

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. Februar 2012 (09.02.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/016807 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F26B 15/18 (2006.01) F26B 21/02 (2006.01)  
F26B 17/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/062169

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Juli 2011 (15.07.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 032 141.9 24. Juli 2010 (24.07.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E. V.** [DE/DE]; Hansastraße 27c, 80686 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BLICKER, Mike** [DE/DE]; Bismarckstraße 58, 71229 Leonberg (DE). **EGNER, Siegfried** [DE/DE]; Am Berg 2, 74740 Adelsheim (DE). **LOHNER, Alexander** [DE/DE]; Trogenstraße 16, 72336 Balingen (DE). **LAOPEAMTHONG, Sukhanes** [TH/DE]; Metzstraße 31, 70190 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **DREISS PATENTANWÄLTE**; Gerokstr. 1, 70188 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: APPARATUS FOR DRYING BY MEANS OF A HOT GAS

(54) Bezeichnung : APPARAT ZUR TROCKNUNG MITTELS EINES HEISSEN GASES

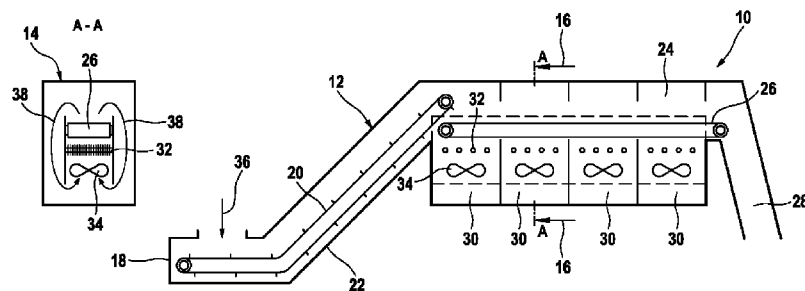


Fig. 1

(57) Abstract: Apparatus (129) for drying by means of a hot gas, preferably superheated steam, which comprises means for circulating (34, 40) and means for heating (32) the gas, and also means for separating excess steam, arranged in a process chamber (24). It is proposed that the gas for circulating, heating or separating excess steam is not taken from the process chamber and that the means for heating the gas are arranged below the material being dried.

(57) Zusammenfassung: Apparat (129) zur Trocknung mittels eines heißen Gases, vorzugsweise überhitztem Wasserdampf, der Mittel zur Umwälzung (34, 40) und Mittel zur Erhitzung (32) des Gases, sowie Mittel zur Abscheidung von überschüssigem Dampf, angeordnet in einem Prozessraum (24) umfasst. Vorgeschlagen wird, dass das Gas zur Umwälzung, Erhitzung oder Abtrennung überschüssigen Dampf nicht dem Prozessraum entnommen wird und dass die Mittel zur Erhitzung des Gases unterhalb des Trockengutes angeordnet sind.



WO 2012/016807 A1

## Beschreibung

Apparat zur Trocknung mittels eines heißen Gases

- [0001] Die Erfindung betrifft einen Apparat zur Trocknung mittels eines heißen Gases, vorzugsweise überhitztem Wasserdampf.
- [0002] Bei der Trocknung mit überhitztem Wasserdampf bei Atmosphärendruck wurde in den bisherigen bekannten Ausführungen die Dampfatosphäre dem Prozessraum entnommen und über ein Kanalsystem geführt. Darin angeordnet sind ein Ventilator zur Umwälzung des Gases sowie ein Wärmeübertrager zur Zufuhr der zur Trocknung erforderlichen Wärmemenge. Aufgrund der geringen Dichte von überhitztem Dampf müssen zur Bereitstellung der erforderlichen Dampfmenge große Volumenströme umgewälzt werden, was wiederum nur mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten oder großen Strömungsquerschnitten zu realisieren ist. Weiterhin wird während des Trocknungsprozesses aus dem Trockengut Wasserdampf in den Prozessraum abgegeben. Dieser überschüssige Wasserdampf wird bei bislang bekannten Ausführungen in einem externen Verflüssiger, welcher mit einer Leitung mit dem Prozessraum verbunden ist abgeschieden. Patentveröffentlichung aus diesem Fachgebiet sind hierzu die EP 0714498 B1 und WO 2009/018997.
- [0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Energie- und Investitionskostenbedarf für einen Apparat zur Trocknung mittels eines heißen Gases, vorzugsweise überhitztem Wasserdampf, zu senken.
- [0004] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, durch erfindungsgemäße Anordnung der Mittel zur Umwälzung und der Mittel zur Erhitzung des Gases innerhalb des Prozessraumes die Dampfatosphäre direkt durch Ventilatoren im Prozessraum anzusaugen, über einen Wärmeübertrager zu führen und dadurch zu erhitzen und anschließend in Kontakt mit dem Trocknungsgut zu bringen. Dadurch werden Rohrleitungen und Kanäle eingespart und die Energieeffizienz des Trocknungsprozesses wird gesteigert.
- [0005] Weil die Mittel zur Erhitzung des Gases unterhalb des Trockengutes angeordnet sind, gelangt ein Teil der zur Verdampfung der im Trockengut enthaltenen Feuchtigkeit benötigten Wärmemenge durch freie Konvektion

und Strahlung an das Trockengut und muss nicht mittels Dampfstrom durch den Ventilator transportiert werden. Der benötigte Dampfstrom wird reduziert und damit die durch seine Umwälzung mittels Ventilator anfallenden Energiekosten.

- [0006] Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass der Prozessraum in mehrere Bereiche aufgeteilt ist und jeder Bereich Mittel zur Umwälzung und Mittel zur Erhitzung des Gases verfügt. Damit wird es möglich, einzelne Kammern zu bilden in denen die Temperatur bzw. die Wärmezufuhr individuell gesteuert oder geregelt werden kann. Damit wird in vorteilhafter Weise eine Möglichkeit geschaffen, den Trocknungsverlauf dem Produkt entsprechend flexibel zu gestalten.
- [0007] Besonders gut arbeitet der erfindungsgemäße Apparat, wenn ein Förderband das Trockengut durch den Prozessraum fördert. Damit kann ein kontinuierlicher Trocknungsprozess von Schüttgütern z.B. Lebensmitteln, Tierfutter oder mineralischen Rohstoffen mit überhitztem Wasserdampf in einfacher, kostengünstiger Art und Weise realisiert werden.
- [0008] Günstig ist es ferner, dass die Mittel zur Umwälzung des Gases innerhalb eines umlaufenden Gurtes des Förderbandes angeordnet sind. Damit liegt der rücklaufende Teil des Gurtes außerhalb des durchströmten Bereiches und stellt somit kein Strömungshindernis dar. Der Druckverlust wird nicht unnötig vergrößert wodurch Energiekosten gespart werden.
- [0009] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Apparates sieht vor, dass die Mittel zur Abscheidung von überschüssigem Dampf einen Sensor und ein ansteuerbares Ventil umfassen. Durch den Trockenprozess gelangt die Feuchtigkeit aus dem Trockengut als Wasserdampf in den Prozessraum und vergrößert die umzuwälzende und zu erheizende Dampfmenge. Dadurch sinkt die Grenzschicht zwischen Wasserdampf und Umgebungsluft im Prozessraum ab. Der Sensor detektiert diese Veränderung und das Ausgangssignal des Sensors öffnet über eine geeignete Steuerung das Ventil. Durch eine direkte Entnahme von überschüssigem Wasserdampf aus dem Prozessraum über das geöffnete Ventil wird in vorteilhafter Weise die Dampfmenge reduziert.

Dadurch werden Energiekosten eingespart. Ist der überschüssige Dampf über das geöffnete Ventil abgeströmt, steigt die Grenzschicht wieder an, das Ausgangssignal des Sensors schließt das Ventil, und die zur Trocknung erforderliche Dampfmenge verbleibt im Prozessraum.

- [0010] Besonders hilfreich ist es, wenn die Mittel zur Abscheidung von überschüssigem Dampf einen Verflüssiger umfassen, an dem der überschüssige Dampf kondensiert. Dadurch kann auf besonders einfache, kostengünstige Art der überschüssige Dampf aus dem Prozessraum entfernt werden.
- [0011] Denkbar ist es auch, durch das Ausgangssignal des Sensors den Verflüssiger in Betrieb zu setzen, der den überschüssigen Dampf im Prozessraum kondensiert, bis eine mindesten benötigte Dampfmenge erreicht ist und diesen anschließend wieder durch das Ausgangssignal des Sensors abzuschalten.
- [0012] Eine prozesstechnisch einfache Lösung stellt es dar, wenn sich durch geeignete Anordnung der Mittel zur Abscheidung von überschüssigem Dampf eine gewünschte Dampfmenge selbsttätig einstellt. Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, dass zwischen Dampf Atmosphäre im Prozessraum und der Umgebungsluft ein Dichteunterschied herrscht, der zur Ausbildung einer Grenzschicht zwischen dem leichten Wasserdampf und der schweren Luft führt. Erhöht sich die Wasserdampfmenge im Prozessraum durch Verdampfung der im Trockengut enthaltenen Flüssigkeit, verdrängt der überschüssige Wasserdampf die Luft nach unten. Als Folge davon wandert auch die Grenzschicht zwischen Wasserdampf und Luft nach unten. Ist nun an geeigneter Stelle eine als Wehr ausgebildete isolierte Trennwand angeordnet, so strömt der überschüssige Wasserdampf unter dem Wehr hindurch zu einem Verflüssiger und wird dort kondensiert. Als Folge davon steigt die Grenzschicht wieder an, bis sie die Unterkante des Wehrs erreicht hat. Dabei kann das Wehr horizontal, vertikal oder diametral angeordnet sein.
- [0013] Nach dem gleichen Prinzip funktioniert auch die Anordnung eines Verflüssigers am Boden des Prozessraumes. Nimmt die Dampfmenge zu verschiebt sich die Grenzschicht nach unten, bis der Dampf in Kontakt mit

dem Verflüssiger kommt. An dessen kalter Oberfläche kondensiert der Dampf und die Grenzschicht steigt wieder nach oben. Die Anordnung des Verflüssigers am Boden des Prozessraumes stellt eine besonders kostengünstige Lösung dar, da auf ein Wehr verzichtet werden kann.

- [0014] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen sind den nachfolgenden Zeichnungen, deren Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar. Alle in den Zeichnungen, deren Beschreibung und den Patentansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.
- [0015] Die Zeichnungen zeigen in schematischer Darstellung:
- [0016] Fig. 1 einen Apparat zur Trocknung,
- [0017] Fig. 2 eine erste Variante des Apparates,
- [0018] Fig. 3 eine zweite Variante des Apparates,
- [0019] Fig. 4 eine erste Möglichkeit zur Abtrennung von überschüssigem Dampf,
- [0020] Fig. 5 eine zweite Möglichkeit zur Abtrennung von überschüssigem Dampf,
- [0021] Fig. 6 eine erste Anordnungsvariante der zweiten Möglichkeit,
- [0022] Fig. 7 eine zweite Anordnungsvariante der zweiten Möglichkeit,
- [0023] Fig. 8 eine dritte Anordnungsvariante der zweiten Möglichkeit
- [0024] In Figur 1 ist in einem Längsschnitt 10 ein Apparat 12 zur Trocknung mittels eines heißen Gasstroms, vorzugsweise überhitztem Wasserdampf, bei Atmosphärendruck, dargestellt. Der Querschnitt 14 zeigt eine, entlang der Linie A-A, geschnittene Ansicht des Apparates 12. Die Pfeile 16 symbolisieren die Blickrichtung. Der Apparat 12 umfasst einen Zuführkanal 18, in dem ein erstes Förderband 20 angeordnet ist. Das erste Förderband führt eine schiefe Ebene 22 hinauf in einem Prozessraum 24. Durch den Prozessraum 24 führt ein zweites Förderband 26, welches in einem Austragkanal 28 endet. Der Prozessraum 24 ist in mehrere Kammern 30 unterteilt. Das zweite Förderband 26 durchläuft nacheinander alle Kammern 30. Unterhalb des zweiten Förderbandes 26 ist ein als Wärmeübertrager 32 ausgebildetes Mittel zur Erhitzung des Gases angeordnet. Unterhalb des Wärmeübertragers 32 ist ein Axialventilator 34 ausgebildetes Mittel zur Umwälzung des Gases angeordnet. Jede

- Kammer enthält einen Wärmeübertrager 32 und einen Axialventilator 34.
- [0025] Der Apparat 12 arbeitet folgendermaßen: Das Trockengut wird auf das erste Förderband 20 aufgegeben (siehe Pfeil 36). Dieses transportiert das Trockengut die schiefe Ebene 22 hinauf. Von dort fällt es auf das zweite Förderband 26 und durchläuft auf diesem nacheinander die einzelnen Kammern 30 des Prozessraums 24. Am Ende des zweiten Förderbandes fällt das Trockengut in den Austragkanal 28 und verlässt den Apparat 12.
- [0026] Die Funktionsweise einer internen Umwälzung eines Gases, vorzugsweise Wasserdampf, ist im Querschnitt 14, symbolisiert durch die Pfeile 38 dargestellt. Das Gas wird durch die Axialventilatoren 34 im Prozessraum 24 angesaugt und von unten, am Wärmeübertrager 32 vorbei, an das Trockengut geführt. Mit dem Wärmeübertrager 32 wird dem Gas die Wärme zugeführt, die benötigt wird um die im Trockengut enthaltene Feuchtigkeit zu verdampfen.
- [0027] Figur 2 zeigt eine erste Variante des Apparates 12. Dabei werden im Gegensatz zu Figur 1 anstelle der Axialventilatoren 34, Radialventilatoren 40 eingesetzt. Diese werden um eine sukzessive Durchströmung von Wärmeübertrager 32 und Trockengut zu gewährleisten oberhalb des zweiten Förderbandes 26 angeordnet. Die interne Umwälzung des Gases ist im Querschnitt 14 dargestellt. Das Gas wird axial oberhalb des Förderbandes 26 angesaugt, radial verdichtet und strömt anschließend, durch die Pfeile 38 dargestellt, von unten am Wärmeübertrager 32 vorbei, durch das Förderband 26 zum Trockengut.
- [0028] Eine zweite Variante des Apparates 12 ist in Figur 3 dargestellt. Hierbei werden, wie in Figur 1 dargestellt, Axialventilatoren 34 eingesetzt. Die zweite Variante unterscheidet sich jedoch von derjenigen, in Figur 1 gezeigten, darin, dass ein rücklaufender Gurt 42 des zweiten Förderbandes 26 unterhalb der Axialventilatoren 34 angeordnet ist und deshalb nicht durchströmt wird. Die interne Umwälzung des Gases ist in der Schnittansicht 14 durch die Pfeile 38 dargestellt.
- [0029] Anhand von Figur 4 wird eine erste erfindungsgemäße Möglichkeit zur Abtrennung von überschüssigem Dampf aus dem Prozessraum näher erläutert. Figur 4 zeigt in schematischer Darstellung den Prozessraum 24

des Apparates 12. Daran angeordnet sind ein Sensor 44 und ein ansteuerbares Ventil 46. Im Prozessraum 24 bildet sich aufgrund eines Dichteunterschiedes eine Grenzschicht 48 zwischen Dampfatmosphäre 50 und Umgebungsluft 52 aus. Durch den Trocknungsprozess verdampft Feuchtigkeit aus dem Trockengut. Dadurch steigt die Dampfmenge im Prozessraum 24 an und die Grenzschicht 48 zwischen dem leichten Dampf und der schwereren Luft bewegt sich nach unten, bis der Sensor 44 erreicht wird. Ein Sensorsignal 54 öffnet das Ventil 46 oder setzt einen Verflüssiger (in der Figur nicht dargestellt) in Betrieb. Dadurch wird überschüssiger Dampf aus dem Prozessraum 24 entfernt und die Grenzschicht 48 bewegt sich wieder nach oben.

- [0030] Eine zweite erfindungsgemäße Möglichkeit zur Dampfabtrennung zeigen die Figuren 5 und 6. Darin dargestellt ist ein Querschnitt 14 durch den Prozessraum 24 mit dem darin angeordneten zweiten Förderband 26. Nicht dargestellt sind Mittel zur Umwälzung und die Mittel zur Erhitzung des Gases. Eine vertikal angeordnete, isolierte Trennwand 58 trennt das zweite Förderband von einem hinter der Trennwand 58 angeordneten Verflüssiger 56. Der Verflüssiger 56 ist in den Figuren 5 und 6 als Röhrenwärmeübertrager dargestellt, es können aber auch andersartig gestaltete, kalte Oberflächen verwendet werden. Denkbar ist auch eine Anordnung des Verflüssigers 56 und der Trennwand 58 unterhalb des zweiten Förderbandes 26, wie in Figur 6 dargestellt. In beiden Fällen arbeitet die Trennwand als Wehr.
- [0031] Sinkt die Grenzschicht 48 aufgrund der zunehmenden Dampfmenge auf ein Niveau unterhalb der Trennwand 58, strömt Dampf zum Verflüssiger 56 und wird dort kondensiert, bis sich die Grenzschicht 48 erneut auf ein Niveau oberhalb des unteren Randes der Trennwand 56 eingestellt hat.
- [0032] Eine dritte erfindungsgemäße Anordnungsvariante des Verflüssigers 56 zeigt Figur 7. Dabei ist der Verflüssiger 56 oberhalb der schiefen Ebene 22 angeordnet. Die Trennwand 58 teilt den Verflüssiger 56 vom Prozessraum 24 ab. Wandert die Grenzschicht 48 zwischen Dampfatmosphäre 50 und Umgebungsluft 52 aufgrund der Dampfzunahme unter das Niveau der Trennwand 58 strömt der Dampf an der Trennwand 58 vorbei zum

Verflüssiger 56 und wird dort kondensiert. Damit wird die Dampfmenge im Prozessraum 24 verringert und die Grenzschicht 48 wandert wieder nach oben.

[0033] Die nachfolgende, anhand von Figur 8 beschriebene Anordnung kommt, im Gegensatz zu der in Figur 5 oder 6 gezeigten, ohne Trennwand 58 aus. Dargestellt ist die Anordnung des Verflüssigers 56 am Boden des Prozessraumes 24. Die Grenzschicht 48 sinkt aufgrund der steigenden Dampfmenge ab, bis der Dampf mit dem Verflüssiger 56 in Kontakt kommt. Der Dampf kondensiert an der kalten Oberfläche des Verflüssigers 56 und wird so aus dem Prozessraum 24 entfernt. Die Dampfmenge innerhalb des Prozessraumes 24 verringert sich und die Grenzschicht 48 wandert wieder nach oben.

## Ansprüche

1. Apparat (12) zur Trocknung mittels eines heißen Gases, vorzugsweise überhitztem Wasserdampf, der Mittel zur Umwälzung (34, 40) und Mittel zur Erhitzung (32) des Gases, sowie Mittel zur Abscheidung von überschüssigem Dampf, angeordnet in einem Prozessraum (24), umfasst, dadurch gekennzeichnet dass das Gas zur Umwälzung, Erhitzung oder Abtrennung überschüssigen Dampf nicht dem Prozessraum (24) entnommen wird und dass die Mittel zur Erhitzung des Gases unterhalb des Trockengutes angeordnet sind.
2. Apparat (12) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessraum (24) in mehrere Bereiche (30) aufgeteilt ist, und jeder Bereich (30) Mittel zur Umwälzung (34, 40) und Mittel zur Erhitzung (32) des Gases verfügt.
3. Apparat (12) nach vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Förderband (26) das Trockengut durch den Prozessraum (24) fördert.
4. Apparat (12) nach vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Umwälzung (34, 40) des Gases innerhalb eines umlaufenden Gurtes (42) des Förderbandes (26) angeordnet sind.
5. Apparat (12) nach vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Abscheidung von überschüssigem Dampf ein Sensor (44) und ein ansteuerbares Ventil (46) umfassen.
6. Apparat (12) nach vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Abscheidung von überschüssigem Dampf einen Verflüssiger (56) umfassen.
7. Apparat nach vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass durch geeignete Anordnung der Mittel zur Abscheidung von überschüssigem Dampf sich eine gewünschte Dampfmenge selbsttätig einstellt.





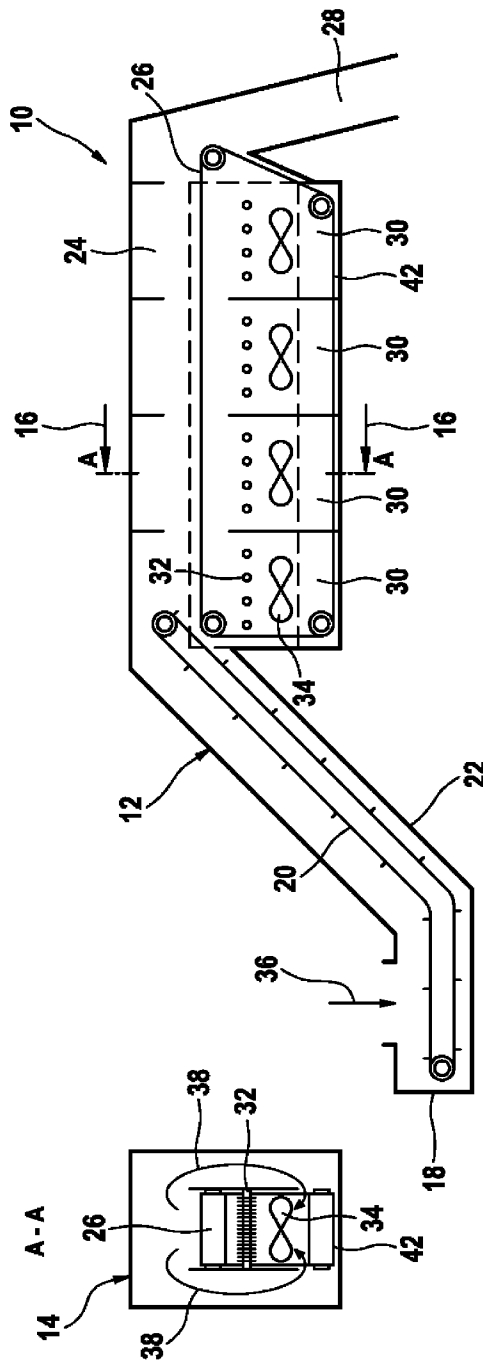


Fig. 3

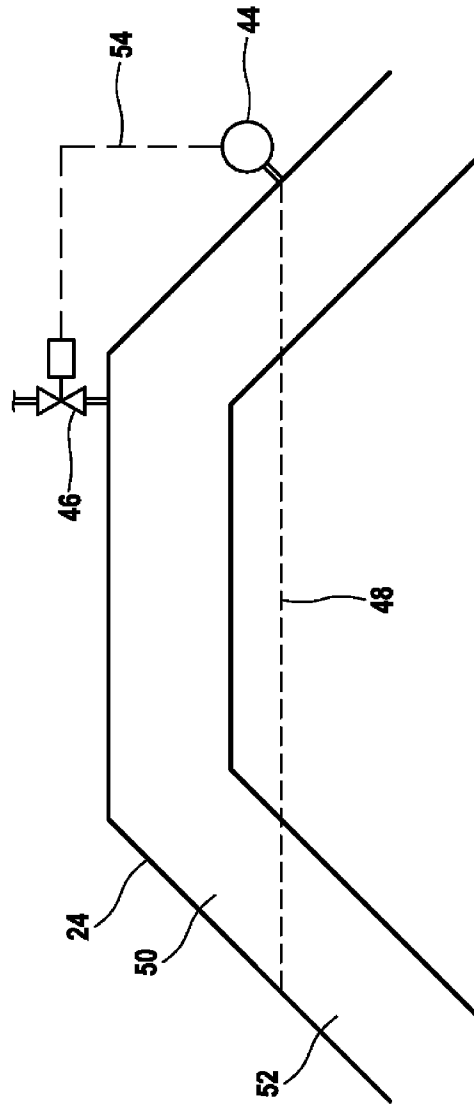
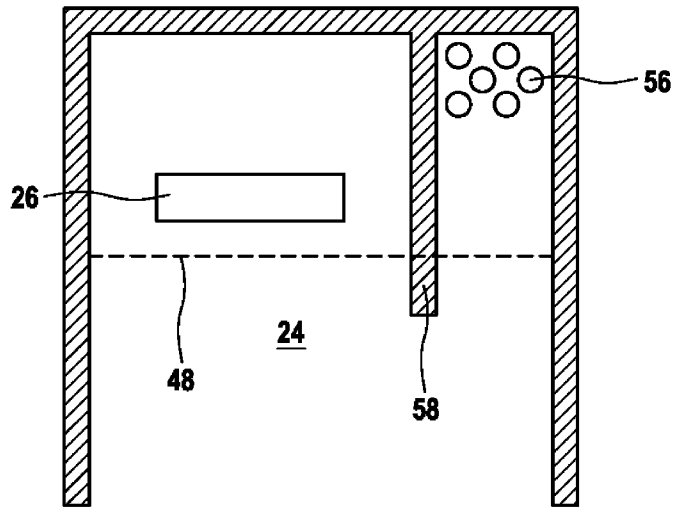
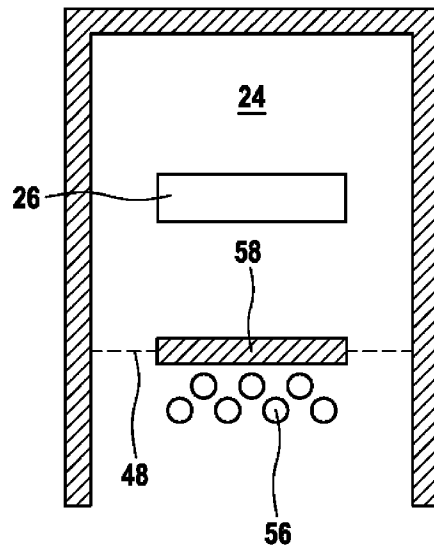


Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**

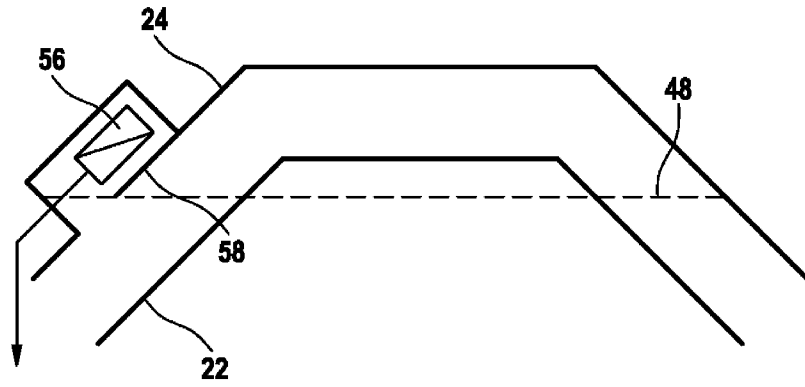


Fig. 7

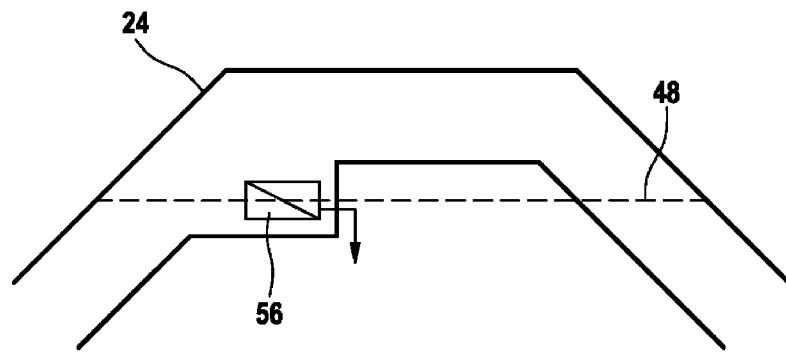


Fig. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/062169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F26B15/18 F26B17/04 F26B21/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F26B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 714 498 B1 (HEAT WIN LTD [GB]) 29 October 1997 (1997-10-29) cited in the application	1,3,6,7
Y	figures 1, 3, 5 column 6, line 48 - column 7, line 25 column 7, line 57 - column 8, line 12 column 8, line 34 - line 37 column 9, line 19 - line 22 -----	2,4,5
Y	FR 1 374 869 A (FRIEDRICH HAAS GMBH & CO MASCH) 9 October 1964 (1964-10-09)	2,4
A	figures 1-3, 5 page 2, column 1, line 1 - column 2, line 16 page 3, column 1, line 12 - line 20 ----- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  7 November 2011		Date of mailing of the international search report  25/11/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Etienne, Nicolas

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/062169

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/018997 A1 (MARS INC [US]; SCHMIDT SIEGFRIED [DE]; SCHLEBUSCH JOHANNES P [DE]) 12 February 2009 (2009-02-12) cited in the application	5
A	figures 1, 2 page 6, line 1 - line 14 -----	1,3,6,7
A	WO 93/03620 A1 (BUEHLER AG [CH]) 4 March 1993 (1993-03-04) figures 1, 9-11 page 12, line 25 - page 13, line 12 page 18, line 29 - page 19, line 23 -----	1-3
A	GB 2 378 498 A (STUBBING THOMAS JOHN [GB]; DUNNE TERENCE PATRICK [GB]; BIRD GRAHAM [GB]) 12 February 2003 (2003-02-12) figures 1-3, 7 page 11, line 3 - page 12, line 9 page 18, line 18 - line 30 page 26, line 21 - page 27, line 14 -----	1,3,6,7
A	DE 11 14 148 B (SCHILDE MASCHB AG) 21 September 1961 (1961-09-21) figure 1 column 2, line 30 - column 3, line 23 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/062169

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0714498	B1	29-10-1997	AT 159807 T 15-11-1997
			AU 676764 B2 20-03-1997
			AU 7502494 A 21-03-1995
			BR 9407630 A 28-01-1997
			CA 2170370 A1 02-03-1995
			CN 1133086 A 09-10-1996
			CZ 9600573 A3 17-07-1996
			DE 69406546 D1 04-12-1997
			DE 69406546 T2 14-05-1998
			EP 0714498 A1 05-06-1996
			ES 2111325 T3 01-03-1998
			FI 960842 A 23-02-1996
			WO 9506229 A1 02-03-1995
			GB 2281383 A 01-03-1995
			HU 217877 B 28-04-2000
			IN 184800 A1 30-09-2000
			JP H09502252 A 04-03-1997
			NO 960677 A 26-02-1996
			NZ 271404 A 24-02-1997
			OA 10265 A 07-10-1997
			PL 313164 A1 10-06-1996
			RO 116124 B1 30-10-2000
			RU 2127857 C1 20-03-1999
			SG 45235 A1 16-01-1998
			US 5711086 A 27-01-1998
			ZA 9406035 A 20-03-1995
FR 1374869	A	09-10-1964	NONE
WO 2009018997	A1	12-02-2009	AU 2008285929 A1 12-02-2009
			CA 2690285 A1 12-02-2009
			DE 102007037607 A1 12-02-2009
			EP 2190310 A1 02-06-2010
			RU 2010107977 A 20-09-2011
			US 2011210463 A1 01-09-2011
WO 9303620	A1	04-03-1993	BR 9205324 A 31-05-1994
			DE 59209112 D1 12-02-1998
			EP 0553323 A1 04-08-1993
			ES 2112325 T3 01-04-1998
			JP H06502083 A 10-03-1994
			JP 3183347 B2 09-07-2001
			RU 2091042 C1 27-09-1997
			US 5364651 A 15-11-1994
GB 2378498	A	12-02-2003	BR 0211867 A 21-09-2004
GB 2378498	A		CA 2457552 A1 20-02-2003
			CN 1568418 A 19-01-2005
			CZ 20040251 A3 14-07-2004
			EE 200400068 A 15-06-2004
			EP 1415119 A1 06-05-2004
			WO 03014644 A1 20-02-2003
			HK 1071425 A1 28-08-2009
			HU 0401155 A2 28-09-2004
			JP 2004537645 A 16-12-2004
			MX PA04001222 A 06-06-2005
			NO 20040576 A 01-04-2004

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/062169

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		NZ 531242 A	28-10-2005
		OA 12570 A	07-06-2006
		PL 202228 B1	30-06-2009
		US 2004220435 A1	04-11-2004
		ZA 200401251 A	10-05-2005
-----			
DE 1114148	B	21-09-1961	NONE
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/062169

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F26B15/18 F26B17/04 F26B21/02  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 F26B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 714 498 B1 (HEAT WIN LTD [GB]) 29. Oktober 1997 (1997-10-29) in der Anmeldung erwähnt	1,3,6,7
Y	Abbildungen 1, 3, 5 Spalte 6, Zeile 48 - Spalte 7, Zeile 25 Spalte 7, Zeile 57 - Spalte 8, Zeile 12 Spalte 8, Zeile 34 - Zeile 37 Spalte 9, Zeile 19 - Zeile 22 -----	2,4,5
Y	FR 1 374 869 A (FRIEDRICH HAAS GMBH & CO MASCH) 9. Oktober 1964 (1964-10-09)	2,4
A	Abbildungen 1-3, 5 Seite 2, Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 16 Seite 3, Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 20 ----- -/--	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. November 2011	25/11/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Etienne, Nicolas
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2009/018997 A1 (MARS INC [US]; SCHMIDT SIEGFRIED [DE]; SCHLEBUSCH JOHANNES P [DE]) 12. Februar 2009 (2009-02-12) in der Anmeldung erwähnt	5
A	Abbildungen 1, 2 Seite 6, Zeile 1 - Zeile 14 -----	1,3,6,7
A	WO 93/03620 A1 (BUEHLER AG [CH]) 4. März 1993 (1993-03-04) Abbildungen 1, 9-11 Seite 12, Zeile 25 - Seite 13, Zeile 12 Seite 18, Zeile 29 - Seite 19, Zeile 23 -----	1-3
A	GB 2 378 498 A (STUBBING THOMAS JOHN [GB]; DUNNE TERENCE PATRICK [GB]; BIRD GRAHAM [GB]) 12. Februar 2003 (2003-02-12) Abbildungen 1-3, 7 Seite 11, Zeile 3 - Seite 12, Zeile 9 Seite 18, Zeile 18 - Zeile 30 Seite 26, Zeile 21 - Seite 27, Zeile 14 -----	1,3,6,7
A	DE 11 14 148 B (SCHILDE MASCHB AG) 21. September 1961 (1961-09-21) Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 23 -----	1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/062169

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0714498	B1	29-10-1997	AT 159807 T 15-11-1997
			AU 676764 B2 20-03-1997
			AU 7502494 A 21-03-1995
			BR 9407630 A 28-01-1997
			CA 2170370 A1 02-03-1995
			CN 1133086 A 09-10-1996
			CZ 9600573 A3 17-07-1996
			DE 69406546 D1 04-12-1997
			DE 69406546 T2 14-05-1998
			EP 0714498 A1 05-06-1996
			ES 2111325 T3 01-03-1998
			FI 960842 A 23-02-1996
			WO 9506229 A1 02-03-1995
			GB 2281383 A 01-03-1995
			HU 217877 B 28-04-2000
			IN 184800 A1 30-09-2000
			JP H09502252 A 04-03-1997
			NO 960677 A 26-02-1996
			NZ 271404 A 24-02-1997
			OA 10265 A 07-10-1997
			PL 313164 A1 10-06-1996
			RO 116124 B1 30-10-2000
			RU 2127857 C1 20-03-1999
			SG 45235 A1 16-01-1998
			US 5711086 A 27-01-1998
			ZA 9406035 A 20-03-1995
FR 1374869	A	09-10-1964	KEINE
WO 2009018997	A1	12-02-2009	AU 2008285929 A1 12-02-2009
			CA 2690285 A1 12-02-2009
			DE 102007037607 A1 12-02-2009
			EP 2190310 A1 02-06-2010
			RU 2010107977 A 20-09-2011
			US 2011210463 A1 01-09-2011
WO 9303620	A1	04-03-1993	BR 9205324 A 31-05-1994
			DE 59209112 D1 12-02-1998
			EP 0553323 A1 04-08-1993
			ES 2112325 T3 01-04-1998
			JP H06502083 A 10-03-1994
			JP 3183347 B2 09-07-2001
			RU 2091042 C1 27-09-1997
			US 5364651 A 15-11-1994
GB 2378498	A	12-02-2003	BR 0211867 A 21-09-2004
GB 2378498	A		CA 2457552 A1 20-02-2003
			CN 1568418 A 19-01-2005
			CZ 20040251 A3 14-07-2004
			EE 200400068 A 15-06-2004
			EP 1415119 A1 06-05-2004
			WO 03014644 A1 20-02-2003
			HK 1071425 A1 28-08-2009
			HU 0401155 A2 28-09-2004
			JP 2004537645 A 16-12-2004
			MX PA04001222 A 06-06-2005
			NO 20040576 A 01-04-2004

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/062169

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		NZ 531242 A	28-10-2005
		OA 12570 A	07-06-2006
		PL 202228 B1	30-06-2009
		US 2004220435 A1	04-11-2004
		ZA 200401251 A	10-05-2005
-----			
DE 1114148	B	21-09-1961	KEINE
-----			