



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38

(51) Int Cl.:
D06F 58/26 (2006.01) D06F 58/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13000720.6**

(22) Anmeldetag: **12.02.2013**

(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

(30) Priorität: **16.03.2012 DE 102012005199**

(71) Anmelder: **Herbert Kannegiesser GmbH**
32602 Vlotho (DE)

(72) Erfinder:
• **Bringewatt, Wilhelm**
32457 Porta Westfalica (DE)
• **Engelbert, Heinz**
32602 Vlotho (DE)

(74) Vertreter: **Möller, Friedrich et al**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Patentanwälte
Hollerallee 73
28209 Bremen (DE)

(54) **Verfahren zum Trocknen von Wäsche und Trockner**

(57) Bei gewerblichen Trocknern, bei der die Trocknungsluft von einem Brenner (10) aufgeheizt wird, ist es üblich, die eine Trommel (13) mit der zu trocknenden Wäsche verlassende feuchte Luft (45) als Umluft (47) wiederzuverwenden. Der Anteil der Umluft (47) wird mit zunehmender Trocknung der Wäsche erhöht. Zum Ende des Trocknungsvorgangs, wenn die feuchte Luft (45) nicht mehr so viel Feuchtigkeit wie zu Anfang enthält, werden ein Großteil oder die gesamte feuchte Luft (45) als Umluft (47) verwendet. Dann bekommt der Brenner (10) aber nicht mehr genug Verbrennungsluft, was zu einer unvollkommenen Verbrennung führt.

Die Erfindung sieht es vor, dem Brenner (10) zumindest dann, wenn der Trockner mit einem Großteil oder nur mit Umluft (47) betrieben wird, Frischluft durch einen Ventilator zuzuführen und ihn dadurch praktisch aufzuladen. Dadurch kann der Trockner mit einem höheren Anteil Umluft (47) betrieben werden, wobei gleichwohl durch die Aufladung des Brenners (10) mit Frischluft noch eine optimale Verbrennung gewährleistet ist. Die Erfindung lässt dadurch ein wirtschaftlicheres Trocknen zu.

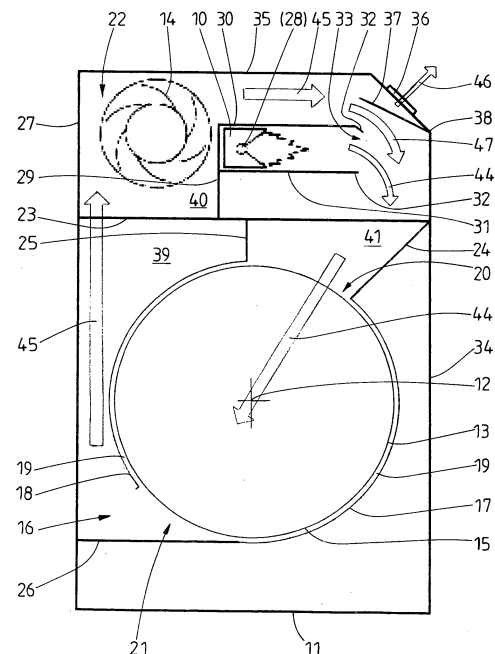


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von Wäsche gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Trockner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

[0002] Trockner für gewerbliche Wäschereien verfügen über mindestens einen Brenner, vorzugsweise einen Gasbrenner, zum Erhitzen von zum Trocknen dienender Luft. Die vom Brenner erhitze Luft wird durch eine die zu trocknende Wäsche beinhaltende, vorzugsweise drehend antreibbare Trommel geleitet. Dabei nimmt die Luft Feuchtigkeit aus der zu trocknenden Wäsche auf. Die feuchte Luft wird danach als Abluft ins Freie geleitet und/oder als Umluft dem mindestens einen Brenner wieder zugeführt und von diesem erneut erhitzt.

[0003] Zu Beginn der Trocknung enthält die die Trommel verlassende Luft die meiste Feuchtigkeit. Diese Luft kann nicht oder nur zu einem geringen Teil als Umluft wiederverwendet werden. Sie muss deshalb Mindestens größtenteils aus dem Trockner herausgeführt werden. Zu Beginn der Trocknung wird daher nur wenig Umluft gefahren. Dann wird viel Frischluft zumindest größtenteils über den Brenner dem Trockner zugeführt. Durch diesen recht großen Anteil der Frischluft bekommt der mindestens eine Brenner genügend Verbrennungsluft. Zum Schluss des Trocknungsvorgangs verlässt die Trommel nur noch wenig Feuchtigkeit aufweisende Luft. Dann werden verhältnismäßig viel Umluft und nur noch wenig Frischluft dem Brenner zugeführt. Dann enthält der mindestens eine Brenner nur noch sehr wenig Frischluft oder gar keine Frischluft. Der Brenner arbeitet dann unwirtschaftlich. In vielen Fällen kann es zu einer unvollkommenen Verbrennung mit einer unerwünschten Rußbildung kommen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Trocknen von Wäsche und einen Trockner zu schaffen, die wirtschaftlich und ohne nachteilige Einflüsse auf die Verbrennung mit einem relativ großen Umluftanteil oder nur Umluft betreibbar sind.

[0005] Ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Demnach wird mindestens während eines Teils des Trocknungsverlaufs die Frischluft zum wenigstens einen Brenner transportiert. Durch den aktiven Transport der Frischluft zum Brenner wird die Frischluft quasi in den Brenner hineingeblasen bzw. hineingedrückt. Es erfolgt eine Art Aufladung des Brenners mit Frischluft. Dadurch wird der Brenner auch dann mit ausreichender Frischluft versorgt, wenn die Umluft vollständig oder größtenteils zum mindestens einen Brenner zurückgeführt wird, ohne dass es sich nachteilig auf die Verbrennung auswirkt. Dadurch kann das Trocknen mit mehr Umluft als bisher erfolgen. Dadurch schafft das erfindungsgemäße Verfahren eine wirtschaftlichere Trocknung.

[0006] Vorzugsweise wird die Frischluft nur in einer solchen Phase der Trocknung, in der ein überwiegender Teil der Umluft zum Brenner zurückgeführt wird, zum

Brenner transportiert. Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass zu Anfang des Trocknungsvorgangs, bei dem wegen des relativ hohen Feuchtegehalts der zum Trocknen verwendeten Luft mit weniger Umluft gearbeitet wird, der mindestens eine Brenner selbst genügend Frischluft ansaugen kann. Das ist mit zunehmendem Umluftanteil nicht mehr der Fall, so dass dann die Frischluft aktiv zum jeweiligen Brenner transportiert und dadurch mit Druck sozusagen in den Brenner hineingedrückt wird zum Aufladen oder Aufblasen desselben. Die Frischluft braucht dadurch nur in eine Endphase des Trocknungsvorgangs zum jeweiligen Brenner transportiert zu werden.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens sieht es vor, die Frischluft unter Druck, vorzugsweise durch mindestens einen Ventilator oder ein Gebläse, dem Brenner zuzuführen. Diese Art des Transports der Frischluft zum mindestens einen Brenner stellt die einfachste und wirkungsvollste Aufladung des Brenners dar. Durch die Einstellung der Ventilatorzahl kann die Menge der dem jeweiligen Brenner zugeführten Frischluft den Bedürfnissen entsprechend eingestellt bzw. gesteuert werden, so dass der jeweilige Brenner so viel Frischluft erhält, wie er aufgrund des jeweiligen Anteils der Umluft benötigt. Der Brenner kann so die zum in jeder Trocknungsphase optimalen Betrieb desselben benötigte Menge an Frischluft erhalten, wobei die Menge der Frischluft gesteigert werden kann, je größer der Anteil der zu mindestens einem Brenner zurückgeführten Umluft wird.

[0008] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht es vor, bedarfsweise auch Frischluft hinter dem jeweiligen Brenner der von demselben erwärmten Umluft zuzuführen. Dieses geschieht, bevor die erwärmte Umluft die zu trocknende Wäsche erreicht hat. Auf diese Weise braucht dem jeweiligen Brenner nur eine solche Menge an Frischluft zugeführt zu werden, die zum optimalen Betrieb desselben erforderlich ist. Darüber hinaus benötigte Frischluft kann der erwärmten Umluft direkt zugeführt werden. Auch das führt zur wirtschaftlicheren Trocknung.

[0009] Ein Trockner zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 5 auf. Bei diesem Trockner ist es vorgesehen, dem mindestens einen Brenner einen Luftströmungserzeuger zum Transport von Frischluft zum Brenner zuzuordnen. Der mindestens eine Luftströmungserzeuger sorgt für eine quasi zwangsweise Versorgung des Brenners mit Frischluft, indem der Luftströmungserzeuger Frischluft in den Brenner quasi hineinpumpt und/oder hineindrückt, und zwar insbesondere dann, wenn aufgrund eines relativ großen Umluftanteils der Brenner sich die zur optimalen Verbrennung erforderliche Frischluft nicht mehr selbsttätig ansaugen kann.

[0010] Vorteilhafterweise ist der Luftströmungserzeuger einer Zuleitung für Frischluft zum jeweiligen Brenner oder einer gemeinsamen Zuleitung für alle Brenner zugeordnet. Die Frischluft kann durch den mindestens einen Luftströmungserzeuger in der wenigstens einen Zu-

leitung zu dem oder jedem Brenner direkt transportiert werden.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Trockners sieht es vor, dass der mindestens eine Luftströmungserzeuger zur Erzeugung eines variablen Frischluftstroms zum Brenner ausgebildet ist. Dadurch kann die Frischluft den Bedürfnissen entsprechend eingestellt bzw. gesteuert werden. Zum jeweiligen Brenner wird dadurch eine ausreichende Menge Frischluft zum optimalen Betrieb, insbesondere zur optimalen Verbrennung, zugeführt.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Trockners ist der Luftströmungserzeuger als mindestens ein Ventilator ausgebildet. Sind mehrere Brenner vorhanden, ist bevorzugt jedem Brenner ein eigener Ventilator zugeordnet, obwohl auch ein Ventilator allen Brennern gemeinsam zugeordnet sein kann. Dadurch kann jeder Brenner gezielt und erforderlichenfalls individuell mit Frischluft in ausreichender Menge versorgt werden.

[0013] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht es vor, hinter dem mindestens einen Brenner eine vorzugsweise variable und/oder verschließbare Zuführöffnung für der vom Brenner erwärmten Luft zumischbare Frischluft anzuordnen.

[0014] Bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass mindestens ein Ventilator oder mindestens ein Gebläse zur Erzeugung einer Umluftströmung und/oder ein verschließbarer bzw. variabler Abluftauslass für wenigstens einen Teil der Umluft vorgesehen sind. Der mindestens eine Ventilator kann eine gezielte Umluftströmung, insbesondere eine Umluftströmung mit einer gewünschten Strömungsgeschwindigkeit und/oder einem gewünschten Umluftstrom, erzeugen. Der verschließbare bzw. variable Abluftauslass dient zur Regulierung des Anteils der Umluft, die zum mindestens einen Brenner zurückgeführt und von diesem nach dem Erwärmen der Wäsche wieder zugeführt wird. Derjenige Teil der feuchten Luft, der nicht als Umluft verwendet wird, kann ins Freie abgeleitet werden zum Abtransport der beim Trocknen der Wäsche im Trockner anfallenden Feuchtigkeit.

[0015] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch einen Trockner,

Fig. 2 einen schematischen Querschnitt durch den Trockner gemäß der Fig. 1 mit Pfeilen zur Verdeutlichung der Luftströmungen, und

Fig. 3 einen schematischen horizontalen Schnitt III-III durch einen oberen Teil des Trockners im Bereich eines Brenners.

[0016] Der in den Figuren schematisch dargestellte Trockner dient zum hochwirksamen und energieeffizienten Trocknen von Wäsche. Ein solcher Trockner findet

vor allem in gewerblichen Wäschereien Verwendung. Beim hier gezeigten Trockner wird Luft zum Trocknen der Wäsche erhitzt durch einen einzigen Brenner 10. Der Trockner kann aber auch mehrere parallel oder in Reihe angeordnete Brenner 10 aufweisen. Beim Brenner 10 kann es sich sowohl um einen Gasbrenner als auch um einen Ölbrenner handeln.

[0017] Der Trockner verfügt über ein äußeres Gehäuse 11, vorzugsweise ein geschlossenes, kastenartiges Gehäuse 11, in dem eine um eine horizontale Drehachse 12 drehend antreibbare Trommel 13, der genannte Brenner 10, ein Umluftventilator 14 und weiter unten die erläuterten Luftführungskanäle angeordnet sind.

[0018] Die drehend antreibbare Trommel 13 dient zur Aufnahme der zu trocknenden Wäsche. Sie verfügt über eine nicht gezeigte Be- und Entladeöffnung. Insbesondere der Mantel 15 der zylindrischen Trommel 13 ist luftdurchlässig ausgebildet, damit zum Trocknen dienende Luft durch die Trommel 13 und die sich darin befindliche, anfangsfeuchte Wäsche strömen kann. Die Trommel 13 ist drehbar in einem unteren Abteil 16 des Gehäuses 11 gelagert.

[0019] Die Trommel 13 ist mit geringem Abstand von zylindrischen Mantel 15 teilweise von luftundurchlässigen bogenförmigen Wandungen 17 und 18 umgeben. Die Wandungen 17 und 18 liegen auf einer konzentrisch um die Drehachse 12 verlaufenden Kreisbahn, wodurch die luftundurchlässigen Wandungen 17 und 18 den zylindrischen Mantel 15 der Trommel 13 mit geringem Abstand umgeben zur Bildung eines schmalen Spalts 19 zwischen dem Mantel 15 der Trommel 13 und den Wandungen 17 bzw. 18. Jede der vorzugsweise gleich großen Wandungen 17 und 18 erstreckt sich über etwa 120° bis 150°, vorzugsweise etwa 135°, des Umfangs der Trommel 13. Auf diese Weise entstehen zwischen parallel zur Drehachse 12 verlaufenden Querrändern unterschiedlicher Wandungen 17 und 18 von denselben freigelassene, vorzugsweise diametral gegenüberliegende Öffnungen, und zwar eine obere Lufteintrittsöffnung 20 und eine untere Luftaustrittsöffnung 21. Zueinander gerichtete, beabstandete Querränder der Wandungen 17 und 18 sind im Bereich der Lufteintrittsöffnung 20 zu einer das untere Abteil 16 zu einem darüber liegenden oberen Abteil 22 abgrenzenden horizontalen Trennwand 23 abgedichtet durch Querwände 24 und 25. Außerdem ist ein unterer Querrand der in der Fig. 1 rechten Wandung 17 durch eine horizontale Wand 26 zur nächstliegenden (linken) Außenwand 27 des Gehäuses 11 abgetrennt.

[0020] Im oberen Abteil 22 des Gehäuses 11 befindet sich beabstandet von der Außenwand 27 der Umluftventilator 14, wobei es sich auch um einen anderen Luftströmungserzeuger, beispielsweise ein Gebläse, handeln kann. Neben dem Umluftventilator 14 ist im oberen Abteil 22 etwa mittig der Brenner 10 angeordnet, und zwar so, dass ein schematisch angedeutetes längliches Flammrohr 28 zur Erzeugung mehrerer nebeneinanderliegender Flammen parallel zur Drehachse 12 verläuft. Die Achsen der Flammen verlaufen horizontal, und zwar quer

zur Drehachse 12. Alternativ kann der Brenner 10 auch so ausgebildet sein, dass er nur eine einzige horizontale Flamme erzeugt, die sich quer zur Drehachse 12 erstreckt.

[0021] Der Brenner 10 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel im oberen Abteil 22 eingehaust. Dazu ist dem Brenner 10 an der Rückseite eine Rückwand 29 zugeordnet. Oberhalb und unterhalb des Brenners 10 befinden sich parallele, horizontale Luftführungswandungen 30, 31, die beide mit der Rückwand 29 verbunden sind. Parallele, freie Kanten 32 der Luftführungswandungen 30 und 31 bilden eine vorzugsweise längliche, vertikale Luftaustrittsöffnung 31 des den Brenner 10 umgebenden Gehäuses aus der Rückwand 29 und den Luftführungswandungen 30 und 31. Die im Wesentlichen vollflächig offene Luftaustrittsöffnung 31 bildet so eine Breitschlitzöffnung oder Breitschlitzdüse. Die Luftaustrittsöffnung 33 ist von einer der Außenwand 27 des Gehäuses 11 gegenüberliegenden Außenwand 34 des Gehäuses 11 beabstandet. Ebenso ist die obere Luftführungswandung 30 von einer oberen Deckwand 35 des Gehäuses 11 des Trockners beabstandet. Demzufolge endet die sich nur bis zur oberen Luftführungswandung 30 erstreckende Rückwand 29 auch mit Abstand unter der Deckwand 35 des Gehäuses 11.

[0022] In einem abgeschrägten oberen, rechten Eckbereich zwischen der horizontalen Deckwand 35 und der vertikalen (rechten) Außenwand 34 befindet sich ein Abluftstutzen 36. Unter dem Abluftstutzen 36 ist im Inneren des oberen Abteils 22 eine Umluftklappe 27 vorgesehen. Die Umluftklappe 37 ist um eine horizontale Schwenkachse 38 verschwenkbar, vorzugsweise durch einen nicht gezeigten Antrieb. Die Umluftklappe 37 ist so weit verschwenkbar, dass sie einerseits den Abluftstutzen 36 in einer geöffneten Stellung vollständig verschließt und andererseits in einer Schließstellung die freie Kante 32 der Luftführungswandung 30 über dem Brenner 10 zur Außenwand 34 hin verlängert und dadurch abdichtet. Zwischen den genannten Extremstellungen sind beliebige Zwischenstellungen der Umluftklappe 27 möglich.

[0023] Durch die vorstehend beschriebene Ausbildung des Gehäuses 11, insbesondere des unteren Abteils 16 und des oberen Abteils 22, kann im Trockner eine gezielte Luftströmung herbeigeführt werden. So mündet die Luftaustrittsöffnung 21 in einem von der Wandung 18, der Querwand 25, der Wand 26 und der Außenwand 27 abgeschlossenen Rückströmraum 39. Durch eine in den Figuren nicht gezeigte Öffnung in der Trennwand 23 ist der Rückströmraum 39 im unteren Abteil 16 verbunden mit einem Rückströmraum 40 im oberen Abteil 22. Dieser Rückströmraum 40 ist begrenzt durch die Trennwand 23, die Deckwand 35, einen oberen Teil der Außenwand 27, die Rückwand 29 hinter dem Brenner 10 und die von der Deckwand 35 beabstandete Luftführungswandung 30 über dem Brenner 10.

[0024] Zwischen dem oberen Teil der Außenwand 34 und der hiervon beabstandeten Luftaustrittsöffnung 33, dem den Brenner 10 umgebenden Raum zwischen den

Luftführungswandungen 30 und 31, den Querwänden 24, 25 und der Lufteintrittsöffnung 20 in die Trommel 13 ist ein Zuströmraum 41 gebildet. Über den Zuströmraum 41 sind durch eine entsprechende Öffnung in der Trennwand 23 auch das obere Abteil 22 und das untere Abteil 16 miteinander verbunden. Bei geschlossener Umluftklappe 37 können der Rückströmraum 40 und der Zuströmraum 41 voneinander getrennt werden. Durch die in der Fig. 1 gezeigte Mittelstellung der Umluftklappe 37 ist eine teilweise Verbindung des Rückströmraums 40 mit dem Zuströmraum 41 und eine teilweise Freigabe des Abluftstutzens 36 einstellbar.

[0025] Erfindungsgemäß ist dem Brenner 10 ein Luftströmungserzeuger zugeordnet. Dieser ist in der Fig. 3 symbolisch dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen als Ventilator 42 ausgebildeten Luftströmungserzeuger. Der Luftströmungserzeuger kann auch von mehreren Ventilatoren 42 gebildet sein. Der Ventilator 42 saugt durch eine nicht gezeigte Ansaugöffnung Frischluft außerhalb des Gehäuses 11 des Trockners an und transportiert diese zum Brenner 10, vorzugsweise in den Brenner 10. Durch die seitliche Anordnung des Ventilators 42 neben dem Gehäuse 11 wird Zuluft bzw. Frischluft vom Ventilator in Richtung parallel zur Drehachse der Trommel 13 in das Gehäuse 11 transportiert bzw. geblasen. Die vom Ventilator 42 in das Gehäuse transportierte Frischluft gelangt in das Innere des Brenners 10, wozu sie durch das den Brenner 10 umgebende Gehäuse strömt. Gegebenenfalls kann es vorgesehen sein, die Frischluft durch das längliche Flammrohr 28 zu transportieren, und zwar vorzugsweise zusammen mit dem vom Brenner 10 zu verbrennenden Gas. Es ist aber auch denkbar, die vom Ventilator 42 in das Innere des Brenners 10 transportierte Zuluft oder Frischluft außen am Flammrohr 28 vorbei oder herum dem Brenner 10 zuzuführen.

[0026] Der Ventilator 42 ist durch beispielsweise einen Elektromotor 43 antreibbar. Vorzugsweise ist die Drehzahl des Elektromotors 43 veränderbar bzw. steuerbar oder regelbar. Dadurch kann der Durchsatz von Frischluft oder Zuluft durch den Ventilator 42 verändert und so den Bedürfnissen angepasst werden. Es kann dadurch ein gewünschter Frischluftstrom zum Brenner 10 transportiert werden.

[0027] In den Zuströmraum 41 mündet in Strömungsrichtung gesehen hinter der Luftaustrittsöffnung 33 zwischen den Luftführungswandungen 30 und 31 ein einer Wandung des Gehäuses 11 angeordneter Frischluftstutzen, der in den Figuren nicht dargestellt ist. Die Öffnung des Frischluftstutzens ist vorzugsweise im Querschnitt veränderbar. Auch ist es denkbar, dass der Frischluftstutzen ganz absperren ist. Über den Frischluftstutzen kann in Strömungsrichtung hinter dem Brenner 10 und/oder außerhalb desselben dem Zuströmraum 41 zusätzliche Frischluft zugeführt werden. Die Menge der Frischluft ist durch Veränderung des Querschnitts des Frischluftstutzens variabel. Die Frischluftzufuhr über den Frischluftstutzen kann auch ganz unterbrochen werden.

[0028] Nachfolgend wird anhand des zuvor beschriebenen Trockners das erfindungsgemäße Verfahren unter Bezugnahme auf insbesondere die Fig. 2 näher erläutert:

Der Trocknungsvorgang beginnt mit Zufuhr von durch den Brenner 10 erhitzte Luft 44 durch den Zuströmraum 41 und die Lufteintrittsöffnung 20 zur drehend angetriebenen Trommel 13, worin sich die zu trocknende Wäsche befindet. Beim Entlangströmen der Luft 44 an der anfangs noch sehr feuchten Wäsche nimmt die Luft sehr viel Feuchtigkeit auf. Dadurch verlässt relativ feuchte Luft 45 durch die Luftaustrittsöffnung 21 die Trommel 13. Die feuchte Luft 45 strömt durch den Rückströmraum 39 im unteren Teil 16 in den Rückströmraum 40 im oberen Abteil 22, wo sie vom Umluftventilator 14 weitertransportiert wird.

[0029] Die zu Anfang des Trocknungsvorgangs einen hohen Feuchtigkeitsanteil enthaltende feuchte Luft 45 wird anfangs vollständig oder größtenteils bei vollständig oder nahezu vollständig geschlossener Umluftklappe 37 durch den Abluftstutzen 36 aus dem Gehäuse 11 des Trockners als Abluft 46 abgeführt. Als Ersatz der abgeführten Abluft 46 wird dem Trockner von außen Frischluft zugeführt. Dieses geschieht hauptsächlich durch den Brenner 11, wo die von außen zugeführte Frischluft als Verbrennungsluft dient. Diese Frischluft wird vom Brenner 10 zunächst selbsttätig angesaugt. Zur Unterstützung der Luftversorgung des Brenners 10 kann es aber auch in diesem Trocknungsstadium schon vorgesehen sein, durch den Ventilator 42 Frischluft zum Brenner 10 zu transportieren. Zusätzlich oder alternativ kann bei Bedarf weitere Frischluft hinter dem Brenner 10 direkt dem Zuströmraum 41 zugeführt werden.

[0030] Mit fortschreitendem Trocknungsprozess nimmt der Feuchtegehalt in der feuchten Luft 45 ab. Dann wird ein Teil der feuchten Luft 45 als Umluft am Brenner 10 vorbei und/oder durch den Brenner 10 der Trommel 13 mit der zu trocknenden Wäsche wieder zugeführt. Zu diesem Zweck wird die Umluftklappe 37 teilweise geöffnet durch Verschwenken im Uhrzeigersinn (bezogen auf die Darstellung in der Fig. 2) um die Schwenkachse 38. Die Umluftklappe 37 wird so weit geöffnet, dass sich der gewünschte Umluftstrom einstellt, also ein gezielter Anteil der feuchten Luft 45 als Umluft 47 der Trommel 13 wieder zugeführt wird und ein übriger Anteil der feuchten Luft 45 durch den Abluftstutzen 36 als Abluft 46 ins Freie geleitet wird. Derjenige Teil der feuchten Luft 45, der durch den Abluftstutzen 36 als Abluft 46 ins Freie geleitet wird, wird ersetzt durch Frischluft, die der Ventilator 42 zum Brenner 10 transportiert oder noch vom Brenner 10 selbsttätig angesaugt werden kann. Diese Frischluft wird durch den Brenner 10 geleitet und dient dabei als Verbrennungsluft. Die Luft verlässt den Brenner 10 als aufgeheizte Luft 44, die im Zuströmraum 41 sich mit der Umluft 47 vermischt und zusammen mit derselben als

erhitzte Luft 44 der Trommel 13 wieder zugeführt wird.

[0031] Mit Umluft 47 wird bei Trocknern, insbesondere solchen für gewerbliche Wäschereien, gearbeitet, um die Wärmeenergie in der feuchten Luft 45 wiederzuverwenden und nicht so viel kalte Frischluft wieder erhitzen zu müssen. Deswegen wird mit zunehmender Trocknungsdauer der Anteil der Umluft 47 sukzessive erhöht. Dazu wird die Umluftklappe 37 nach und nach weiter geöffnet, so dass sie den Abluftstutzen 36 mehr und mehr verschließt und wenig noch beträchtliche Restwärme aufweisende feuchte Luft 45 durch den Abluftstutzen 36 ins Freie entweicht.

[0032] Mit zunehmendem Anteil der wiederverwendeten und zum Brenner 10 zurückgeführten feuchten Luft 45, also Umluft 47, kann der Brenner 10 nur noch wenig Frischluft selbst von außen ansaugen. Dem Brenner 10 steht dann nicht mehr genügend Frischluft zur Verfügung. Daraus resultiert eine ungünstige bzw. unvollständige Verbrennung, die unter anderem zur schädlichen Rußbildung führen kann. Deswegen ist erfindungsgemäß vorgesehen, mit zunehmendem Anteil der Umluft 47 Frischluft durch den Ventilator 42 zum Brenner 10 zu transportieren. Der Brenner 10 wird dann quasi mit Frischluft, die durch den Ventilator 42 zum Brenner 10 gedrückt oder gepumpt wird, aufgeblasen oder aufgeladen. Dadurch erhält der Brenner 10 genügend Frischluft zur optimalen Verbrennung, wodurch in der Schlußphase der Trocknung mit mehr Umluft als bisher üblich oder nur Umluft getrocknet werden kann.

[0033] Wenn aufgrund der vom Ventilator 42 zum Brenner 10 transportierten Frischluft am Ende des Trocknungsvorgangs nur mit Umluft 47 gearbeitet wird, so dass dann die gesamte feuchte Luft 45 als Umluft 47 wieder verwendet wird, ist die Umluftklappe 37 vollständig geöffnet, indem sie durch Heranschwenken an den Abluftstutzen 36 diesen verschließt, so dass keine feuchte Luft 45 als Abluft 46 durch den Abluftstutzen 36 mehr ins Freie strömen kann und die gesamte feuchte Luft 45 als Umluft dem Brenner 10 wieder zuführbar ist. Der Brenner erhitzt die Umluft wieder, so dass von diesem aufgeheizte Umluft der Trommel 13 mit der sich darin befindlichen nahezu trockenen Wäsche wieder zugeführt wird.

[0034] Die als Umluft 47 verwendete feuchte Luft 45 kann ganz oder teilweise mit der vom Ventilator 42 zum Brenner 10 transportierte Frischluft durch den Brenner 10 geleitet werden. Wenn die als Umluft verwendete feuchte Luft 45 nur teilweise durch den Brenner 10 geleitet wird, wird ein Teil der feuchten Luft 45 ebenfalls als Umluft am Brenner 10 vorbeigeleitet, um sich vor der Luftaustrittsöffnung 33 mit der vom Brenner 10 erhitzten Luft 44 und/oder erwärmten Umluft zu vereinigen, so dass die Umluft 47 und die vom Brenner 10 erwärmte, ebenfalls aus Umluft 47 gebildete erhitzte Luft 44 durch den Zuströmraum 41 insgesamt der Trommel 13 der Wäsche wieder zuführbar sind.

[0035] Wenn der Trockner vollständig oder größtenteils mit Umluft 47 betrieben wird, kann bedarfsweise hin-

ter der Luftaustrittsöffnung 33. noch etwas Frischluft von außen direkt dem Zuströmraum 41 zugeführt werden. In der Regel ist dies aber bei vollständigem oder nahezu vollständigem Umluftbetrieb nicht erforderlich.

[0036] Die vom Ventilator 42 zum Brenner 10 und durch denselben hindurchtransportierte Frischluft ist in der Menge veränderlich durch eine entsprechende Steuerung der Drehzahl des Ventilators 42. Dadurch ist es möglich, sowohl den Frischluftstrom zum und durch den Brenner 10, also auch den Druck der Frischluft zu verändern. Auf diese Weise kann der Brenner 10 je nach Anteil der Umluft 47 mehr oder weniger stark aufgeladen oder aufgeblasen werden.

[0037] Gegebenenfalls kann der Ventilator 42 zu Beginn des Trocknungsvorgangs, wenn mit wenig Umluft 47 gearbeitet wird, ganz ausgeschaltet werden, so dass dann der Brenner 10 die nötige Frischluft selbsttätig ansaugt. Erst dann, wenn der Anteil der Umluft zunimmt, insbesondere überwiegt oder nur Umluft 47 verwendet wird, erfolgt ein Inbetriebsetzen des Ventilators 42, so dass dann Frischluft vorzugsweise unter Druck zum Brenner 10 transportiert bzw. in den Brenner 10 hineingeblasen wird, wobei der Druck und/oder die Menge der Frischluft, die vom Ventilator 42 zum Brenner 10 transportiert wird, kontinuierlich mit der Zunahme des Anteils der Umluft 47 ansteigt. In dem Fall, dass der Trockner nur mit Umluft 47 betrieben wird, erreichen der Frischluftstrom und/oder der Druck der Frischluft durch einen entsprechenden Betrieb des Ventilators 42 ein Maximum.

Bezugszeichenliste:

[0038]

- 10 Brenner
- 11 Gehäuse
- 12 Drehachse
- 13 Trommel
- 14 Umluftventilator
- 15 Mantel
- 16 unteres Abteil
- 17 Wandung
- 18 Wandung
- 19 Spalt
- 20 Lufteintrittsöffnung
- 21 Luftaustrittsöffnung

- 22 oberes Abteil
- 23 Trennwand
- 24 Querwand
- 25 Querwand
- 26 Wand
- 27 Außenwand
- 28 Flammrohr
- 29 Rückwand
- 30 Luftführungswandung
- 31 Luftführungswandung
- 32 Kante
- 33 Luftaustrittsöffnung
- 34 Außenwand
- 35 Deckwand
- 36 Abluftstutzen
- 37 Umluftklappe
- 38 Schwenkachse
- 39 Rückströmraum
- 40 Rückströmraum
- 41 Zuströmraum
- 42 Ventilator
- 43 Elektromotor
- 44 Luft
- 45 feuchte Luft
- 46 Abluft
- 47 Umluft

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von Wäsche, wobei von einem Brenner (10) Luft zum Trocknen der Wäsche erhitzt wird und dem Brenner (10) wenigstens wä-

rend eines Teils des Trocknungsvorgangs mindestens ein Teil der zum Trocknen der Wäsche verwendeten Luft als Umluft gegebenenfalls zusammen mit Frischluft wieder zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens während eines Teils des Trocknungsvorgangs die Frischluft zum Brenner (10) transportiert wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frischluft nur in einer solchen Phase der Trocknung, in der ein überwiegender Teil der Umluft zum Brenner (10) zurückgeführt wird, zum Brenner (10) transportiert wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frischluft derart zum Brenner (10) transportiert wird, dass sie in den Brenner (10) vorzugsweise unter Druck eingeblasen wird, insbesondere durch mindestens einen Ventilator (42). 15
20
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bedarfsweise Frischluft hinter dem Brenner (10) der von demselben erwärmten Luft bzw. Umluft zugeführt wird, insbesondere bevor die erwärmte Luft bzw. Umluft die zu trocknende Wäsche erreicht. 25
5. Trockner für Wäsche mit einer Trommel (13) zur Aufnahme der zu trocknenden Wäsche und mit mindestens einem Brenner (10) zum Erhitzen von zum Trocknen dienender Luft, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem mindestens einen Brenner (10) ein Luftströmungserzeuger zum Transport von Frischluft zum Brenner (10) zugeordnet ist. 30
35
6. Trockner nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftströmungserzeuger einer Zuleitung für Frischluft zum Brenner (10) zugeordnet ist. 40
7. Trockner nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftströmungserzeuger zur Erzeugung eines variablen Frischluftstroms zum Brenner (10) ausgebildet ist. 45
8. Trockner nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftströmungserzeuger als mindestens ein Ventilator (42) ausgebildet ist. 50
9. Trockner nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** hinter dem mindestens einen Brenner (10) eine vorzugsweise variable und/oder verschließbare Zuführöffnung für der erhitzten Luft zumischbare Frischluft angeordnet ist. 55
10. Trockner nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Um-

luftventilator (14) zur Erzeugung einer Umluftströmung und/oder ein verschließbarer bzw. im Querschnitt veränderbarer Abluftstutzen (36) für wenigstens einen Teil der aus der Trommel (13) stammenden feuchten Luft bzw. Umluft vorgesehen sind.

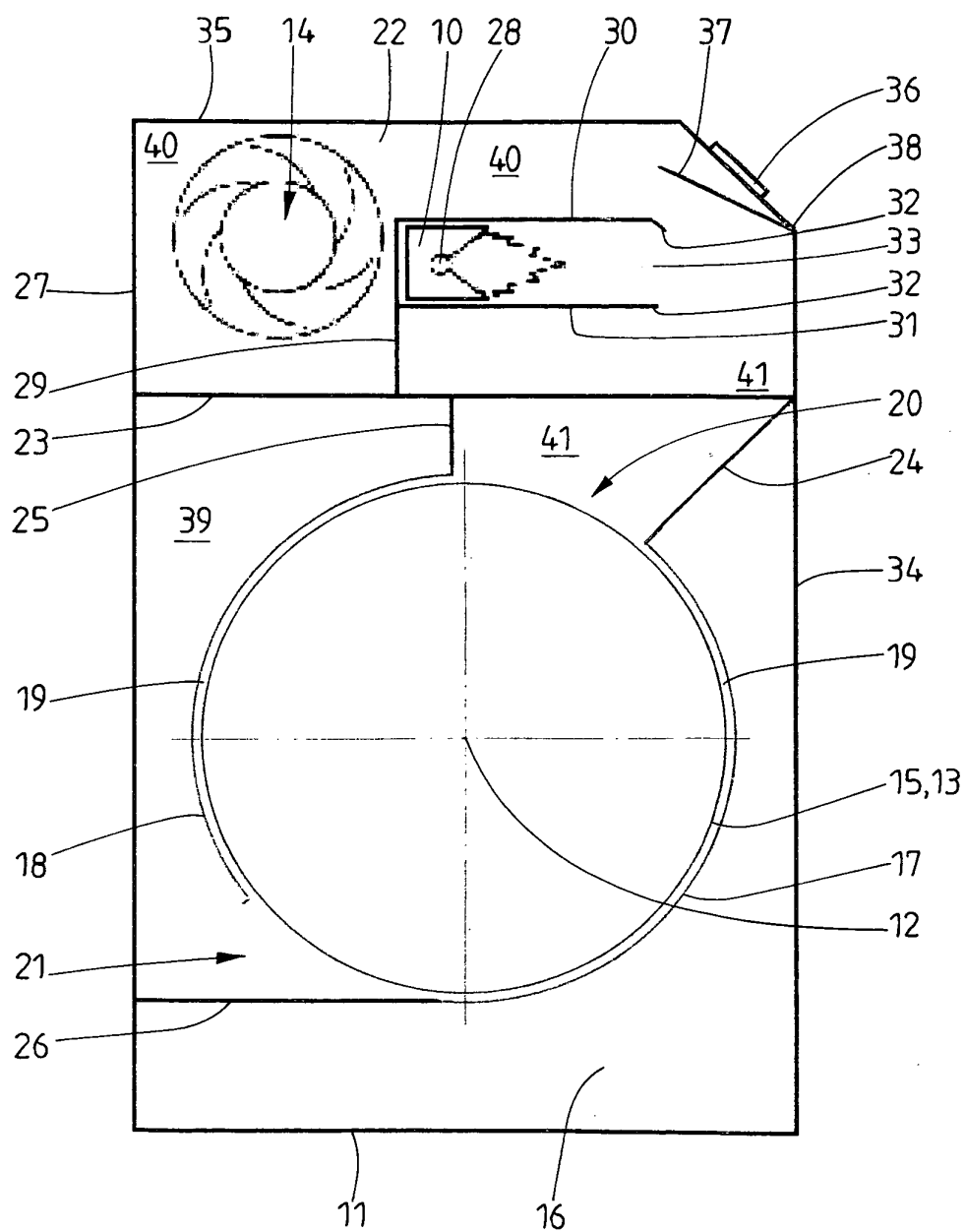


Fig. 1

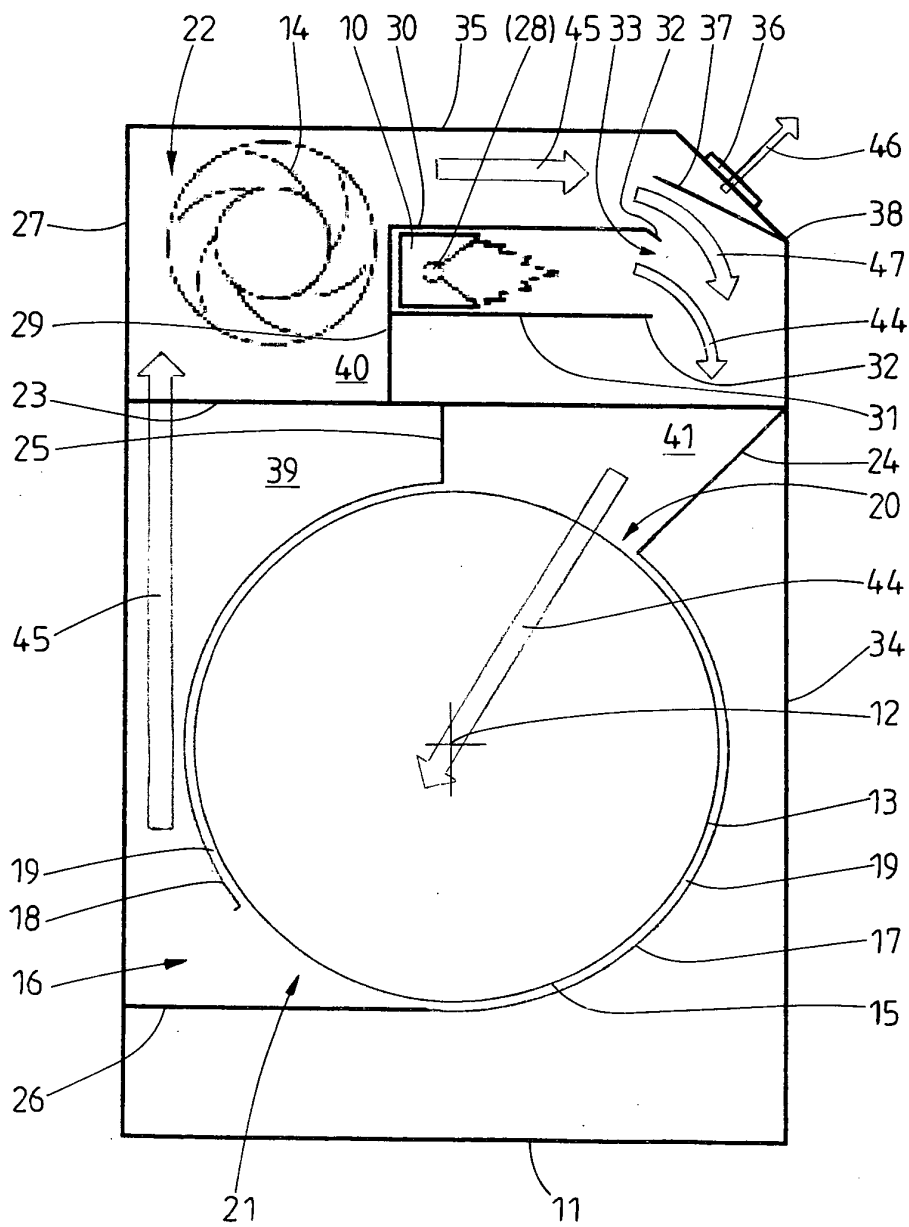


Fig. 2

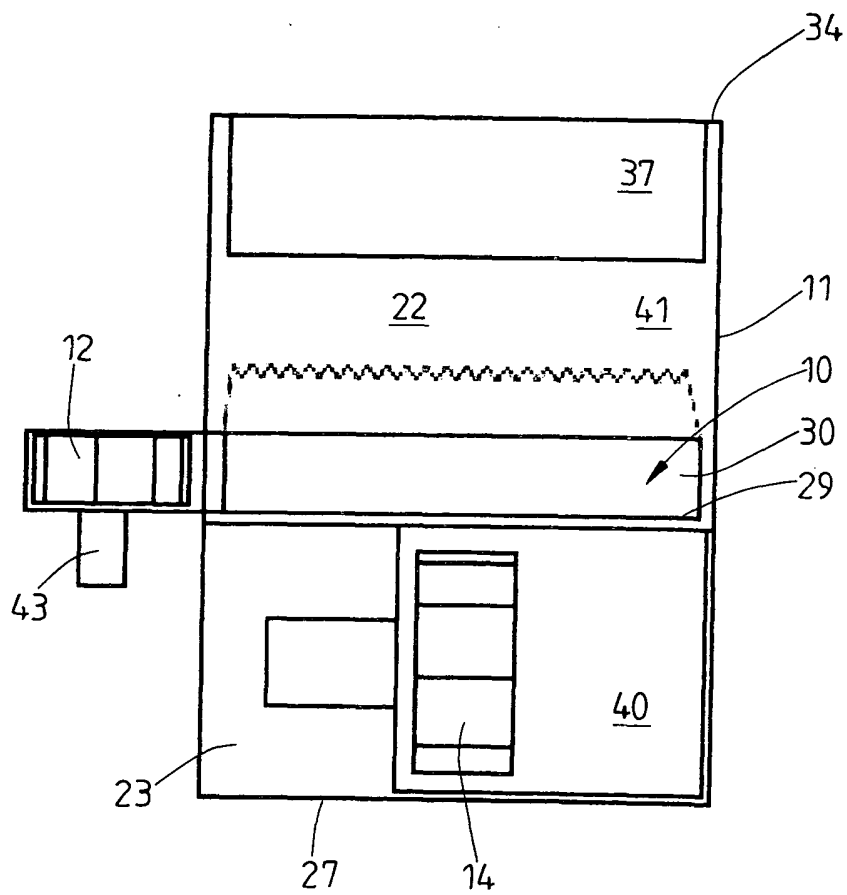


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 00 0720

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 882 613 A (WILSON JOSEPH M) 13. Mai 1975 (1975-05-13) * Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 55 * * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 * -----	1-10	INV. D06F58/26 D06F58/28
X	US 5 713 139 A (BRIGGS DAVID L [US]) 3. Februar 1998 (1998-02-03) * Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 5 * * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 31 * * Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 19 * * Abbildungen 1-4 * -----	5-10	
X	DE 30 19 814 A1 (CHALLENGE COOK BROS INC) 27. November 1980 (1980-11-27) * Seite 23, Zeile 20 - Seite 32, Zeile 3 * * Seite 37, Zeile 3 - Seite 39, Zeile 30 * * Abbildungen 1-9B * -----	1,3,5-10	
X	JP H04 300600 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23. Oktober 1992 (1992-10-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * -----	5-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 0 053 269 A2 (BRUECKNER TROCKENTECHNIK KG [DE]) 9. Juni 1982 (1982-06-09) * Seite 2, Zeile 9 - Seite 3, Zeile 23 * * Seite 6, Zeile 5 - Seite 12, Zeile 18 * * Ansprüche 1-13; Abbildungen 1-5 * -----	1-10	D06F F26B
A	US 4 626 201 A (GRANTHAM CHARLES R [US]) 2. Dezember 1986 (1986-12-02) * Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 8, Zeile 68 * * Abbildungen 1-6 * ----- -/--	1-10	
3 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. August 2013	Prüfer Weinberg, Ekkehard
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 0720

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 134 528 A1 (BRUECKNER TROCKENTECHNIK GMBH [DE]) 19. September 2001 (2001-09-19) * Absätze [0008] - [0014] * * Absätze [0021] - [0033] * * Anspruch 1; Abbildungen 1-4 *	1-10	
A	DE 103 49 712 A1 (MIELE & CIE [DE]) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * Absätze [0014] - [0015]; Abbildungen 1-3 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. August 2013	Prüfer Weinberg, Ekkehard
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	

 3
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 13 00 0720

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.

05-08-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3882613 A	13-05-1975	KEINE	
US 5713139 A	03-02-1998	US 5713139 A	03-02-1998
		US 5819437 A	13-10-1998
DE 3019814 A1	27-11-1980	CA 1137300 A1	14-12-1982
		DE 3019814 A1	27-11-1980
		DE 8014004 U1	12-03-1981
		FR 2457458 A1	19-12-1980
		GB 2052707 A	28-01-1981
		JP S55165474 A	23-12-1980
		US 4268247 A	19-05-1981
JP H04300600 A	23-10-1992	JP 2943374 B2	30-08-1999
		JP H04300600 A	23-10-1992
EP 0053269 A2	09-06-1982	DE 3104556 A1	26-08-1982
		EP 0053269 A2	09-06-1982
US 4626201 A	02-12-1986	KEINE	
EP 1134528 A1	19-09-2001	DE 10010842 A1	20-09-2001
		EP 1134528 A1	19-09-2001
DE 10349712 A1	09-06-2005	AT 366840 T	15-08-2007
		DE 10349712 A1	09-06-2005
		EP 1682715 A1	26-07-2006
		US 2007039198 A1	22-02-2007
		WO 2005040483 A1	06-05-2005

EPO FORM P0461

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