

(19)



(11)

EP 2 535 117 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.12.2012 Patentblatt 2012/51

(51) Int Cl.:

B05B 15/12 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **11004913.7**(22) Anmeldetag: **16.06.2011**

(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(71) Anmelder: **Rippert Besitzgesellschaft mbH & Co. KG****33442 Herzebrock-Clarholz (DE)**(72) Erfinder: **Ritterbach, Andreas****33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)**(74) Vertreter: **Schober, Mirko****Patentanwälte****Thielking & Elbertzhagen****Gadderbaumer Strasse 14****33602 Bielefeld (DE)****(54) Trocknungsvorrichtung**

(57) Die Trocknungsvorrichtung für Pulverbeschichtungsanlagen weist einen Trockner (4) zum Trocknen von beschichteten Gegenständen mittels eines Umluftstromes (U) auf. Der Umluftstrom (U) gelangt mittels wenigstens einer Zuleitung (600) in den Trockner (4) und wird über wenigstens eine Ableitung (500) aus dem Trockner (4) abgeführt und wenigstens teilweise über die Zuleitung (600) dem Trockner (4) wieder zugeführt. Die Trocknungsvorrichtung weist außerdem ein Heizaggregat (3) zum Aufheizen des Umluftstromes (U) auf, wobei das Heizaggregat (3) mit einem Wärmeüberträger (6) gekoppelt ist, der Wärme der vom Heizaggregat (3) abgegebenen Heißluft auf den Umluftstrom (U) überträgt. Zwischen Heizaggregat (3) und dem Trockner (4) ist eine Umschaltvorrichtung (7) vorgesehen, die so ausgebildet ist, dass sie die vom Heizaggregat (3) abgegebene Heißluft direkt dem Trockner (4) und/oder dem Umluftstrom (U) einerseits und/oder einer Abgasleitung (400) andererseits zuführen kann.

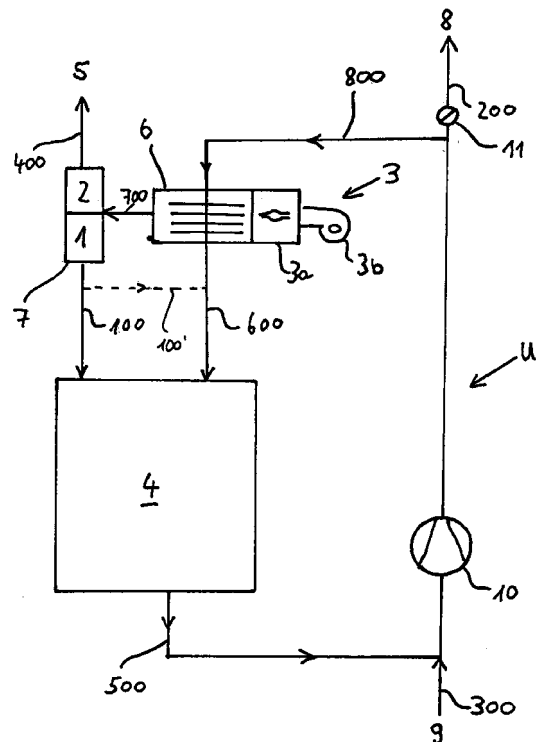


Fig.

EP 2 535 117 A1

Beschreibung

[0001] Entsprechende Trocknungsvorrichtungen weisen im Regelfall einen Umluftstrom auf, der beheizt wird, um die im Trockner befindlichen beschichteten Gegenstände zu trocknen. Unter Trocknungsvorrichtung bzw. Trockner wird im Folgenden insbesondere auch eine Pulvereinbrennvorrichtung bzw. ein Pulvereinbrennofen verstanden, die bei der Pulverlackbeschichtung eingesetzt werden. Der Pulverlack wird dabei als Pulver auf das Werkstück aufgesprüht und durch elektrostatische Aufladung zum Anhaften gebracht. Im "Trockner" wird bei einer Temperatur zwischen ca. 150 bis 250° C dieses Pulver zum Schmelzen gebracht. In der Folgereaktion vernetzt bzw. verläuft der Pulverlack zu einer durchgehenden Schicht. Im Anschluss daran härtet diese Schicht aus. Um ein gutes Trocknungsergebnis zu erzielen, wird dabei die Umluft erwärmt. Dies geschieht entweder indirekt über Wärmetauscher oder direkt, indem etwa eine Brennerflamme direkt in den Umluftstrom gehalten wird. Letztere Vorgehensweise der direkten Beheizung ist hinsichtlich des Wirkungsgrades des Wärmeeintrages in die Umluft gegenüber der Wärmetauscher-Variante überlegen. Die direkte Beheizung kann aber zu Problemen führen, denn bei bestimmten Pulverlacksystemen entstehen unter Umständen durch die direkte Beheizung problematische Verbrennungsabgase. Als Umluft oder Luft allgemein wird nicht nur Luft allein verstanden, sondern jedes geeignete Gasgemisch, wobei auch nicht gasförmige Anteile enthalten sein können, die zum Beispiel beim Trocknungsprozess anfallen und über die Umluft ausgetragen werden.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trocknungsvorrichtung für Pulverbeschichtungsanlagen zu schaffen, die für alle verwendeten Pulverlacksysteme geeignet ist und energieeffizient eingesetzt werden kann.

[0003] Diese Aufgabe wird durch eine Trocknungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen.

[0004] Mit der Erfindung wird die direkte Beheizung der Trocknungs- bzw. Umluft mit der indirekten Erwärmung derselben mittels Wärmeüberträgern wie Wärmetauschern auf vorteilhafte Weise kombiniert. Zum Einen besteht die Möglichkeit, dort, wo eine direkte Beheizung der Umluft möglich ist, diese zu nutzen. Zum Anderen kann diese direkte Möglichkeit der Umluftbeheizung durch eine indirekte Beheizung ergänzt oder auch vollständig ersetzt werden. Dies wird durch eine Umschaltvorrichtung erreicht, welche die von einem Heizaggregat erzeugte Luft wahlweise in den Trockner und/oder Umluftstrom einerseits und/oder in eine Abgasleitung andererseits leitet.

[0005] Bevorzugt sind wenigstens zwei Umschaltstellungen in der Umschaltvorrichtung vorgesehen, mit denen zumindest ein Wahlbetrieb möglich ist, mit dem sich die Heißluft, die bevorzugt durch einen Brenner in einer Brennkammer erzeugt wird, wahlweise dem Trockner

bzw. Umluftstrom einerseits oder der Abgasleitung zuführen lässt. Es ist aber auch möglich, die Umschalteinrichtung mit Zwischenstellungen zu versehen, mit denen die Menge der Heißluft, die in den Trockner bzw. in die Abgasleitung gelangt, variiert werden kann.

[0006] Bevorzugt ist hierzu eine Klappe als Umschalteinrichtung vorgesehen, die bevorzugt als Doppelklappe ausgebildet und so konfiguriert ist, dass sie die Zuleitung zum Trockner und/oder Umluftstrom einerseits und die Abgasleitung andererseits teilweise oder ganz öffnen bzw. verschließen kann, und zwar so, dass die eine Leitung umso mehr geöffnet wird, je mehr die jeweils andere geschlossen ist. Diese Konfiguration lässt sich besonders gut regeln und erlaubt eine genaue Steuerung der in die jeweiligen Leitungen zugeführten Heißluft. Bevorzugt wird die Umschalteinrichtung automatisch gesteuert, wobei insbesondere ein pneumatischer oder elektrischer Betrieb möglich ist.

[0007] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figur schematisch näher erläutert.

[0008] In der Figur ist ein Schema der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Zentraler Bestandteil ist der Trockner 4, in welchem beschichtete Bauteile (nicht gezeigt) getrocknet werden. Dazu dient zum Einen ein Umluftstrom U, welcher über eine Zuleitung 600 Umluft in den Trockner 4 einbringt. Über eine Ableitung 500 wird die durch den Trockner 4 geleitete Umluft wieder aus dem Trockner entnommen und über ein Gebläse 10 umgewälzt. Ggf. kann zur Vermeidung der Aufkonzentrationen von im Trockner 4 aufgegebenen problematischen Substanzen im Umluftstrom eine Ableitung 200 vorgesehen sein, mittels der über ein Drosselventil 11 Abluft 8 aus dem Umluftstrom U entnommen wird. Die entnommene Abluft 8 kann dann über eine ebenfalls vorgesehene Zuleitung 300 für Frischluft 9 ersetzt werden.

[0009] Der Umluftstrom U wird über einen Wärmeüberträger (im Folgenden auch Wärmetauscher) 6 erwärmt, bevor sie über die Zuleitung 600 in den Trockner 4 gelangt. Zur Erwärmung der Umluft im Wärmetauscher 6 wird als Wärmetauschmedium Heißluft eingesetzt, welche über ein Heizaggregat 3 erwärmt wird. Im gezeigten Beispiel wird das Heizaggregat 3 durch einen Brenner 3b mit angeschlossener Brennkammer 3a gebildet, in der die Heißluft durch die Brennerflamme erzeugt wird. Die Heißluft wird im Wärmetauscher 6 an der Umluft vorbei geführt und erwärmt so die Umluft auf indirektem Wege.

[0010] Die durch den Wärmetauscher 6 geführte Heißluft gelangt über eine Leitung zu einer Umschaltvorrichtung 7, welche im gezeigten Beispiel wenigstens zwei Umschaltstellungen 1 und 2 aufweist. Die Umschaltstellung 2 dient zur Ableitung der Heißluft in eine Abgasleitung 400 und weiter in einen Kamin 5. Die andere Umschaltstellung 1 dient zur direkten Einleitung der Heißluft in den Trockner 4; entweder direkt über die Leitung 100 oder über die Leitung 100' in die Zuleitung 600 des Umluftstroms U.

[0011] Neben den beiden Umschaltstellungen 1 und 2

ist es möglich, beide Wege, die Abgasleitung 400 und den Trockner 4, über die Leitungen 100 oder 100' mit Heißluft zu beschicken. Dazu kann die Umschaltvorrichtung 7 so eingestellt werden, dass beide Wege 1, 2 geöffnet sind. Dies kann bevorzugt so geschehen, dass durch die Umschaltvorrichtung 7 der durch die Leitung 700 zugeführte Heißluftstrom in Teilströme zur Abgasleitung 400 und zum Trockner 4 (über Leitung 100 oder 100') aufgeteilt wird. Die Umschaltvorrichtung 7 ist dabei bevorzugt in der Lage, den zum Trockner 4 geführten Heißluftanteil zu variieren und ggf. ganz zu blockieren, so dass sämtliche Heißluft nur dazu verwendet wird, die Umluft über den Wärmetauscher 6 zu erwärmen und danach zur Abgasleitung 400 geführt wird.

[0012] Dazu kann die Umschaltvorrichtung 7 eine oder mehrere Klappen aufweisen, die in die Leitungen eingesetzt sind und deren Schließstellung veränderlich ist, um die durchgeführten Luftmengen zu verändern. So kann ein definierter Heißluftstrom in den Trockner 4 gelangen, so dass z.B. die Trocknungsluft für den Trockner sich aus 10 % Heißluft aus dem Heizaggregat 3 und 90% Umluft zusammensetzt.

[0013] Die angesprochene Klappe kann pneumatisch betrieben werden. Das Öffnen und Schließen der Klappe bzw. Umschalteinrichtung kann automatisiert und ggf. darüber der Heißluftstrom in den Trockner 4 geregelt werden.

Patentansprüche

1. Trocknungsvorrichtung für Pulverbeschichtungsanlagen, mit einem Trockner (4) zum Trocknen von beschichteten Gegenständen mittels eines Umluftstromes (U), welcher mittels wenigstens einer Zuleitung (600) in den Trockner (4) gelangt und über wenigstens eine Ableitung (500) aus dem Trockner (4) abgeführt und wenigstens teilweise wieder über die Zuleitung (600) dem Trockner (4) zugeführt wird, und mit einem Heizaggregat (3) zum Aufheizen des Umluftstromes (U), wobei das Heizaggregat (3) mit einem Wärmeüberträger (6) gekoppelt ist, der Wärme der vom Heizaggregat (3) abgegebenen Heißluft auf den Umluftstrom (U) überträgt, wobei zwischen dem Heizaggregat (3) und dem Trockner (4) eine Umschaltvorrichtung (7) vorgesehen ist, die so ausgebildet ist, dass sie die vom Heizaggregat (3) abgegebene Heißluft direkt dem Trockner (4) und/oder dem Umluftstrom (U) einerseits und/oder einer Abgasleitung (400) andererseits zuführen kann.
2. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Umschaltvorrichtung (7) mit wenigstens zwei Umschaltstellungen (1, 2) vorgesehen und so geschaltet ist, dass sie die vom Heizaggregat (3) abgegebene Heißluft in einer ersten Umschaltstellung (1) direkt dem Trockner (4) und/oder dem Umluft-

strom (U) zuführt und in einer zweiten Umschaltstellung (2) die vom Heizaggregat (3) abgegebene Heißluft einer Abgasleitung (400) zuführt.

3. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Umschaltvorrichtung (7) so ausgebildet ist, dass die an den Trockner (4) und/oder den Umluftstrom (U) abgegebene Menge an Heißluft variiert werden.
4. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Umschaltvorrichtung (7) so ausgebildet ist, dass sie zwischen den beiden Umschaltstellungen (1, 2) Stellungen einnehmen kann, in denen die vom Heizaggregat (3) abgegebene Heißluft zu einem Teil in die Abgasleitung und zu einem anderen Teil in den Trockner (4) und/oder den Umluftstrom (u) strömt.
5. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Umschaltvorrichtung (7) eine automatisch gesteuerte, insbesondere elektrisch oder pneumatisch betriebene, Umschaltvorrichtung ist.
6. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Umschaltvorrichtung (7) als Klappe ausgebildet ist.
7. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Umluftstrom (U) eine Fristluftzufuhr (9) aufweist.
8. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Umluftstrom (U) eine Leitung (8) zum Abführen von aus dem Trockner (4) kommender Abluft aufweist.
9. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Abgasleitung (400) in einen Kamin (5) führt.

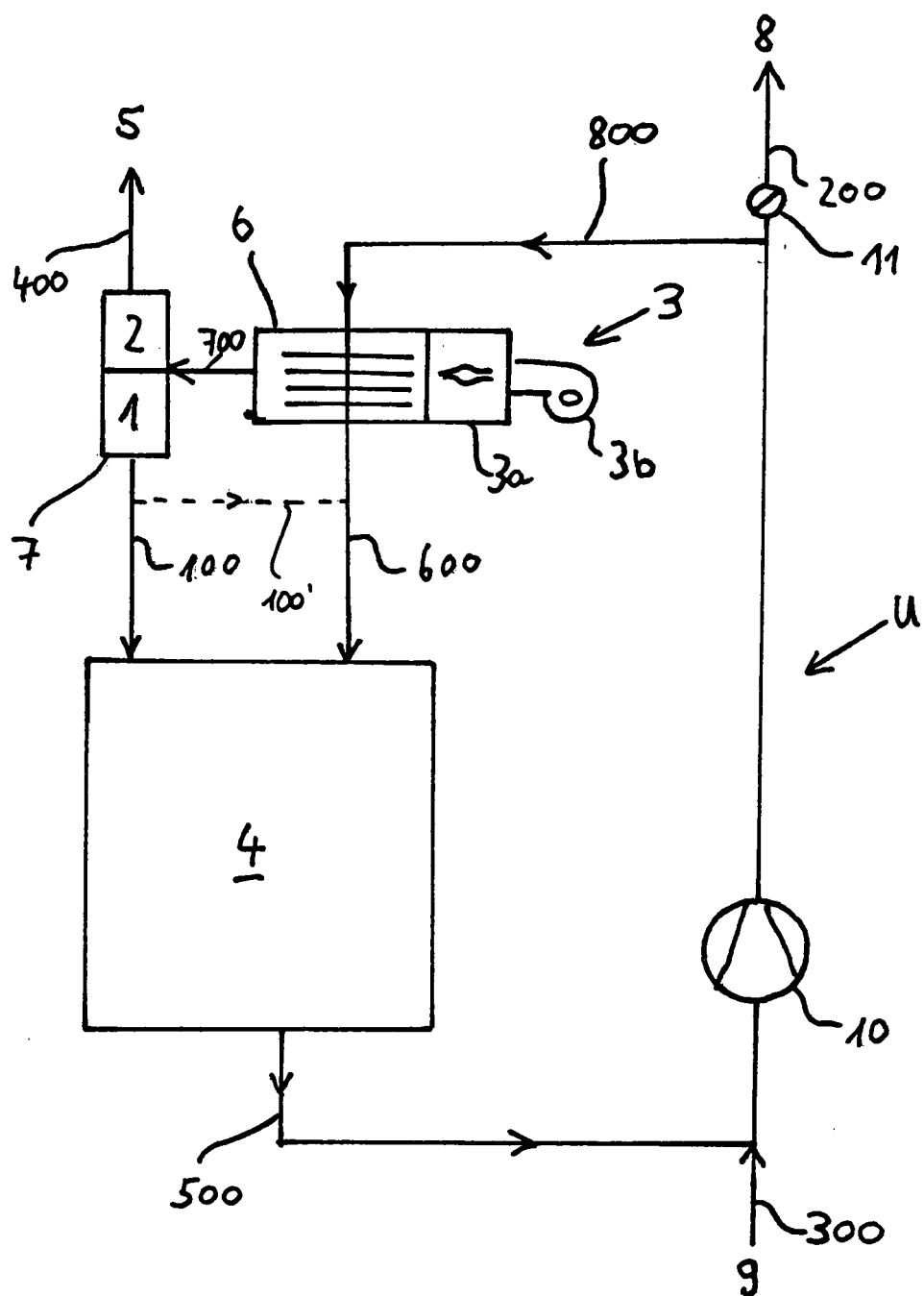


Fig.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 4913

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 113 600 A (TELCHUK STEVE E [US]) 19. Mai 1992 (1992-05-19) * Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildung 3 *	1-9	INV. B05B15/12
A	DE 19 66 523 A1 (DUERR O FA) 5. Juli 1973 (1973-07-05) * Seite 3, Absatz 4 - Seite 7, Absatz 2; Abbildungen 1-3 *	1-9	
A	CH 629 686 A5 (MOERI AG [CH]) 14. Mai 1982 (1982-05-14) * Seite 2, Zeile 4 - Seite 3, Zeile 11; Abbildung 1 *	1-9	
A	DE 35 42 957 A1 (SUEDEDEUTSCHE KUEHLER BEHR [DE]) 17. Juli 1986 (1986-07-17) * Seite 9, Absatz 3 - Seite 10, Absatz 2; Abbildung 1 *	1-9	
A	DE 33 26 560 A1 (LUFT & TROCKENTECHNIK [DE]) 7. Februar 1985 (1985-02-07) * Seite 8, Absatz 2 - Seite 11, Absatz 2; Abbildung 1 *	1-9	
A	GB 2 065 865 A (DUERR INNOVATION GMBH) 1. Juli 1981 (1981-07-01) * Seite 2, Zeile 103 - Seite 3, Zeile 33; Abbildung 1 *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05B B05D F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. November 2011	Prüfer Daintith, Edward
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 03/82 (P04C03)

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

EP 11 00 4913

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.

30-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5113600	A	19-05-1992	KEINE		
DE 1966523	A1	05-07-1973	KEINE		
CH 629686	A5	14-05-1982	KEINE		
DE 3542957	A1	17-07-1986	DE	3542957 A1	17-07-1986
			DE	8501014 U1	30-04-1986
DE 3326560	A1	07-02-1985	KEINE		
GB 2065865	A	01-07-1981	BR	8007301 A	19-05-1981
			DE	2945899 B1	19-06-1981
			GB	2065865 A	01-07-1981

EPO FORM P0461

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