



European Patent Office



(11)

EP 0 796 660 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 21/00**, B02C 13/14,
B02C 17/16, B02C 23/24

(21) Anmeldenummer: 97104100.9

(22) Anmeldetag: 12.03.1997

(72) Erfinder: Andreae-Jäckering, Michael
48155 Münster (DE)

(30) Priorität: 21.03.1996 DE 19611112

(74) Vertreter: **Leineweber, Jürgen, Dipl.-Phys.**
Aggerstrasse 24
50859 Köln (DE)

(71) Anmelder:
Altenburger Maschinen Jäckering GmbH
59007 Hamm (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von extrem feinen Pulvern

(57) Verfahren zur Herstellung von extrem feinen Pulvern, welche in einer mechanischen Mühle (1) naß gemahlen und anschließend getrocknet werden; um eine weitestgehend agglomeratfreie Trocknung der Pul-

ver zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß zur Trocknung der in einer Suspension vorliegenden Pulver eine Luftwirbelmühle als Trockner (4) verwendet wird.

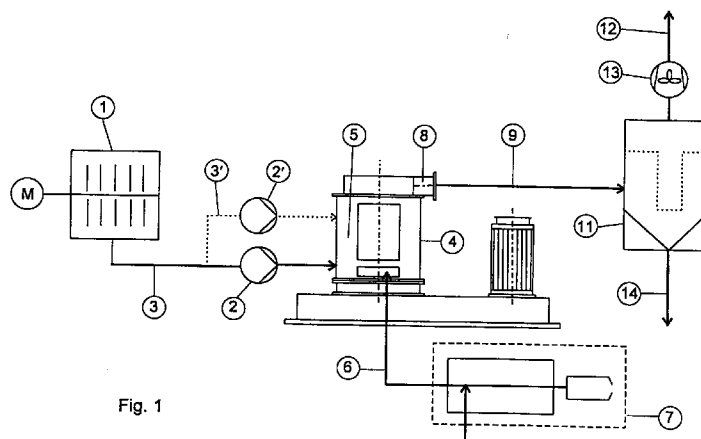


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von extrem feinen Pulvern, welche in einer mechanischen Mühle naß gemahlen und anschließend getrocknet werden. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine Anlage zur Durchführung dieses Verfahrens.

Pulver der verschiedensten Art (z.B. Kalzium-Carbonat, Titandioxid, Bentonit, Dolomit, Talkum, Pigmente usw.) müssen aus anwendungstechnischen Gründen immer feiner sein. Die heute erzielbaren Feinheiten liegen bei 1µ. Um diese Feinheiten zu erreichen, werden die hier betroffenen Pulver als Bestandteile einer Suspension in mechanischen Mühlen (Kugelmühlen, Perlmühlen, Ringspaltmühlen usw.) naß gemahlen. Nach dem Vermahlen in der nassen Phase müssen die Pulver getrocknet werden. Dazu ist es bekannt, Sprühtrockner einzusetzen.

Während der Trocknungsphase entstehen im Sprühtrockner sehr häufig Re-Agglomerate. Diese müssen anschließend abgesichtet, erneut naß vermahlen, um die ursprüngliche Feinheit wiederherzustellen, sowie getrocknet und gesichtet werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art eine Trocknungsphase vorzuschlagen, die eine agglomeratfreie Trocknung der extrem feinen Pulver ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Trocknung der gemahlenen, in einer Suspension vorliegenden Pulver in einer Luftwirbelmühle erfolgt.

Bei Mühlen dieser Art, wie sie beispielsweise in der EP-B1-226 900 beschrieben werden, beruht das Zerkleinerungsprinzip darauf, daß die Mahlgutpartikel innerhalb einer Vielzahl von Luftwirbeln, die von rotierenden Platten erzeugt werden, auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt werden und überwiegend gegenseitige Stöße ausführen. Dadurch, daß sich das Gut ständig innerhalb turbulenter Luftströme aufhält, kann den Partikeln anhaftende Feuchtigkeit sehr schnell von der Luft aufgenommen und damit eine schnelle und intensive Trocknung erreicht werden. Zusätzlich bleibt der Zerkleinerungseffekt erhalten, so daß Re-Agglomerate nicht entstehen. Im Vergleich zur herkömmlichen Trocknung von extrem feinen Pulvern in Sprühtrocknern, bei der mehrere nachfolgende Schritte - Sichtung, nasse Nachvermahlung sowie erneute Trocknung und Sichtung - erforderlich sind, kann beim erfindungsgemäßen Verfahren in einem einzigen Verfahrensschritt eine agglomeratfreie Trocknung der Pulver erreicht werden. Zweckmäßig ist es, der als Trockner eingesetzten Luftwirbelmühle heiße Luft als Trägergas zuzuführen und/oder die Suspension über einen Düsen Eintritt direkt in den Mahlraum zu pumpen. Eine Beschleunigung der Trocknung wird dadurch erreicht.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die agglomeratfreie Trock-

nung mit einer Oberflächenbehandlung der Pulver kombiniert werden kann. Dieses kann z.B. in der Weise geschehen, daß das Oberflächenbehandlungsmittel zusammen mit der Trägerluft eingeführt wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß das Behandlungsmittel in den Mahlraum der Mühle über eine Düse eingesprüht wird.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sollen anhand von in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen und anhand von Verfahrensbeispielen erläutert werden.

Die Figuren 1 und 2 zeigen Anlagen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. In beiden Figuren ist die schematisch dargestellte mechanische Mühle, in welcher die Naßvermahlung des Pulvers erfolgt, mit 1 bezeichnet. Mit Hilfe einer Schlauch- oder Monopumpe 2 wird das Produkt kontinuierlich durch die Leitung 3 zur als Trockner dienenden Luftwirbelmühle 4 gefördert und über eine im einzelnen nicht dargestellte Düse in den Mahl- bzw. Trockenraum 5 eingedüst. Von unten wird dem Trockenraum 5 über die Leitung 6 Luft zugeführt. Mit 7 ist der in der Leitung 6 angeordnete Heißluftzeuger bezeichnet.

Das getrocknete Pulver verläßt die als Trockner eingesetzte Luftwirbelmühle 4 durch den oberen Produktaustrag 8 und gelangt über die Leitung 9 in einen handelsüblichen Filterzyklon 11, in dem die Trennung von Luft und getrocknetem Pulver erfolgt.

Die Luft verläßt den Zyklon 11 über die Leitung 12 mit dem Ventilator 13. Das Pulver tritt durch den Produktaustrag 14 aus.

In Figur 1 ist angedeutet, daß die die mechanische Mühle 1 verlassende Suspension an verschiedenen Stellen in den Trockenraum 5 des Trockners 4 eingedüst werden kann. Die Leitung 3 mit der Pumpe 2 kann in Düsen münden, die auf unterschiedlichen Höhen angeordnet sind. Als Beispiel ist gestrichelt eine in Höhe des oberen Bereichs des Trockenraumes mündende Leitung 3' mit der Pumpe 2' dargestellt. Die Wahl des Ortes der Eindüstung in den Trockenraum 5 hängt von den Eigenschaften des Produktes und/oder von der gewünschten Aufenthaltsdauer im Trockner 4 ab.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 mündet die Leitung 3 mit der Pumpe 2 in den unteren Bereich des Trockenraumes 5 des Trockners 4. In den oberen Bereich mündet - vorzugsweise ebenfalls über eine Düse - eine Leitung 15 mit der Pumpe 16, welche mit dem Behälter 18 in Verbindung steht. Im Behälter 18 befindet sich ein Oberflächenbehandlungsmittel für das zu trocknende Pulver. Gestrichelt dargestellt ist eine Alternative dazu, bei der vorzugsweise in Pulverform vorliegendes Oberflächenbehandlungsmittel in die Luftansaugung des Trockners 4 eingeführt wird. Dazu ist die in die Luftleitung 6 mündende Leitung 19 mit dem Gebläse 21 vorgesehen, die mit dem das Mittel enthaltenden Behälter 22 in Verbindung steht.

Während des Betriebs werden dem Trockenraum 5 des Trockners 4 über die Leitung 6 heiße Luft und über die Leitung 3 (bzw. 3') die Suspension mit dem zu trock-

nenden Pulver zugeführt. Die Trocknung der Pulver erfolgt schnell, schonend und agglomeratfrei innerhalb der Vielzahl der erzeugten Luftwirbel, z.B. auf Restfeuchten von 0,5 % und weniger. Das getrocknete Pulver und die Luft verlassen den Trockner 4 über den Austrag 8 und werden im Zyklon 11 voneinander getrennt.

Ist gleichzeitig eine Oberflächenbehandlung (coating) gewünscht, kann - wie in Figur 2 gezeigt - ein flüssiges Behandlungsmittel in den oberen Bereich des Trockenraumes 5 einedüst werden. In diesem Bereich ist in den unteren Bereich einedüstes Produkt bereits trocken, so daß dem Pulver anhaftende Feuchtigkeit die gewünschte Beschichtung nicht stört. Für den Fall, daß dem Produkt anhaftende Feuchtigkeit den Beschichtungsprozeß nicht stört, kann das Behandlungsmittel auch in den Heißluftstrom in der Leitung 6 eingeführt werden. Dieses gilt auch für trockene Oberflächenbehandlungsmittel, die in Pulverform z.B. in den Luftansaugstutzen des Trockners 4 eindosiert werden.

Folgende mit Wasser vermahlene Pulver mit Korngrößen zwischen 1 und 50 µ konnten in einer Versuchsanlage getrocknet werden:

Produkt	Trocken-Substanz	
	Eingang	Endprodukt
Calcium-Carbonat	50 - 65 %	99,6 %
Magnet-Schlamm	30 - 35 %	99,5 %
Chromoxid	40 - 45 %	99,6 %
Pigmente	25 - 30 %	99,5 %
Eisenoxid	32 - 38 %	99,8 %
Ceolit	60 %	95 %

Die Produkte durchströmen die Mühle innerhalb weniger Millisekunden und werden dem Heißgasstrom, welcher durch die Mühle in Wirbel versetzt wird, ausgesetzt. Hierbei verdampft spontan das Wasser, ohne daß die Produkte eine Chance zur Reagglomeration haben. Die typischen Eingangstemperaturen liegen zwischen 200° und 400° C, in einigen Sonderfällen bis 500 ° C, die typischen Ausgangstemperaturen der Mühle liegen bei 70° bis 110° C. Es wird also in einer sehr kurzen Zeit ein Temperaturgefälle von zum Teil weit über 300° C erreicht.

Eine Coatierung des Produktes kann z.B. mit in Pulverform vorliegendem Stearat oder mit flüssiger Stearinsäure durchgeführt werden. Stearat wird vorzugsweise in die Heißluftansaugung, Stearin in den Trockenraum 5 (vgl. Figur 2) zudosiert. Erfolgreiche Versuche sind mit Calcium-Carbonat und Kreide (Eingangs-TS jeweils etwa 60 %) sowie Pigmenten und Kalkhydrat (Eingangs-TS jeweils etwa 30 %) durchgeführt worden.

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung von extrem feinen Pulvern, welche in einer mechanischen Mühle (1) naß gemahlen und anschließend getrocknet werden, dadurch gekennzeichnet, daß zur Trocknung der in einer Suspension vorliegenden Pulver eine Luftwirbelmühle als Trockner (4) verwendet wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Trockner (4) heiße Luft als Trägergas zugeführt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangstemperaturen zwischen 200° und 500° C, die Ausgangstemperaturen zwischen 70° und 110° C liegen.
- Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Suspension mit dem zu trocknenden Pulver in den Mahl- bzw. Trockenraum (5) des Trockners (4) einedüst wird.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Trockner (4) zusätzlich zur Trocknung eine Oberflächenbehandlung des Pulvers durchgeführt werden kann.
- Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß flüssiges Oberflächenbehandlungsmittel in den Trockenraum (5) des Trockners (4) einedüst wird.
- Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Suspension mit dem zu trocknenden Pulver bei von unten nach oben durchströmtem Trockenraum in den unteren Bereich des Trockenraumes (5) und das Oberflächenbehandlungsmittel in den oberen Bereich des Trockenraumes (5) eingeführt wird.
- Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in Pulverform vorliegendes Oberflächenbehandlungsmittel in die Luftansaugung des Trockners (4) eingeführt wird.
- Anlage zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung extrem feiner Pulver mit einer das Pulver naß vermahlenden mechanischen Mühle (1) und einem Trockner (4), dadurch gekennzeichnet, daß der Trockner (4) eine Luftwirbelmühle ist.
- Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Austritt der mechanischen Mühle (1) über eine Leitung (3) mit einer Pumpe (2) mit dem Mahl- bzw. Trockenraum (5) des Trockners (4) in Verbindung steht.
- Anlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

net, daß die Mündung der Leitung (3) in den Trockenraum (5) als Düse ausgebildet ist.

12. Anlage nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Produktaustrag (8) des Trockners (4) ein Filterzyklon (11) nachgeordnet ist. 5
13. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in den Trockenraum (5) des Trockners (4) eine Leitung (15) mündet, die mit einem Behälter (18) für flüssiges Oberflächenbehandlungsmittel in Verbindung steht. 10
14. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in den Luftansaugbereich des Trockners (4) eine Leitung (19) mündet, die mit einem Behälter (22) für pulverförmiges Oberflächenbehandlungsmittel in Verbindung steht. 15

20

25

30

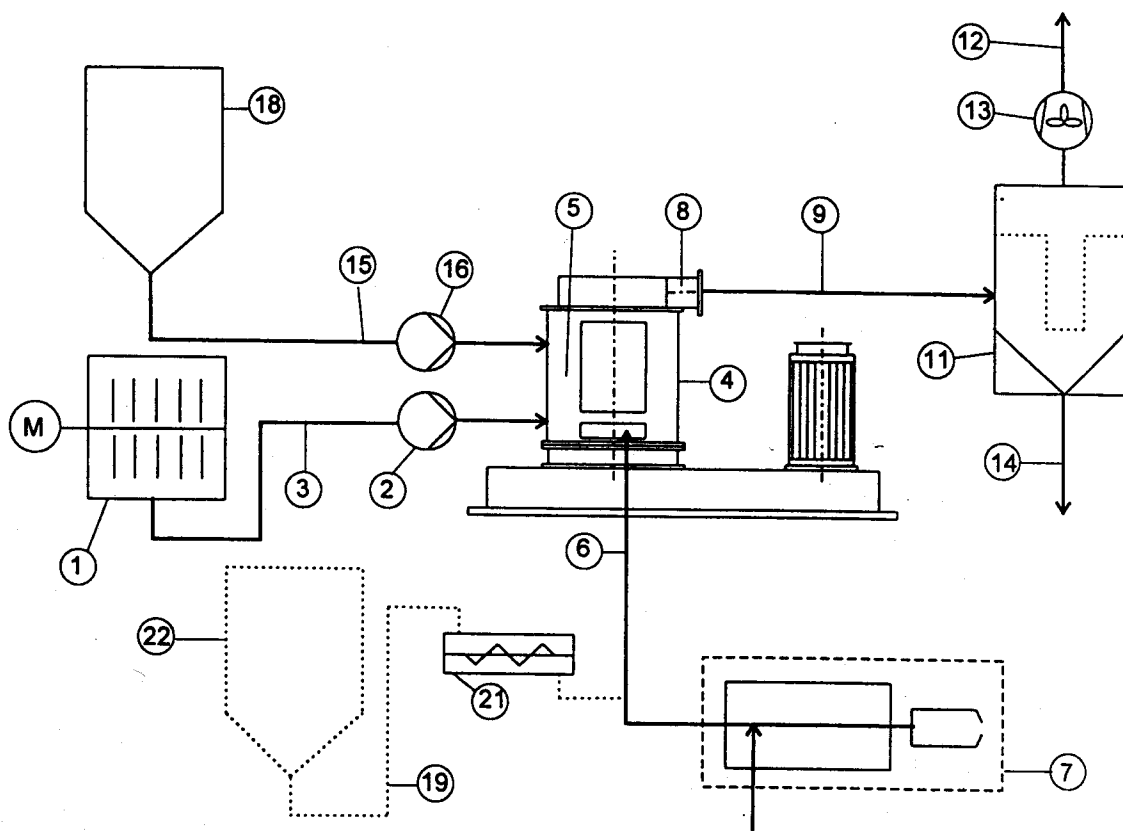
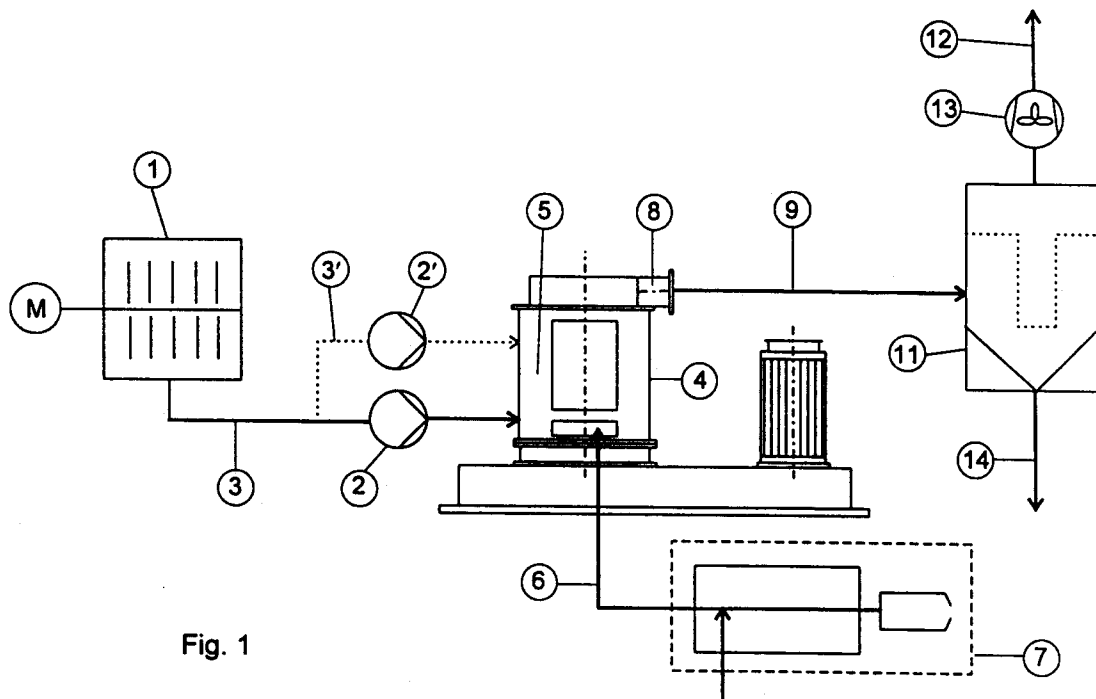
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 4100

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE 42 04 600 A (E. OSER) * Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 35; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 * ---	1,2,4, 9-11	B02C21/00 B02C13/14 B02C17/16 B02C23/24
Y	DE 38 11 910 A (MAHLTECHNIK GÖRGENS GMBH.) * das ganze Dokument * ---	1,2,4, 9-11	
Y,D	EP 0 226 900 A (ALTENBURGER MASCHINEN JÄCKERING GMBH.) * Seite 7, Zeile 4 - Zeile 11; Abbildung 1 * ---	1,2,9	
Y	DE 295 15 434 U (MAHLTECHNIK GÖRGENS GMBH.) * Anspruch 1 * ---	1,9	
Y	DE 42 00 827 A (ALTENBURGER MASCHINEN JÄCKERING GMBH.) * Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 49; Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1,2,9	
A	---	3,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B02C
A	GB 2 132 128 A (FREUND INDUSTRIAL CO. LTD.) * Seite 3, Zeile 65 - Seite 4, Zeile 34; Abbildung 1 * ---	5-8,13, 14	
A	EP 0 406 903 A (FREUND INDUSTRIAL CO. LTD.) * das ganze Dokument * -----	5-8,13, 14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12.Juni 1997	Prüfer Verdonck, J
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)