

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88111494.6**

51 Int. Cl.4: **B02C 19/06 , B02C 19/00**

22 Anmeldetag: **15.07.88**

30 Priorität: **22.07.87 DE 3724297**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.89 Patentblatt 89/04

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

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

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

74 Vertreter: **Walter, Helmut**
Aubingerstrasse 81
D-8000 München 60(DE)

54 **Verfahren zur Erzeugung extrem kleiner Partikel und Anwendung des Verfahrens.**

57 Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Erzielen extrem kleiner Partikel bis zu unter 1 μm durch Prallzerkleinerung, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Partikel zur Erhöhung ihrer Masse in einer Flüssigkeit suspendiert werden und eine der Suspension entnommene tröpfchenförmige Suspensionsteilmenge zum Aufprallen gebracht wird. Das Verfahren ist insbesondere zur Anwendung bei der Prallzerkleinerung mittels einer weitgehend starren Platte bestimmt, auf der Partikel eines Partikelstromes zum Aufprallen gebracht werden.

EP 0 300 402 A2

Verfahren zur Erzeugung extrem kleiner Partikel und Anwendung des Verfahrens.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 1.

Das sogenannte Prallzerkleinerungsverfahren an sich ist allgemein bekannter und angewandeter Stand der Technik. Bei ihm werden Feststoffpartikel, die in eine Mehrzahl entsprechend kleinere Partikel zerlegt werden sollen, mit großer Energie zum Aufprallen auf eine im wesentlichen feste bzw. starre Platte gebracht; im Aufprallen erfolgt die Zerlegung der relativ größeren Partikel in die relativ kleineren Partikel, die gesammelt werden und, gegebenenfalls nach entsprechender Aufbereitung, zur Weiterverwendung zur Verfügung stehen. An die Stelle dieser Verfahrensversion kann auch eine Verfahrensversion treten, bei der mindestens zwei durchsetzte Gasstrahlen gegeneinander gerichtet werden, so daß beim Auftreffen der beiden Gas-Feststoffpartikel-Strahlen Feststoffpartikel beider Strahlen aufeinandertreffen und dabei zerlegt werden.

Es ist nun zu erwarten, daß das Prallzerkleinerungsverfahren in beiden Versionen nur dann für die Zerkleinerung von Partikeln mit Erfolg angewendet werden kann, wenn die Masse der zu zerlegenden Partikel einen bestimmten Grenzwert nicht unterschreitet. Angesichts der Realitäten bei der Prallzerkleinerung kann der Grenzwert, unterhalb dem infolge zu kleiner Masse der zu zerkleinernden Partikel die Anwendung des herkömmlichen Verfahrens nicht mehr möglich ist, mit der Partikelgröße definiert werden und diese wieder durch die Größe des Durchmessers mit etwa 1-5 μm , je nach dem zu zerkleinernden Stoff bzw. dessen spezifischem Gewicht. Das herkömmliche Prallzerkleinerungsverfahren wird nur dann mit Erfolg anwendbar sein, wenn die zu zerkleinernden Partikel einen Durchmesser von über etwa 1-5 μm haben und eine Zerlegung der Partikel unter diesen Bereich nicht erwartet wird.

Haben die zu zerkleinernden Partikel einen Durchmesser von etwa 1-5 μm oder weniger, so wird die Gefahr gesehen, daß die in einem gegen die Prallfläche gerichteten Gasstrom mitgeführten Partikel nicht oder zumindest nicht mit ausreichender Energie auf die Prallfläche bzw. die Partikel des Gegenstromes treffen. Der Gasstrom hat zunächst eine zur Prallfläche senkrechte Strömungsrichtung, ist also gegen die Prallfläche gerichtet, um an der Prallfläche beziehungsweise unmittelbar vor dieser in eine zur Prallfläche parallele Richtung umgelenkt zu werden. Die Prallfläche ist bei der ersten Verfahrensversion die im wesentlichen starre Fläche, bei der zweiten Verfahrensversion ein Teil der Oberfläche eines Feststoffpartikels des Gegenstromes. Ist der Durchmesser der Partikel grö-

ßer als etwa 1-5 μm und ihre Masse entsprechend groß, so behalten die Partikel die ursprüngliche Strömungsrichtung senkrecht zur Prallfläche bei, schlagen auf diese auf und werden in kleinere Partikel zerlegt. Ist die Masse der Partikel jedoch zu klein, liegt also im wesentlichen ihr Durchmesser unter etwa 1-5 μm , so werden die Partikel mit der Gasströmung umgelenkt, sie gelangen im äußersten Fall garnicht, allenfalls aber mit geringer und für eine Zerkleinerung der Partikel zu kleiner Energie auf die Prallfläche. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis alle Partikel die gewünschte Feinheit aufweisen.

Soll nun ein Feststoff vollständig auf eine Korngröße kleiner als 1-5 μm zerkleinert werden, so muß sichergestellt werden, daß auch Teilchen, die nur wenig größer als das gewünschte Korn sind (z.B. 1,5 μm), noch auf die Prallplatte gelangen.

Entsprechendes gilt, wenn in der Ebene, in der sich bei der zweiten Verfahrensversion mindestens zwei gegeneinander gerichtete Gasstrahlen treffen, die zu zerkleinernden Partikel gegeneinander geschossen werden. Auch hier werden durch die Strahlumlenkung zu kleine Teilchen von der ursprünglich gegeneinander gerichteten Bewegungsrichtung in eine zueinander parallele Bewegungsrichtung umgelenkt. Dadurch treffen sie einander nicht mehr oder mit zu geringer Energie.

Aufgabe der Erfindung ist es, diesem Mangel abzuwehren und das bekannte Prallzerkleinerungsverfahren so auszubilden bzw. weiter zu entwickeln, daß auch die Zerkleinerung bzw. Zerlegung der Partikel dann zuverlässig erwartet werden kann, wenn die zu zerkleinernden Partikel eine so geringe Masse haben, daß dies durch einen Partikeldurchmesser von etwa 1-5 μm oder darunter gekennzeichnet ist.

Der Lösung der Aufgabe dienen die Merkmale der Patentansprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert, und zwar anhand der Figuren 1 und 2 für jede der beiden Versionen der Prallzerkleinerung.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist bei der ersten Verfahrensversion in üblicher Weise eine im wesentlichen starre und feste, vorzugsweise ebene Prallplatte 1 vorgesehen (Fig.1). In einem vorgegebenen Abstand ist vor der Prallplatte 1 ein Suspensionsbehälter 2 angeordnet, in dem in Wasser oder eine andere geeignete Flüssigkeit die zu zerkleinernden Feststoffpartikel eingebracht werden und durch Wahl der Einbringungstechnik dafür gesorgt wird, daß Flüssigkeit und Feststoffe eine homogene Suspension bilden. Die Feststoffpartikel haben zumindest teilweise eine Partikelgröße von

etwa 1-5 μm oder weniger, wobei es gleichgültig ist, ob Partikel über dieser Größe vorhanden sind oder nicht, da sich die Erfindung nur mit den Feststoffpartikeln befaßt, deren Größe im Bereich etwa 1-5 μm oder darunter liegt. Die Suspension kann dem Gehäuse am unteren, konisch zulaufenden Ende entnommen werden. Die Suspension wird in einem vorgegebenen Abstand vor der Prallplatte 1 mittels einer Zerstäubungsdüse 3 zerstäubt. Nach dem Gesetz der Wahrscheinlichkeit wird ein Zerstäubungsteil ein Flüssigkeitstropfen sein, in dem mehrere, je für sich extrem kleine Feststoffpartikel inkorporiert sind. Jeder Tropfen wird eine Masse haben, die ihm in Verbindung mit der Beschleunigung, die ihm während des Zerstäubungsvorganges vermittelt wird, mit einer Energie auf der Vorderseite der Prallplatte 1 auftreffen läßt, daß jeder Feststoffpartikel trotz seiner geringen Masse in mehrere noch kleinere Partikel zerlegt wird. Aufgespritzte Flüssigkeit und zerkleinerte Partikel werden dann in geeigneter Weise voneinander getrennt, worauf die Flüssigkeit der Wiederverwendung, die auf Größen deutlich unter 1-5 μm zerkleinerten Partikel ihrem Bestimmungszweck zugeführt werden.

Die zweite Version des Prallzerkleinerungsverfahrens (Fig.2) sieht in der erfindungsgemäßen Ausbildung mindestens zwei gegeneinander gerichtete Gasdüsen 4,5 vor, aus denen schnelle Gasstrahlen 6,7 in einen mit einer Suspension 8 aus Flüssigkeit und zu zerkleinernden Feststoffpartikeln gefüllten Behälter 9 eingeleitet werden. Die schnellen Gasstrahlen nehmen dabei aus der sie umgebenden Suspension Tröpfchen auf, in denen wiederum nach dem Gesetz der Wahrscheinlichkeit mehrere Feststoffpartikel enthalten sind. Die Zerkleinerung vollzieht sich dabei in der Ebene des Brennpunktes der gegeneinander gerichteten Gasstrahlen durch gegenseitiges Zusammenprallen der Suspensionstropfen bzw. der darin befindlichen Feststoffteilchen.

Gegebenenfalls werden bei jeder Verfahrensversion die beschriebenen Vorgänge mehrfach wiederholt, insbesondere wenn die Suspension am Beginn einen hohen Anteil großer Feststoffpartikel hat, die alle in Größen unter etwa 1-5 μm zerlegt werden sollen.

Ansprüche

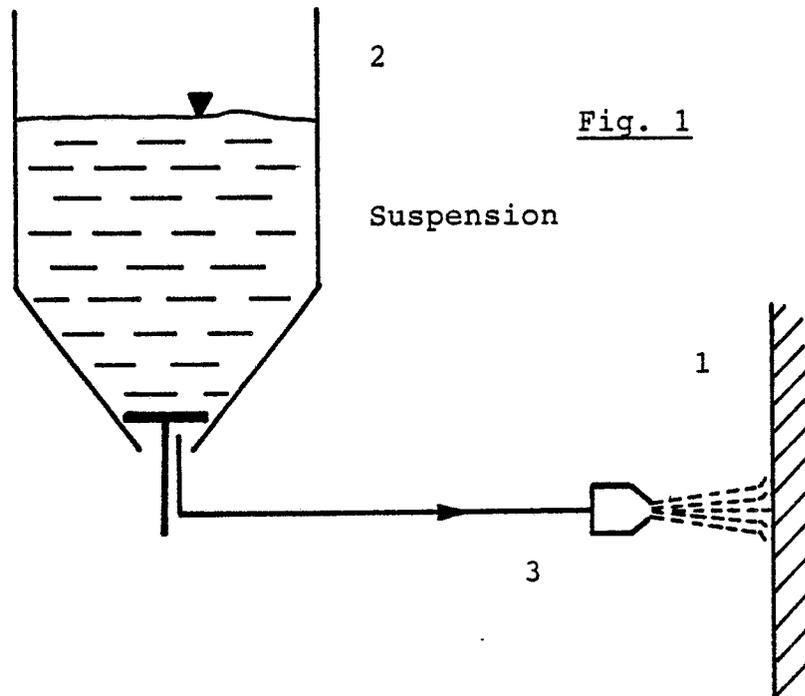
1. Verfahren zum Erzielen extrem kleiner Partikel bis zu unter 1 μm durch Prallzerkleinerung, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikel zur Erhöhung ihrer Masse in einer Flüssigkeit suspendiert werden und eine der Suspension entnommene tröpfenförmige Suspensionsteilmenge zum Aufprallen gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zusammensetzung jedes Tropfens aus einer bestimmten Flüssigkeitsmenge angestrebt wird, die ein einziges Feststoffpartikel umschließt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine bestimmte Suspensionsteilmenge der Suspension entnommen wird, wobei es bei der Tropfenbildung den Entnahmebedingungen überlassen bleibt, wie viele Feststoffpartikel der Flüssigkeitsmenge eines Tropfens zugeordnet werden.

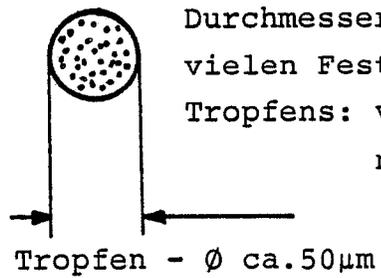
4. Anwendung des Verfahrens nach zumindest einem der Ansprüche 1-3 bei der Prallzerkleinerung mittels einer weitgehend starren Platte, auf der Partikel eines Partikelstromes zum Aufprallen gebracht werden.

5. Anwendung des Verfahrens nach zumindest einem der Ansprüche 1-3 bei der Prallzerkleinerung mittels mindestens zweier Partikelströme, die zusammengeführt werden, um Feststoffpartikel beider Partikelströme zum Aufprallen aufeinander zu bringen.



Einzelpartikel (Tropfen)

aus der Suspension:



Durchmesser eines einzelnen der
vielen Feststoffpartikel des
Tropfens: vor Aufprall ca. 1-5µm,
nach Aufprall < 1µm

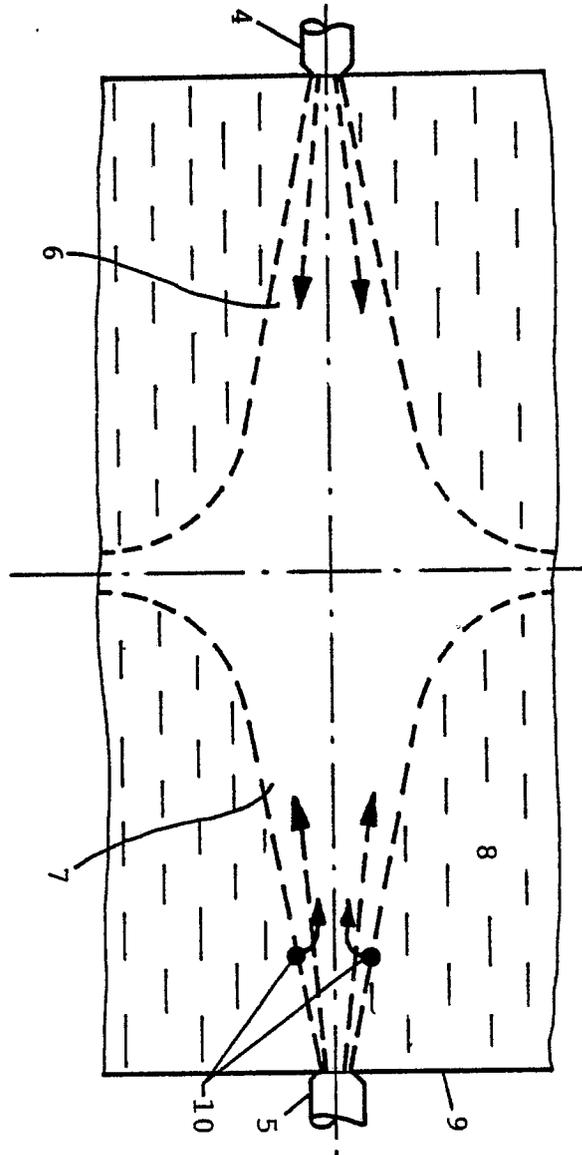


Fig. 2