



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**PATENTSCHRIFT** A5

11

**641 692**

21 Gesuchsnummer: 10171/79

22 Anmeldungsdatum: 14.11.1979

30 Priorität(en): 14.11.1978 DE 2849269

24 Patent erteilt: 15.03.1984

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 15.03.1984

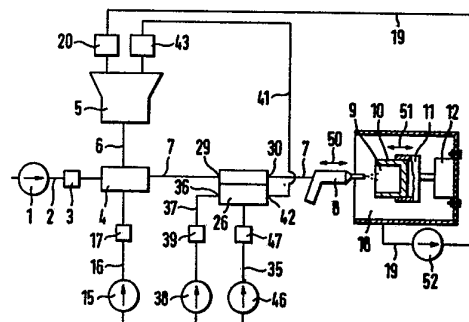
73 Inhaber:  
Ransburg-Gema AG, St. Gallen

72 Erfinder:  
Kurt Moos, Wil SG

74 Vertreter:  
Bovard AG, Bern 25

**54 Verfahren und pneumatische Sprüheinrichtung zum Versprühen von pulverförmigem bis körnigem Massegut.**

57 Bei dem Verfahren und der Einrichtung zum Sprühbeschichten von Gegenständen wird mit einem Haupt-Treibgasstrom von einem Vorratsbehälter (5) Pulver entzogen und einer Sprühvorrichtung (8) zugeführt. Bei Produktionsstillständen und im Zwischenraum zwischen den zu beschichtenden Gegenständen ist es wünschenswert, dass kein Pulver versprüht wird. Deshalb wird der Pulverstrom zu diesen Zeiten vor der Sprühvorrichtung abgezweigt und dem Pulverkreislauf zurückgeführt. Dieses Abziehen des Pulvers erfolgt durch Erzeugen eines Unterdruckes nach dem Diffusor- bzw. Venturiprinzip. Dabei wird durch einen Zusatz-Treibgasstrom ein Unterdruck erzeugt, der das Pulver quer zum Pulverhauptstrom absaugt.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Sprühen von pulverförmigem bis körnigem Massegut, insbesondere zum Sprühbeschichten von Gegenständen, bei welchem das Massegut durch einen Haupt-Treibgasstrom von einem Vorratsbehälter als Massegut-Gas-Gemisch einer Sprühvorrichtung zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Massegut-Gas-Gemisch von Zeit zu Zeit vor der Sprühvorrichtung abgezweigt und das Massegut dem Vorratsbehälter zurückgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abzweigen und Zurückführen durch einen Zusatz-Treibgasstrom erfolgt, mit dem vor der Sprühvorrichtung ein das Massegut-Gas-Gemisch ansaugender Unterdruck nach dem Diffusor- oder Venturiprinzip erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Entnehmen des Masseguts aus dem Vorratsbehälter ebenfalls durch Erzeugen eines ansaugenden Unterdrucks nach dem Diffusor- oder Venturiprinzip mittels des Haupt-Treibgasstromes erfolgt und dass mit dem genannten Zusatz-Treibgasstrom eine stärkere Förderleistung erzeugt wird als mit dem Haupt-Treibgasstrom.

4. Pneumatische Sprüheinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Sprühvorrichtung (8) eine Abzweiginrichtung (26) zum Abziehen des zugeführten Massegut-Gas-Gemisches und Rückführen des Masseguts in den Vorratsbehälter (5) vorgesehen ist.

5. Sprüheinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abzweiginrichtung (26) eine pneumatische Fördereinrichtung mit einem Unterdruckerzeuger (31, 32) nach dem Diffusor- oder Venturiprinzip aufweist, durch den ein Zusatz-Treibgasstrom (37, 38, 39, 41) hindurchleitbar ist, der zum Absaugen des Gemischs aus Massegut und Haupt-Treibgasstrom bestimmt ist.

6. Sprüheinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abzweiginrichtung (26) zwei Kanäle (27, 28) enthält, von denen der eine (27) ein Teil der zur Sprühvorrichtung (8) führenden Leitung (7) für das Massegut-Gas-Gemisch und der andere (28) ein Teil der Leitung (37, 41) des Zusatz-Treibgasstromes ist, dass sich in diesem anderen Kanal (28) der Unterdruckerzeuger (31, 32) befindet und dass der genannte Kanal (27) über eine Ansaugleitung (33) mit dem Unterdruckbereich (32) des Unterdruckerzeugers (31, 32) des anderen Kanals (28) verbunden ist.

7. Sprüheinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Haupt-Treibgasstrom (2) ebenfalls eine pneumatische Fördereinrichtung (4) mit einem Unterdruckerzeuger nach dem Diffusor- oder Venturiprinzip angeordnet ist, der das Massegut aus dem Vorratsbehälter (5) ansaugt und in Richtung zur Sprühvorrichtung (8) transportiert, und dass die Förderleistung dieser pneumatischen Fördereinrichtung (4) kleiner ist als die der pneumatischen Fördereinrichtung (26, 31, 32) des Zusatz-Treibgasstromes (37, 41).

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Versprühen von pulverförmigem bis körnigem Massegut, insbesondere zum Sprühbeschichten von Gegenständen, bei welchem das Massegut durch einen Haupt-Treibgasstrom von einem Vorratsbehälter als Massegut-Gas-Gemisch einer Sprühvorrichtung zugeführt wird.

Ferner betrifft die Erfindung eine pneumatische Sprüheinrichtung, insbesondere zum Sprühbeschichten von Gegenständen, für pulverförmiges bis körniges Massegut, das

durch einen Haupt-Treibgasstrom von einem Vorratsbehälter als Massegut-Gas-Gemisch einer Sprühvorrichtung zugeführt wird.

Pneumatische Sprüheinrichtungen zum Sprühbeschichten von Gegenständen sind aus der DE-PS 1 266 685 bekannt. Diese zeigt insbesondere eine pneumatische Fördereinrichtung, die nach dem Diffusor- bzw. Venturiprinzip einen Unterdruck zum Ansaugen des Masseguts durch einen Treibgasstrom erzeugt. Eine zum Versprühen des Masseguts geeignete Sprühvorrichtung zum Sprühbeschichten in einem elektrostatischen Feld ist aus den CH-PS 429 517 und US-PS 4 033 506 bekannt.

Beim Sprühbeschichten von flachen Gegenständen in einem elektrostatischen Feld werden diese Gegenstände in einem Kasten kontinuierlich an einer Sprühvorrichtung vorbeitransportiert. Beim Sprühbeschichten von hohlen Gegenständen kann es erforderlich werden, diese einzeln in eine Drehvorrichtung einzuspannen und während des Sprühbeschichtens zu drehen. Häufig muss die Sprühvorrichtung in den Hohlraum dieser Gegenstände eingefahren werden, damit das Massegut im Hohlraum alle Flächen ausreichend beschichtet. Das an den Gegenständen nicht haftende überschüssige Massegut wird aus dem Kasten abgesaugt, gereinigt und in dosierter Menge dem Vorratsbehälter zurückgeführt. Die Absaugvorrichtung muss eine sehr grosse Leistung haben, damit in dem grossen Raum des Kastens eine ausreichende Saugwirkung erzielt werden kann. Die Reinigung des überschüssigen Masseguts muss sehr gründlich erfolgen, weil auch kleinste Verunreinigungen aus der Luft zu einer unbrauchbaren Beschichtung der Gegenstände führen. Selbst nach sorgfältiger Reinigung kann das überschüssige Massegut noch Verunreinigungen enthalten. Deshalb darf es jeweils nur in klein-dosierter Menge in den Pulverbehälter zurückgeführt werden.

Beim Abschalten des Haupt-Treibgasstromes, beispielsweise um zwischen den einzelnen Gegenständen kein Massegut zu versprühen, bleiben die Leitungen voll mit Massegut. Beim erneuten Einschalten des Treibgasstromes wird das in den Leitungen zurückgebliebene Massegut zunächst schwallartig von der Sprühvorrichtung abgegeben, bevor diese wieder in normaler Weise sprühen kann. Dieser Massegut-Schwall darf nicht auf die zu beschichtenden Gegenstände gelangen. Deshalb darf entweder zwischen den einzelnen Gegenständen die Massegut-Zufuhr nicht abgeschaltet werden, oder es muss beim erneuten Einschalten zunächst auf eine abschirmende Wand gesprüht werden und dann diese Wand, nachdem der Schwall verfliegen ist, aus dem Sprühstrahl herausgenommen werden. Dies ist zeitaufwendig, umständlich, und es wird eine verhältnismässig grosse Menge an Massegut verloren oder muss zur Wiederverwendung gereinigt werden.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, diese Zeit-, Material- und Energieverluste zu verringern.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren gemäss der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass das Massegut-Gas-Gemisch von Zeit zu Zeit vor der Sprühvorrichtung abgezweigt und das Massegut dem Vorratsbehälter zurückgeführt wird.

Die pneumatische Sprüheinrichtung ist gemäss der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass vor der Sprühvorrichtung eine Abzweiginrichtung zum Abziehen des zugeführten Massegut-Gas-Gemisches und Rückführen des Masseguts in den Vorratsbehälter vorgesehen ist.

Gemäss der Erfindung wird also, wenn eine kurzzeitige Unterbrechung der Massegut-Abgabe gewünscht wird, die Zufuhr an Treibgas und Massegut nicht unterbrochen, sondern dauernd aufrechterhalten und das zugeführte Massegut zweckmässig möglichst nahe an der Sprühvorrichtung abge-

zweigt. Dadurch kann sich in den Leitungen kein Massegut absetzen. Wenn dann erneut gesprüht werden soll, wird lediglich wieder umgeschaltet und der ununterbrochen aufrechterhaltene Massegut-Gas-Strom wieder der Sprühvorrichtung zugeleitet.

Damit ist es möglich, den Sprühvorgang zwischen den einzelnen zu beschichtenden Gegenständen zu unterbrechen. Dadurch geht kein Massegut mehr verloren, wenn der Sprühvorgang von einem Gegenstand auf den anderen Gegenstand überwechselt. Beim Sprühbeschichten von Hohlräumen, beispielsweise bei Tassen, Dosen usw. ist es möglich, das Massegut jeweils erst dann abzugeben, wenn die Sprühvorrichtung in den Hohlraum eingeführt ist. Bei Versuchen hat sich gezeigt, dass hierbei praktisch kein zerstäubtes Massegut aus dem Hohlraum mehr herausfällt. Dies bedeutet, dass in solchen Fällen auf eine teure und viel Energie benötigende Saugvorrichtung zum Abziehen solchen Massenguts aus dem Kasten völlig verzichtet werden kann.

Gemäss einer Ausführungsform der Erfindung kann zum Abzweigen des Massegut-Gas-Gemisches vor der Sprühvorrichtung eine pneumatische Fördereinrichtung mit einem Unterdruckerzeuger nach dem Diffusor- bzw. Venturiprinzip verwendet werden, wie sie auch für den Haupt-Treibgasstrom zur Ansaugung des Masseguts aus dem Vorratsbehälter verwendet wird. Dies ergibt einerseits eine optimale Funktion der pneumatischen Sprüheinrichtung und erspart andererseits Geld für die Verwendung verschiedener, komplizierter Geräte.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen als Beispiel beschrieben. In diesen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer pneumatischen Sprüheinrichtung nach der Erfindung und

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt einer pneumatischen Abzweiginrichtung nach der Erfindung.

In Fig. 1 wird von einer Druckquelle 1 ein Haupt-Treibgasstrom durch eine Gasleitung 2, in der sich ein Druckregler 3 befindet, einer pneumatischen Fördereinrichtung 4 zugeleitet. In dieser Fördereinrichtung 4 erzeugt der Haupt-Treibgasstrom nach dem Diffusor- oder Venturiprinzip in an sich bekannter Weise einen Unterdruck, durch welchen von einem Vorratsbehälter 5 über eine Massegutleitung 6 pulverförmiges bis körniges Massegut angesaugt wird. Dieses angesaugte Massegut wird vom Haupt-Treibgasstrom über eine Förderleitung 7 einer Sprühvorrichtung 8 zugeleitet, die das Massegut in einem Hohlraum 9 eines zu beschichtenden Gegenstandes 10 versprüht. Der Gegenstand 10 wird von einer Haltevorrichtung 11 gehalten und während des Sprühvorganges von einem Motor 12 gedreht. Fig. 1 zeigt die Ruhestellung, in welcher der Gegenstand 10 ausgewechselt werden kann. Für das Beschichten des Hohlraumes 9 wird die Sprühvorrichtung 8 in diesen Hohlraum eingefahren. Dies kann entweder durch achsiale Verschiebung der Sprühvorrichtung 8 oder des Gegenstandes 10 mit der Haltevorrichtung 11 geschehen.

Das Treibgas von der Druckquelle 1 wird vorzugsweise mit konstantem Druck der Fördereinrichtung 4 zugeführt. Eine Einstellung oder Änderung der zum Beschichten erforderlichen Massegutmenge wird zweckmässigerweise dadurch vorgenommen, dass von einer weiteren Druckquelle 15 über eine Steuerleitung 16, in der sich eine Einstellvorrichtung 17 befindet, Steuergas in den Unterdruckbereich der Fördereinrichtung 4 eingebracht wird. Dadurch kann der Unterdruck in diesem Bereich verringert werden, was eine geringere Saugwirkung und damit auch eine geringere Menge an angesaugtem Massegut aus dem Behälter 5 zur Folge hat.

Das Beschichten des Gegenstandes 10 erfolgt in einem Kasten 18. Darin anfallendes überschüssiges Massegut wird

über eine Rückleitung 19 einer Reinigungseinrichtung 20 zugeführt und von dieser in gereinigtem Zustand an den Vorratsbehälter 5 zurückgegeben.

In der Förderleitung 7 befindet sich, möglichst nahe vor der Sprüheinrichtung 8, eine Abzweiginrichtung 26. Wie der Längsschnitt in Fig. 2 zeigt, enthält die Abzweiginrichtung 26 zwei Durchgangskanäle 27 und 28. Der obere Kanal 27 enthält einen Eingang 29 für die Förderleitung 7 und einen Ausgang 30 für diese Förderleitung 7. Der untere Kanal 28 entspricht in seinem Aufbau im wesentlichen der pneumatischen Fördereinrichtung 4. In beiden Fällen ist ein Diffusor- oder Venturiabschnitt 31 vorgesehen, an den sich in Strömungsrichtung ein Unterdruckbereich 32 anschliesst. Der Unterdruckbereich 32 des Kanals 28 ist über eine Ansaugleitung 33 mit dem benachbarten Kanal 27 verbunden. Ferner mündet in den Unterdruckbereich 32 eine Anschlussbohrung 34 für eine Steuergasleitung 35.

An den Eingang 36 des Kanals 28 ist über eine Gasleitung 37 eine Druckquelle 38 für zusätzliches Treibgas angeschlossen. In dieser zusätzlichen Gasleitung 37 befindet sich eine Vorrichtung 39, beispielsweise ein Druckregler, zum Ein- und Abschalten der Gaszufuhr und gegebenenfalls zur Regelung des Gasruckes.

Bei eingeschaltetem Zusatz-Treibgasstrom saugt dieser im Unterdruckbereich 32 über die Ansaugleitung 33 das Massegut-Gas-Gemisch aus dem Kanal 27 ab und fördert es über eine Rückleitung 41, die an seinen Ausgang 42 angeschlossen ist, zu einer Reinigungseinrichtung 43, die das Massegut dann wieder an den Vorratsbehälter 5 zurückgibt. In den meisten Fällen ist die Reinigungseinrichtung 43 unnötig, so dass dann das Massegut über die Leitung 41 unmittelbar in den Behälter 5 zurückgeführt werden kann. Wenn in dem Kanal 28 kein Zusatz-Treibgasstrom vorhanden ist, dann wird das Massegut-Gas-Gemisch des Kanals 27 unmittelbar der Sprühvorrichtung 8 zugeleitet. Nur während Unterbrechungen des Sprühvorganges, beispielsweise vom Wechsel von einem zu beschichtenden Gegenstand zu einem anderen, wird der Zusatz-Treibgasstrom durch die Leitung 28 hindurchgeleitet und dadurch das Massegut-Gas-Gemisch aus dem Kanal 7 abgezogen, so dass es nicht zu dem Gegenstand 10 gelangen kann.

Anstelle einer Unterbrechung des Zusatz-Treibgasstromes der Leitung 37 könnte selbstverständlich auch über die Steuergasleitung 35 so viel Steuergas in den Unterdruckbereich 32 eingebracht werden, dass kein Unterdruck mehr herrscht, wenn der Massegut-Gas-Strom ungehindert durch den Kanal 27 zur Sprühvorrichtung 8 gelangen soll. Dies ist jedoch in den meisten Fällen ein unnötiger zusätzlicher Gasaufwand. Deshalb lässt man oft die Steuergasleitung 35 weg und verschliesst die Anschlussbohrung 34 (gestrichelt gezeichneter Verschlussstopfen 54). Die Druckquellen 1, 15, 38 und 46 können ein gemeinsames Druckgasnetz mit entsprechenden Verzweigungen sein. Als Gas eignet sich in den meisten Fällen Luft. Dies schliesst aber nicht aus, dass in besonderen Fällen auch andere Gase verwendet werden.

Wenn die Sprühvorrichtung 8 oder der Gegenstand 10 längs der Pfeile 50 bzw. 51 verschoben werden können, ist es bei diesem Sprühverfahren gemäss der Erfindung möglich, Massegut jeweils erst dann zu sprühen, wenn sich die Sprühdüse der Vorrichtung 8 im Hohlraum 9 befindet. Versuche zeigten, dass dabei kein Massegut verlorengeht und dadurch auf die Rückleitung 19 mit der Reinigungseinrichtung 20 und einer starken Absaugvorrichtung 52 verzichtet werden kann. Massegutverluste lassen sich besonders dann gut vermeiden und gleichzeitig gute Beschichtungen erzielen, wenn der Gegenstand 10 während des Sprühvorganges vom Motor 12 mit optimaler Drehzahl gedreht wird.

FIG.1

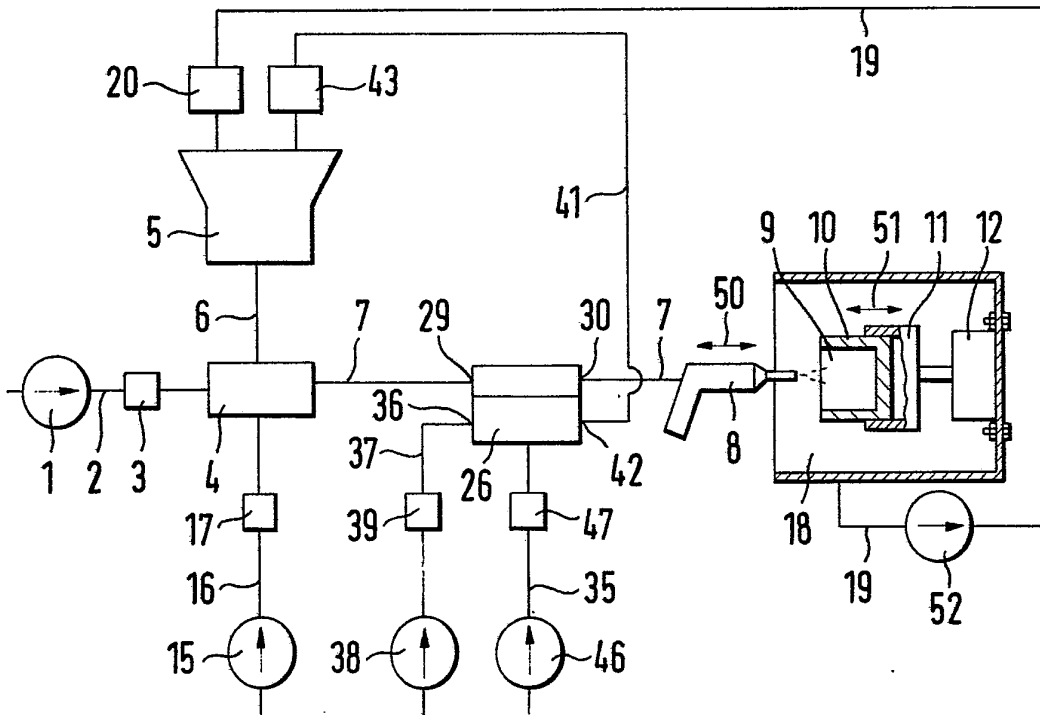


FIG.2

