

(19)



(11)

**EP 2 196 576 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.06.2010 Patentblatt 2010/24**

(51) Int Cl.:  
**D06F 58/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09176011.6**

(22) Anmeldetag: **16.11.2009**

(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 SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

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

(72) Erfinder: **Krausch, Uwe-Jens**  
**14656 Brieselang (DE)**

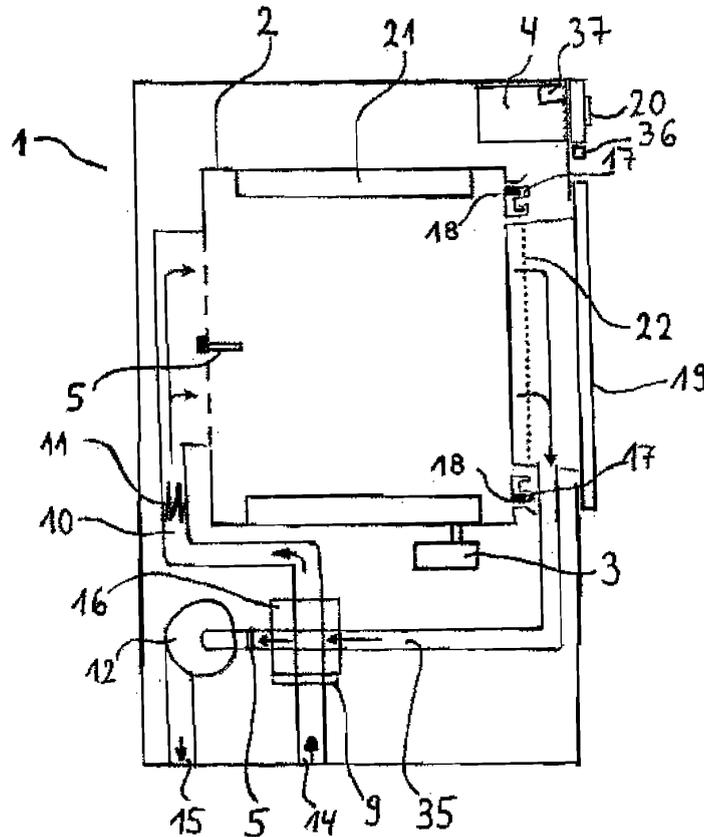
(30) Priorität: **10.12.2008 DE 102008054462**

(54) **Wäschebehandlungsgerät mit Gassensor und Verfahren zur Behandlung von Wäsche**

(57) Die Erfindung betrifft ein Wäschebehandlungsgerät 1,6 mit einem Behälter 2 zur Aufnahme von Wäschestücken, wobei das Wäschebehandlungsgerät einen mehrere Gassensoren umfassenden Geruchssensor 5 aufweist, wobei sich mindestens zwei Gassensoren

hinsichtlich der Reaktion auf unterschiedliche chemische Eigenschaften eines vorgegebenen Gases oder Gasgemisches unterscheiden. Die Erfindung betrifft außerdem ein bevorzugtes Verfahren zur Behandlung von Wäsche in diesem Wäschebehandlungsgerät.

**Fig. 1**



**EP 2 196 576 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Wäschebehandlungsgerät mit einem Gassensor sowie ein Verfahren zur Behandlung von Wäsche unter Verwendung dieses Wäschebehandlungsgeräts.

**[0002]** Für Wäschebehandlungsgeräte, insbesondere Trockner, Waschmaschinen und Waschtrockner, wurden bereits Verfahren und Vorrichtungen entwickelt, um schlechte Gerüche in Wäschestücken zu neutralisieren und/oder Wäschestücke mit Duftstoffen oder ähnlichem auszurüsten.

**[0003]** Beispielsweise beschreibt die EP 1 327 019 B1 eine Vorrichtung zur Behandlung von Geweben in einem Trommeltrockner. Cyclodextrine sind als Mittel zur Geruchsneutralisation und als Parfumverstärker genannt. Diese und zahlreiche weitere Stoffe werden gemäß der EP 1 327 019 B1 zur Gewebekonditionierung verwendet und hierzu mit einer Membran umschlossen, welche den Austritt von Flüssigkeiten verhindert, nicht jedoch den Austritt von Gasen. Bei Betrieb eines Trockners verdampft durch Wärmeeinwirkung Flüssigkeit, die aus der Membranhülle entweichen und sich im Trockner und der darin befindlichen Wäsche verteilen kann.

**[0004]** Die WO 2007/036470 A1 offenbart ein Verfahren und eine Einrichtung, insbesondere einen Wäschetrockner, in welchem zusätzlich zu den zu behandelnden Wäschestücken ein weiteres Wäschestück als Filter verwendet wird, um die von den übrigen Wäschestücken austretenden Dämpfe und Substanzen aufzunehmen.

**[0005]** In der EP 1 431 443 A1 ist ein Wäschetrockner offenbart, welcher mit einem Ultraschallzerstäuber ausgestattet ist, mit welchem Substanzen, zum Beispiel Duftstoffe, in die Trommel eingebracht werden sollen.

**[0006]** In der EP 0 676 497 B1 ist ein Verfahren zum Aufsprühen von Parfümölen auf Wäsche mittels einer druckbeaufschlagten Sprühdüse beschrieben, bei dem der Duftstoff auf bereits getrocknete Wäsche aufgesprüht wird, während die Trommel kontinuierlich umläuft, um den Duftstoff gleichmäßig zu verteilen.

**[0007]** Die WO 2007/087937 A1 offenbart eine Waschmaschine mit einer Einrichtung zum Deodorieren von Kleidung. Dazu ist in der Dichtmanschette der Wäschtrommel ein Bauteil mit einer Sprühdüse vorgesehen, welches einen Wirkstoff (z.B. Cyclodextrine) als Sprühnebel ins Innere der Trommel abgeben kann. Eine Einrichtung zum Beduften von Kleidung in einem Wäschetrockner geht hervor aus der WO 2004/059070 A1.

**[0008]** Diese bekannten Verfahren gehen davon aus, dass das Vorhandensein von Gerüchen, insbesondere von schlechten Gerüchen verursachenden chemischen Substanzen, sogenannten Geruchsstoffen, bereits festgestellt wurde oder dass unabhängig vom Geruchszustand der Wäschestücke ein deodorierendes oder einen angenehmen Geruch bereitstellendes Verfahren durchgeführt wird. Eine vorherige Detektion von Geruchsstoffen im Wäschebehandlungsgerät findet nicht statt.

**[0009]** Überdies ist die Verwendung von Sensoren zur

Feststellung von Betriebsbedingungen in einem Wäschebehandlungsgerät bekannt. So ist beispielsweise die Verwendung von IR-Sensoren zur Erkennung von Textilarten, Füllstand und Wassermenge in der Trommel von Waschmaschinen und Wäschetrocknern bekannt.

**[0010]** Das US-Patent 5,396,715 beschreibt einen Mikrowellen-Wäschetrockner und ein Verfahren zum Feuerschutz. Dabei wird mittels eines IR-Sensors die Temperatur innerhalb des Wäschetrockners registriert und bei Erreichen eines vorbestimmten Wertes, der das Brennen von Wäsche anzeigt, der Betrieb unterbrochen. Trommeln mit IR-Sensor-Vorrichtungen zur Messung der Temperatur in Wäschetrocknern sind außerdem aus der JP-A-06-126099, JP-A-07-178293 und JP-A-05-200194 bekannt. Die Verwendung von IR-Trübungssensoren ist in der JP-A-06-039189 beschrieben.

**[0011]** Die US 2002/000495 A1 betrifft Systeme zur Kontrolle von Trocknungszyklen in einem Trockengerät, das den Dampf einer lipophilen Flüssigkeit enthält, wobei ein Gassensor zu deren Konzentrationsbestimmung verwendet wird. Es sind zahlreiche Sensoren beschrieben, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen können und in denen unterschiedliche Messprinzipien realisiert sein können. So sind Sorptionssensoren beschrieben, bei denen die Sorption beispielsweise anhand des elektrischen Widerstands einer messenden Oberfläche nachgewiesen werden kann sowie die Verwendung von leitfähigen Polymeren, deren Leitfähigkeit sich ändert, wenn bestimmte Gase adsorbiert werden.

**[0012]** Die EP 1 602 766 A2 betrifft eine desodorierende Einheit für eine Waschmaschine sowie eine Kontrollmethode. Vorzugsweise wird ein Geruch der Wäsche in der Waschmaschine unter Verwendung eines Geruchssensors bestimmt. Der Geruchssensor verwendet eine elektronische Nase, welche Gasmoleküle nachweist. Eine solche elektronische Nase kann ein Sensor vom Array-Typ sein, der eine Vielzahl von Gassensoren umfasst, oder alternativ ein Mikrotyp-Sensor.

**[0013]** Die DE 37 22 983 A1 offenbart ein sensorgestütztes und mikroprozessorgesteuertes Erfassungs- und Regelsystem zur Bekämpfung von Gerüchen bei Verbrennungen, Verkokungen, Vergasungen und bei biologischen Umsetzprozessen. Auf der Basis einer olfaktorischen Messung der Gerüche wird ein Sensorsystem auf einen Grenzwert hin kalibriert. Es werden als Gas-Sensoren kontinuierlich arbeitende Halbleiter-Sensoren eingesetzt, vorzugsweise Zinndioxid-Sensoren.

**[0014]** Eine Aufgabe der Erfindung war es, ein Wäschebehandlungsgerät sowie ein Verfahren zur Ermittlung der Anwesenheit eines Geruchsstoffes in einem Wäschebehandlungsgerät bereitzustellen, wobei vorzugsweise auch eine frühzeitige Erkennung von kritischen Zuständen, z.B. eines Brandes, in einem Wäschebehandlungsgerät möglich ist.

**[0015]** Die Lösung dieser Aufgabe wird nach dieser Erfindung erreicht durch das Wäschebehandlungsgerät sowie das Verfahren des entsprechenden unabhängigen Patentanspruchs. Bevorzugte Ausführungsformen des

erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsgeräts oder Verfahrens sind in entsprechenden abhängigen Patentansprüchen aufgeführt. Bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsgeräts entsprechen bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und umgekehrt, und dies auch dann, wenn es hierin nicht explizit festgestellt ist.

**[0016]** Gegenstand der Erfindung ist somit ein Wäschebehandlungsgerät mit einem Behälter zur Aufnahme von Wäschestücken und einem Gassensor, wobei das Wäschebehandlungsgerät einen mehrere Gassensoren umfassenden Geruchssensor aufweist, wobei sich mindestens zwei Gassensoren hinsichtlich der Reaktion auf unterschiedliche chemische Eigenschaften eines vorgegebenen Gases oder Gasgemisches unterscheiden.

**[0017]** Gassensor im Sinne der Erfindung ist ein Sensor für eine Substanz, die bei Raumtemperatur zumindest teilweise in gasförmigem Zustand vorliegt. "Gas" im Sinne der Erfindung bedeutet somit nicht nur im engeren Sinne eine Substanz, die bei Raumtemperatur im gasförmigen Zustand vorliegt, sondern auch diejenigen Anteile einer mehr oder weniger flüchtigen Substanz, die bei Raumtemperatur aufgrund eines endlichen Dampfdrucks jeweils als effektiver Anteil in der Gasphase vorliegen. Da ein Geruch ein komplexes Phänomen ist, sind bei einem Geruchssensor im Sinne der Erfindung mindestens zwei Gassensoren unterschiedlich, also für unterschiedliche Substanzen bestimmt.

**[0018]** Im erfindungsgemäßen Geruchssensor werden mindestens zwei Gassensoren, vorzugsweise 3 bis 50 und besonders bevorzugt 5 bis 40 Gassensoren eingesetzt.

**[0019]** Die Gassensoren des Geruchssensors umfassen vorzugsweise ein elektrisch leitfähiges Material, dessen elektrischer Widerstand sich bei Kontakt mit einer flüchtigen chemischen Verbindung ändert.

**[0020]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist das elektrisch leitfähige Material ein halbleitendes Metalloxid oder ein elektrisch leitendes Polymer. Hierbei umfasst das halbleitende Metalloxid ein Zinnoxid (insbesondere  $\text{SnO}_2$ ) und/oder ein Galliumoxid (insbesondere  $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ), die im Allgemeinen in dotierter Form eingesetzt werden.

**[0021]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst das elektrisch leitende Polymer ein elektrisch nicht leitendes Polymer und einen elektrisch leitenden Zusatzstoff, z.B. Graphit. Allerdings kann das elektrisch leitende Polymer auch ein intrinsisch leitendes Polymer umfassen. Bevorzugte intrinsisch leitende Polymere sind Polymere mit konjugierten Doppelbindungen wie beispielsweise Polythiophene und/oder Polypyrrole.

**[0022]** In einer alternativen Ausführungsform umfassen die Gassensoren des Geruchssensors einen Masseneffekt verwertende Gassensoren, wobei Masseneffekt eine Zunahme oder Abnahme, insbesondere eine Zunahme einer Masse bedeutet. Vorzugsweise sind die einen Masseneffekt verwertenden Gassensoren Schwingquarz-Sensoren (QMB/QCM-Sensoren) und/

oder Oberflächenwellen-Sensoren (SAW-Sensoren).

**[0023]** Der Geruchssensor kann auf der Absorption von IR-Strahlung basieren und hierzu ein Sendeelement und ein Empfangselement umfassen, wobei das Sendeelement Wäschestücke und/oder deren Umgebung mit IR-Strahlung bestrahlt und das Empfangselement die von den Wäschestücken und/oder den Wandungen des Aufnahmebehälters (in der Regel eine Trommel) reflektierte und/oder die transmittierte IR-Strahlung im Wellenzahlenbereich von 600 bis 4000  $\text{cm}^{-1}$  empfängt und hinsichtlich der Anwesenheit von Geruchsstoffen und ggf. weiteren flüchtigen, entzündlichen Substanzen auswertet. Hierbei wird im Allgemeinen die im Bereich von 600 bis 4000  $\text{cm}^{-1}$  empfangene IR-Strahlung einer Auswerteschaltung zugeführt. Insbesondere werden der Wellenzahlenbereich von 1080 bis 1300  $\text{cm}^{-1}$  zum Nachweis von Alkoholen, Ethern, Carbonsäuren und / oder Estern benutzt und die Wellenzahlenbereiche von 1350 bis 1470  $\text{cm}^{-1}$  bzw. 2850 bis 2960  $\text{cm}^{-1}$  zum Nachweis von Alkanen benutzt. Der Wellenzahlenbereich von 1690 bis 1760  $\text{cm}^{-1}$  wird vorzugsweise zum Nachweis von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und / oder Estern benutzt.

**[0024]** Erfindungsgemäß unterscheiden sich mindestens zwei Gassensoren hinsichtlich der Reaktion auf unterschiedliche chemische Eigenschaften eines vorgegebenen Gases oder Gasgemisches. Diese Eigenschaften sind beispielsweise Polarität sowie Größe und Form der Moleküle des Gases. Das vorgegebene Gas kann ein beliebiges Gas sein. Vorzugsweise wird ein Gas oder ein Gasgemisch gewählt, das einen vorliegend besonders interessierenden Geruchsstoff umfasst.

**[0025]** Es ist erfindungsgemäß besonders bevorzugt, dass die Gassensoren als mindestens ein Sensor-Array auf mindestens einem Mikrochip angeordnet sind.

**[0026]** Vorzugsweise umfasst das erfindungsgemäße Wäschebehandlungsgerät Auswertungsmittel zur Auswertung der von den Gassensoren aufgenommenen Sensorsignale in Hinblick auf die Anwesenheit von Geruchsstoffen. Hierbei ist zu beachten, dass sich der menschliche Geruchssinn deutlich von der Signalaufnahme von Gassensoren unterscheidet. Während der menschliche Geruchssinn zwischen geruchsaktiven und geruchlosen Gasen unterscheidet, zeichnen sich Gassensoren durch eine Breitbandigkeit des Ansprechens auf gasförmige Komponenten aus. Chemisch ähnliche Gase werden im Allgemeinen mit ähnlicher Signalstärke detektiert.

**[0027]** Hinzu kommt, dass sich unterschiedliche Sensortypen im chemischen Bereich der zu messenden Geruchsstoffe sowie in ihrer Messtechnik unterscheiden, wobei die Messtechnik dem Fachmann an sich bekannt ist.

**[0028]** Da erfindungsgemäß in einem Geruchssensor mehrere Gassensoren verwendet werden, die auf unterschiedliche Eigenschaften der zu ermittelnden Geruchsstoffe (Gase) unterschiedlich ansprechen, wird im Allgemeinen die Signalstärke jedes Gassensors vom Vorhandensein entsprechender Geruchsstoffmoleküle abhän-

gen, die über eine spezifische Polarität, Molekülgröße und/oder Molekülform verfügen. Jede Gasmischung wird daher ein charakteristisches und wieder erkennbares Signalmuster mit den Gassensoren erzeugen. Die weitere Signalverarbeitung lässt sich in einem mehrdimensionalen Raum verdeutlichen. Die Zusammensetzung einer Gasmischung resultiert in einem Merkmalsraum in einem Signalvektor, dessen Richtung für die Zusammensetzung und dessen Länge für die Gesamtkonzentration steht. Auf der Basis dieses Messprinzips können Gase und Gasmischungen unterschieden und wieder erkannt werden. Die geruchlichen Qualitäten wie Geruchsart und Geruchsintensität können aber auf diese Weise unter Umständen nicht erfasst werden. Hierzu ist ein Vergleich mit olfaktorischen bzw. olfaktometrischen Messungen sinnvoll.

**[0029]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Geruchssensor daher über olfaktometrische Messungen kalibriert. Hierzu wird als genormte Messtechnik in der Regel die Olfaktometrie nach der europäischen Norm EN 13725 verwendet. Dabei wird die Geruchsstoffkonzentration gemessen, die angibt, wie stark eine Geruchsprobe verdünnt werden muss, bis sie für einen durchschnittlichen Riecher geruchlos wird. Zu beachten ist, dass das olfaktometrische Messverfahren einen Messwert liefert, der mit einer großen Messunsicherheit behaftet ist, die im Allgemeinen zwischen dem Vierfachen und dem Viertel eines Messwertes liegt. Beispielsweise gibt ein Messwert von 1000 GE/m<sup>3</sup> (GE: Geruchseinheiten) an, dass eine untersuchte Probe im Verhältnis 1 zu 1000 verdünnt werden muss, um für einen durchschnittlichen Riecher geruchlos zu sein.

**[0030]** Die olfaktometrischen Messungen werden dann mit den Sensorsignalen der Gassensoren verglichen und diese Vergleichsdaten vorzugsweise als Referenzsignale in einer Speichereinheit einer Programmsteuerung des Wäschebehandlungsgeräts hinterlegt.

**[0031]** Alternativ oder in Ergänzung hierzu können gaschromatografische und/oder massenspektroskopische Daten von Proben von Geruchsstoffen, die sich hinsichtlich der Art und Menge der Geruchsstoffe unterscheiden, mit den Sensorsignalen der Gassensoren verglichen werden. Diese Vergleichsdaten werden vorzugsweise als Referenzsignale in einer Speichereinheit einer Programmsteuerung des Wäschebehandlungsgeräts hinterlegt.

**[0032]** Bei der Auswertung der Sensorsignale können beispielsweise eine Änderung des elektrischen Widerstands und/oder der Masse an den einzelnen Gassensoren sowie das Höhenverhältnis verschiedener Sensorsignale herangezogen werden, die in ihrer Gesamtheit für verschiedene Geruchsstoffe oder Geruchsstoffmischungen ein Signalprofil bilden.

**[0033]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Programmsteuerung zur Auswertung daher eine Speichereinheit mit den Signalprofilen für verschiedene Geruchsstoffe oder Geruchsstoffmischungen.

**[0034]** Das Wäschebehandlungsgerät der vorliegenden Erfindung ist insbesondere ein Trockner, eine Waschmaschine oder ein Waschtrockner.

**[0035]** Ein Trockner umfasst im Allgemeinen einen Prozessluftkanal, in dem sich eine Trocknungskammer für die zu trocknenden Gegenstände und im Allgemeinen eine Heizung zur Erwärmung der Prozessluft und ein Gebläse zur Beförderung der Prozessluft befinden.

**[0036]** Ein Trockner wird im Allgemeinen als Umluft- oder als Ablufttrockner betrieben, wobei auch Mischformen bekannt sind. In einem Umlufttrockner wird aus der Trocknungskammer herrührende feuchtwarme Luft nach der Kondensation der von feuchten Wäschestücken herrührenden Feuchte in einem geeigneter Wärmetauscher (Luft-Luft-Wärmetauscher, Verdampfer einer Wärmepumpe) wieder mittels einer Heizung erhitzt und in die Trocknungskammer geleitet. In einem Ablufttrockner sind dagegen ein Zuluftkanal und ein Abluftkanal vorhanden, so dass die aus einem Aufstellraum in den Zuluftkanal gelangende Prozessluft nach Durchgang durch die Trocknungskammer über den Abluftkanal zu einem Abluftausgang und damit wieder in den Aufstellraum geführt wird.

**[0037]** Eine Waschmaschine umfasst im Allgemeinen neben einer Trommel als Aufnahmebehälter für die zu behandelnden Wäschestücke einen Laugenbehälter, ein Wasserzulaufsystem und ein am Boden des Laugenbehälters angeordnetes Laugenablaufsystem mit einer Laugenpumpe.

**[0038]** Ein Waschtrockner weist im Allgemeinen die Merkmale eines Trockners und einer Waschmaschine in Kombination auf.

**[0039]** Im Allgemeinen weist eine Wäschebehandlungsmaschine eine drehbar gelagerte Trommel, einen Antriebsmotor für die Trommel und eine Heizeinrichtung auf. Zudem sind in der Regel Schaltmittel zum Drehen und Anhalten der Trommel vorhanden.

**[0040]** Der Geruchssensor kann im Wäschebehandlungsgerät an verschiedenen Stellen angeordnet sein.

**[0041]** In einem Trockner ist der Geruchssensor vorzugsweise in der Trocknungskammer und/oder im Prozessluftkanal hinter der Trocknungskammer angeordnet. Ist der Trockner ein Kondensationstrockner, empfiehlt sich beispielsweise eine Anordnung des Geruchssensors hinter einem Wärmetauscher, in dem die Feuchtigkeit der feuchtwarmen Prozessluft kondensieren kann. Hierdurch kann der Einfluss der Feuchtigkeit auf das Sensorsignal des Geruchssensors minimiert werden.

**[0042]** In einer Waschmaschine ist der Geruchssensor vorzugsweise in der Trommel angeordnet. Dies ermöglicht eine Registrierung von Geruchsstoffen vor Durchführung eines Waschverfahrens, welches dann in Hinblick auf die Art und Menge an ggf. vorhandenen Geruchsstoffen ausgestaltet werden kann. Bei Verwendung in einer Waschmaschine kann der Geruchssensor vor Einleitung von Wasser bzw. Waschlauge ggf. über eine verschließbare Abdeckung vor schädlichen Einflüssen durch Wasser bzw. die Waschlauge gesichert werden.

**[0043]** Wird ein IR-Sensor als Gassensor verwendet, ist zu beachten, dass das Sendeelement und das Empfangselement zusammen einen IR-Sensor bilden. Diese Teile können im Wäschebehandlungsgerät (insbesondere in einem Trockner) mehr oder weniger voneinander entfernt angeordnet sein und beispielsweise so nahe angeordnet sein, dass sie eine IR-Sensoreinheit bilden. Die IR-Sensoreinheit (oder seine Bestandteile Sendeinheit und Empfangseinheit) ist vorzugsweise so angeordnet, dass ihr Sichtfeld eine maximale Oberfläche der im Behälter vorhandenen Wäschestücke erfasst. Beispielsweise kann die IR-Sensoreinheit entlang der Drehachse der Trommel angebracht sein. Bei einer solchen Ausführungsform kann die IR-Sensoreinheit direkt auf der Tür des Trockners, durch welche die Wäschestücke in den Trockner eingebracht werden, angebracht sein. Der Sensor kann auch entlang anderer Regionen eines Wäschebehandlungsgeräts angebracht sein, die eine Sicht in das Innere der Trommel und auf die darin vorhandenen Wäschestücke ermöglichen. Aufgrund der von einem gesendeten Spektrum von den mit Geruchsstoffen und ggf. flüchtigen, entzündlichen Substanzen benetzten Wäschestücken reflektierten Spektren oder Wellenlängen lässt sich auf die Art dieser Geruchsstoffe bzw. Substanzen schließen. Dies gilt ebenso für die Transmissionspektren. Dabei werden die Spektren entweder über einen bestimmten spektralen Bereich ausgewertet oder nur bei bestimmten Frequenzen oder Wellenzahlen im IR-Bereich.

**[0044]** Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Ermittlung der Anwesenheit eines Geruchsstoffs in einem Wäschebehandlungsgerät mit einem Behälter zur Aufnahme von Wäschestücken, wobei das Wäschebehandlungsgerät einen mehrere Gassensoren umfassenden Geruchssensor aufweist, wobei sich mindestens zwei Gassensoren hinsichtlich der Reaktion auf unterschiedliche chemische Eigenschaften eines vorgegebenen Gases oder Gasgemisches unterscheiden, und wobei mittels der Gassensoren Sensorsignale als Maß für die Anwesenheit von Geruchsstoffen ermittelt werden und diese Sensorsignale durch Vergleich mit in einer Programmsteuerung des Wäschebehandlungsgeräts abgelegten Referenzsignalen in Hinblick auf die Anwesenheit von Geruchsstoffen ausgewertet werden.

**[0045]** In einer bevorzugten Ausführungsform dieses Verfahrens werden für den Vergleich Referenzsignale herangezogen, die durch eine Kombination von gaschromatografischen und massenspektroskopischen Messungen mit dem Abriechen einer Probe eines Geruchsstoffes oder einer aufgetrennten Geruchsstoffmischung erhalten wurden.

**[0046]** In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform werden für den Vergleich Referenzsignale herangezogen, die durch eine Kombination von olfaktometrischen Messungen mit den Sensorsignalen erhalten wurden.

**[0047]** Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass beim Nachweis eines vorgegebenen Geruchsstoffes bzw. ei-

ner vorgegebenen Geruchsstoffmischung oder beim Überschreiten eines bestimmten Schwellenwertes für die Konzentration eines vorgegebenen Geruchsstoffes oder einer vorgegebenen Geruchsstoffmischung ein akustisches und / oder optisches Signal gegeben wird. Erfindungsgemäß ist es daher bevorzugt, dass die Anwesenheit eines Geruchsstoffs mittels einer Anzeigevorrichtung des Trockners angezeigt wird. Dies kann über eine akustische und/oder optische Anzeigevorrichtung geschehen.

**[0048]** Der Feuchtigkeitsgehalt der Wäschestücke bzw. der Feuchtigkeitsgehalt der Prozessluft haben im Allgemeinen einen zu berücksichtigenden Einfluss auf die Messungen des Geruchssensors.

**[0049]** Es kann daher angebracht sein, das erfindungsgemäße Verfahren erst bei Erreichen oder Unterschreiten eines vorgegebenen Feuchtigkeitsgehaltes der Prozessluft durchzuführen.

**[0050]** Bei Verwendung eines auf IR-Strahlung basierenden Geruchssensors ist ggf. zu berücksichtigen, dass der Feuchtigkeitsgehalt eines Textilstückes dessen Absorption und/oder Transmissionspektrum in einem bestimmten Wellenzahlenbereich beeinflusst. Vorzugsweise werden für die Messung der feuchten Wäschestücke bzw. der Geruchsstoffe vorzugsweise solche Wellenzahlenbereiche ausgewählt, in denen entweder keine derartige Beeinflussung vorhanden ist oder der Einfluss auf die gegenseitige Unterscheidbarkeit von Wäschestücken und Geruchsstoffen gering ist.

**[0051]** Alternativ werden auch Informationen, die die Abhängigkeit der Sensorsignale des Geruchssensors vom Feuchtigkeitsgehalt der Prozessluft bzw. Wäschestücke berücksichtigen, in einer der Programmsteuerung zugeordneten Speichereinheit abgespeichert, um die Sensorsignale entsprechend zu korrigieren.

**[0052]** Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine Anpassung eines Wäschebehandlungsprogramms an Art und Menge eines festgestellten Geruchsstoffes. Es kann auch der Beginn eines Wäschebehandlungsprogramms (z.B. eines Heizprogramms) verhindert oder ein bereits begonnenes Wäschebehandlungsprogramm (z.B. ein Heizprogramm) beendet werden. Dies ist insbesondere der Fall, wenn auf einen Brand hinweisende Geruchsstoffe detektiert werden.

**[0053]** Sind Geruchsstoffe nachgewiesen, kann ein Wäschebehandlungsverfahren die Behandlung der Wäschestücke mit deodorierenden Mitteln beinhalten, beispielsweise mit einer Deodorierungszusammensetzung.

**[0054]** Die Deodorierungszusammensetzung ist vorzugsweise eine Flüssigkeit, d.h. eine Lösung oder Suspension und kann verschiedene Ausrüstungssubstanzen umfassen, wie etwa geruchsbesitzende Stoffe, Duftstoffe, vorzugsweise Cyclodextrine und/oder Mikrokapseln.

**[0055]** Cyclodextrine sind zyklische Oligosaccharidverbindungen mit einer toroidalen Struktur mit einem zentralen Hohlraum, in dem apolare organische Verbindungen eingeschlossen werden können. Aufgrund die-

ser Eigenschaft werden sie heutzutage beispielsweise in Luftrfrischersprays verwendet. Die in diesen Produkten enthaltenen Derivate eines Cyclodextrins binden die unangenehme Gerüche verursachenden Verbindungen. Gleichzeitig dienen sie auch als Träger von Duftstoffen.

**[0056]** Mikrokapseln (auch als Nanokapseln, Mikrosphären, Mikrokugeln bezeichnet) sind meistens im Wesentlichen sphärische Gebilde, welche eine Hülle und einen Innenraum aufweisen, in der Regel mit einem Durchmesser im Bereich von Nanometern bis <1 mm. In diesen Innenraum können Substanzen eingeschlossen werden.

**[0057]** Die Mikrokapseln besitzen eine Hülle, die z.B. aus einem Film bildenden Polymer besteht, in die feindisperse, flüssige oder feste Phasen eingeschlossen sein können. Das Hüllmaterial kann viele verschiedenartige chemische Verbindungen umfassen, z.B. Gelatine, Gummi arabicum, Agar-Agar, Lactose, mikrokristalline Zellulose, modifizierte Stärke, Fettsäureester, Phospholipide, Chitosan, Alginate und Kollagen, sowie synthetische Polymere wie Polyacrylate, Polyamide, Polyvinylalkohol oder Polyvinylpyrrolidon.

**[0058]** Die Deodorierungszusammensetzung kann in fester oder flüssiger Form verwendet werden. Es ist jedoch bevorzugt, dass diese in flüssiger Form oder in Form feiner Tröpfchen (Spray) auf die Wäschestücke aufgebracht wird, beispielsweise durch Aufsprühen, Aufspritzen, Einspülen oder Einlegen, ggf. nach einer definierten Programmunterbrechung. Vorzugsweise wird die Deodorierungszusammensetzung auf das Wäschestück durch Aufsprühen mittels einer geeigneten Eintragungsvorrichtung, die im Allgemeinen mit einer Düse versehen ist, aufgebracht, während die Trommel bei der Anlegedrehzahl oder oberhalb davon bewegt wird.

**[0059]** In dem Menü bzw. Bedienfeld des Wäschebehandlungsgeräts kann vorteilhaft ein separater Punkt für diesen Deodorierungsschritt vorgesehen sein (etwa "Desodorieren").

**[0060]** Es kann auch ein Verfahren zum Lüften eines Wäschestücks durchgeführt werden wie es beispielsweise in den hierin zitierten Dokumenten des Standes der Technik beschrieben ist.

**[0061]** Das erfindungsgemäße Wäschebehandlungsgerät und das in ihm ausgeübte erfindungsgemäße Verfahren haben den Vorteil, dass auf einfache und automatische Weise Geruchsstoffe nachgewiesen werden können. Auf diese Weise können Wäschebehandlungsprogramme auf Art und Menge von ggf. vorhandenen Geruchsstoffen abgestimmt werden. Außerdem können Gefahrensituationen wie ein Brand oder die Verunreinigung mit flüchtigen, entzündlichen Substanzen (z.B. von Kohlenwasserstoffen wie z.B. Reinigungsbenzin, Alkohole usw.) einfach und automatisch erkannt werden, so dass geeignete Gegenmaßnahmen rasch ergriffen werden können. Die Erkennung von brennbaren und gesundheitsschädlichen Stoffen ist vom Benutzer unabhängig. Außerdem wird eine erhöhte Sicherheit gegen Brand und Explosionen bei Beladungen mit kontaminier-

ten Wäschestücken realisiert.

**[0062]** Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen für das erfindungsgemäße Wäschebehandlungsgerät und das erfindungsgemäße Verfahren zu seinem Betrieb, wobei auf die Figuren 1 und 2 Bezug genommen wird. Andere Ausführungsformen sind denkbar.

**[0063]** Fig. 1 zeigt einen vertikalen Schnitt durch eine als Ablufttrockner ausgestaltete erste Ausführungsform eines Wäschebehandlungsgeräts.

**[0064]** Fig. 2 zeigt schematisch einen vertikalen Schnitt durch eine als Waschmaschine ausgestaltete zweite Ausführungsform eines Wäschebehandlungsgeräts.

**[0065]** Der in Fig. 1 dargestellte Ablufttrockner 1 gemäß einer ersten Ausführungsform weist eine um eine horizontale Achse drehbare Trommel 2 als Trocknungskammer auf, innerhalb welcher Mitnehmer 21 zur Bewegung von Wäsche während einer Trommeldrehung befestigt sind. Prozessluft wird mit Hilfe eines Gebläses 12 ausgehend von einem Zuluftzugang 14 in einem Zuluftkanal 10 über eine Heizung 11 durch die Trommel 2 und einen Abluftkanal 35 zu einem Abluftausgang 15 geführt. Bei dem Ablufttrockner dieser Ausführungsform bilden somit Zuluftkanal 10, Trommel 2 und Abluftkanal 35 einen Prozessluftkanal. Insbesondere wird von der Heizung 11 erwärmte Luft von hinten, d.h. von der einer Tür 19 gegenüberliegenden Seite der Trommel 2, durch deren gelochten Boden in die Trommel 2 geleitet, kommt dort mit der zu trocknenden Wäsche in Berührung und strömt durch die Befüllöffnung der Trommel 2 zu einem Flusensieb 22 innerhalb der die Befüllöffnung verschließenden Tür 19. Anschließend wird die feuchtwarme Prozessluft in der Tür 19 nach unten umgelenkt. Die Prozessluft wird im Abluftkanal 35 einem Luft-Luft-Wärmetauscher 16 zugeführt, in dem die warme, mit Feuchtigkeit beladene Prozessluft abgekühlt und anschließend zu einem Abluftausgang 15 geführt wird. Die abgeschiedene Feuchtigkeit wird in einem Kondensatauffangbehälter 9 aufgefangen, von wo aus sie beispielsweise durch Abpumpen mittels einer hier nicht gezeigten Kondensatpumpe entfernt werden kann.

**[0066]** Zur Abkühlung wird im Luft-Luft-Wärmetauscher 16 über den Zuluftkanal 10 dem Trockner 1 zugeführte Raumluft verwendet. Diese Zuluft wird durch die warme, mit Feuchtigkeit beladene Prozessluft und anschließend vor dem Eintritt in die Trommel 2 noch mittels der Heizung 11 erwärmt.

**[0067]** Die Trommel 2 wird bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform am hinteren Boden mittels eines Drehlagers und vorne mittels eines Lagerschildes 17 gelagert, wobei die Trommel 2 mit einer Kreppe auf einem Gleitstreifen 18 am Lagerschild 17 aufliegt und so am vorderen Ende gehalten wird. Ein Motor 3 treibt die Trommel 2 an. Die Steuerung des Ablufttrockners 1 erfolgt über eine Programmsteuerung 4, die vom Benutzer über eine Bedieneinheit 20 geregelt werden kann. 36 bedeutet

ein Anzeigemittel zur Wiedergabe der Information, die in einem von einem Geruchssensor 5 gemessenen Sensorsignal enthalten ist. 37 bedeutet ein Auswertungsmittel zur Auswertung der von den Gassensoren von Geruchssensor 5 aufgenommenen Sensorsignale.

[0068] Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform befinden sich Geruchssensoren 5 innerhalb der Trommel 2 sowie zwischen Gebläse 12 und Luft-Luft-Wärmetauscher 16.

[0069] Fig. 2 zeigt schematisch einen vertikalen Schnitt durch eine als Waschmaschine ausgestaltete zweite Ausführungsform.

[0070] Figur 2 ist insbesondere eine schematische Darstellung der vorliegend relevanten Teile einer Waschmaschine 6, in der ein hierin näher beschriebenes Verfahren durchgeführt werden kann. Die Waschmaschine 6 der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform weist einen Laugenbehälter 7 auf, in dem eine Trommel 2 drehbar gelagert und durch einen Motor 3 betrieben werden kann. Gemäß neueren Erkenntnissen für die Ergonomie beim Umgang mit solchen Waschmaschinen ist die Drehachse 31 der Trommel 2 aus der Horizontalen um einen kleinen Winkel (z.B. 13°) nach vorne oben gerichtet, so dass man einen leichteren Zugang und Einblick in das Innere der Trommel 2 hat. Durch diese Anordnung wird im Zusammenwirken mit besonders geformten Wäschemitteln 24 und Schöpfleinrichtungen 25 für die Waschlauge 23 an der Innenfläche des Trommelmantels außerdem auch eine Intensivierung der Durchflutung der Wäsche 32 mit Waschlauge erreicht.

[0071] Die Waschmaschine 6 weist zudem ein Laugenzulaufsystem auf, das eine Wasseranschlussarmatur für das Hauswassernetz 28, ein elektrisch steuerbares Ventil 29 und eine Zuleitung 27 zum Laugenbehälter 7 umfasst, die über eine Einspülschale 30 geführt ist, aus der das Zulaufwasser Waschmittelportionen in den Laugenbehälter 7 transportieren kann. Eine Dosiervorrichtung 26 ermöglicht im Zusammenwirken mit dem Hauswassernetz 28 die Zuführung von Weichspüler in den Laugenbehälter 7. Außerdem befindet sich im Laugenbehälter 7 eine Heizeinrichtung 34. Das Ventil 29 wie auch die Heizeinrichtung 34 können durch eine Steuereinrichtung ("Programmsteuerung") 4 in Abhängigkeit von einem Programmablaufplan gesteuert werden, der an ein Zeitprogramm und/oder an das Erreichen von gewissen Messwerten von Parametern wie Laugenniveau, Laugentemperatur, Drehzahl der Trommel 2 usw. innerhalb der Waschmaschine gebunden sein kann. 33 bedeutet einen Sensor für die Messung des hydrostatischen Druckes p im Laugenbehälter 7. 8 bedeutet eine Pumpe für die im Laugenbehälter 7 befindliche Flüssigkeit.

[0072] Bei der Ausführungsform von Fig. 2 ist jeweils ein Geruchssensor 5 in der Trommel 2, beispielsweise an deren Rückwand, und im Laugenbehälter 7 angeordnet. 36 bedeutet ein Anzeigemittel zur Wiedergabe der Information, die in einem von einem Geruchssensor 5 gemessenen Sensorsignal enthalten ist. 37 bedeutet ein

Auswertungsmittel, das Zugriff auf einen Speicher der Programmsteuerung 4 hat, in dem Referenzsignale für verschiedene Geruchsstoffe und Geruchsstoffmischungen hinterlegt sind, die auch den Einfluss von Feuchtigkeit auf die Sensorsignale berücksichtigen.

[0073] Wenn das Auswertungsmittel 37 ein Signal oder Signalmuster eines Geruchsstoffs (Schweiß; flüchtige, entzündbare Substanzen; Brandgeruch) erkennt, kann es über die Programmsteuerung 4 den weiteren Programmablauf beeinflussen und beispielsweise ein optisch oder akustisch wahrnehmbares Signal erzeugen. Dieses kann so geregelt sein, dass oberhalb einer bestimmten Konzentration ein Alarmsignal ausgelöst wird.

[0074] Bei drohender Gefahr (beispielsweise bei Nachweis von Geruchsstoffen, die auf einen Brand hinweisen) oder bei Auftreten von bestimmten, vorgegebenen Geruchsstoffen kann das Wäschebehandlungsgerät selbstständig eine Programmkorrektur durchführen, indem es ein ausgewähltes Programm nicht startet oder es abbricht. Dadurch kann eine Überhitzung, ein Brand oder eine Beschädigung von Wäschestücken durch Einwirkung der Geruchsstoffe bei erhöhten Temperaturen vermieden werden.

## Patentansprüche

1. Wäschebehandlungsgerät (1,6) mit einem Behälter (2) zur Aufnahme von Wäschestücken und einem Gassensor, wobei er einen mehrere Gassensoren umfassenden Geruchssensor (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich mindestens zwei Gassensoren hinsichtlich der Reaktion auf unterschiedliche chemische Eigenschaften eines vorgegebenen Gases oder Gasgemisches unterscheiden.
2. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wäschebehandlungsgerät (1,6) ein Trockner (1), eine Waschmaschine (6) oder ein Waschtrockner ist.
3. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gassensoren des Geruchssensors (5) ein elektrisch leitfähiges Material, dessen elektrischer Widerstand sich bei Kontakt mit einer flüchtigen chemischen Verbindung ändert, umfassen.
4. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch leitfähige Material ein halbleitendes Metalloxid oder ein elektrisch leitendes Polymer ist.
5. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das halbleitende Metalloxid ein Zinnoxid und/oder ein Galliumoxid umfasst.

6. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch leitende Polymer ein elektrisch nicht leitendes Polymer und einen leitenden Zusatzstoff umfasst. 5
7. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch leitende Polymer ein intrinsisch leitendes Polymer umfasst. 10
8. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gassensoren des Geruchssensors (5) einen Masseneffekt verwertende Gassensoren umfassen. 15
9. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einen Masseneffekt verwertenden Gassensoren Schwingquarzsensoren und/oder Oberflächenwellen-Sensoren sind. 20
10. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gassensoren als mindestens ein Sensor-Array auf mindestens einem Mikrochip angeordnet sind. 25
11. Wäschebehandlungsgerät (1,6) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wäschebehandlungsgerät Auswertungsmittel (37) zur Auswertung der von den Gassensoren aufgenommenen Sensorsignale in Hinblick auf die Anwesenheit von Geruchsstoffen umfasst. 30
12. Verfahren zur Ermittlung der Anwesenheit eines Geruchsstoffs in einem Wäschebehandlungsgerät (1,6) mit einem Behälter (2) zur Aufnahme von Wäschestücken, wobei das Wäschebehandlungsgerät (1,6) einen mehrere Gassensoren umfassenden Geruchssensor (5) aufweist, wobei sich mindestens zwei Gassensoren hinsichtlich der Reaktion auf unterschiedliche chemische Eigenschaften eines vorgegebenen Gases oder Gasgemisches unterscheiden, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Gassensoren Sensorsignale als Maß für die Anwesenheit von Geruchsstoffen ermittelt werden und diese Sensorsignale durch Vergleich mit in einer Programmsteuerung (4) des Wäschebehandlungsgeräts (1,6) abgelegten Referenzsignalen in Hinblick auf die Anwesenheit von Geruchsstoffen ausgewertet werden. 35  
40  
45  
50
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Vergleich Referenzsignale herangezogen werden, die durch eine Kombination von gaschromatografischen und massenspektroskopischen Messungen mit dem Abriechnen einer Probe eines Geruchsstoffes oder einer aufgetrennten Geruchsstoffmischung erhalten wurden. 55
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Vergleich Referenzsignale herangezogen werden, die durch eine Kombination von olfaktometrischen Messungen mit den Sensorsignalen erhalten wurden. 5
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anwesenheit eines Geruchsstoffs mittels einer Anzeigevorrichtung (36) des Wäschebehandlungsgeräts (1,6) angezeigt wird. 10

Fig. 1

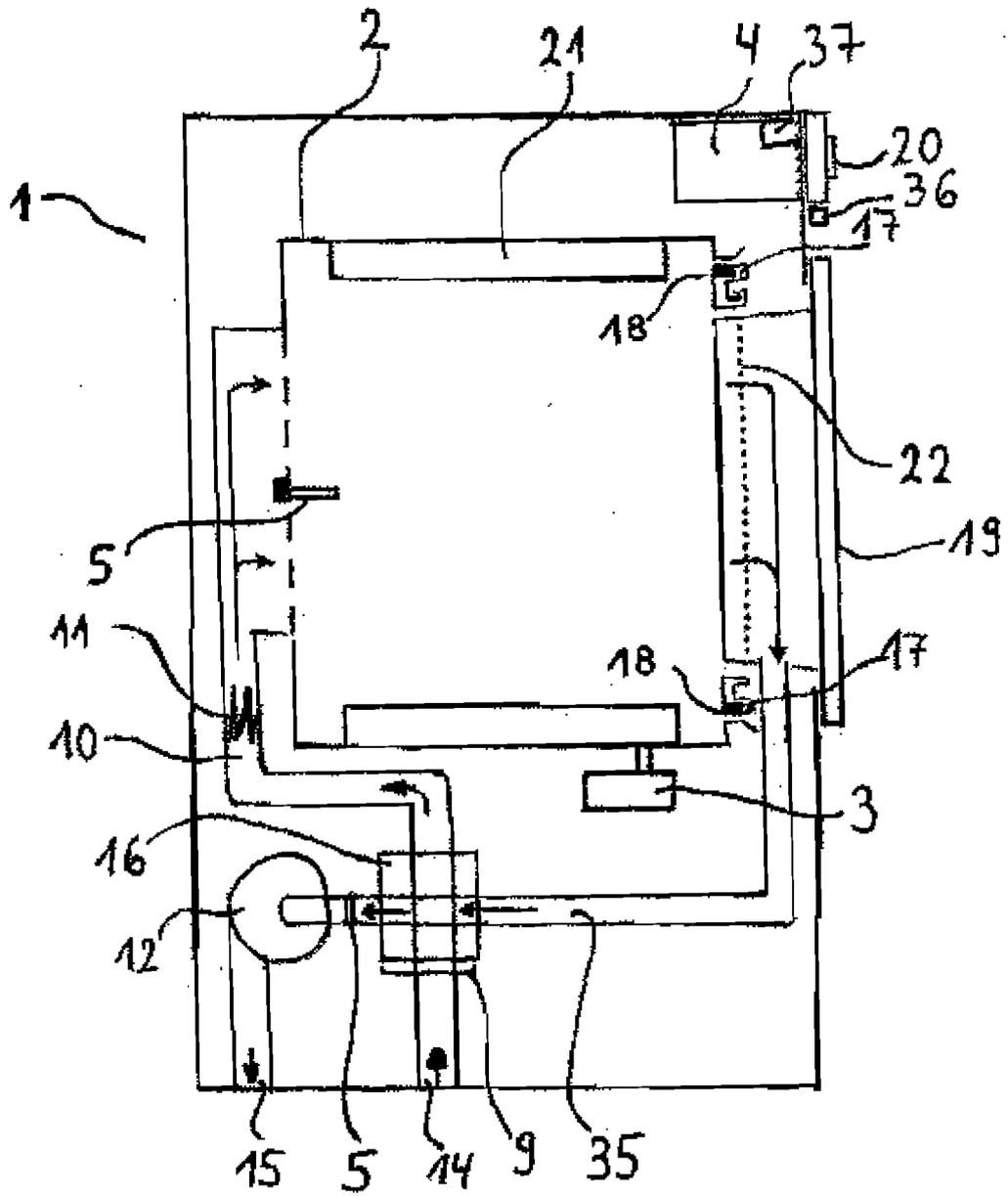
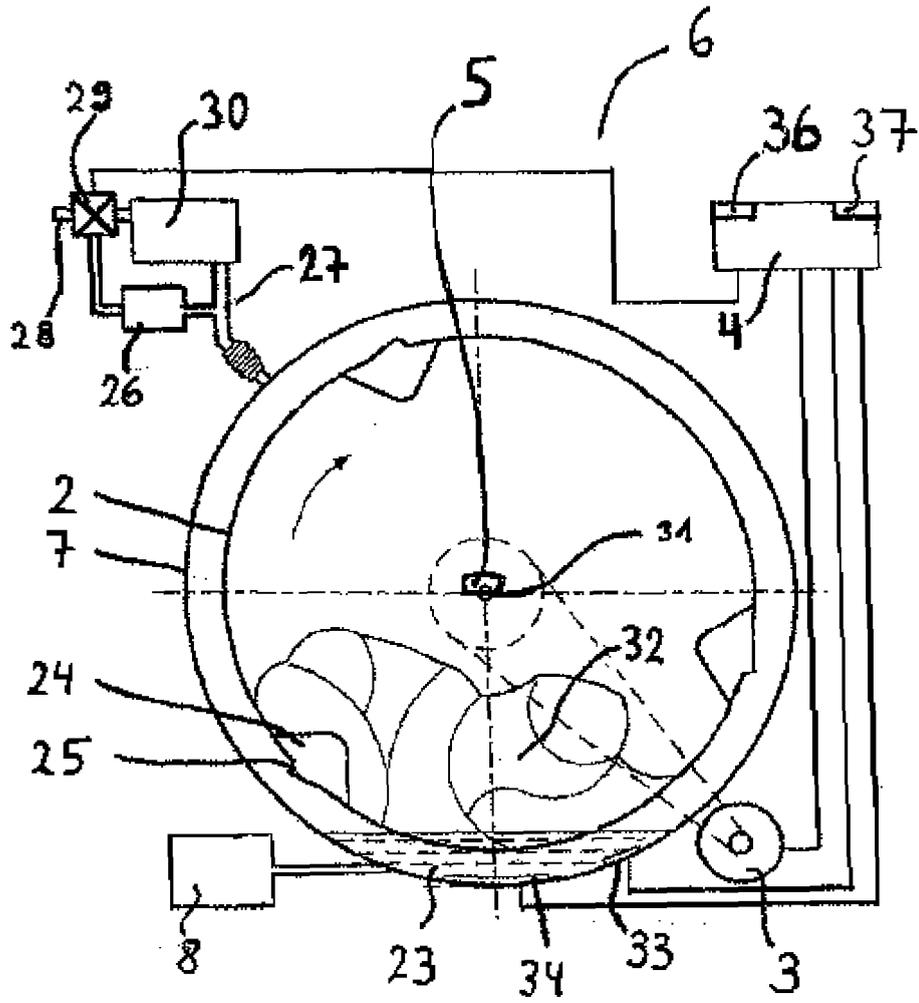


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 17 6011

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 1 602 766 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 7. Dezember 2005 (2005-12-07) * Absatz [0024] - Absatz [0026]; Abbildung 1 * * Absatz [0007] * -----	1,2, 10-12,14	INV. D06F58/20
A	US 2006/191319 A1 (KURUP PRADEEP U [US]) 31. August 2006 (2006-08-31) * Zusammenfassung; Abbildung 2b * -----	1-15	
A,D	DE 37 22 983 A1 (HOELTER HEINZ [DE]) 19. Januar 1989 (1989-01-19) * Zusammenfassung; Ansprüche 1, 2 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F A47L G01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>14. April 2010</b>	Prüfer <b>Westermayer, Wilhelm</b>
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 Patentedokument, 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	

1  
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 09 17 6011

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.

14-04-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1602766	A2	07-12-2005	CN 1702226 A	30-11-2005
			JP 4331700 B2	16-09-2009
			JP 2005334636 A	08-12-2005
			KR 20050113317 A	02-12-2005
			US 2005262883 A1	01-12-2005
-----				
US 2006191319	A1	31-08-2006	KEINE	
-----				
DE 3722983	A1	19-01-1989	KEINE	
-----				

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**

- EP 1327019 B1 [0003]
- WO 2007036470 A1 [0004]
- EP 1431443 A1 [0005]
- EP 0676497 B1 [0006]
- WO 2007087937 A1 [0007]
- WO 2004059070 A1 [0007]
- US 5396715 A [0010]
- JP 6126099 A [0010]
- JP 7178293 A [0010]
- JP 5200194 A [0010]
- JP 6039189 A [0010]
- US 2002000495 A1 [0011]
- EP 1602766 A2 [0012]
- DE 3722983 A1 [0013]