladung, der Anfangsrestfeuchte, der Textilart und/oder dem Aufbau des Wäschepflegegeräts. Die Beladung entspricht der Menge der Wäsche in der Wäschetrommel (i.d.R. gemessen in kg), während die Anfangsrestfeuchte der Wäsche (d.h. der Wassergehalt in %) von den Arten der Textilien abhängig ist. Die Einflussgrößen des Abschaltwerts können aus den verschiedenen Signalverhalten abgeleitet werden. Die Beladung wird aus dem Zeitpunkt des Auftretens des Maximums der Wasserbeladung ermittelt. Je früher das Maximum auftritt, desto geringer ist die Beladung. Zum Beispiel tritt das Maximum der Wasserbeladung bei einer Beladung von 4kg nach ca. 60 Minuten auf und bei einer Beladung von 8kg nach ca. 90 Minuten.

[0019] Die Anfangsrestfeuchte beschreibt die Feuchtigkeit der Wäsche vor dem Beginn des Wäschepflegeprozesses. Die Anfangsrestfeuchte ist stark abhängig von der Art der Textilien. Beispielsweise kann ein Baumwollwäschestück mehr Wasser aufnehmen als ein Synthetikwäschestück. Der Aufbau des Wäschepflegegeräts kann ggf. ebenfalls den Abschaltwert beeinflussen, da die Wäschetrommelgröße, die Entfeuchtungseinheit und die Führung des Luftkreislaufs Einfluss auf den Wäschetrocknungsprozess und somit auf die Höhe und den Zeitpunkt des Maximums der Wasserbeladung und somit auf den Abschaltwert haben.

[0020] Die Regelungseinheit berechnet die Wasserbeladung laufend während des gesamten Wäschepflegeprozesses, insbesondere wird bei nach jeder Messung von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit ein Wert für die Wasserbeladung bestimmt. Die Wasserbeladung errechnet sich aus den Sensordaten zur Temperatur, relativen Luftfeuchtigkeit und dem Umgebungsdruck. Die Formel zur Berechnung der Wasserbeladung im Luftkreislauf lautet beispielsweise:

$$\text{Wasserbeladung der Prozessluft} = \frac{M_w}{M_L} \cdot \frac{P_{ws}(T)}{\left(\frac{p}{\varphi}\right) - P_{ws}(T)}$$

M_w = Molmasse Wasser

M_L = Molmasse Luft

$P_{ws}(T)$ = Sättigungsdampfdruck des Wassers in Abhängigkeit der Temperatur

p = Luftdruck

φ = relative Luftfeuchtigkeit

[0021] Der Sättigungsdampfdruck des Wassers in Abhängigkeit der Temperatur beschreibt den Druck, bei dem der gasförmige Aggregatzustand sich mit dem flüssigen oder festen Aggregatzustand im Gleichgewicht befindet. Dieser ist in Abhängigkeit von der Temperatur in der Regelungseinheit z.B. in Form einer Tabelle abgespeichert, ebenso wie die Werte für M_w und M_L .

[0022] Vorzugsweise werden die geglätteten Messwerte für die relative Luftfeuchtigkeit und Luftdruck verwendet, es ist jedoch auch möglich, erst die Wasserbeladung aus den ungeglätteten Messwerten zu berechnen und dann die Wasserbeladung zu glätten.

[0023] Während des Trocknungsprozesses verhält sich die Wasserbeladung in einem typischen Muster. Dabei steigt die Wasserbeladung der Prozessluft während einer Aufheizphase kontinuierlich an. In einer anschließenden stationären Phase bleibt die Wasserbeladung längere Zeit auf einem hohen Niveau. Das Zeitfenster bzw. die Dauer des hohen Niveaus ist abhängig davon, wie hoch die Anfangsrestfeuchte zu Beginn des Wäschepflegeprozesses ist. Bspw. wird bei einer Beladung mit nur Baumwolltextilien das Zeitfenster länger sein als bei einer Beladung mit nur Synthetiktextilien. Nach dem hohen Niveau der Wasserbeladung nimmt die Wasserbeladung der Prozessluft wieder ab. Während des hohen Niveaus der Wasserbeladung wird das Maximum der Wasserbeladung bestimmt.

[0024] Die Regelungseinheit überwacht alle Messwerte der Sensoren und errechnet Kennwerte aus den Messwerten, bspw. die aktuelle Wasserbeladung der Prozessluft, das Maximum der Wasserbeladung sowie den Zeitpunkt des Maximums der Wasserbeladung.

[0025] Die Regeleinheit bestimmt das Maximum der Wasserbeladung beispielsweise, in dem sie sich den bisher höchsten Wert merkt, und für einen vorbestimmten Zeitraum von z.B. 1 bis 20 Minuten, insbesondere 2 bis 15 Minuten, bevorzugt 5 bis 10 Minuten, nach der Messung dieses bisherigen Höchstwertes überprüft, ob innerhalb dieses Zeitraum ein noch höherer Wert gemessen wird. Falls ja, wird von diesem neuen Höchstwert ausgegangen und erneut der vorbestimmte Zeitraum abgewartet, ob ein noch höherer Wert gemessen wird. Sollte in diesem Zeitraum kein neuer Höchstwert bestimmt werden, dann bestimmt die Regelungseinheit den bisherigen Höchstwert als das Maximum des Trocknungsprozesses.

[0026] Alternativ könnte die Wasserbeladung auch jeweils über einen gerade vergangenen Zeitraum gemittelt werden und für jeden neu gemessenen Wert bestimmt werden, ob er über oder unter dem Mittel liegt. Weitere mathematische Methoden zur Bestimmung des Maximums sind denkbar.

[0027] In bevorzugten Ausführungsformen wird der Abschaltwert aus dem Maximum der Wasserbeladung berechnet, in dem eine bestimmte Differenz abgezogen wird. D.h., wenn die Wasserbeladung nach Überschreitung des Maximums um diese Differenz gefallen ist, wird der Trocknungsprozess beendet. Die Differenz kann ein fester, werkseitig vorbestimmter Wert sein.

[0028] Bevorzugt ist die Differenz jedoch ein relativer Wert, der anhand von weiteren Kennwerten/ Einflussgrößen bestimmt wird, und der insbesondere von der Beladung des Wäschepflegegerätes und/oder der Anfangsrestfeuchte, der Textilart und/oder dem Aufbau des Wäschepflegegeräts abhängig ist.

[0029] Zur Bestimmung der Differenz ermittelt die Regelungseinheit in vorteilhaften Ausführungsformen den Zeitpunkt des Auftretens des Maximums der Wasserbeladung. Daraus kann die Beladung des Wäschepflegegerätes abgeleitet werden, insbesondere anhand einer vorbestimmten und in der Regelungseinheit gespeicherten Wertetabelle. Aus dem so bestimmten Wert der Beladung kann die Differenz berechnet oder anhand einer weiteren Wertetabelle bestimmt werden. Beispielsweise ist die Differenz umso größer, je größer die Beladung. Alternativ kann auch direkt aus dem Zeitpunkt des Maximums der Wasserbeladung die Differenz bestimmt oder berechnet werden. Weitere Werte, die bei der Berechnung oder Bestimmung (z.B. anhand von in der Regelungseinheit hinterlegten Wertetabellen) der Differenz berücksichtigt werden können, sind die Höhe des Maximums der Wasserbeladung und insbesondere die o.g. Dauer des hohen Niveaus der Wasserbeladung.

[0030] Die Differenz wird vom Maximum der Wasserbeladung abgezogen. Das Ergebnis der Subtraktion ist der Abschaltwert. Das Erreichen des Abschaltwerts löst das Beenden des Wäschepflegeprozesses beendet.

[0031] Die Erfindung ist auch auf ein Verfahren zum Betreiben eines Wäschepflegegeräts gerichtet. Das Verfahren bezieht sich vorzugsweise auf ein Wäschepflegegerät wie es in der bisherigen Beschreibung erläutert wurde. Somit sind alle in Bezug auf das Wäschepflegegerät beschriebenen Merkmale auch auf das Verfahren anwendbar und umgekehrt.

[0032] Das Verfahren unterstützt und optimiert die Durchführung eines Wäschepflegeprozesses. Daher können alle Verfahrensschritte gleichzeitig oder mehrfach durchgeführt werden. Während des gesamten Wäschepflegeprozesses werden die relative Luftfeuchtigkeit und die Temperatur gemessen, z.B. mit der oben beschriebenen Abtastrate, wobei der Luftdruck vorgegeben ist oder auch gemessen wird. Während des gesamten Verfahrens wird aus den erfassten Messwerten die Wasserbeladung im Luftkreislauf bestimmt. Nach einer von der Beladung und der Anfangsrestfeuchte abhängigen Aufheizphase ist der Trocknungsprozess in einem stationären Zustand. Innerhalb dieses stationären Zustands bildet sich ein Maximum der Wasserbeladung im Verlauf der Zeit. Dieses Maximum wird bestimmt und dient zur Bestimmung des Abschaltwerts. Der Abschaltwert ergibt sich aus einem vorbestimmten relativen Verhältnis oder einer Differenz zu dem Maximum der Wasserbeladung. Wenn die Wasserbeladung während des Wäschepflegeprozesses den Abschaltwert erreicht hat, wird auch der Wäschepflegeprozess beendet.

[0033] Anhand der in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele, welche nicht beschränkend aufzufassen sind, sind weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung nachfolgend näher beschrieben. Die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen schematischen vertikalen Schnitt durch ein Wäschepflegegerät gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Erfassungseinheit im Luftkreislauf im auslassseitigen Luftkanal;

Fig. 2 einen schematischen vertikalen Schnitt durch ein Wäschepflegegerät gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Erfassungseinheit im Luftkreislauf im einlassseitigen Luftkanal;

Fig. 3 einen schematischen vertikalen Schnitt durch ein Wäschepflegegerät gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem schematischen Verlauf des Luftkreislaufs;

Fig. 4 ein Diagramm der Lufttemperatur, der Wasserbeladung, der relativen Luftfeuchtigkeit, des Maximums der Wasserbeladung, ein Zeitfenster, eine Differenz und ein Abschaltwert.

[0034] Figur 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel des Wäschepflegegeräts 2, welches eine Öffnung 4 aufweist, über die die Wäsche in die Wäschetrommel 8 eingefüllt werden kann. Die Wäschetrommel 8 verfügt über einen Prozessluftauslass 6 und einen Prozesslufteinlass 7. Das Wäschepflegegerät verfügt über eine Entfeuchtungseinheit 14. Der auslassseitige Prozessluftkanal 18 verbindet den Prozessluftauslass 6 mit der Entfeuchtungseinheit 14. Der einlassseitige Prozessluftkanal 16 verbindet die Entfeuchtungseinheit 14 mit dem Prozesslufteinlass 7. Der auslassseitige Prozessluftkanal weist eine auslassseitig angeordnete Erfassungseinheit 10 auf, welche über ein Kabel oder kabellos mit der Regelungseinheit 12 verbunden ist, so dass Messdaten übertragen werden können.

[0035] Figur 2 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein anderes Ausführungsbeispiel des Wäschepflegegeräts 2. Wie bei der Ausführungsform der Figur 1, verbindet der einlassseitige Prozessluftkanal 16 die Entfeuchtungseinheit 14 mit dem Prozesslufteinlass 7. Hier befindet sich die Erfassungseinheit 11 im einlassseitigen Prozessluftkanal 16.

[0036] Figur 3 zeigt einen schematischen Schnitt durch das Ausführungsbeispiel des Wäschepflegegeräts 2 der Fig. 2 mit einer schematischen Darstellung des Luftkreislaufs 17. Die Wäschetrommel 8, der Prozesslufteinlass 7, der Prozessluftauslass 6, die Entfeuchtungseinheit 14, der einlassseitige Prozessluftkanal und der auslassseitige Prozessluftkanal 18 bilden einen Luftkreislauf 17. Der Luftkreislauf 17 zeigt die Führung der Prozessluft durch das Wäschepflegegerät 2.

[0037] Figur 4 zeigt ein Diagramm 20 der Lufttemperatur 26, der Wasserbeladung 28 und der relativen Luftfeuchtigkeit 34 über die Zeit. Das Diagramm 20 hat zwei Achsen, eine dreifach belegte Y-Achse 22, welche die Temperatur in Grad, die relative Luftfeuchtigkeit in Prozent und die Wasserbeladung in Gramm pro Kilogramm dokumentiert. Die zweite Achse ist eine X-Achse 24, die die Zeit in Minuten des Wäschepflegeprozesses beschreibt.

[0038] Der Verlauf der Lufttemperatur 26 (kurz gestrichelte Linie) über die Gesamtzeit des Wäschepflegeprozesses kann in drei zeitlich aufeinanderfolgende Teile eingeteilt werden. Der erste Teil beginnt mit dem Start des Wäschepflegeprozesses und endet nach ca. 60 Minuten nach dem Start des Wäschepflegeprozesses. Im ersten Teil verläuft die Lufttemperatur nahezu konstant ansteigend. Der zweite Teil beginnt nach ca. 60 Minuten nach dem Start des Wäschepflegeprozesses und endet nach ca. 90 Minuten nach dem Start des Wäschepflegeprozesses. Im zweiten Teil bleibt die Lufttemperatur auf einem nahezu konstant hohen Niveau. Der dritte Teil des Verlaufs der Lufttemperatur umfasst die Zeit ab der ca. 90. Minute nach dem Start des Wäschepflegeprozesses bis zum Ende des Wäschepflegeprozesses. Im dritten Teil steigt die Lufttemperatur 26 leicht an.

[0039] Der Verlauf der relativen Luftfeuchtigkeit 34 (durchgezogene Linie) unterteilt sich in zwei Teile. Der erste Teil des Verlaufs der relativen Luftfeuchtigkeit 34 erstreckt sich zwischen dem Start des Wäschepflegeprozesses und dem Zeitpunkt ca. 60 Minuten nach dem Start des Wäschepflegeprozesses. Der Verlauf der relativen Luftfeuchtigkeit im ersten Teil ist durch einen bereits zum Start des Wäschepflegeprozesses hohen Y-Wert gekennzeichnet. Bis zu einem Zeitpunkt ca. 10 nach dem Start des Wäschepflegeprozesses steigt die relative Luftfeuchtigkeit 34 sehr stark an. Ab dem Zeitpunkt ca. 10 Minuten nach dem Start des Wäschepflegeprozesses bleibt die relative Luftfeuchtigkeit 34 auf einem konstant hohen Niveau. Der zweite Teil des Verlaufs der relativen Luftfeuchtigkeit 34 ist durch einen annähernd linearen Abfall bis zum Ende des Wäschepflegeprozesses charakterisiert.

[0040] Der Verlauf der Wasserbeladung 28 (lang gestrichelte Linie) ist ebenfalls in drei zeitlich aufeinanderfolgende Teile geteilt. Der erste Teil beschreibt den Verlauf zwischen dem Start des Wäschepflegeprozesses und dem Zeitpunkt zwischen der 50. und der 60. Minute des Wäschepflegeprozesses. Im ersten Teil steigt die Wasserbeladung 28 an. Der zweite Teil des Verlaufs der Wasserbeladung 28 erstreckt sich zwischen dem Zeitpunkt zwischen der 50. und 60. Minute und der ca. 90. Minute. Der Verlauf der Wasserbeladung 28 im zweiten Teil ist nahezu konstant auf einem hohen Niveau. Der dritte Teil des Verlaufs der Wasserbeladung 28 liegt zwischen der ca. 90. Minute des Wäschepflegeprozesses und dem Ende des Wäschepflegeprozesses. Im dritten Teil des Verlaufs der Wasserbeladung 28 nimmt die Wasserbeladung 28 nahezu konstant ab.

[0041] Das Ende des Wäschepflegeprozesses wird durch den Abschaltwert 30 definiert. Der Abschaltwert 30 wird während des Wäschepflegeprozesses durch die Regelungseinheit 12 bestimmt. Für die Bestimmung des Abschaltwerts 30 wird ein Maximum 36 der Wasserbeladung 28 im Verlauf der Wasserbeladung 28 bestimmt. Das Maximum 36 der Wasserbeladung 28 tritt in einem Zeitfenster 38 auf. Das Zeitfenster 38 beschreibt eine stationäre Phase des Verlaufs der Wasserbeladung 28, wobei die Wasserbeladung 28 sich auf einem konstant hohen Niveau befindet. Die Regelungseinheit 12 errechnet aus dem Maximum 36 der Wasserbeladung z.B. durch die Verwendung einer Wertetabelle eine

Differenz 32. Die Differenz 32 ist im Diagramm 20 zu erkennen und beschreibt den Abstand zwischen dem Maximum 36 der Wasserbeladung und dem Abschaltwert 30 im Diagramm 20.

Bezugszeichenliste

[0042]

2	Wäschepflegegerät
4	Öffnung des Wäschepflegegeräts
6	Auslass an der Wäschetrommel
7	Einlass an der Wäschetrommel
8	Wäschetrommel
10	Auslassseitig angeordnete Erfassungseinheit
11	Einlassseitig angeordnete Erfassungseinheit
12	Regelungseinheit
14	Entfeuchtungseinheit
16	Luftkanal Einlassseite
17	Schematischer Luftkreislauf
18	Luftkanal Auslassseite
20	Diagramm der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit und der Wasserbeladung
22	Y-Achse
24	X-Achse
26	Lufttemperatur
28	Wasserbeladung
30	Abschaltwert
32	Differenz
34	relative Luftfeuchtigkeit
36	Maximum
38	Zeitfenster

Patentansprüche

1. Wäschepflegegerät (2) mit einer Trockenfunktion, umfassend einen Luftkreislauf (17), eine Regelungseinheit (12) und eine Erfassungseinheit (10), wobei die Erfassungseinheit (10) aufweist:
 - einen Feuchtigkeitssensor, der ausgelegt ist die relative Luftfeuchtigkeit (34) der Prozessluft zu bestimmen, und
 - einen Temperatursensor,
 wobei die Erfassungseinheit (10) im Luftkreislauf (17) des Wäschepflegegerätes (2) positioniert ist, und dazu konfiguriert ist, während eines Trocknungsprozesses die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit (34) zu messen und an die Regelungseinheit (12) zu übermitteln, wobei die Regelungseinheit (12) dazu ausgelegt ist, aus den übermittelten Messwerten eine Wasserbeladung (28) im Luftkreislauf (17) des Wäschepflegegerätes (2) zu bestimmen, wobei die Regelungseinheit (12) den Verlauf der Wasserbeladung (28) während des Trocknungsprozesses analysiert und daraus einen Abschaltwert (30) ermittelt, welcher das Ende des Trocknungsprozess auslöst.
2. Wäschepflegegerät (2) nach Anspruch 1, wobei die Regelungseinheit (12) das Maximum (36) der Wasserbeladung (28) im Luftkreislauf (17) während der Trocknung ermittelt und den Abschaltwert (30) des Wäschepflegegeräts (2) anhand des Maximums (36) anpasst.
3. Wäschepflegegerät (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Abschaltung des Wäschepflegeprozesses erfolgt, wenn die Wasserbeladung (28) um eine durch die Regelungseinheit (12) bestimmte Differenz (32) zum Maximum (36) der Wasserbeladung (28) gesunken ist.
4. Wäschepflegegerät (2) nach Anspruch 3, wobei die Differenz (32) in Abhängigkeit von der Beladung des Wäschepflegegerätes in diesem Trocknungsprozess bestimmt wird.

5. Wäschepflegegerät (2) nach Anspruch 4, wobei die Regelungseinheit den Zeitpunkt des Maximums (36) der Wasserbeladung (28) bestimmt und daraus und optional aus weiteren Informationen die Beladung des Wäschepflegegerätes ermittelt.

5 6. Wäschepflegegerät (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die Differenz anhand einer Wertetabelle ermittelt wird und die Wertetabelle vorbestimmt ist oder während des Wäschepflegeprozesses bestimmt wird oder während der Produktlebensdauer des Wäschepflegegerätes ermittelt wird.

10 7. Wäschepflegegerät (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Erfassungseinheit (10) zusätzlich einen Luftdrucksensor aufweist, um den Umgebungsdruck im Luftkreislauf (17) zu messen und an die Regelungseinheit (12) zu übermitteln, wobei die Regelungseinheit (12) aus der Temperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit und dem temperaturabhängigen Umgebungsdruck die Wasserbeladung (28) bestimmt.

15 8. Wäschepflegegerät (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Erfassungseinheit von einem Triple Sensor abgebildet wird, umfassend einen Temperatursensor, einen Luftfeuchtigkeitssensor und einen Luftdrucksensor, welcher als ein einziges Bauteil ausgeführt ist.

20 9. Wäschepflegegerät (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Wäschepflegegerät (2) ein Wäschetrockner oder ein Waschtrockner ist.

10. Wäschepflegegerät (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Erfassungseinheit (10) im Luftkreislauf (17) einfach oder mehrfach angeordnet ist.

25 11. Verfahren zum Betreiben eines Wäschepflegegeräts (2), insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, mit den folgenden Schritten:

- 30 a) Durchführung eines Wäschepflegeprozesses,
b) Messung der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und optional des Luftdrucks über die Zeit, wobei der Luftdruck vorgegeben ist oder gemessen wird,
c) Berechnung der Wasserbeladung (28) aus den Temperatur-, Luftfeuchtigkeits- und Luftdruckwerten,
d) Ermittlung eines Maximums (36) der Wasserbeladung (28) im Verlauf des Wäschepflegeprozesses,
e) Bestimmung eines Abschaltwertes der Wasserbeladung (28), welcher um eine bestimmte Differenz (32) unter dem Maximum (36) der Wasserbeladung (28) liegt.
35 f) Beenden des Wäschepflegeprozesses, sobald der Abschaltwert (30) erreicht ist.

40

45

50

55

Fig. 1

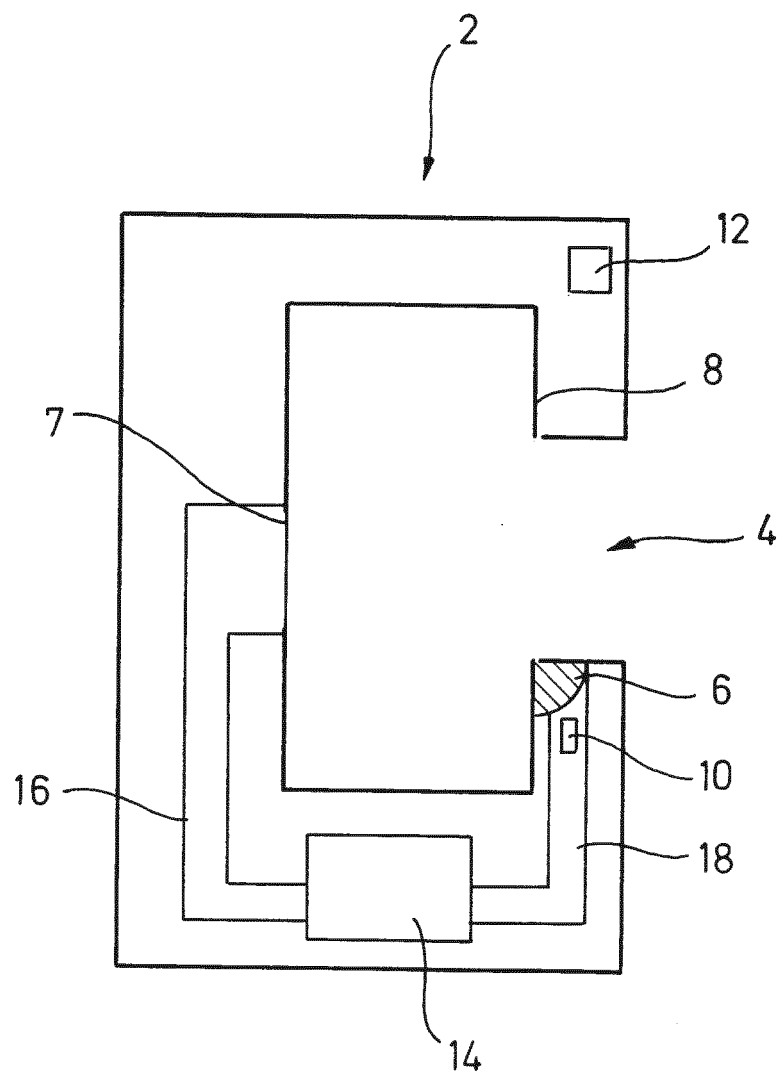


Fig. 2

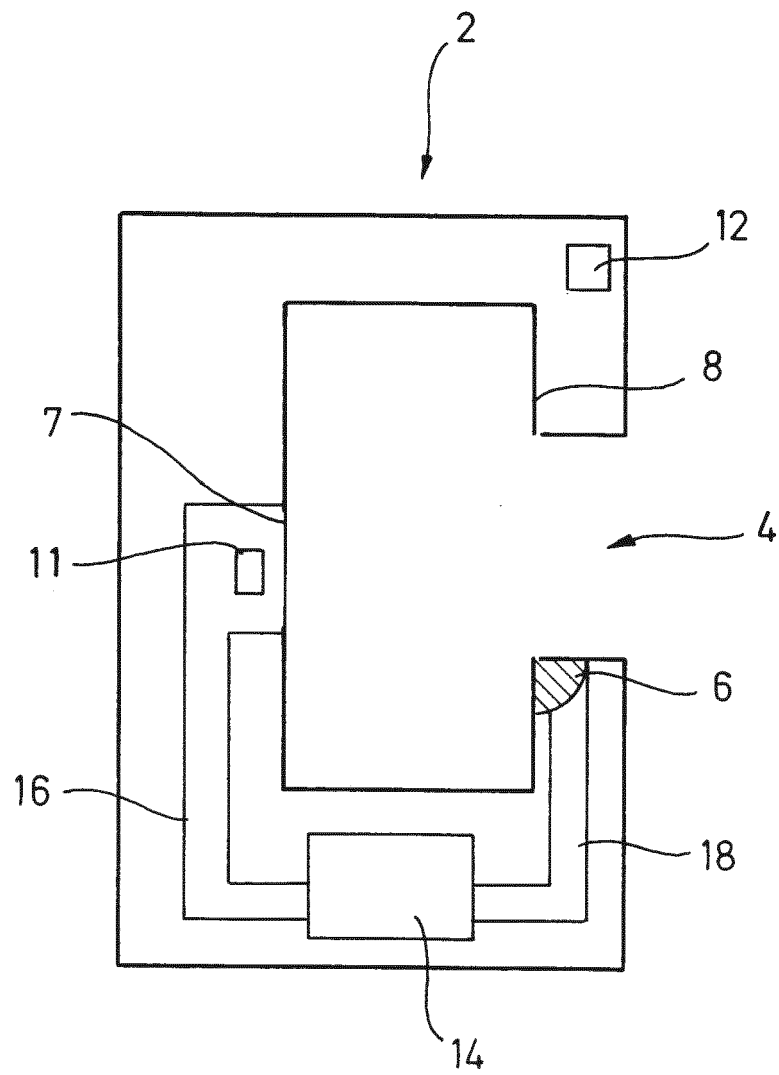


Fig. 3

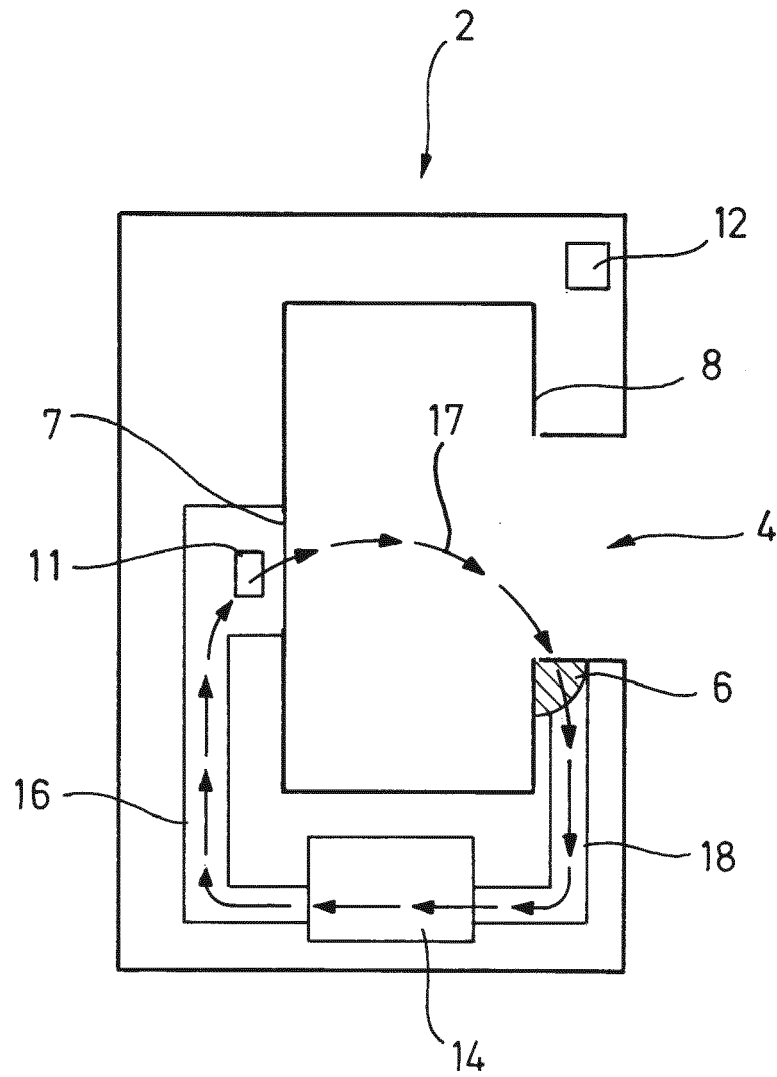
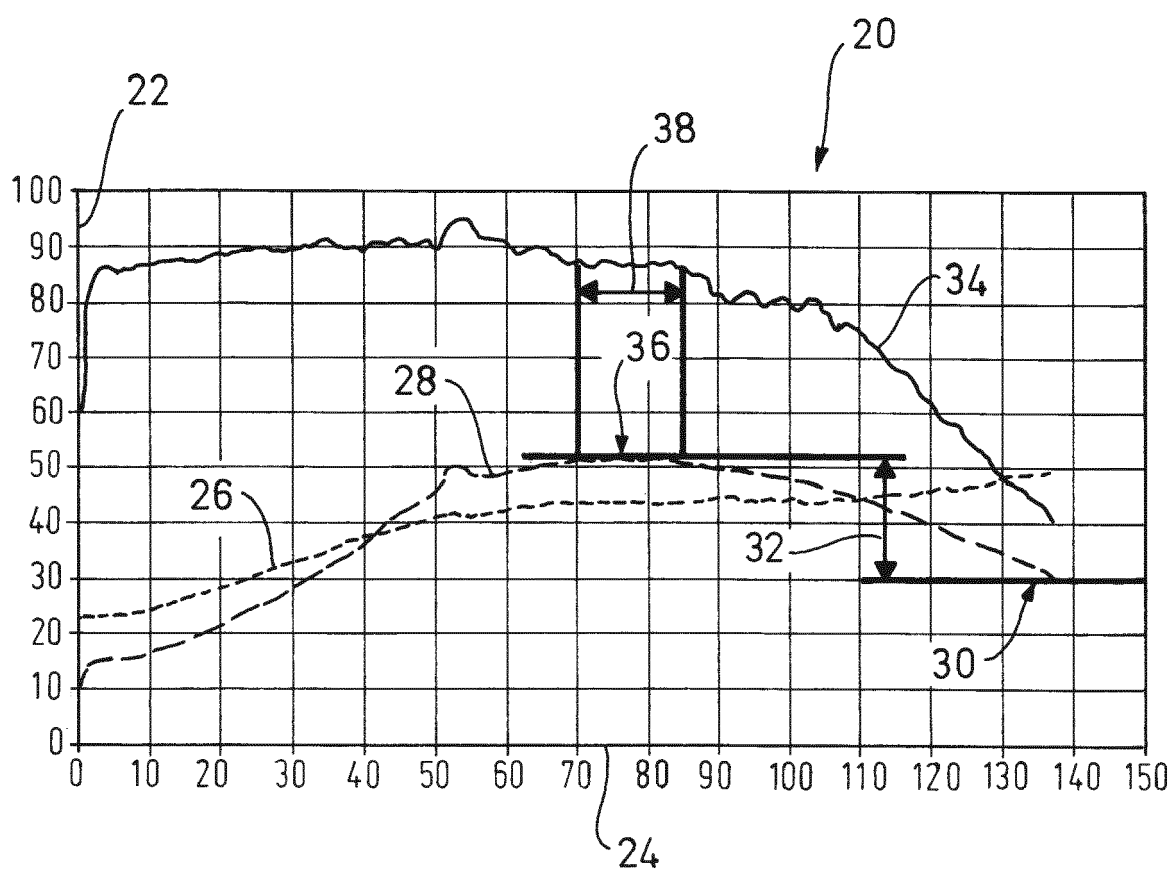


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 8886

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)
X,P	EP 3 255 204 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 13. Dezember 2017 (2017-12-13) * Absatz [0017] - Absatz [0023] * * Absatz [0028] - Absatz [0029] * * Absatz [0039] - Absatz [0045] *	1	INV. D06F58/28 ADD. D06F25/00
A,D	DE 10 2006 053274 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 8. Mai 2008 (2008-05-08) * Absatz [0012] - Absatz [0019] * * Absatz [0025] - Absatz [0026] * * Absatz [0038] - Absatz [0040] * * Abbildungen 1, 2 *	1-11	
A	WO 2008/038228 A2 (ECOLAB INC [US]; HUBIG STEPHAN M [US]; SKAFF STEPHEN X [US]; TINDEL-KO) 3. April 2008 (2008-04-03) * Absätze [0007] - [0009] * * Absätze [0019] - [0022] * * Abbildungen 1-3 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Mai 2018	Prüfer Bermejo, Marco
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 17 20 8886

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.

24-05-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3255204 A1	13-12-2017	CN 107489008 A	19-12-2017
		DE 102016210265 A1	14-12-2017
		EP 3255204 A1	13-12-2017
DE 102006053274 A1	08-05-2008	CN 101177910 A	14-05-2008
		DE 102006053274 A1	08-05-2008
		EP 1921202 A2	14-05-2008
		US 2008104860 A1	08-05-2008
WO 2008038228 A2	03-04-2008	AU 2007301517 A1	03-04-2008
		BR PI0715915 A2	06-08-2013
		CA 2660511 A1	03-04-2008
		CN 101517145 A	26-08-2009
		EP 2069567 A2	17-06-2009
		JP 5539722 B2	02-07-2014
		JP 2010504500 A	12-02-2010
		US 2008072448 A1	27-03-2008
		WO 2008038228 A2	03-04-2008

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 102006053274 A1 [0003]
- JP 2011120778 A [0004]
- JP 2002066196 A [0005]