

①②

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: 86101877.8

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **G 03 G 9/08**

**B 01 J 2/16, B 02 C 19/06**

②② Anmeldetag: 14.02.86

**B 07 B 7/08**

③① Priorität: 23.03.85 DE 3510610

⑦① Anmelder: **Alpine Aktiengesellschaft**  
**Peter-Dörfler-Strasse 13-25**  
**D-8900 Augsburg 22(DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
15.10.86 Patentblatt 86/42

⑦② Erfinder: **Nied, Roland, Dr.-Ing.**  
**Raiffeisenstrasse 10**  
**D-8901 Bonstetten(DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH FR GB LI NL SE

⑦② Erfinder: **Hackl, Herbert, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Am Grünland 15**  
**D-8900 Augsburg(DE)**

⑤④ **Verfahren zum Erzeugen einer sphärischen Kornform bei Tonern für die Elektrophotographie.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer sphärischen Kornform bei feinkörnigen Tonern, wie sie in der Elektrophotographie zur Entwicklung latenter Ladungsbilder verwendet werden. Die Behandlung der Tonerteilchen erfolgt dabei in einem durch gegeneinander gerichtete Gasstrahlen fluidisierten Gutbett dadurch, daß sie einer gegenseitigen Prall- und Reibbeanspruchung unterzogen werden, deren Intensität durch Wahl von Betriebsdruck, Geschwindigkeit, Richtung und Temperatur der Gasstrahlen so eingestellt wird, daß die Oberfläche jedes Tonerteilchens bleibend verformt wird, und anschließend einer Fliehkraftsichtung ausgesetzt werden, durch die der durch Abrieb entstandene Feinstanteil von den verformten Tonerteilchen abgetrennt wird.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erzeugen einer sphärischen Kornform bei Tonern.

5

Als Toner bezeichnet man feinkörnige, elektrisch aufladbare Pulver, die in der Elektrophotographie zur Entwicklung latenter Ladungsbilder verwendet werden. Sie bestehen im wesentlichen aus einer Mischung von Natur- und/oder Kunstharzen mit niedrigem Schmelzpunkt und in den Harzen löslichen oder dispergierbaren Farbstoffen, sowie Zusätzen zur Beeinflussung ihrer physikalischen Eigenschaften, z. B. ihres Ladungssinnes, ihrer Haftfähigkeit auf dem Aufzeichnungsmaterial, ihrer Agglomerationsneigung usw. Angestrebt wird ein leichtfließendes Pulver, das nur eine geringe mechanische Abnutzung der elektrophotographischen Aufzeichnungselemente verursacht, das widerstandsfähig gegen eine Verschlechterung seiner physikalischen Eigenschaften ist und das schnell und vollständig vom Aufzeichnungsmaterial auf ein Bildempfangsmaterial übertragen werden kann. Es hat sich gezeigt, daß diese Forderungen am besten erfüllt werden können, wenn die Toner eine sphärische Kornform besitzen.

20

Die bekannten, zur Herstellung von Tonern angewandten Verfahren, über die beispielsweise die DE-OS 28 15 093 und die DE-OS 30 22 333 einen guten Überblick geben, sehen daher auch Verfahrensschritte vor, in denen die bereits auf die gewünschte Korngröße gebrachten Tonerteilchen eine sphärische Gestalt erhalten. Im einfachsten Fall wird das geschmolzene und mit den übrigen Bestandteilen vermischte Harz unmittelbar aus der Schmelze versprüht, was jedoch nur bei dünnflüssig aufschmelzenden Stoffen möglich ist. Auch ist es bekannt, die Tonermasse in einem (meist organischen) Lösungsmittel mit niedrigem Siedepunkt zu lösen und die Lösung bei einem Druck von 10 bis 50 bar zu versprühen und anschließend das Lösungsmittel durch Wärmeeinwirkung abzutrennen. Wie im ersten Fall erhält man unmittelbar Tonerteilchen in gewünschter Größe mit fast idealer Kugelform, jedoch ist dieses Verfahren sehr energieaufwendig und wegen der notwendigen Rückgewinnung des Lösungsmittels schwierig zu handhaben.

25

30

35

In den meisten Fällen wird die nach dem Mischen abgekühlte und vorgebrochene Tonermaße in einer Feinmühle, z. B. einer Kugelmühle, auf die gewünschte Korngröße zerkleinert, und die Tonerteilchen werden anschließend einer Wärmebehandlung unterzogen, wobei das als Bindemittel dienende Harz zum Schmelzen gebracht wird, so daß die Tonerteilchen durch die dabei wirksam werdende Oberflächenspannung eine sphärische Gestalt annehmen können. Dies erfolgt entweder dadurch, daß aus den Tonerteilchen und Luft ein Aerosol gebildet wird, welches im Quer- oder Gegenstrom durch einen Heißluftstrom geführt wird (DE-AS 19 37 651), oder dadurch, daß die Tonerteilchen ein mit Heißluft fluidisiertes Gutbett bilden (DE-OS 27 29 070). Besonders nachteilig ist dabei, daß die verwendete Heißluft eine Temperatur von etwa 500°C haben muß, was dazu führt, daß sich die Tonerteilchen leicht zu untrennbaren Agglomeraten zusammenkleben, daß sich Schmelzansätze an den Wänden von Apparaten und Leitungen bilden und daß unerwünschte chemische Umformungen bei den Tonerbestandteilen auftreten.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Erzeugen einer sphärischen Kornform bei feinkörnigen Tonern anzugeben, bei dem die Tonerteilchen in fester Form, d. h. unterhalb ihrer Schmelztemperatur bzw. ohne Anwendung von Lösungsmitteln, und mit gegenüber den bekannten Verfahren erheblich geringerem Energieaufwand in einem fluidisierten Gutbett behandelt werden können, und das gleichzeitig das Korngrößenband der Tonerteilchen zu feinsten Korngrößen scharf abgrenzt.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Es hat sich nämlich gezeigt, daß sich Tonerteilchen auch bei Temperaturen unterhalb der Schmelztemperatur ihrer Bestandteile bleibend plastisch verformen, wenn man sie mit einer bestimmten kinetischen Energie aufeinanderprallen läßt. Durch die beim Zusammenprall freiwerdende Energie werden die Tonerteilchen an ihrer Auftreffstelle kurzzeitig plastifiziert, wodurch eine Verformung, aber kein Zusammenkleben, aber auch keine Zerkleinerung erfolgt. Es handelt sich hierbei gewissermaßen um einen Schmiedevorgang, wobei das eine zweier aufeinanderprallender Tonerteilchen jeweils als Hammer für das andere anzusehen ist. Da in einem durch gegeneinander gerichtete

Gasstrahlen fluidisierten Gutbett dieser Vorgang an einem Tonerteilchen sehr häufig und dabei über seine Oberfläche statistisch verteilt stattfindet, erhält man eine sphärische Kornform, d. h. jedes Tonerteilchen hat schließlich die Form eines der Kugel  
5 stark angenäherten Polyeders.

Der sich dabei eventuell bildende Abrieb sowie die beim vorausgegangenen Zerkleinerungsprozeß erzeugten Feinstanteile unter beispielsweise 5 µm, die das Fließverhalten des fertigen Toners  
10 ungünstig beeinflussen würden, werden durch eine anschließende Fliehkraftsichtung von den verformten Tonerteilchen abgetrennt.

Obwohl das beschriebene Verfahren bereits bei gewöhnlicher Raumtemperatur durchführbar ist, kann es von Vorteil sein, wenn die  
15 Tonerteilchen auf eine Temperatur erwärmt werden, die etwas unterhalb der Schmelztemperatur ihrer Bestandteile liegt.

Optimale Ergebnisse werden erreicht, wenn die effektive Temperatur der Tonerteilchen mindestens fünf Kelvin unter der Schmelztemperatur bleibt. Diese Maßnahme macht es möglich, die von den Gasstrahlen eingebrachte Energie erheblich zu reduzieren, so daß  
20 eine besonders schonende Behandlung der Tonerteilchen erfolgen kann.

25 Als weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens hat sich ergeben, daß gleichzeitig mit der Verformung durch die gegenseitige Prall- und Reibbeanspruchung auf die Tonerteilchen oberflächenaktive Substanzen aufgebracht werden können, die dabei in die plastisch gewordene Masse der Tonerteilchen eingedrückt werden und  
30 nach deren Verfestigung mit ihr verhaftet bleiben. Bei den bekannten Verfahren werden die oberflächenaktiven Substanzen entweder nach einem thermischen Anschmelzen der bereits eine sphärischen Form besitzenden Tonerteilchen in die Tonermaße eingebettet, was aber nur mit thermisch unempfindlichen Substanzen möglich ist, oder  
35 sie werden in einem Mischvorgang auf die Oberfläche der Tonerteil-

chen gebracht und dort allein durch Adhäsionskräfte gehalten, so daß sie durch mechanische Einwirkungen beim späteren bestimmungsgemäßen Gebrauch des Toners leicht wieder abgerieben werden können und so die Tonerqualität verschlechtern.

5

Als Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine an sich bekannte Fließbett-Gegenstrahlmühle vorgeschlagen, wie sie beispielsweise in der Zeitschrift "Aufbereitungs-Technik", 1982, Nr. 5, S. 236 - 242 beschrieben worden ist. Eine solche Mühle besteht im wesentlichen aus einer zylindrischen Mahlkammer mit 10 lotrechter Achse, in deren unterem Bereich am Umfang gleichmäßig verteilte Düsen zur Einleitung der gegeneinander gerichteten Gasstrahlen einmünden, und in deren oberem Bereich ein Fliehkraftsichter in Form eines entgegen seiner Schleuderrichtung von der Sichtluft von außen nach innen durchströmten, rotierenden Korb- 15 sichters angeordnet ist. Einziges Betriebsmittel ist hierbei das durch die Düsen eingeleitete Gas, das nicht nur zur Erzeugung der Prall- und Reibbeanspruchung, sondern auch zum Transport des Gutes zum Sichter, und dort als Sichtluft dient. Durch Anzahl und 20 Größe der Düsen, durch die Richtung der Düsenachsen sowie durch Betriebsdruck und Temperatur des den Düsen zugeführten Gases läßt sich die Intensität der gegeneinander gerichteten Gasstrahlen einfach und in weiten Grenzen variieren, so daß eine optimale Einstellung auf das jeweils zu behandelnde Produkt leicht möglich 25 ist. Die Korngröße, bis zu der aller Feinstanteil abgetrennt werden soll, wird durch Wahl der Drehzahl des Korbsichters bestimmt. Dabei gilt, daß diese Korngröße umso kleiner wird, je höher die Drehzahl gewählt wird, und umgekehrt.

30 Die Verfahrensschritte Erzeugen der sphärischen Kornform, Aufbringen oberflächenaktiver Substanzen und Abtrennen des Feinstanteils lassen sich mit einer solchen Fließbett-Gegenstrahlmühle in einem Arbeitsgang durchführen, so daß sich eine sehr einfache Verfahrensführung ergibt.

35

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Erzeugen einer sphärischen Kornform bei feinkörnigen Tonern durch Behandeln der Tonerteilchen in einem fluidisierten Gutbett, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluidisierung des Gutbettes durch gegeneinander gerichtete Gasstrahlen erfolgt und dabei die einzelnen Tonerteilchen einer gegenseitigen Prall- und Reibbeanspruchung unterzogen werden, deren Intensität durch Wahl von Betriebsdruck, Geschwindigkeit, Richtung und Temperatur der Gasstrahlen so eingestellt wird, daß die Oberfläche jedes Tonerteilchens bleibend verformt wird, und daß im Anschluß daran die Tonerteilchen einer Fliehkraftsichtung ausgesetzt werden, durch die der bei der Prall- und Reibbeanspruchung durch Abrieb entstandene Feinstanteil von den verformten Tonerteilchen abgetrennt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tonerteilchen durch das eingeleitete Gas auf eine Temperatur erwärmt werden, die unterhalb ihrer Schmelztemperatur liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen Schmelztemperatur und effektiver Temperatur der Tonerteilchen mindestens fünf Kelvin beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch die gegenseitige Prall- und Reibbeanspruchung gleichzeitig oberflächenaktive Substanzen auf die Tonerteilchen aufgebracht werden.
5. Verwendung einer Fließbett-Gegenstrahlmühle in Kombination mit einem oberhalb des Fließbettes angeordneten Fliehkraftwindsichter zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4.



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

**0197264**  
Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 86101877.8
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D,A	DE - A - 1 937 651 (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING) * Seite 12, Zeilen 1-32 * --	1,2	G 03 G 9/08 B 01 J 2/16 B 02 C 19/06 B 07 B 7/08
D,A	DE - A1 - 2 729 070 (SUBLISTATIC) * Ansprüche 1,6; Seite 16, Zeilen 13-15; Seite 20, Zeilen 5-8 * --	1,2,4	
D,A	DE - A1 - 3 022 333 (MITSU TOATSU) * Seite 13, Zeilen 1-19 * --	1,5	
A	US - A - 3 196 032 (SEYMOUR) * Anspruch * --	1	
A	DE - A1 - 3 248 504 (SANDOZ) * Ansprüche 1,5,7; Seite 4, Zeilen 19-25 * ----	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)  G 03 G B 01 J B 07 B B 02 C
Recherchenort <b>WIEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>30-06-1986</b>	Prüfer <b>SCHÄFER</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			