(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 239 051 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(21) Anmeldenummer: **10158310.2**

(22) Anmeldetag: **30.03.2010**

(51) Int Cl.:
B01F 13/02 *(2006.01)* ***B01F 3/18*** *(2006.01)*
B01F 13/10 *(2006.01)* ***B01F 15/02*** *(2006.01)*

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

(30) Priorität: **01.04.2009 DE 102009015271**

(71) Anmelder: **Mann + Hummel GmbH**
71638 Ludwigsburg (DE)

(72) Erfinder: **Zlotos, Michael**
68647 Biblis (DE)

(54) Bearbeitungseinrichtung für Schüttgut

(57) Die Erfindung beschreibt eine Bearbeitungseinrichtung für Schüttgut, aufweisend eine Misch- und Förderstation und wenigstens ein Förderrohr zum Zuführen des zu fördernden Schüttgutes. Die Misch- und Förderstation ist mit einem Unterdruckschlauch oder - rohr verbunden, welcher an einem Unterdruck erzeugenden System angeordnet ist, wobei Luft zum Fördern und / oder Mischen zugeführt wird. Innerhalb der Misch- und Förderstation befindet sich ein Sieb zur Trennung des Fördergutes von der Luft, dessen Sieböffnungen dem gewünschten Abscheidegrad zur Abscheidung des Mischgutes von der Luft entsprechen. Luft strömt in das Mischgut ein, so wird eine Vermischung und Entstaubung des Mischgutes bewirkt, wobei die Luft eine Temperatur von 40 °C - 200 °C aufweist.

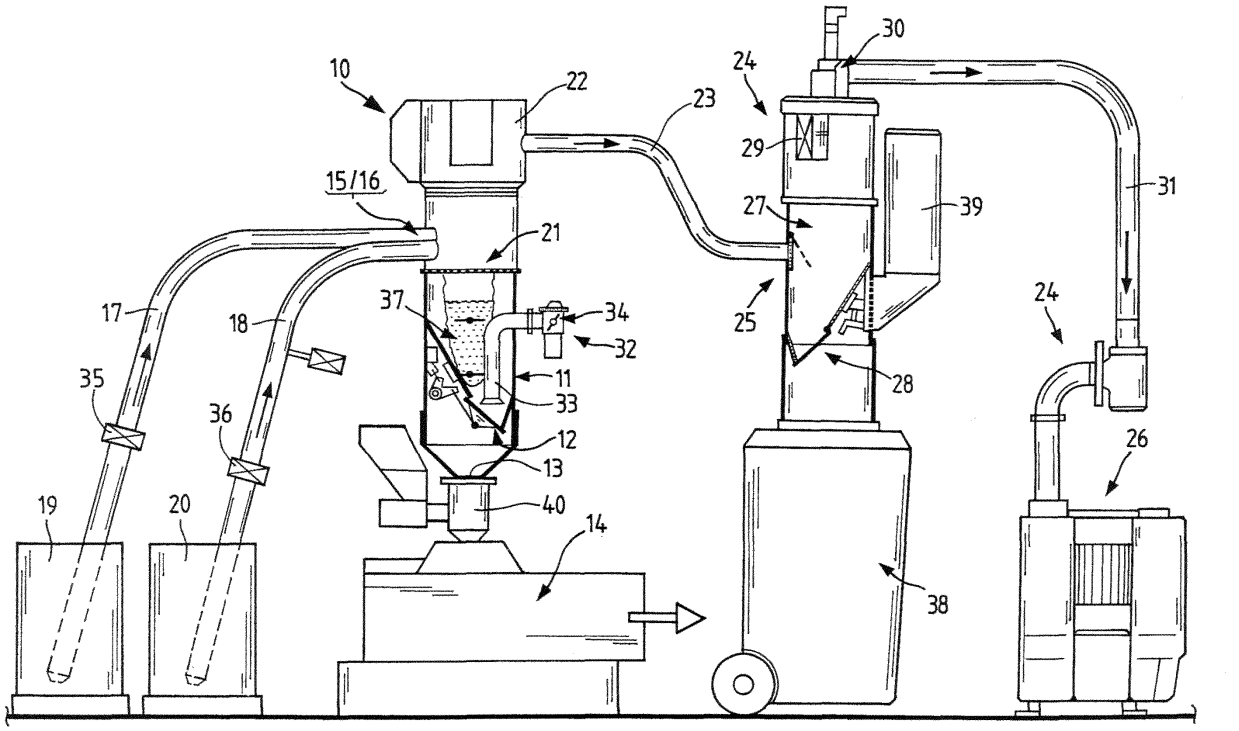


Fig. 1

EP 2 239 051 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungseinrichtung für Schüttgut.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 40 29 902 sind eine Einrichtung und ein Verfahren zum Fördern und Mischen von Schüttgut bekannt. Hierfür ist ein nach unten sich verjüngender Behälter mit einer Bodenverschlussplatte vorgesehen, bei dem ein außerhalb des Behälters angeordnetes Saugfördergebläse einen Unterdruck im Behälter erzeugt. Über ein Förderrohrsystem wird das zu fördernde Schüttgut zugeführt. Im Stand der Technik sind mindestens zwei Förderrohre innerhalb des Förderrohrsystems vorgesehen, die jeweils ein Förderventil aufweisen. Mit der genannten Einrichtung kann eine Durchmischung des Schüttgutes vorgenommen werden. Weitere Funktionen erfüllt diese Fördereinrichtung nicht.

[0003] Es ist ferner aus der DE OS 20 26 337 ein Verfahren zum Vermischen einer pulverförmigen Grundsubstanz mit gleichartigen Zusatzstoffen bekannt. Bei diesem Verfahren wird zunächst die Grundsubstanz im Saugluftstrom durch einen Zuführungsstutzen in den Behälter gefördert. Nachdem die abgesetzte Schicht im Behälter eine bestimmte Höhe erreicht hat, um eine ausreichende Drosselung zu bewirken, wird ein Absperrorgan geöffnet, und es setzt die Ansaugung der vom Dosiergerät in den Trichter abgegebenen Zusatzstoffe ein. Die mit den Zusatzstoffen beladene Trägerluft tritt aus der Mündung aus und steigt durch die darüber befindlichen Substanzschichten in feiner Verteilung nach oben, wobei sie die Zusatzstoffe allmählich an die Grundsubstanz abgibt. Eine Durchmischung oder Verwirbelung der Substanzen untereinander findet nicht statt.

[0004] Es ist weiterhin aus der DE 25 44 716 A1 eine Saugförderanlage mit einem pneumatischen Mischer bekannt. Die Komponenten werden getrennt gefördert und verwogen und liegen nach Abschluss eines Förderzyklus schichtweise übereinander. Nach dem vollständigen Zuführen der Komponenten wird über ein entsprechendes Belüftungsventil eine pneumatische Durchmischung der Komponenten durchgeführt. Dies erfordert mehrere Verfahrensschritte, die nacheinander ablaufen, so dass eine relativ lange Förder- und Mischzeit benötigt wird.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden und eine Bearbeitungseinrichtung für Schüttgut zu schaffen, welche sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnet und einerseits eine zuverlässige Durchmischung des Schüttgutes gewährleistet, andererseits das Schüttgut derart aufbereitet, dass eine optimale Verarbeitung in einer nachfolgenden Verarbeitungsmaschine gewährleistet ist.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Der wesentliche Vorteil der Erfindung liegt darin, dass nicht nur eine Durchmischung des Schüttgutes erfolgt, sondern gleichzeitig auch eine Entstaubung des Schüttgutes erzielt wird. Hierzu ist ein Sieb im Bereich der Luftabsaugung vorgesehen, das entsprechende Öffnungen aufweist, so dass evtl. in dem Mischgut enthaltener Staub durch diese Öffnungen entweicht und abgesaugt werden kann, so dass hier eine zusätzliche Funktion Entstauben entsteht. Durch die Zuführung von Heißluft wird die Entstaubungsqualität verbessert.

[0007] Das zu verarbeitende Material, d. h. das Mischgut, wird entweder direkt aus Behältern angesaugt und der Misch- und Fördereinrichtung zugeführt oder aus Schneidmühlen oder Schredder der Misch- und Fördereinrichtung zugeführt. Durch die Vermischung des Materials und die Absaugung der Luft wird das Material aufgewirbelt und durchmischt. Gleichzeitig lösen sich unerwünschte Feinanteile aus der Materialmischung und können abgesaugt werden. Der Entstaubungsgrad wird mithilfe von unterschiedlichen Sieben bestimmt, die in der Misch- und Förderstation eingesetzt werden können.

[0008] Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, dass die verschiedenen Vorgänge, wie Fördern, Dosieren, Mischen und Entstauben, in einem Gerät kosteneffizient durchgeführt werden. Damit werden Spritzgieß- und Extrusionsprozesse weniger zeitaufwendig, da die Materialaufbereitung parallel erfolgt und sehr sauberes Material zum Einsatz kommt. Durch das homogene Mischungsverhältnis unterschiedlicher Materialkomponenten werden minderwertige Teile oder gar Ausschuss reduziert und die Produktqualität gesteigert. Eine Nesterbildung durch Staub oder Feinteile wird wirksam unterbunden.

[0009] Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass die vorhandenen Filtersysteme nicht verstopfen und dass sich weniger Feinteile im zu fördernden Material befinden, somit ein homogener Arbeitsprozess gewährleistet ist.

[0010] In vorteilhafter Weise wird dieses Verfahren beim Mischen von Kunststoffgranulat und Zuführen von Kunststoffgranulat in eine Kunststoffspritzgießmaschine angewendet.

[0011] Weiterbildungsgemäß ist ein Ventil an einem Förderrohr vorgesehen. Über dieses Ventil lässt sich Luft zum Mischen und Entstauben zuführen, wobei eine zeit- und mengenabhängige Steuerung oder Regelung möglich ist.

[0012] Gemäß einer Alternative ist ein Zuluftrohr zum Zuführen von Luft zum Vermischen und Entstauben an der Förderstation vorgesehen. Dieses Zuluftrohr ist mit einem Ventil ausgestattet, mit dem die Mischzeit, d. h. die Zeit zum Zuführen von Luft und gleichzeitig auch die Menge der zugeführten Luft, einstellbar ist.

[0013] Weiterbildungsgemäß ist die Misch- und Förderstation mit einer Bodenverschlussklappe versehen. Über diese wird das Mischgut abgeleitet und beispiels-

weise einer Kunststoffspritzgießmaschine oder ganz allgemein einer Verarbeitungsstation zugeführt.

[0014] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, ein weiteres Förderrohr zum Fördern einer weiteren Komponente des Schüttgutes vorzusehen. Damit können parallel oder nacheinander zwei verschiedene Produkte der Misch- und Fördereinrichtung zugeführt werden. Beispielsweise kann durch ein Förderrohr ein Kunststoffgranulat in Form von Neuware, durch ein weiteres Förderrohr ein Kunststoffmahlgut zugeführt werden. Gerade bei Mahlgut ist der Staubanteil relativ hoch, so dass die Entstaubung die Qualität des Mahlgutes und die Qualität des gesamten Schüttgutes erheblich verbessert.

[0015] Der Misch- und Fördereinrichtung ist ein Unterdruck erzeugendes System nachgeordnet. Dieses besteht aus einem Sauggebläse sowie einem Aufnahmebehälter für den ausgetragenen Staub. Zwischen dem Sauggebläse und dem Aufnahmebehälter ist ein Filter in Form eines Filterelementes oder eines Zyklonabscheiders vorgesehen. An dieser Stelle wird der Staub von der Förderluft getrennt. Auch der Staubsammelbehälter weist eine Bodenschlussklappe auf, um den darin angesammelten Staub zu entsorgen oder abzuleiten.

[0016] Die Misch- und Fördereinrichtung wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung als kompakte Einheit direkt oder indirekt auf Verarbeitungsmaschinen, wie z. B. Spritzgießmaschinen, Blasformmaschinen oder andere Kunststoff verarbeitende Maschinen, aufgesetzt. Es besteht auch die Möglichkeit, die Einrichtung, mit welcher die Entstaubung von Kunststoffgranulat durchgeführt wird, als eigenständige Einheit oder als zusätzliche Entstaubungsanlage bei der Kunststoffförderung und Kunststoffverarbeitung einzusetzen.

[0017] Diese und weitere Merkmale gehen nicht nur aus den Ansprüchen, sondern auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert.

[0019] Figur 1 zeigt ein Multifunktionsgerät zum Fördern, Mischen und Entstauben von Kunststoffgranulat.

[0020] Figur 2 zeigt in einer schematischen Darstellung die Zuführung von Heißluft.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0021] Gemäß der Figur ist eine Misch- und Fördereinrichtung 10 vorgesehen, bestehend aus einem Behälter 11, der mit einer Bodenverschlussklappe 12 versehen ist, und einem Auslauf 13, der unterhalb der Bodenverschlussklappe angeordnet ist. Der Auslauf 13 ist mit einer Kunststoffverarbeitungseinheit 14, beispielsweise einer Dosierschnecke für eine Kunststoffspritzgießanlage, verbunden. Zwischen der Kunststoffverarbeitungseinheit 14 und dem Auslauf 13 kann optional ein hier schematisch angedeutetes Dosiergerät 40 zum Zudosieren von weiterem Material vorgesehen sein. Der Behälter 11 weist Öffnungen 15, 16 auf, an denen sich jeweils ein Förderrohr 17, 18 befindet. Die Förderrohre 17, 18 erstrecken sich bis in jeweils einen Behälter 19, 20, in denen sich Kunststoffgranulat befindet. Dieses Kunststoffgranulat kann Neuware oder auch Mahlgut sein. Oberhalb der Öffnungen 15, 16 des Behälters 11 ist ein Sieb 21 vorgesehen. Über dem Sieb ist eine Absaugkammer 22 angeordnet, die mit einem Unterdruckschlauch 23 in Verbindung steht. Der Unterdruckschlauch 23 führt zu einem Unterdruck erzeugenden System 24, das aus einem Staubabscheider 25 und einem Unterdruckgebläse 26 besteht.

[0022] Der Staubabscheider 25 ist nach Art eines üblichen Staubsaugers aufgebaut, d. h. er weist einen Staubsammelbehälter 27 auf, der mit einer Verschlussklappe 28 zum Austragen des angesammelten Staubes versehen ist. Im oberen Bereich ist der Staubabscheider 25 mit einer Filterpatrone 29 ausgestattet, die den Staubsammelraum oder Rohluftraum vom Reinluftraum 30 trennt. Der Reinluftraum ist mit einer Reinluftleitung 31 versehen. Diese führt zu dem Unterdruckgebläse 26, welches letztendlich dafür sorgt, das in den Behältern 19, 20 vorhandene Schüttgut dem Behälter 11 zugeführt wird und andererseits die staubhaltige Luft gereinigt wird. Am Behälter 11 ist ferner eine Fremdluftzufuhr 32, bestehend aus einem in das Schüttgut hineinragenden Rohr 33 und einem das Rohr 33, welches sich durch den Behälter 11 nach außen erstreckt, abschließendes Ventil 34.

[0023] Die Funktionsweise des Multifunktionsgerätes wird nachfolgend beschrieben:

- Nach dem Einschalten des Unterdruckgebläses 26 wird aus dem Behälter 19 oder 20 oder gleichzeitig aus beiden Behältern je nach Stellung des Verschlussventils 35, 36 Kunststoffgranulat oder Mahlgut in die Misch- und Fördereinrichtung 10 transportiert. Das Mahlgut setzt sich auf der Bodenverschlussklappe auf und füllt diesen Behälter bis zu einer bestimmten maximalen Füllhöhe. Zum Durchmischen und Entstauben wird - gleichzeitig oder nachdem die Ventile 35, 36 geschlossen sind - das Ventil 34 geöffnet, so dass Fremdluft einströmt und für eine Durchmischung und gleichzeitig eine Entstaubung des im Behälter befindlichen Schüttgutes 37 sorgt. Damit kein Schüttgut in den Unterdruckschlauch 23 bzw. in die Absaugkammer 22 gelangen kann, ist ein Sieb 21 vorgeschaltet. Dieses Sieb hat eine Maschenweite, die einerseits das Austragen von Staub in die Absaugkammer 22 zulässt, andererseits das Austragen von Schüttgut ab einer bestimmten Korngröße unterbindet. Hierzu besteht die Möglichkeit, das Sieb mit unterschiedlichen Maschenweiten auszustatten bzw. unterschiedliche Siebe in die Misch- und Fördereinrichtung einzusetzen. Nachdem eine ausreichende Durchmischung des Schüttgutes

stattgefunden hat und gleichzeitig dieses entstaubt ist, wird das Ventil 34 geschlossen. Durch Öffnen der Bodenverschlussklappe 12 kann das Schüttgut der Kunststoffverarbeitungseinheit 14 zugeleitet werden. Der von der Misch- und Fördereinrichtung 10 abgesaugte Staub gelangt zu dem Staubabscheider 25, wird dort im Staubsammelbehälter 27 gesammelt und kann über die Verschlussklappe 28 nach unten zu einem Staubbehälter 38 geführt werden. Der Staub wird durch eine Filterpatrone 29, wie bei einem Staubsauger üblich, zurückgehalten. Die Filterpatrone sorgt dafür, dass dem Unterdruckgebläse 26 nur Reinluft zugeführt wird, die anschließend in die Atmosphäre entlassen werden kann. An dem Staubabscheider 25 ist ein Ausgleichsfilter 39 zum Druckausgleich vorgesehen. Beim Entstauben des Schüttgutes 27 lässt sich durch ein mehr oder weniger starkes Öffnen des Ventils 34 die zugeführte Luftmenge steuern, d. h. es erfolgt eine intensivere oder weniger intensive Durchwirbelung des Schüttgutes, je nach Art des im Behälter 11 befindlichen Materials.

[0024] Figur 2 zeigt eine Einreichung mit einer Zuführung von Heißluft. Diese Einrichtung weist einen Behälter 53 auf, der mit einem Materialeintritt 41 versehen ist und im oberen Bereich ein Sieb 42 aufweist. Am geodätisch unteren Ende ist der Behälter 53 mit einem Austrittsventil 43 versehen, beispielsweise handelt es sich hier um einen pneumatischen Schieber 44. Linksseitig ist eine Heißluftzuführung 45 am Behälter 53 angeordnet. Diese Zuführung besitzt eine Heizung 46. Ferner ist an der Heißluftzuführung 45 ein Zuluftventil 47 angeordnet, um zusätzlich Zuluft einzuführen. Im oberen Bereich ist der Behälter 53 mit einer Abluftleitung 54 versehen. An dieser Abluftleitung 54 befindet sich ein Temperaturmessgerät 48 zur Messung der Ablufttemperatur. Die Abluftleitung 54 führt linksseitig über ein Ventil 49 zu einer Luftabsaugung 50. Die dort abströmende Luft kann über einen hier nicht dargestellten Staubsammelbehälter nach außen geführt werden. Rechtsseitig ist ein Ventil 51 vorgesehen. Sofern dieses geöffnet und das Ventil 49 geschlossen ist, wird die abgesaugte Luft einem Zentralfiltersystem 52 zugeführt. Dieses Zentralfiltersystem ist in Figur 1 ebenfalls rechtsseitig der Mischeinrichtung dargestellt und allgemein bekannt. Durch das Einströmen von Luft über die Heißluftzuführung 45 wird das Schüttgut im Behälter 53 verwirbelt. Gleichzeitig sorgt die Heißluft für ein Entstauben des Schüttguts oder bei einer höheren Temperatur für eine Kristallisation des im Behälter durchwirbelten Schüttguts.

[0025] Der Vorteil der heißen Luft beim Entstauben liegt darin, dass unterschiedlich feuchtes Material, das sich im Behälter befindet, einfach und schnell zu Entstauben ist, das heißt die Entstaubungszeit sich verkürzt und die Entstaubungswirkung qualitativ besser ist.

Patentansprüche

1. Bearbeitungseinrichtung für Schüttgut, insbesondere zum Fördern und Mischen derselben, aufweisend eine Misch- und Förderstation, wenigstens ein Förderrohr zum Zuführen des zu fördernden Schüttgutes, wobei die Misch-und Förderstation mit einem Unterdruckschlauch oder -rohr verbunden ist und der Unterdruckschlauch oder -rohr an einem Unterdruck erzeugenden System angeordnet ist, wobei Luft zum Fördern und / oder Mischen zugeführt wird und sich innerhalb der Misch- und Förderstation zur Trennung des Fördergutes von der Luft ein Sieb befindet, dessen Sieböffnungen dem gewünschten Abscheidegrad zur Abscheidung des Mischgutes von der Luft entsprechen und wobei Luft in das Mischgut einströmt und eine Vermischung des Mischgutes und eine Entstaubung des Mischgutes bewirkt und wobei die Luft eine Temperatur von 40 °C - 200 °C aufweist.

2. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Entstauben des Mischguts die Luft eine Temperatur von 40 °C - 80 °C aufweist und / oder zum Kristallisieren des Mischguts eine Temperatur von 120 °C - 200 °C aufweist.

3. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Temperatur der Luft über ein Heizsystem mit einer elektrischen Heizeinrichtung temperiert ist.

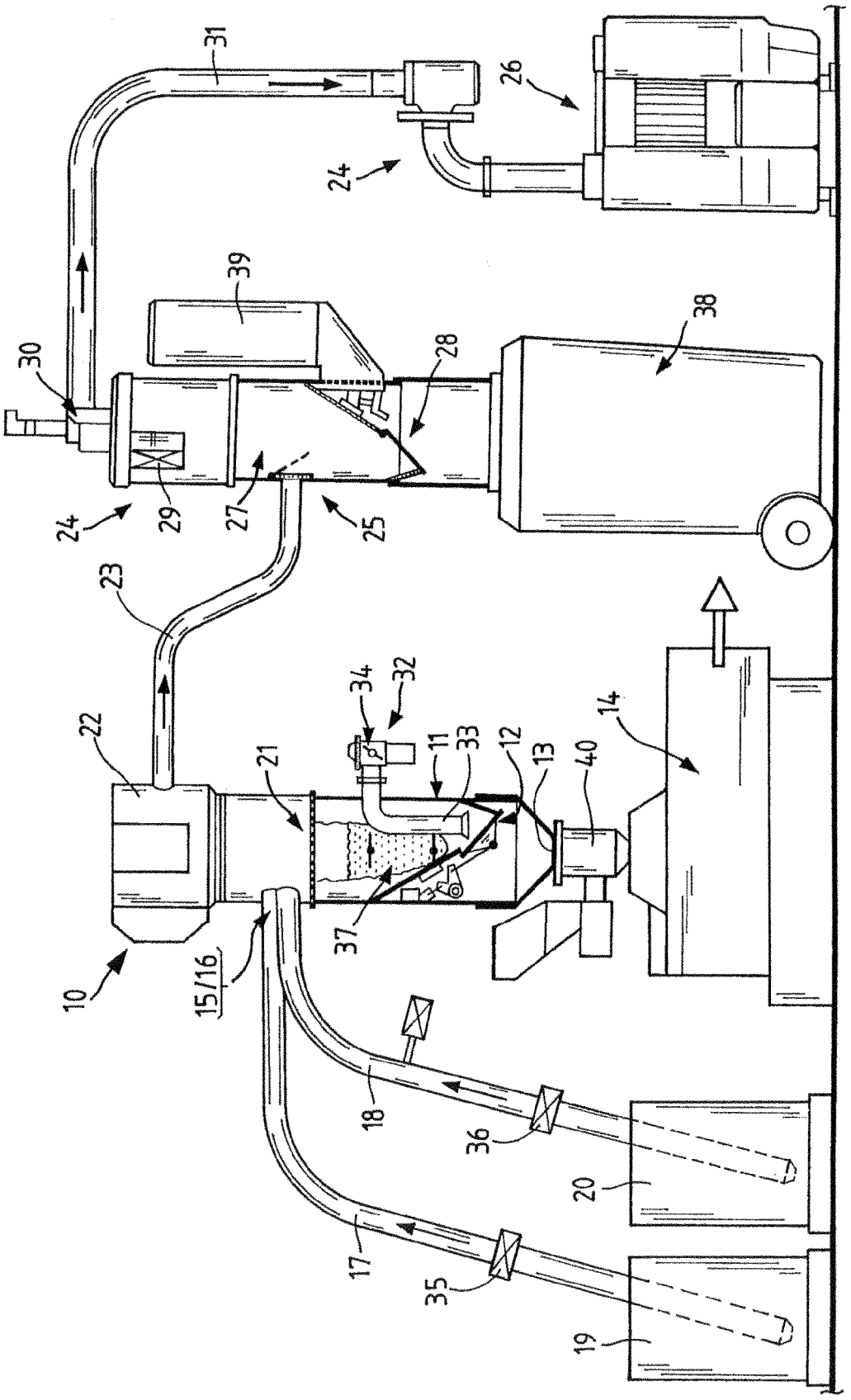

31
26
24
39
38
30
28
24
29
27
25
23
34
32
22
21
11
33
12
13
40
14
37
10
15/16
18
36
20
17
35
19

Fig. 1

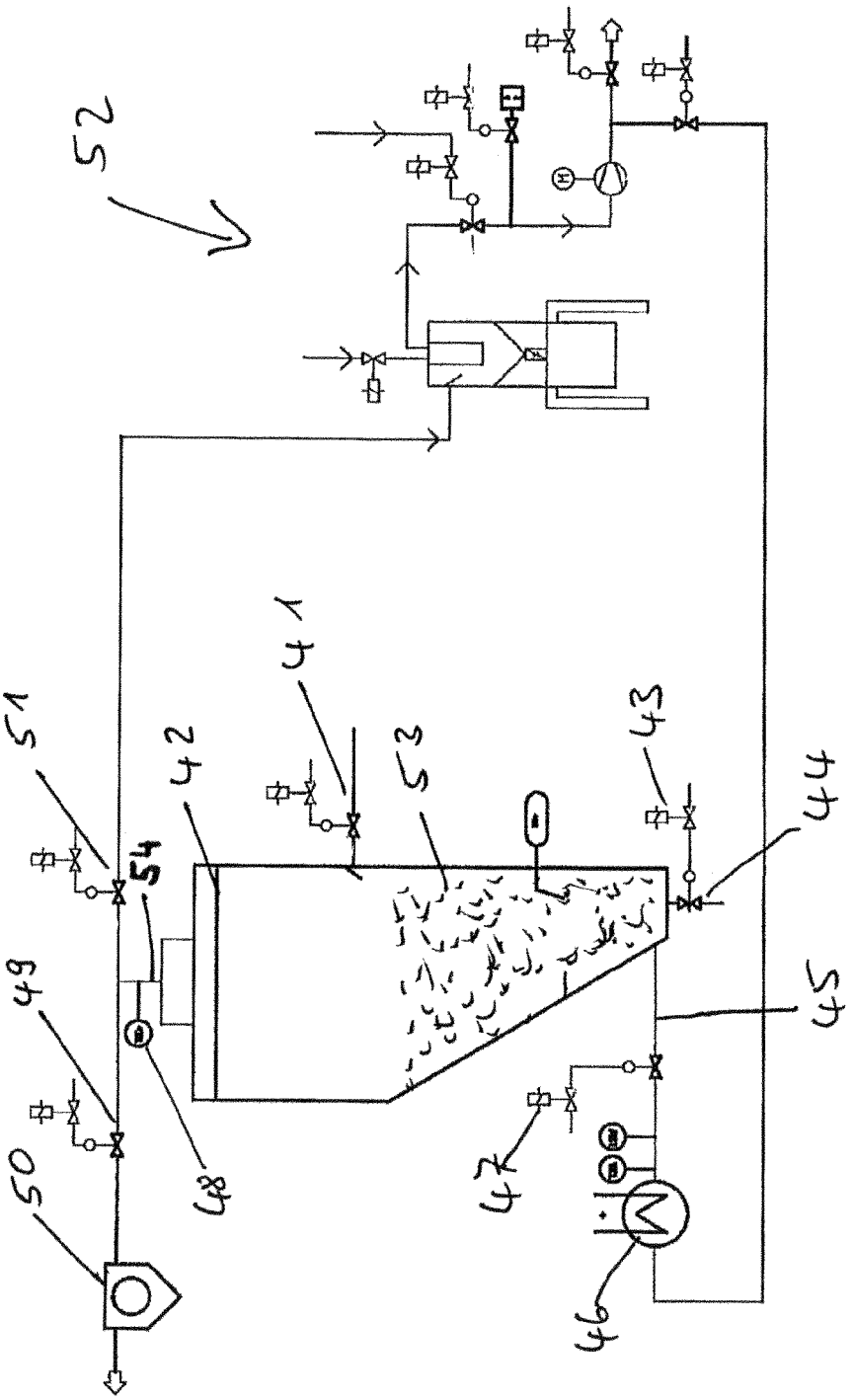


Fig. 2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 15 8310

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 0 997 184 A1 (MANN & HUMMEL PROTEC GMBH [DE]) 3. Mai 2000 (2000-05-03) * Absatz [0012] - Absatz [0020]; Abbildung 1 *	1,2 3	INV. B01F13/02 B01F3/18 B01F13/10 B01F15/02
X A	DE 197 43 481 A1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE] MHT MATERIAL HANDLING TECHNOLO [DE]) 8. April 1999 (1999-04-08) * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildung 1 *	1,2 3	
A	EP 2 003 075 A1 (MORETTO S P A [IT]) 17. Dezember 2008 (2008-12-17) * Absatz [0013] - Absatz [0020]; Abbildungen 1-3 *	1-3	
A	WO 2005/102882 A1 (VOLKMANN GMBH [DE]; VOLKMANN THILO [DE]) 3. November 2005 (2005-11-03) * Seite 8, Zeile 18 - Seite 10, Zeile 2; Abbildung 1 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 12 97 447 B (NEUMAYER JOSEF) 12. Juni 1969 (1969-06-12) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-3	B01F B29C B65G

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	9. Juli 2010	Muller, Gérard

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

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 10 15 8310

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.

09-07-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0997184 A1	03-05-2000	KEINE	
DE 19743481 A1	08-04-1999	KEINE	
EP 2003075 A1	17-12-2008	CN 101323399 A	17-12-2008
		KR 20080109647 A	17-12-2008
		US 2008314461 A1	25-12-2008
WO 2005102882 A1	03-11-2005	DE 102004019703 A1	12-01-2006
		EP 1751041 A1	14-02-2007
		JP 2007533573 T	22-11-2007
		US 2008145155 A1	19-06-2008
DE 1297447 B	12-06-1969	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4029902 **[0002]**
- DE OS2026337 A **[0003]**
- DE 2544716 A1 **[0004]**