



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.09.2019 Patentblatt 2019/38**

(51) Int Cl.:  
**F26B 3/06** (2006.01) **F26B 17/12** (2006.01)  
**F26B 21/04** (2006.01) **F26B 21/08** (2006.01)  
**F26B 21/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18162321.6**

(22) Anmeldetag: **16.03.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Wenz Kunststoff GmbH & Co. KG**  
**58511 Lüdenscheid (DE)**

(72) Erfinder: **Weller, Karsten**  
**58509 Lüdenscheid (DE)**

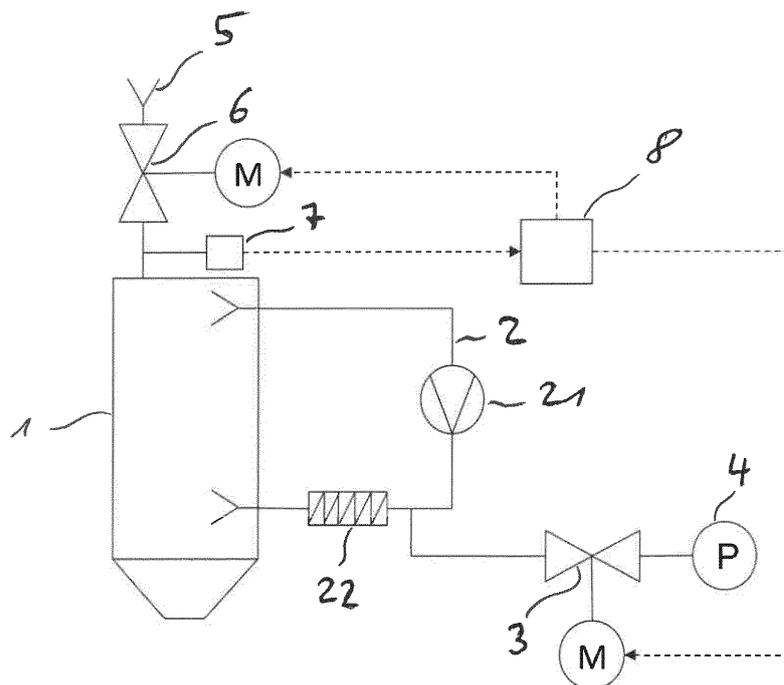
(74) Vertreter: **Patentanwälte Dörner & Kötter PartG mbB**  
**Körnerstrasse 27**  
**58095 Hagen (DE)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR TROCKNUNG VON KUNSTSTOFFGRANULAT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von Kunststoffgranulat, wobei zunächst eine Menge expandierter Pressluft als Trocknungsluft dem Kunststoffgranulat zugeführt wird. Diese Trocknungsluft wird sodann durch das Kunststoffgranulat so lange im Kreislauf geführt, bis dessen Taupunkt einen vorgegebenen Taupunktschwellwert (Sättigungstaupunkt) erreicht hat, wonach fortlaufend wiederholt dem Kreislauf gesättigte

Luft entzogen sowie weitere expandierte Pressluft zugeführt wird, bis ein gewünschter Taupunkt der im Kreislauf befindlichen Trocknungsluft eingestellt ist und diese anschließend wiederum solange im Kreislauf geführt wird, bis sie den Taupunktschwellwert erreicht hat. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von Kunststoffgranulat nach dem Patentanspruch 1. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Trocknung von Kunststoffgranulat nach dem Patentanspruch 5.

**[0002]** Vor der Verarbeitung von Kunststoffgranulat ist es zwingend erforderlich, dieses zu trocknen. Dieses betrifft insbesondere hygroskopische Kunststoffe, wie beispielsweise PA oder PBT, welche Wassermoleküle vergleichbar einem Schwamm speichern. Durch Feuchtigkeit des eingesetzten Grundstoffgranulates werden minderwertige Formteile verursacht, welche den gestellten Anforderungen nicht entsprechen. Typische Fehlerbilder reichen von den so genannten Feuchtigkeitsschlieren bis hin zu einem Molekularkettenabbau mit entsprechendem Festigkeitsverlust.

**[0003]** Zum Trocknen von Kunststoffgranulaten kommen unterschiedliche Trocknungsverfahren zum Einsatz. Bei Trockenlufttrocknern erfolgt die Trockenluftzeugung in einer Luft-Trockenpatrone im Trockner. Die zu entfeuchtende Luft wird in der Trockenpatrone an einem so genannten Molekularsieb vorbeigeströmt, welches das in der Luft enthaltene Wasser aufnimmt. Das Molekularsieb besteht aus einem porösen Granulat (beispielsweise einem Silikatgel), welches eine hohe Aufnahmefähigkeit für Wasser besitzt. Dieses Verfahren erweist sich jedoch als sehr energieintensiv, da zur jeweils erforderlichen Reaktivierung des Molekularsieves eine Erhitzung auf 250 °C bis 350 °C erforderlich ist.

**[0004]** Aufgrund des einfachen Aufbaus werden zur Trocknung von Grundstoffgranulat unter anderem Drucklufttrockner eingesetzt. Dabei wird an einen regelmäßig vorhandenen Druckluftanschluss ein Ventil zur Druck- und Durchflussmengenreduzierung angeschlossen, an das sich eine Prozessheizung anschließt, welche Luft auf Trocknungstemperatur erwärmt, bevor sie den Materialbehälter durchströmt. Dabei macht man sich folgenden Effekt zu Nutze: Mit steigendem Druck nimmt die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasser ab. Bei der Verdichtung von Luft wird bereits ein Großteil des Wassers abgeschieden. Wird diese verdichtete Luft auf den Umgebungsdruck entspannt, hat die entspannte Luft einen Taupunkt von ca. -25 °C. Dabei ist der Taupunkt die Temperatur, bei der die in der Luft gebundene Feuchtigkeit an einem Objekt kondensiert. Je niedriger der Taupunkt der Luft, desto höher ist ihre Wasseraufnahmekapazität.

**[0005]** Der Einsatz derartiger Drucklufttrockner hat sich bewährt. Nachteilig erweist sich jedoch, dass die Erzeugung der erforderlichen Druckluft, die durch das Granulat hindurchgeblasen wird, sehr aufwendig und kostenintensiv ist, wobei große Mengen Druckluft für die Trocknung des Kunststoffgranulats erforderlich sind.

**[0006]** Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zum Trocknen von Kunststoffgranulaten auf Grundlage des Prinzips eines Drucklufttrockners zu schaffen, das einen

kostengünstigeren Trocknungsprozess ermöglicht. Gemäß der Erfindung für diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Mit der Erfindung ist ein Verfahren zum Trocknen von Kunststoffgranulaten geschaffen, welches einen kostengünstigeren Trocknungsprozess ermöglicht. Dabei liegt der Erfindung die Erkenntnis zu Grunde, dass die in einem Drucklufttrockner nach dem Stand der Technik durch das Kunststoffgranulat geblasene expandierte Druckluft (Pressluft) immer noch einen sehr niedrigen Taupunkt bzw. eine erhebliche Wasseraufnahmekapazität aufweist. Dadurch, dass zunächst eine Menge expandierter Pressluft als Trocknungsluft dem Kunststoffgranulat zugeführt wird, diese Trocknungsluft sodann durch das Kunststoffgranulat so lange im Kreislauf geführt wird, bis dessen Taupunkt einen vorgegebenen Taupunktschwellwert, beispielsweise -5 °C erreicht hat, wonach fortlaufend wiederholt dem Kreislauf gesättigte Luft entzogen sowie weitere expandierte Pressluft zugeführt wird, bis ein gewünschter Taupunkt der im Kreislauf befindlichen Trocknungsluft eingestellt ist und diese anschließend wiederum solange im Kreislauf geführt wird, bis sie den Taupunktschwellwert erreicht hat, wird die Wasseraufnahmekapazität des dem Grundstoffgranulat zugeführten Luftvolumens maximal ausgeschöpft, bevor diese aus dem Kreislauf entfernt und diesem neue expandierte Pressluft zugeführt wird. Hierdurch ist eine Reduzierung des zur Trocknung des Grundstoffgranulats erforderlichen Pressluftvolumens um bis zu 90 % ermöglicht. Im Folgenden wird unter dem Begriff "gesättigte Luft" Luft mit einem Taupunkt bezeichnet, die einen Taupunkt  $\leq$  dem vorgegebenen Taupunktschwellwert aufweist. Dieser Taupunktschwellwert wird nachfolgend als "Sättigungstaupunkt" bezeichnet. In dem Kreislauf geführte Luft wird nachfolgend ungeachtet ihres jeweiligen Taupunkts als Trocknungsluft bezeichnet, solange diese den Sättigungstaupunkt nicht erreicht hat.

**[0008]** In Weiterbildung der Erfindung wird der Trocknungsluft während der Kreislaufführung Wärme zugeführt, wobei die Trocknungsluft bevorzugt an Heizelementen, Wärmetauschern oder sonstigen Wärmequellen entlanggeführt wird. Hierdurch wird der Trocknungsluft permanent Wärmeenergie zugeführt, welche diese an das Kunststoffgranulat abgibt. Hierdurch wird das Kunststoffgranulat kontinuierlich erwärmt, wodurch die Wasserabgabe des Kunststoffgranulats maximiert wird.

**[0009]** In Ausgestaltung der Erfindung wird dem Kreislauf bei Erreichen des Sättigungstaupunkts zunächst expandierte Pressluft zugeführt, wodurch der Druck in dem Kreislauf erhöht wird, wobei bedingt durch die Druckerhöhung ein angeordnetes Auslassventil geöffnet wird, durch das gesättigte Luft aus dem Kreislauf herausgeführt wird, bis der anfängliche Prozessdruck wieder eingestellt ist. Hierdurch ist eine druckgeführte Steuerung des Auslassventils ermöglicht. Bevorzugt ist das Auslassventil ein Druckbegrenzungsventil. Hierdurch ist ein druckgesteuertes Öffnen ohne das Erfordernis einer separaten Steuerungseinrichtung ermöglicht. In einer alter-

nativen, einfacheren Ausführung kann an Stelle des Auslassventils auch lediglich eine Auslassöffnung mit definierten Durchmesser angeordnet sein. Dabei ist der Durchmesser so klein gewählt, dass durch die Öffnung keine nennenswerte Durchmischung der Trocknungsluft mit der Außenluft erfolgt.

**[0010]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird der Taupunkt der im Kreislauf geführten Trocknungsluft über wenigstens einen Sensor erfasst und bei Erreichen des Sättigungstaupunktes wird ein Expansionsventil angesteuert, über das zusätzliche entspannte Pressluft in den Kreislauf gegeben wird. Hierdurch ist eine taupunktgeführte Pressluftzufuhr erzielt, wodurch eine maximale Nutzung der Wasseraufnahmekapazität der eingetragenen expandierten Pressluft ermöglicht ist.

**[0011]** Der vorliegenden Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zum Trocknen von Kunststoffgranulaten auf Grundlage des Prinzips eines Drucklufttrockners zu schaffen, die einen kostengünstigeren Trocknungsprozess ermöglicht. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 6 gelöst.

**[0012]** Mit der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Trocknen von Grundstoffgranulaten geschaffen, welche einen kostengünstigeren Trocknungsprozess ermöglicht. Dadurch, dass der Trocknungsbehälter in einen geschlossenen Trocknungsluftkreislauf eingebunden ist, der über ein Expansionsventil mit einer Pressluftquelle verbunden ist, wobei wenigstens ein Sensor zur Messung des Taupunktes der im Trocknungsluftkreislauf geführten Luft angeordnet ist, der mit einer Steuer- und Regelungseinrichtung verbunden ist, die zur Ansteuerung des Expansionsventils mit diesem verbunden und zu dessen Öffnung bei Erreichen eines definierten Sättigungstaupunktes eingerichtet ist, ist eine Kreislaufführung eines in den Trocknungsbehälter eingebrachten expandierten Pressluftvolumens zur maximalen Nutzung der vorhandenen Wasseraufnahmekapazität ermöglicht.

**[0013]** In Weiterbildung der Erfindung ist in dem Trocknungsluftkreislauf ein Auslassventil zur Abfuhr von Luft bei Überschreiten eines definierten Luftdrucks und/oder eines definierten Sättigungstaupunktes innerhalb des Trocknungsluftkreislaufs angeordnet. Hierdurch ist ein Druck- und / oder Taupunkt gesteuerter Auslass gesättigter Trocknungsluft ermöglicht. Bevorzugt ist das Auslassventil durch ein Druckbegrenzungsventil gebildet, das bei Erreichen eines definierten Grenzdrucks öffnet, bis der Grenzdruck wieder unterschritten ist. In einer alternativen, einfacheren Ausführung kann an Stelle des Auslassventils auch lediglich eine Auslassöffnung mit definierten Durchmesser angeordnet sein. Dabei ist der Durchmesser so klein gewählt, dass durch die Öffnung keine nennenswerte Durchmischung der Trocknungsluft mit der Außenluft erfolgt. Der durch die Auslassöffnung heraustransportierte Luftvolumenstrom ändert sich dabei in Abhängigkeit von dem in dem Trocknungskreislauf anliegenden Druck. (Eine direkte Taupunktsteuerung der Auslassöffnung ist nicht möglich, jedoch kann dies indi-

rekt erzielt werden, indem in Abhängigkeit von dem Taupunkt der Trocknungsluft das Expansionsventil geöffnet wird, wodurch der Druck im Kreislauf erhöht wird, wodurch wiederum der aus der Auslassöffnung austretende Luftvolumenstrom erhöht ist.)

**[0014]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Steuer- und Regelungseinrichtung angeordnet, die mit einem innerhalb des Trocknungsluftkreislaufs angeordneten Taupunktsensor und/oder Drucksensor verbunden ist und zur Ansteuerung des Auslassventils mit diesem verbunden und zu dessen Öffnung bei Überschreiten eines definierten Sättigungstaupunktes oder eines definierten Druckgrenzwerts eingerichtet ist.

**[0015]** Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Die einzige Figur 1 zeigt die schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Trocknung von Grundstoffgranulat.

**[0016]** Die als Ausführungsbeispiel gewählte Vorrichtung zur Trocknung von Kunststoffgranulat besteht im Wesentlichen aus einem Behälter 1, der an einen geschlossenen Trocknungsluftkreislauf 2 angeschlossen ist, in dem eine Pumpe 21 sowie eine Heizung 22 angeordnet ist. Über ein Expansionsventil 3 ist an den Kreislauf 2 eine Pressluftquelle 4 angeschlossen. Das Expansionsventil 3 ist mit einer Steuer- und Regelungseinrichtung 8 verbunden, über die das Expansionsventil 3 ansteuerbar ist. An einem Luftauslass 5 des Behälters 1 ist ein Auslassventil 6 angeordnet, das ebenfalls mit der Steuer- und Regelungseinrichtung 8 verbunden ist, über welche das Auslassventil 6 ansteuerbar ist. Weiterhin ist als Eingangsgröße der Steuer- und Regelungseinrichtung 8 ein mit dieser verbundener Sensor 7 zur Messung des Taupunktes der in dem Behälter 1 befindlichen Trocknungsluft angeordnet. In Figur 1 ist der Sensor 7 in dem Luftauslass 5 des Behälters 1 angeordnet. Der Sensor 7 kann auch direkt in dem Behälter 1 angeordnet sein.

**[0017]** Die Steuer- und Regelungseinrichtung 8 ist derart ausgebildet, dass sie in Abhängigkeit von der Abweichung des von dem Sensor 7 ermittelten Taupunktes von einem in der Steuer- und Regelungseinrichtung 8 hinterlegten Sättigungstaupunkt das Expansionsventil 3 sowie das Auslassventil 6 ansteuert. Ist der von dem Sensor 7 ermittelte Taupunkt der Trocknungsluft höher als der hinterlegte Sättigungstaupunkt, der im Ausführungsbeispiel  $-5\text{ C}^\circ$  beträgt, so wird über die Steuer- und Regelungseinrichtung 8 das Auslassventil 6 geöffnet, durch welches gesättigte Luft entweicht. Weiterhin wird von der Steuer- und Regelungseinrichtung 8 das Expansionsventil 3 geöffnet, wodurch Pressluft aus der Pressluftquelle 4 in den Trocknungsluftkreislauf 2 eingespeist wird. Ist ein in der Steuer- und Regelungseinrichtung hinterlegter Soll-Taupunkt, der im Ausführungsbeispiel  $-15\text{ C}^\circ$  beträgt, erreicht, so werden über die Steuer- und Regelungseinrichtung 8 das Expansionsventil 3 sowie das Auslassventil 6 geschlossen. Vorzugsweise erfolgt zunächst ein

Verschließen des Expansionsventils 3 und nachfolgend des Auslassventils 6. Hierdurch wird in dem Behälter 1 ein Druck erreicht, der lediglich geringfügig höher als der Umgebungsdruck ist. Anschließend wird die nun in dem Kreislauf befindliche Trocknungsluft wiederum solange unter fortwährender Wärmezufuhr über die Heizung 22 in dem Kreislauf 2 geführt, bis der hinterlegte Sättigungstaupunkt von dem Sensor 7 gemessen und an die Steuer- und Regelungseinrichtung 8 gemeldet wird. Sodann werden das Auslassventil 6 sowie das Expansionsventil 3 über die Steuer- und Regelungseinrichtung 8 geöffnet, und der zuvor beschriebene Prozess beginnt von neuem.

**[0018]** Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglichen ein erhebliches Energieeinsparungspotenzial gegenüber dem Stand der Technik. Die zum Einsatz kommende Trocknungsluft hat zwei Aufgaben: Zum einen dient sie der Wärmezufuhr an das zu trocknende Granulat, um die erforderliche Wasserabgabe zu bewirken. Zum anderen dient die Trocknungsluft der Aufnahme und des Abtransports des von dem Kunststoffgranulat abgegebenen Wassers. Beispielsweise ist zur Trocknung von 20 kg Granulat, beispielsweise Polyamid mit einer spezifischen Wärmekapazität von 1,7 kJ/kgK auf 333° K (gleich 60 °C) eine Energie von 11.300 kJ erforderlich. 1 kg Luft hat eine Wärmekapazität von 1 kJ/kgK. Bei einer Dichte der Luft von 1,2 kg/m<sup>3</sup> ergibt sich zum Transport dieser Energiemenge ein erforderliches Volumen von etwa 30 m<sup>3</sup> (Luftvolumina sind vorstehend jeweils in Norm-m<sup>3</sup> angegeben).

**[0019]** Polyamid hat eine Anfangsfeuchte von etwa 0,2 %, die zur Weiterverarbeitung auf etwa 0,04 % zu reduzieren ist. Durch die Trocknungsluft muss folglich eine Gesamtwassermenge von etwa 32 g aufgenommen werden. Es ist unmittelbar ersichtlich, dass für die Abfuhr dieser Wassermenge nur ein Bruchteil des für die Wärmezufuhr erforderlichen Luftvolumens erforderlich ist. Durch das erfindungsgemäße Verfahren sowie durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Trocknung von Kunststoffgranulaten wird die zur Trocknung des Granulats erforderliche Pressluftmenge nunmehr auf das für die Wasseraufnahme und dessen Abtransport erforderliche Luftvolumen reduziert.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Trocknung von Kunststoffgranulat, wobei zunächst eine Menge expandierter Pressluft als Trocknungsluft dem Kunststoffgranulat zugeführt wird, diese Trocknungsluft sodann durch das Kunststoffgranulat so lange im Kreislauf geführt wird, bis dessen Taupunkt einen vorgegebenen Taupunktschwellwert (Sättigungstaupunkt) erreicht hat, wonach fortlaufend wiederholt dem Kreislauf gesättigte Luft entzogen sowie weitere expandierte Pressluft zugeführt wird, bis ein gewünschter Taupunkt der im Kreislauf befindlichen Trocknungsluft einge-

stellt ist und diese anschließend wiederum solange im Kreislauf geführt wird, bis sie den Taupunktschwellwert erreicht hat.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trocknungsluft während der Kreislaufführung Wärme zugeführt wird, wobei die Trocknungsluft bevorzugt an Heizelementen entlang geführt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erreichen des Sättigungstaupunktes zunächst expandierte Pressluft zugeführt wird, wodurch der Druck in dem Kreislauf (2) erhöht wird, wobei bedingt durch die Druckerhöhung ein angeordnetes Auslassventil geöffnet wird, durch das gesättigte Luft aus dem Kreislauf (2) herausgeführt wird, bis der anfängliche Prozessdruck wieder eingestellt ist.

4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Taupunkt der im Kreislauf (2) geführten Trocknungsluft über wenigstens einen Sensor (7) erfasst wird und bei Erreichen des Sättigungstaupunktes ein Expansionsventil (3) angesteuert wird, über das zusätzliche entspannte Pressluft in den Kreislauf (2) gegeben wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dass die Herausführung von Trocknungsluft über ein Druckbegrenzungsventil erfolgt.

6. Vorrichtung zur Trocknung von Kunststoffgranulat, umfassend einen Trocknungsbehälter (1), der in einen geschlossenen Trocknungsluftkreislauf (2) eingebunden ist, der über ein Expansionsventil (3) mit einer Pressluftquelle (4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Sensor (7) zur Messung des Taupunktes der im Trocknungsluftkreislauf (2) geführten Luft angeordnet ist, der mit einer Steuer- und Regelungseinrichtung (8) verbunden ist, die zur Ansteuerung des Expansionsventils (5) mit diesem verbunden und zu dessen Öffnung bei Erreichen eines definierten Sättigungstaupunktes eingerichtet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Trocknungsluftkreislauf (2) ein Auslassventil (6) zur Abfuhr von Luft bei Überschreiten eines definierten Luftdrucks und/oder eines definierten Sättigungstaupunktes innerhalb des Trocknungsluftkreislaufs (2) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuer- und Regeleinrichtung (8) angeordnet ist, die mit einem innerhalb des Trocknungsluftkreislaufs (2) angeordneten Tau-

punktsensors (7) und/oder Drucksensors verbunden ist und zur Ansteuerung des Auslassventils (6) mit diesem verbunden und zu dessen Öffnung bei Überschreiten eines definierten Sättigungstaupunktes oder eines definierten Druckgrenzwerts eingerichtet ist. 5

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auslassventil durch ein Druckbegrenzungsventil gebildet ist, dass bei Erreichen eines definierten Grenzdrucks öffnet. 10

15

20

25

30

35

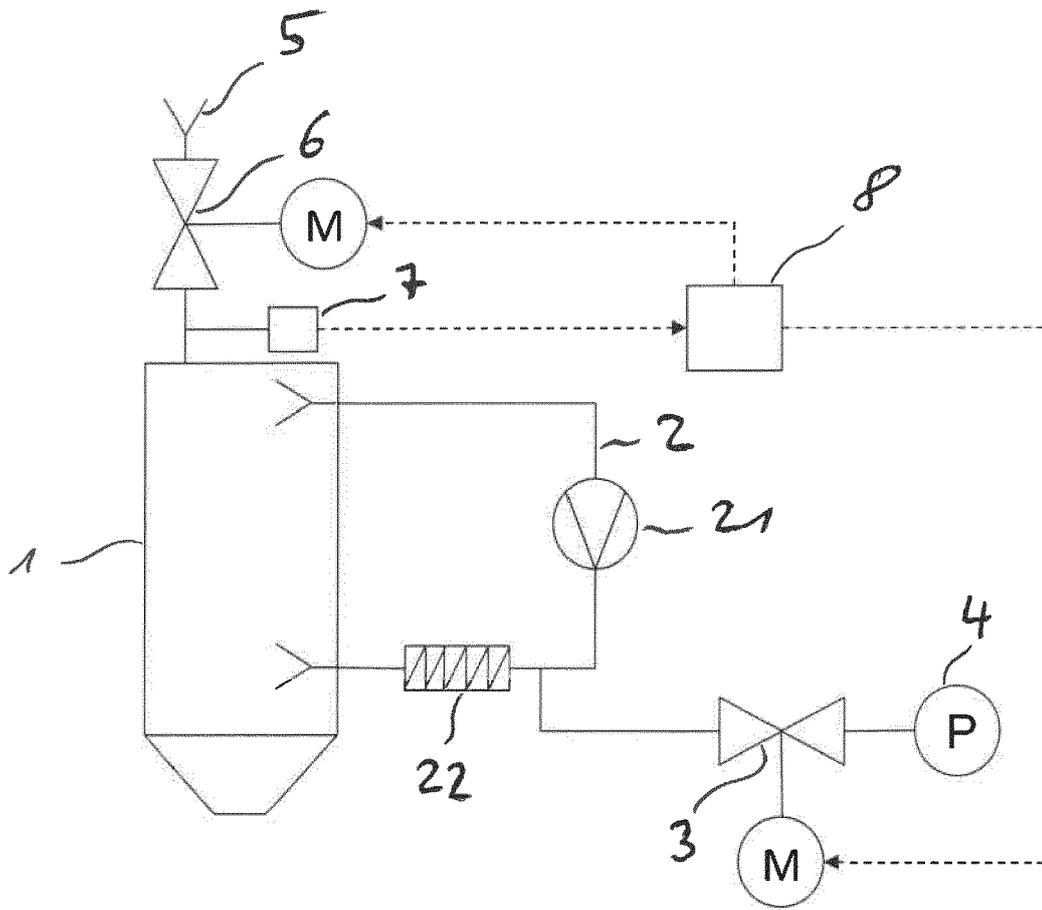
40

45

50

55

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 16 2321

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 672 302 A1 (FASTI GMBH [AT]) 21. Juni 2006 (2006-06-21) * Abbildung 1 * * Absätze [0019] - [0021] * * Absätze [0010] - [0013] * -----	1-9	INV. F26B3/06 F26B17/12 F26B21/04 F26B21/08 F26B21/10
Y	US 6 321 461 B1 (OGASAHARA MINORU [JP]) 27. November 2001 (2001-11-27) * Abbildung 1 * * Spalte 6 *	1-9	
A	DE 10 2005 004533 A1 (MANN & HUMMEL PROTEC GMBH [DE]) 10. August 2006 (2006-08-10) * Abbildung 1 * * Absatz [0015] *	1-9	
A	DE 197 19 483 A1 (MOTAN HOLDING GMBH [DE]) 12. November 1998 (1998-11-12) * Abbildung 1 * * Spalten 2-4 *	1-9	
A	US 7 007 402 B1 (GILLETTE W JOHN [US]) 7. März 2006 (2006-03-07) * das ganze Dokument * -----	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F26B
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. August 2018	Prüfer De Meester, Reni
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 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 2321

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-08-2018

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1672302	A1	21-06-2006	KEINE	
-----				
US 6321461	B1	27-11-2001	KEINE	
-----				
DE 102005004533	A1	10-08-2006	KEINE	
-----				
DE 19719483	A1	12-11-1998	KEINE	
-----				
US 7007402	B1	07-03-2006	KEINE	
-----				

EPO FORM P0461

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