



CH 687 593 A5

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 687 593 A5

51 Int. Cl.⁶: B 05 B 007/14
B 05 B 005/16
B 65 G 053/26

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 **PATENTSCHRIFT A5**

21 Gesuchsnummer: 03491/93

22 Anmeldungsdatum: 23.11.1993

30 Priorität: 25.11.1992 DE A4239496.1

24 Patent erteilt: 15.01.1997

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.01.1997

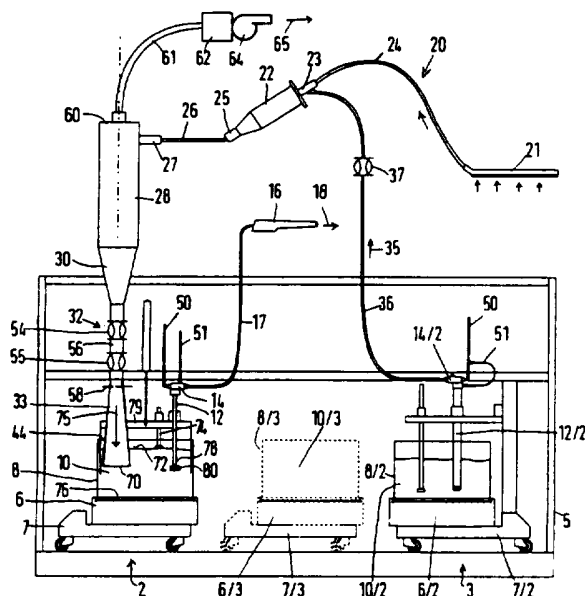
73 Inhaber:
Gema Volstatic AG, Mövenstrasse 17,
9015 St. Gallen (CH)

72 Erfinder:
Gelain, Silvano, Abtwil SG (CH)
Dinkel, Bernhard, St. Gallen (CH)

74 Vertreter:
Bovard AG, Optingenstrasse 16, 3000 Bern 25 (CH)

54 **Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung.**

57 Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung, bei welcher das Pulver nicht aus einem Behälter mit Fluidisierboden einer Sprühvorrchtung zugeführt wird, sondern aus einem Lieferantenbehälter (8), in welchem der Pulverlieferant das Frischpulver dem Pulveranwender liefert. An einem zu beschichtenden Gegenstand nicht haftendes versprühtes Pulver wird abgesaugt und über ein Fallrohr (33) ohne Förderluft, nur durch Schwerkraft, in den Lieferantenbehälter (8) zurückgeführt.



CH 687 593 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, insbesondere zur elektrostatischen Sprühbeschichtung von Gegenständen mit Pulver und die Rückgewinnung und Wiederverwendung von überschüssigem Pulver, welches an dem zu beschichtenden Gegenstand vorbeigesprüht wurde. Das frische Pulver und das zurückgewonnene Pulver befinden sich in einem Pulverbehälter und werden durch einen Injektor mittels eines Druckluftstromes einer Sprühvorrichtung zugeführt, welches eine Handpistole oder eine automatische Pistole sein kann. Dem Pulverbehälter wird je nach Bedarf frisches Pulver aus einem Lieferantenbehälter zugeführt, in welchem der Pulverlieferant das frische Pulver dem Pulveranwender liefert. Im Lieferantenbehälter bildet das Pulver eine kompakte Masse. Demgegenüber muss es im Pulverbehälter in einem fluidisierten Zustand sein, damit es durch die Saugwirkung eines Injektors abgesaugt und in einem Druckluftstrom der Sprühvorrichtung zugeführt werden kann. Eine vergleichbare Anlage zeigt beispielsweise die DE-PS 3 443 182 C2.

Ferner sind aus den EP 0 184 994 B1 und 0 337 132 A2 sowie der DE-OS 4 012 190.9 A1 Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtungen bekannt, mit welchen das frische Pulver direkt einer Sprühvorrichtung zugeführt werden kann, ohne die Zwischenschaltung eines Pulverbehälters zur Aufnahme von zurückgewonnenem Pulver und zur Fluidisierung des Frischpulvers.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, eine Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung derart auszubilden, dass mit ihr unter Vermeidung des bekannten Pulverbehälters auch dann direkt aus dem Lieferantenbehälter Pulver der Sprühvorrichtung zugeführt werden kann, wenn gleichzeitig auch überschüssiges Pulver zurückgewonnen und wiederverwendet werden soll. Diese Vorrichtung soll einfach sein und eine hohe, gleichbleibende Beschichtungsqualität garantieren.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung durch die Kombination der Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen enthalten.

Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausführungsformen als Beispiele beschrieben. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 schematisch eine Seitenansicht einer elektrostatischen Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Ansicht von links gesehen der in Fig. 1 dargestellten elektrostatischen Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung,

Fig. 3 schematisch eine andere Ausführungsform einer Anordnung von einem Fallrohr und von Steigrohren mit Injektoren in einem Lieferanten-Pulverbehälter nach der Erfindung,

Fig. 4 eine nochmals weitere Ausführungsform nach der Erfindung betreffend die Anordnung ei-

nes Fallrohres zwischen Steigrohren mit Injektoren,

Fig. 5 eine nochmals weitere Ausführungsform nach der Erfindung betreffend ein Fallrohr und Steigrohre mit Injektoren in einem Lieferanten-Pulverbehälter.

Die Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach der Erfindung dient vorzugsweise zum elektrostatischen Pulver-Sprühbeschichten von Gegenständen, eignet sich jedoch auch dann zum Pulver-Sprühbeschichten von Gegenständen, wenn das Pulver nicht elektrostatisch aufgeladen wird.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte elektrostatische Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach der Erfindung enthält folgende wesentliche Elemente: eine Hauptpulverversorgung 2; eine Frischpulverversorgung 3; einen Pulversammelbehälter 4; ein die Hauptpulverversorgung 2 und die Frischpulverversorgung 3 enthaltendes Gestell oder Gehäuse 5; einen Vibrationstisch 6 auf einem Wagen 7 in der Hauptpulverversorgung 2; einen Lieferantenbehälter 8, auch «Gebinde» genannt, in Form eines stabilen Behälters oder Kartons oder Sacks, in welchem der Pulverlieferant Frischpulver an den Pulveranwender liefert; Pulver 10 im Lieferantenbehälter 8, welches anfänglich reines Frischpulver ist und dann mit zurückgewonnenem Pulver vermischt wird; eines oder mehrere Steigrohre 12 mit je einem Injektor 14 am oberen Steigrohrende zur Förderung von Pulver 10 aus dem Lieferantenbehälter 8 durch das in das Pulver 10 eintauchende Steigrohr 12, den Injektor 14 und eine Sprühvorrichtung 16, welche über einen Pulverschlauch 17 an den Injektor 14 angeschlossen ist und das Pulver in Form einer Pulverwolke 18 auf einen zu beschichtenden Gegenstand sprüht; eine Pulverrückgewinnungsvorrichtung 20 mit einer Saugdüse 21 zum Absaugen von der Sprühvorrichtung 16 versprühtem Pulver, welches auf dem zu beschichtenden Gegenstand nicht haftet; eine Siebvorrichtung 22, vorzugsweise ein Turbosieb, dessen Saugeinlass 23 über einen Pulverschlauch 24 an die Saugdüse 21 angeschlossen ist und dessen Auslass 25 über einen Pulverschlauch 26 an den Saugeinlass 27 eines Zyklons, vorzugsweise eines Minizyklons 28 angeschlossen ist, dessen unterer trichterförmig verengter Auslass 30 über eine Schleuse 32 an ein Fallrohr 33 angeschlossen ist, durch welches Pulver vom Minizyklon 28 in den Lieferantenbehälter 8 fällt, wenn die untere Schleuse 32 geöffnet ist; einen zweiten Lieferantenbehälter 8/2 mit Frischpulver 10/2; mindestens einen zweiten Injektor 14/2 auf dem oberen Ende eines zweiten Steigrohres 12/2 zur Zufuhr von Frischpulver 10/2 aus dem zweiten Lieferantenbehälter 8/2 in Richtung eines Pfeiles 35 durch einen Pulverschlauch 36 mit einem Absperrlement 37 in Form eines Quetschventiles zum Einlass 23 des Turbosiebes 22; eine Absaugvorrichtung 40 mit dem Pulversammelbehälter 4 neben dem Lieferantenbehälter 8 zur Erzeugung eines Saugluftstromes 42 im Bereich des Fallrohres 33 quer zum Fallrohr über den Lieferantenbehälter 8 zum Absaugen von Pulverstaub unmittelbar über diesem Lieferantenbehälter 8 quer zu ihm in die Absaugvorrichtung 40.

Die Absaugvorrichtung 40 weist über dem Pulversammelbehälter 4 einen Filter 43 in Form von Filterpatronen auf, welche sich neben dem Lieferantenbehälter 8 über dessen oberen Rand 44 nach oben hinaus erstrecken. Zwischen dem Filter 43 und dem Lieferantenbehälter 8 befindet sich eine für Luft und Pulver durchlässige Abschirmung 45, durch welche die Saugwirkung der Absaugvorrichtung 40 über den horizontalen Querschnitt des Lieferantenbehälters 8 an seinem oberen Ende verteilt und konzentriert wird, sowie ein gleichmässig langsamer Luftzug erzeugt wird, durch welchen über dem Lieferantenbehälter 8 entstehender Pulverstaub möglichst ohne die im Lieferantenbehälter 8 zu verbleibenden Pulverpartikel durch die für Pulver durchlässige Wand 45 zu dem Filter 43 gesaugt wird. Die Wand 45 ist vorzugsweise eine gelochte Platte oder eine Jalousie oder dgl. Der Pulverstaub wird durch den Filter 43 vom Luftstrom getrennt und fällt in den Pulversammelbehälter 4. Der Saugluftstrom wird durch ein Sauggebläse 46 erzeugt, welches sich über dem Filter 43 befindet und die durch den Filter 43 hindurchgesaugte Luft in Richtung eines Pfeiles 47 fördert.

Details eines Turbosiebes sind aus der DE-PS 3 443 182 C2 bekannt. Mit «Turbosieb» ist hier eine Siebvorrichtung bezeichnet, bei welcher das Pulver und sein Förderluftstrom axial in ein zylindrisches Sieb strömen, darin Wirbel bilden, durch die Mantelwand des Siebes hindurchströmen und dann ausserhalb des zylindrischen Siebes koaxial weiterströmen. Das Sieb hält Verunreinigungen zurück.

Der zweite Lieferantenbehälter 8/2 mit Frischpulver 10/2 steht auf einem zweiten Vibrationstisch 6/2 auf einem zweiten Wagen 7/2.

Wenn der erstgenannte Lieferantenbehälter 8 leer ist, kann er schnell durch einen dritten Lieferantenbehälter 8/3 mit Frischpulver 10/3 ersetzt werden, welcher als Reserve auf einem dritten Vibrationstisch 6/3 auf einem dritten Wagen 7/3 steht.

Injektoren nach der Art der Injektoren 14 und 14/2 sind beispielsweise aus der DE-OS 4 012 190.9 A1 bekannt. In ihnen wird durch Förderluft einer Förderluftleitung 50 ein Unterdruck erzeugt, durch welchen über das Steigrohr 12 oder 12/2 Pulver 10 oder 10/2 aus dem Lieferantenbehälter 8 oder 8/2 gesaugt wird. Die Stärke des Unterdrucks und damit die geförderte Pulvermenge kann durch Einbringen von Steuerluft einer Steuerluftleitung 51, oder durch Verändern des Druckes der Förderluftleitung 50 in bekannter Weise verändert werden.

Die Schleuse 32 trennt Luft und Pulver des Zyklons 28 vom Fallrohr 33. Dadurch wird vermieden, dass der im Zyklon 28, welches vorzugsweise ein kleiner Minizyklon ist, herrschende Unterdruck Pulver aus dem Lieferantenbehälter 8 durch das Fallrohr 33 hindurch nach oben in den Minizyklon saugt. Die Schleuse 32 besteht bei der dargestellten Ausführungsform aus zwei Quetschventilen 54 und 55, die in Pulverfallrichtung nacheinander angeordnet und durch einen kurzen Leitungsabschnitt 56 miteinander verbunden sind. Der Leitungsabschnitt 56 dient als Schleusenkanal, welcherwechselweise durch Öffnen des oberen Quetschventils 54 bei geschlossenem unteren Quetschventil 55 mit

dem Minizyklon 28 strömungsmässig verbunden wird oder durch Öffnen des unteren Quetschventils 55 bei geschlossenem oberen Quetschventil 54 über das Fallrohr 33 mit dem Lieferantenbehälter 8 strömungsmässig verbunden wird. Die Schleuse 32 kann ferner ein Sieb 58 enthalten, durch welches das Pulver nach dem Zyklon 28 in das Fallrohr 33 fällt. Das Sieb 58 ist normalerweise nicht erforderlich, wenn das Turbosieb 22 verwendet wird. An das obere Ende 60 des Zyklons 28 ist über einen Schlauch 61 und einen Filter 62 ein Sauggebläse 64 angeschlossen. Das Sauggebläse 64 erzeugt den für die Saugdüse 21, das Turbosieb 22 und den Zyklon 28 erforderlichen Unterdruck und Pulver-Förderluftstrom. Ferner saugt es über das Turbosieb 22 und den Zyklon 28 den Förderluftstrom des zweiten Injektors 14/2 ab, welcher aus dem zweiten Lieferantenbehälter 8/2 Frischpulver dem zurückgewonnenen Pulver der Saugdüse 21 beimischt. Die saubere Abluft 65 des Sauggebläses 64 ist so frei von Pulver, dass sie in den Arbeitsraum zurückgeführt werden kann.

Das Fallrohr 33 ragt in Arbeitsposition von oben nach unten über den oberen Behälterrand 44 hinaus in den Lieferantenbehälter 8 hinein, damit möglichst kein Pulver und kein Pulverstaub aus dem Lieferantenbehälter 8 hinausgetrieben wird. Über dem Lieferantenbehälter 8 gegebenenfalls entstehender feiner Pulverstaub wird durch den langsamen wolkenartig gleichmassigen Saugluftstrom 42 der Absaugvorrichtung 40 seitlich abgesaugt.

Das Fallrohr 33 kann vertikal verschiebbar oder um eine Horizontalachse vertikal verschwenkbar sein, damit es ohne Demontage und Montage in den Lieferantenbehälter 8 eingetaucht werden kann, ohne dass der Lieferantenbehälter 8 vertikal angehoben oder abgefahren werden muss. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform bilden der Minizyklon 28 und die Quetschventile 54 und 55 zusammen eine Einheit, welche ohne das Fallrohr 33 seitlich verschwenkt werden kann. Wenn der Minizyklon 28 und die Quetschventile 54, 55 weggeschwenkt sind, kann das Fallrohr in den Lieferantenbehälter 8 vertikal oder schräg von oben eingetaucht oder aus ihm herausgenommen werden.

Es sind verschiedene Betriebsarten möglich.

Betriebsart 1 des Fallrohres 33: Das untere Ende 70 wird unabhängig vom Niveau 72 des Pulvers 10 im Lieferantenbehälter 8 in einem geringen Abstand oberhalb dieses Pulverniveaus 72 gehalten. Der Abstand kann durch eine Niveausonde 74 unabhängig vom Pulverniveau 72 konstant gehalten werden. Der Nachteil ist die Bildung einer Pulverstaubwolke über dem Pulverniveau 72.

Betriebsart 2 des Fallrohres 33: Das untere Ende 70 wird durch die Niveausonde 74 stets knapp unter dem Pulverniveau 72 gehalten, unabhängig von der Höhe des Pulverniveaus 72. Der Vorteil ist eine reduzierte Pulverstaubwolke über dem Pulverniveau 72. Es besteht jedoch die Gefahr, dass durch eine durch die Schleuse 32 hindurch wirkende Saugwirkung des Zyklons 28 sich im Fallrohr 3 auf dem Pulverniveau 72 eine Pulversäule aufbaut. Die Niveausonde 74 hält das untere Fallrohrende 70 stets

auf dem Pulverniveau 72, auch wenn dessen Höhe sich verändert.

Betriebsart 3 des Fallrohres 33: Das untere Ende 70 des Fallrohres 33 wird bis weit unterhalb des Pulverniveaus 72 in das Pulver 10 des Lieferantenbehälters 8 eingetaucht. Der Vorteil besteht darin, dass das durch das Fallrohr 33 in den Lieferantenbehälter 8 fallende Pulver 75 keinen Pulverstaub über dem Niveau 72 aufwirbeln kann. Der Nachteil besteht darin, dass am unteren Ende 70 des Fallrohres 33 das Pulver 10 im Lieferantenbehälter 8 fluidisiert werden muss, damit das herabfallende Pulver 75 in den Lieferantenbehälter 8 eindringen und sich darin im Pulver 10 des Lieferantenbehälters 8 möglichst gleichmässig verteilen kann. Die hierfür erforderliche Fluidisierereinrichtung ist vorzugsweise am Fallrohr 33 befestigt. Mögliche Beispiele hierfür zeigen die Fig. 3, 4 und 5. Vorzugsweise wird das untere Fallrohrrende 70 von Anfang an, auch wenn das Pulverniveau 72 noch seinen Höchststand hat, bis auf einen geringen Abstand möglichst nahe bis zum Boden 76 des Lieferantenbehälters 8 eingetaucht. Je tiefer das untere Fallrohrrende 70 in den Lieferantenbehälter 8 eingetaucht ist, desto gleichmässiger wird das durch das Fallrohr 33 herabfallende Pulver 75 im Lieferantenbehälter 8 verteilt.

Betriebsart 1 des Steigrohres 12 mit dem Injektor 14: Das untere Steigrohrrende 78 wird, gesteuert von der Niveausonde 74, stets in gleichbleibender Tiefe auf dem Pulverniveau 72 oder unterhalb des Pulverniveaus 72 gehalten, wobei es zusammen mit dem Pulverniveau 72 steigt oder fällt. Diese Betriebsart 1 kann mit jeder der Betriebsarten 1, 2 oder 3 des Fallrohres 33 kombiniert werden.

Betriebsart 2 des Steigrohres 12 mit seinem Injektor 14: Das untere Steigrohrrende 78 wird von Anfang an bis auf einen kleinen Abstand vom Behälterboden 76 des Lieferantenbehälters 8 in das Pulver 10 eingetaucht, unabhängig von der Höhe des Pulverniveaus 72. Auch diese Betriebsart 2 kann mit jeder der Betriebsarten 1, 2 oder 3 des Fallrohres 33 kombiniert werden.

Die möglichen Betriebsarten des Steigrohres 12/2 mit seinem Injektor 14/2 des zweiten Lieferantenbehälters 8/2 sind die gleichen wie die soeben beschriebenen beiden Betriebsarten des Steigrohres 12 mit seinem Injektor 14 des Lieferantenbehälters 8.

Eine gleichförmig gute Beschichtungsqualität wird nur dann erzeugt, wenn am unteren Einlassende 78 des Steigrohres 12 eine gleichbleibende Pulverkonzentration im Lieferantenbehälter 8 vorhanden ist. Die grösste Gleichmässigkeit wird erzielt, wenn das untere Einlassende 78 des Steigrohres 12 stets den gleichen Abstand vom Pulverniveau 72 hat. Dies ist bei Betriebsart 1 des Saugrohres 12 mit seinem Injektor 14 der Fall.

Eine gleichförmige Pulverkonzentration am unteren Einlassende 78 des Steigrohres 12 kann auch dadurch erzielt werden, dass das Pulverniveau 72 im Lieferantenbehälter 8 bei allen Betriebssituationen konstant gehalten wird. Eine bevorzugte Ausführungsform zur Konstanthaltung des Pulverniveaus 72 unabhängig von der Menge des entnom-

menen Frischpulvers 10 und der Menge des zurückgewonnenen Pulvers 75 besteht darin, dass die Niveausonde 74 die Zufuhr von Frischpulver 10/2 aus dem zweiten Lieferantenbehälter 8/2 mittels des zweiten Injektors 14/2 und dessen Steigrohr 12/2 so steuert, dass das Pulverniveau 72 im Lieferantenbehälter 8 stets konstant bleibt.

Pulver kann aus einem Behälter nur entnommen werden, wenn es darin in einem Luftstrom schwebt, was als «Fluidisieren» bezeichnet wird. In Behältern bei Pulveranwendern befindet sich üblicherweise ein luftdurchlässiger Boden, durch welchen Fluidisierluft eindringt; und das über dem Fluidisierboden befindliche Pulver «fluidisiert». Ein Lieferantenbehälter kann aus einem steifen Behälter, einem Karton oder einem Sack bestehen, und hat keine Vorrichtung zur Fluidisierung des Pulvers. Aus diesem Grunde muss am unteren Steigrohrrende 78 eine Fluidisiervorrichtung vorgesehen sein, durch welche Druckluft in Form von feinsten Druckluftstrahlen in das Pulver 10 des Lieferantenbehälters 8 eingebracht wird, welche das kompakte Pulver 10 fluidisiert. Solche Fluidisiervorrichtungen sind bekannt, beispielsweise aus der DE-OS 4 012 190.9 A1 und den EP 0 184 994 B1 und 0 337 132 A2.

Das Steigrohr 12 und das Fallrohr 33 können durch einen Träger 79 zu einer Baueinheit miteinander verbunden sein, die gemeinsam in den Lieferantenbehälter 8 eingetaucht oder herausgenommen werden kann. Der Träger 79 kann an dem Gestell oder Gehäuse 5 fest oder positionsveränderlich befestigt sein.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher unterhalb des unteren Endes 70 des Fallrohres 33 gegenüber dessen Mündungsöffnung Druckluftauslassrohre 81 und 82 befestigt sind, über welche Luft austritt, die das Pulver 10 im Lieferantenbehälter 8 unterhalb des unteren Fallrohrrendes 70 fluidisiert. Symmetrisch dazu sind mehrere Steigrohre 12 mit je einem Injektor 14 an deren oberem Ende und Druckluftauslasselementen 80, z.B. poröse Schalldämpfer, an ihrem unteren Ende zur Fluidisierung des Pulvers 10 vorgesehen. Die Injektoren 14 sind parallel zu den Druckluftauslassrohren 81 und 82 angeordnet.

Bei der weiteren Ausführungsform nach Fig. 4 ist am unteren Fallrohrrende 70 eine Fluidisierereinrichtung 84 befestigt, welche sich ringförmig konzentrisch zum Fallrohrrende 70 erstreckt und Druckluftauslasselemente 80, z.B. poröse Schalldämpferelemente aufweist. Diese gleichen porösen Schalldämpferelemente 80 können in bekannter Weise auch am unteren Steigrohrrende 78 vorgesehen sein, um fein dosiert Druckluft in das Pulver 10 des Lieferantenbehälters 8 einzuleiten und dadurch das Pulver 10 zu fluidisieren. In Fig. 4 sind die Steigrohre 12 mit ihren Injektoren 14 an einem Ring 87 konzentrisch zum Fallrohr 33 angeordnet.

Die Ausführungsform von Fig. 5 ist eine Kombination der Ausführungsform von Fig. 3 und 4 mit einer ringförmigen Fluidisierereinrichtung 84 konzentrisch am unteren Fallrohrrende 70 und zwei Reihen parallel zueinander angeordneten Steigrohren 12 mit je einem Injektor 14 und einer Fluidisierereinrichtung 80.

Die Sprühvorrichtung 16 kann in bekannter Weise Elektroden und eine Hochspannungsquelle zur elektrostatischen Aufladung des versprühten Pulvers 18 haben.

Patentansprüche

1. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung enthaltend

- mindestens einen Pulverbehälter (8),
- mindestens einen Injektor (14), welcher aus dem Pulverbehälter Pulver absaugt und in einem Druckluftstrom zu mindestens einer Sprühvorrichtung (16) fördert,
- eine Pulverrückgewinnungsvorrichtung (21, 28), welche von der Sprühvorrichtung versprühtes Pulver, das nicht an einem beschichteten Gegenstand haftet, absaugt und in den Pulverbehälter zurückfördert,
- einen Zyklon (28), welcher das von der Pulverrückgewinnungsvorrichtung abgesaugte Pulver vom Saugluftstrom trennt und von welchem die Luft am oberen Zyklonende durch ein Sauggebläse abgesaugt und das ausgeschiedene Pulver vom unteren Zyklonende über eine Schleuse durch Schwerkraft in den Pulverbehälter zurückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Beschichtungsvorrichtung so ausgestattet ist, dass als Pulverbehälter ein ein Frischpulver enthaltender Lieferantenbehälter verwendbar ist, in welchem der Pulverlieferant das Frischpulver dem Pulveranwender liefert,
- dass ein Fallrohr (33) vorgesehen ist, welches sich von der Schleuse (32) von oben nach unten bis in den Lieferantenbehälter (8) hineinerstreckt.

2. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektor (14) auf dem oberen Ende eines Steigrohrs (12) angeordnet ist, welches sich von oben nach unten in den Lieferantenbehälter (8) erstreckt und durch welches der Injektor Pulver aus dem Lieferantenbehälter saugt.

3. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Fallrohr (33) an seinem unteren Ende (70) mit einer Einrichtung (81, 82; 84, 80) zur Fluidisierung des im Lieferantenbehälter (8) befindlichen Pulvers (10) versehen ist.

4. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Fallrohr (33) relativ zum Lieferantenbehälter (8) bewegbar angeordnet und dadurch in den Lieferantenbehälter von oben nach unten hineinbewegt oder umgekehrt herausbewegt werden kann.

5. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fallrohr (33) und das Steigrohr (12) zu einer Einheit miteinander mechanisch verbunden sind, welche in den Lieferantenbehälter (8) auf verschiedene Höhen eingetaucht werden kann.

6. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Lieferantenbehälter (8/2) mit Frischpulver (10/2) vorgesehen ist, aus welchem

dem ersten Lieferantenbehälter (8) in Abhängigkeit vom Pulverniveau (72) in diesem ersten Pulverbehälter Frischpulver (10/2) zugeführt wird.

7. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Sammelvorrichtung (22), durch welche das zurückgewonnene Pulver und aus dem zweiten Lieferantenbehälter (8/2) abgesaugtes Frischpulver (10/2) miteinander vermischt und dann gemeinsam dem Zyklon (28) pneumatisch zugeleitet werden.

8. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Absaugvorrichtung (40) vorgesehen ist, welche über dem Pulver (10) des Lieferantenbehälters (8) im Bereich des Fallrohrs (33) einen Saugluftstrom zum Absaugen von Pulverstaub über dem Pulverniveau (72) des Lieferantenbehälters erzeugt.

9. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch ein Turbosieb (22), welches dem Saugeinlass (27) des Zyklons (28) strömungsmässig vorgeschaltet ist.

10. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Lieferantenbehälter (8) auf einem Vibrationstisch (6) steht, welcher den Lieferantenbehälter vibriert.

11. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Fallrohr (33) über eine Schleuse (32) an das untere Ende (30) des Zyklons (28) angeschlossen ist.

12. Pulver-Sprühbeschichtungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Zyklon (28) und die Schleuse (32) ohne das Fallrohr (33) seitlich wegschwenkbar sind, und dass im weggeschwenkten Zustand das Fallrohr (33) vertikal in den Lieferantenbehälter (8) eingetaucht oder aus ihm herausgenommen werden kann.

