



(11)

EP 1 588 780 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.04.2010 Patentblatt 2010/16

(51) Int Cl.:
B05C 19/02 ^(2006.01) **B05B 7/14** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05003917.1**

(22) Anmeldetag: **23.02.2005**

(54) Fluidisierungsvorrichtung mit Elektroden für eine Pulverbeschichtungsanlage

Fluidising device containing electrodes for a powder coating equipment

Dispositif de mise en fluidisation comprenant des electrodes pour installation de revêtement par poudrage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **23.04.2004 DE 102004019946**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.10.2005 Patentblatt 2005/43

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems GmbH
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Treppschuh, Markus
74366 Kirchheim (DE)**

• **Fritz, Hans-Georg
73760 Ostfildern (DE)**
• **Dürr, Thomas
71732 Tamm (DE)**

(74) Vertreter: **Beier, Ralph
v. Bezold & Partner
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 650 338 US-B1- 6 506 455

EP 1 588 780 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fluidisierungsvorrichtung zur Fluidisierung eines Beschichtungspulvers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In Pulverbeschichtungsanlagen wird das Beschichtungspulver in der Regel im fluidisierten Zustand als Pulver-Luft-Gemisch transportiert, wobei sich das Pulver-Luft-Gemisch ähnlich wie eine Flüssigkeit verhält und deshalb leicht gefördert werden kann. Die Erzeugung des Pulvers-Luft-Gemischs wird auch als Fluidisierung bezeichnet und erfolgt üblicherweise in einer Pulverkammer, wie sie beispielsweise aus den beiden gattungsbildenden Dokumenten US 4 615 649 und WO 94/22589 bekannt ist. Die Pulverkammer ist hierbei mit dem Beschichtungspulver gefüllt, wobei der Boden der Pulverkammer aus einem porösen Material besteht, das luftdurchlässig ist, aber pulverundurchlässig ist. Durch den auch als Fluidboden bezeichneten Boden der Pulverkammer wird zur Erzeugung des Pulver-Luft-Gemischs Druckluft in die Pulverkammer eingeblasen, wodurch das Beschichtungspulver fluidisiert wird.

[0003] Der Fluidboden besteht hierbei üblicherweise aus einem elektrisch isolierenden Material, weil die elektrostatisch aufgeladenen Pulverstaubteilchen ansonsten von dem Fluidboden angezogen würden, was zu Verunreinigungen an dem Fluidboden führen könnte.

[0004] Nachteilig an der vorstehend beschriebenen Pulverkammer zur Fluidisierung des Beschichtungspulvers ist die Tatsache, dass zwischen dem elektrostatisch aufgeladenen Beschichtungspulver und dem elektrisch isolierenden Fluidboden oder in umgekehrter Richtung elektrische Entladungen auftreten können, die bei einem Beschichtungspulver mit einem hohen Feinstaubanteil und einer entsprechend geringen Mindestzündenergie zu einer Entzündung des Pulver-Luft-Gemischs führen können.

[0005] Weiterhin ist aus US 5 518 546 eine Fluidisierungsvorrichtung bekannt, bei der in der Pulverkammer zwei Elektroden angeordnet sind. Die eine Elektrode ist hierbei innerhalb der Pulverkammer im oberen Bereich angeordnet und wird im Betrieb auf Hochspannung aufgeladen. Die andere Elektrode ist dagegen innerhalb der Pulverkammer im unteren Bereich oberhalb des Fluidbodens angeordnet und elektrisch geerdet. Im Betrieb bildet sich zwischen diesen beiden Elektroden ein elektrisches Feld aus, wodurch die in der Pulverkammer befindlichen Pulverteilchen elektrostatisch aufgeladen werden und deshalb besser an dem zu beschichtenden Werkstück anhaften, das deshalb elektrisch geerdet ist. Die geerdete Elektrode dient hierbei jedoch nur als Erdelektrode für die elektrische Aufladung der Pulverteilchen und verhindert nicht deren elektrostatische Aufladung, die durch den elektrisch isolierenden Fluidboden verursacht wird. Darüber hinaus ist die geerdete Elektrode hierbei ein separates Bauteil, was den Fertigungsaufwand erhöht.

[0006] Weiterhin sind aus DE-OS 27 04 714, US 3 660

136, US 4 078 519 und DE 32 37 830 A1 Fluidisierungsvorrichtungen mit Hochspannungselektroden bekannt. Die Hochspannungselektroden dienen hierbei jedoch gerade nicht zur Ableitung statischer Elektrizität, sondern haben gerade umgekehrt die Aufgabe, die Pulverteilchen in der Pulverkammer elektrostatisch aufzuladen, damit die Pulverteilchen besser an dem zu beschichtenden Werkstück haften, das deshalb elektrisch geerdet ist.

[0007] Ferner ist aus WO 03/097247 A1 eine weitere herkömmliche Fluidisierungsvorrichtung bekannt, die keine Elektrodenanordnung aufweist.

[0008] Schließlich sind aus DE 26 50 338 A1 und US-B1-6 506 455 Fluidisierungsvorrichtungen bekannt, bei denen das Beschichtungspulver elektrostatisch aufgeladen wird, damit es anschließend an den zu beschichtenden und elektrisch geerdeten Bauteilen besser anhaftet. Bei diesen Druckschriften wird das Beschichtungspulver also elektrostatisch aufgeladen, was die Gefahr von Entzündungen noch erhöht.

[0009] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, den eingangs beschriebenen bekannten Fluidboden dahingehend zu verbessern, dass Entzündungen des Pulver-Luft-Gemischs durch elektrische Entladungen zwischen dem Beschichtungspulver und dem Fluidboden oder in umgekehrter Richtung auch bei einem hohen Feinstaubanteil sicher verhindert werden.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Fluidisierungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0011] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, eine Elektrodenanordnung vorzusehen, über die statische Elektrizität von dem Beschichtungspulver abgeleitet wird, bevor die gespeicherte Ladungsmenge ausreicht, um bei einer elektrischen Entladung die Zündenergie des Pulver-Luft-Gemischs zu überschreiten.

[0012] Der erfindungsgemäße Fluidisierungskörper weist also eine Elektrodenanordnung auf, die in den Fluidisierungskörper integriert ist. Davon zu unterscheiden sind Elektrodenanordnungen, die baulich von dem Fluidisierungskörper getrennt und räumlich beabstandet angeordnet sind.

[0013] Die Elektrodenanordnung kann beispielsweise als Gitter ausgebildet sein, wobei die gitterförmige Elektrodenanordnung vorzugsweise in die Oberfläche des Fluidisierungskörpers eingelassen ist. Bei einem plattenförmigen Fluidisierungskörper entsprechend dem eingangs erwähnten Stand der Technik ist die gitterförmige Elektrodenanordnung vorzugsweise auf der Seite des Pulver-Luft-Gemischs angeordnet.

[0014] Vorzugsweise unterteilt die gitterförmige Elektrodenanordnung die Oberfläche des Fluidisierungskörpers in mehrere Gitterflächen, die jeweils eine Größe von weniger als 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² oder 4 cm² aufweisen. Diese Dimensionierung der gitterförmigen Elektrodenanordnung ist vorteilhaft, da sich auf diese Weise auch Beschichtungspulver verwenden lassen, deren Zündenergie kleiner als 3

mJ ist.

[0015] In einer anderen Variante der Erfindung weist die Elektrodenanordnung zur Ableitung statischer Elektrizität dagegen mindestens eine spitze Elektrode auf, die durch das poröse Material des Fluidisierungskörpers hindurch geführt ist, wobei die freie Spitze der Elektrode vorzugsweise in die Pulverkammer hineinragt.

[0016] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Elektrodenanordnung sogar eine Vielzahl von spitzen Elektroden auf, die durch das poröse Material des Fluidisierungskörpers hindurch ragen, und über den Fluidisierungskörper verteilt angeordnet sind, so dass die spitzen Elektroden quasi einen Nadelteppich bilden.

[0017] Die einzelnen spitzen Elektroden dieses Nadelteppichs schließen jeweils freie Flächen des Fluidisierungskörpers ein, wobei die Größe der freien Flächen vorzugsweise geringer als 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² oder 4 cm² ist. Dies bietet den Vorteil, dass sich auch Beschichtungspulver einsetzen lässt, das eine Zündenergie von weniger als 3 mJ aufweist.

[0018] In einer anderen Variante der Erfindung weist die Elektrodenanordnung dagegen mehrere Elektrodenringe auf, die an der Oberfläche des Fluidisierungskörpers angeordnet und elektrisch miteinander verbunden sind. Die Elektrodenringe können beispielsweise kreisförmig oder ellipsenförmig sein, jedoch sind auch unrunde Gestaltungen der Elektrodenringe möglich.

[0019] Vorzugsweise schließen die Elektrodenringe hierbei jeweils eine Ringfläche von weniger als 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² oder 4 cm² ein. Dies bietet wiederum den Vorteil, dass sich auch ein Beschichtungspulver einsetzen lässt, das eine Zündenergie von weniger als 3 mJ aufweist.

[0020] Es wurde bereits vorstehend bei der Erörterung des Standes der Technik darauf hingewiesen, dass das poröse Material des Fluidisierungskörpers vorzugsweise elektrisch isolierend ist, um eine Anziehung zwischen dem Material des Fluidisierungskörpers und den elektrostatisch aufgeladenen Pulverstaubteilchen zu verhindern. Aus dem gleichen Grund ist das poröse Material des erfindungsgemäßen Fluidisierungskörpers ebenfalls elektrisch isolierend.

[0021] Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Erfindung nicht auf plattenförmige Fluidisierungskörper beschränkt ist, wie sie in dem eingangs zitierten Stand der Technik beschrieben werden.

[0022] Vielmehr kann der Fluidisierungskörper beispielsweise auch schlauchförmig sein, wobei die Fluidisierungsluft aus dem Inneren des schlauchförmigen Fluidisierungskörpers durch dessen Wandung hindurch nach außen in die Pulverkammer geblasen wird.

[0023] Bei einer derartigen schlauchförmigen Gestaltung des Fluidisierungskörpers kann die Elektrodenanordnung zur Ableitung der statischen Elektrizität beispielsweise auf der Mantelfläche des schlauchförmigen Fluidisierungskörpers angeordnet sein, wobei die vorste-

hend beschriebenen verschiedenen Varianten möglich sind.

[0024] Hierbei weist das verwendete Beschichtungspulver eine bestimmte Zündenergie auf, während zwischen dem Beschichtungspulver und dem Fluidboden oder in umgekehrter Richtung elektrische Entladungen auftreten können, die konstruktionsbedingt eine maximale Entladeenergie aufweisen. Die Konstruktion des Fluidbodens und der sonstigen Teile der Fluidisierungsvorrichtung ist hierbei vorzugsweise so ausgelegt, dass die maximale Entladeenergie kleiner als die Zündenergie des Beschichtungspulvers ist, damit entladungsbedingte Zündungen des Pulver-Luft-Gemischs verhindert werden. Dies lässt sich beispielsweise dadurch erreichen, dass die Elektrodenanordnung zur Ableitung statischer Elektrizität von dem Beschichtungspulver hinreichend viele spitze Elektroden aufweist. Die maximale Entladeenergie lässt sich bei der erfindungsgemäßen Fluidisierungsvorrichtung auch dadurch senken, dass die freie Fläche zwischen den einzelnen Elektroden (z.B. spitze Elektroden, Ringelektroden) der Elektrodenanordnung verkleinert wird.

[0025] Vorzugsweise liegt die maximale Entladeenergie hierbei unterhalb von 3 mJ, so dass sich auch Beschichtungspulver mit einem hohen Feinstaubanteil und einer entsprechend kleinen Zündenergie von weniger als 3 mJ einsetzen lässt.

[0026] Zur Ableitung der statischen Elektrizität von dem Beschichtungspulver ist die Elektrodenanordnung bei der erfindungsgemäßen Fluidisierungsvorrichtung geerdet oder wird zumindest auf einem erdnahen elektrischen Potential gehalten. Vorzugsweise liegt die elektrische Spannung zwischen der Elektrodenanordnung und Masse also im Bereich zwischen 0 V und 10 kV, wobei beliebige Maximalwerte innerhalb dieses Intervalls möglich sind. Beispielsweise kann die Spannung kleiner als 5 kV, 1 kV, 500 V, 250 V, 100 V oder 20 V sein. Im Gegensatz zu dem eingangs zitierten Stand der Technik liegt die Elektrodenanordnung des erfindungsgemäßen Fluidisierungskörpers also gerade nicht auf Hochspannungspotential.

[0027] Ferner umfasst die Erfindung auch eine vollständige Pulverbeschichtungsanlage mit einer derartigen erfindungsgemäßen Fluidisierungsvorrichtung sowie die Verwendung eines erfindungsgemäßen Fluidisierungskörpers zur Fluidisierung eines Beschichtungspulvers in einer Beschichtungsanlage.

[0028] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine vereinfachte Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Fluidisierungsvorrichtung,
Figur 2 ein Ausführungsbeispiel des Fluidbodens der Fluidisierungsvorrichtung.

- Figur 3 tung aus Figur 1 mit einer gitterförmigen Elektrodenanordnung, ein anderes Ausführungsbeispiel des Fluidisierungsbodens der Fluidisierungsvorrichtung aus Figur 1 mit einer Elektrodenanordnung mit mehreren ringförmigen Elektroden,
- Figur 4A und 4B ein weiteres Ausführungsbeispiel des Fluidisierungsbodens der Fluidisierungsvorrichtung aus Figur 1 mit zahlreichen nadelförmigen Elektroden zur Ableitung statischer Elektrizität sowie
- Figur 5 einen schlauchförmigen Fluidisierungskörper mit einer gitterförmigen Elektrodenanordnung zur Ableitung statischer Elektrizität.

[0029] Die Querschnittsansicht in Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Fluidisierungsvorrichtung 1 zur Fluidisierung eines Beschichtungspulvers in einer Pulverbeschichtungsanlage, wobei die Pulverbeschichtungsanlage herkömmlich ausgeführt sein kann.

[0030] Die Fluidisierungsvorrichtung 1 besteht im Wesentlichen aus einem Bodenteil 2, einer auf das Bodenteil 2 aufgesetzten zylindrischen Wandung 3, einem Deckel 4 sowie einem Fluidisierungsboden 5, der zwischen der Wandung 3 und dem Bodenteil 2 fixiert ist.

[0031] Der Deckel 4, die Wandung 3 und der Fluidisierungsboden 5 begrenzen hierbei eine Pulverkammer 6, in der sich im Betrieb ein fluidisiertes Pulver-Luft-Gemisch befindet.

[0032] Unterhalb des Fluidisierungsbodens 5 befindet sich in dem Bodenteil 2 eine Fluidluftkammer 7, in die über eine Fluidluftleitung 8 Druckluft eingeblasen wird.

[0033] Der Fluidisierungsboden 5 besteht hierbei aus einem porösen, luftdurchlässigen, aber pulverundurchlässigen Material, so dass aus der Fluidluftkammer 7 Druckluft in die Pulverkammer 6 eingeblasen wird und dadurch das in der Pulverkammer 6 befindliche Beschichtungspulver fluidisiert.

[0034] In der Wandung 3 der Pulverkammer 6 ist eine Pulverentnahmeleitung 9 angeordnet, über die das fluidisierte Pulver-Luft-Gemisch aus der Pulverkammer 6 abgesaugt werden kann.

[0035] Darüber hinaus ist in der Wandung 3 der Pulverkammer 6 eine Entlüftung angeordnet, die zur Vereinfachung nicht dargestellt ist und eine Ableitung überschüssiger Druckluft aus der Pulverkammer 6 ermöglicht.

[0036] Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des Fluidisierungsbodens 5, der in Figur 1 gezeigten Fluidisierungsvorrichtung 1.

[0037] Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass an der Oberseite des Fluidisierungsbodens 5 eine gitterförmige Elektrodenanordnung 10 eingelassen ist, wobei die Elektrodenanordnung 10 des Fluidisierungsbodens 5

elektrisch geerdet ist, um elektrostatische Elektrizität von dem in der Pulverkammer 6 befindlichen Beschichtungspulver abzuleiten. Dies verhindert, dass das in der Pulverkammer 6 befindliche Beschichtungspulver soweit aufgeladen werden kann, dass Entladungen mit einer Entladeenergie auftreten können, welche die Zündenergie des verwendeten Beschichtungspulvers übersteigt, was zu einer Entzündung des Pulver-Luft-Gemischs führen könnte.

[0038] Die Elektrodenanordnung 10 ist hierbei so ausgelegt, dass sich ein Beschichtungspulver mit einer Zündenergie von weniger als 3 mJ einsetzen lässt. Die maximale Entladeenergie ist also bei der Fluidisierungsvorrichtung 1 kleiner als 3 mJ und liegt unterhalb der pulverspezifischen Zündenergie. Hierzu schließt die gitterförmige Elektrodenanordnung 10 jeweils Gitterflächen ein, die eine Größe von weniger als 250 cm² aufweisen.

[0039] Das in Figur 3 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fluidisierungsbodens stimmt weitgehend mit dem vorstehend beschriebenen und in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel überein, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung zu Figur 2 verwiesen wird, wobei für entsprechende Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

[0040] Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass die Elektrodenanordnung 10 aus einer Vielzahl von Ringelektroden bestehen, die an der Oberfläche des Fluidisierungsbodens 5 auf der der Pulverkammer 6 zugewandten Seite eingelassen und elektrisch miteinander verbunden sind, wobei die gesamte Elektrodenanordnung 10 elektrisch geerdet ist.

[0041] Die einzelnen Ringelektroden schließen hierbei jeweils eine Ringfläche ein, die kleiner als 250 cm² ist, so dass sich auch ein Beschichtungspulver einsetzen lässt, dessen Zündenergie kleiner als 3 mJ ist.

[0042] Das in den Figuren 4A und 4B dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fluidisierungsbodens stimmt ebenfalls weitgehend mit dem vorstehend beschriebenen und in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel überein, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen weitgehend auf die vorstehende Beschreibung zu Figur 2 verwiesen wird, wobei für entsprechende Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

[0043] Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass die Elektrodenanordnung aus einer Vielzahl von nadelförmigen Elektroden 11 besteht, die axial durch den Fluidisierungsboden 5 hindurch geführt sind, wobei die Spitze der Elektroden 11 auf der der Pulverkammer 6 zugewandten Seite des Fluidisierungsbodens 5 aus dem Fluidisierungsboden 5 herausragt, um statische Elektrizität von dem in der Pulverkammer 6 befindlichen Beschichtungspulver ableiten zu können.

[0044] Auf der gegenüberliegenden Seite weisen die spitzen Elektroden 11 jeweils einen Elektrodenkopf 12 auf, wobei die Elektrodenköpfe 12 der einzelnen Elektroden 11 der Elektrodenanordnung 10 untereinander

durch elektrische Verbindungen 13 miteinander verbunden sind.

[0045] Die Elektrodenanordnung 10 bildet hierbei also quasi einen Elektrodenteppich, der eine übermäßige und sicherheitsgefährdende Aufladung des in der Pulverkammer 6 befindlichen Pulver-Luft-Gemischs verhindert.

[0046] Figur 5 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel eines schlauchförmigen Fluidisierungskörpers 14, wobei der Fluidisierungskörper 14 eine Wandung 15 aus einem porösen Material aufweist, das luftdurchlässig, aber pulverundurchlässig ist. Zur Fluidisierung von Beschichtungspulver wird hierbei also aus dem Inneren des schlauchförmigen Fluidisierungskörpers 14 Druckluft durch die Wandung 15 hindurch nach außen in eine Pulverkammer geblasen.

[0047] Die äußere Mantelfläche des schlauchförmigen Fluidisierungskörpers 14 ist hierbei mit einer gitterförmigen Elektrodenanordnung bedeckt, die aus in Umfangsrichtung umlaufenden Elektroden 16 und axial verlaufenden Elektroden 17 besteht, wobei diese gitterförmige Elektrodenanordnung elektrisch geerdet ist.

Patentansprüche

1. Fluidisierungsvorrichtung (1) mit

- a) einem Fluidisierungskörper (5, 14) zur Fluidisierung eines Beschichtungspulvers mit einem Fluidisierungsgas,
- b) wobei der Fluidisierungskörper (5, 14) mindestens teilweise aus einem für das Fluidisierungsgas durchlässigen und für das Beschichtungspulver undurchlässigen Material besteht,
- c) während der Fluidisierungskörper aus einem elektrisch isolierenden porösen Material besteht,
- dadurch gekennzeichnet,**
- d) **dass** eine Elektrodenanordnung (10) aus einem elektrisch leitfähigen Material vorgesehen ist,
- e) **dass** die Elektrodenanordnung (10) elektrisch geerdet ist oder auf einem erdnahen elektrischen Potential liegt,
- f) **dass** die Elektrodenanordnung (10) in den Fluidisierungskörper (5, 14) integriert ist, und
- g) **dass** die Elektrodenanordnung (10) zur Ableitung statischer Elektrizität von dem Beschichtungspulver dient.

2. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrodenanordnung (10) ein Gitter aufweist.

3. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gitter in die Oberfläche des Fluidisierungskörpers (5, 14) eingelassen ist.

4. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gitter die Oberfläche des Fluidisierungskörpers (5, 14) in Gitterflächen unterteilt, die jeweils eine Größe von weniger als 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² oder 4 cm² aufweisen.

5. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrodenanordnung (10) mindestens eine spitze Elektrode (11) aufweist, die durch das poröse Material hindurchgeführt ist.

6. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrodenanordnung (10) eine Vielzahl von spitzen Elektroden (11) aufweist, die durch das poröse Material hindurchgeführt und über den Fluidisierungskörper (5) verteilt angeordnet sind.

7. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den spitzen Elektroden (11) eine freie Fläche des Fluidisierungskörpers (5) liegt, die eine Größe von weniger als 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² oder 4 cm² aufweist.

8. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrodenanordnung (10) mehrere Elektrodenringe aufweist, die an der Oberfläche des Fluidisierungskörpers (5) angeordnet und elektrisch miteinander verbunden sind.

9. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrodenringe jeweils eine Ringfläche von weniger als 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² oder 4 cm² einschließen.

10. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidisierungskörper (5, 14) plattenförmig oder schlauchförmig ist.

11. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrodenanordnung (16, 17) auf der Mantelfläche des schlauchförmigen Fluidisierungskörpers (14) angeordnet ist.

12. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beschichtungspulver eine bestimmte Zündenergie aufweist, während elektrische Entladungen zwischen dem Beschichtungspulver und der Elektrodenanordnung (10) eine maximale Entladeenergie aufweisen, wobei die maximale Entladeenergie kleiner als die Zündenergie ist.

13. Fluidisierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündenergie des Beschichtungspulvers kleiner als 3 mJ ist und/oder dass die maximale Entladeenergie kleiner als 3 mJ ist.
14. Pulverbeschichtungsanlage mit einer Fluidisierungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Verwendung einer Fluidisierungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Fluidisierung eines Beschichtungspulvers in einer Beschichtungsanlage.

Claims

1. Fluidizing apparatus (1) comprising

- a) a fluidizing body (5, 14) for fluidizing a coating powder with a fluidizing gas,
- b) wherein the fluidizing body (5, 14) at least partially consists of a material which is permeable for the fluidizing gas and impermeable for the coating powder,
- c) wherein the fluidizing body consists of an electrically insulating porous material,
- characterized in**
- d) **that** an electrode arrangement (10) is provided, which is made from an electrically insulating material,
- e) **that** the electrode arrangement (10) is electrically grounded or is on a near-ground electrical potential,
- f) **that** the electrode arrangement (10) is integrated in the fluidizing body (5, 14) and
- g) **that** the electrode arrangement (10) serves for discharging static electricity from the coating powder.

2. Fluidizing apparatus (1) according to claim 1, **characterized in that** the electrode arrangement (10) comprises a lattice.
3. Fluidizing apparatus (1) according to claim 2, **characterized in that** the lattice is embedded in the surface of the fluidizing body (5, 14).
4. Fluidizing apparatus (1) according to claim 3, **characterized in that** the lattice divides the surface of the fluidizing body (5, 14) into lattice areas each having a size of less than 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² or 4 cm².
5. Fluidizing apparatus (1) according to claim 1, **characterized in that** the electrode arrangement comprises at least one sharp electrode (11) which is fed

through the porous material.

6. Fluidizing apparatus (1) according to claim 5, **characterized in that** the electrode arrangement (10) comprises a plurality of sharp electrodes (11) which are fed through the porous material and which are arranged in a distributed manner over the fluidized body (5).
7. Fluidizing apparatus (1) according to claim 6, **characterized in that** there is a free surface of the fluidizing body (5) between the sharp electrodes (11) having a size of less than 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² or 4 cm².
8. Fluidizing apparatus (1) according to claim 1, **characterized in that** the electrode arrangement (10) comprises several electrode rings which are arranged on the surface of the fluidizing body (5) and which are electrically connected with each other.
9. Fluidizing apparatus (1) according to claim 8, **characterized in that** the electrode rings each enclose a ring area of less than 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² or 4 cm².
10. Fluidizing apparatus (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fluidizing body (5, 14) is plate-shaped or tube-shaped.
11. Fluidizing apparatus (1) according to claim 10, **characterized in that** the electrode arrangement (16, 17) is arranged on the circumferential surface of the tube-shaped fluidizing body (14).
12. Fluidizing apparatus (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the coating powder comprises a specific ignition energy, wherein electrical discharges between the coating powder and the electrode arrangement (10) comprise a maximum discharge energy, wherein the maximum discharge energy is smaller than the ignition energy.
13. Fluidizing apparatus (1) according to claim 12, **characterized in that** the ignition energy of the coating powder is smaller than 3mJ and/or that the maximum discharge energy is smaller than 3mJ.
14. Powder coating installation comprising a fluidizing apparatus (1) according to one of the preceding claims.
15. Use of a fluidizing apparatus (1) according to one of the preceding claims for fluidizing a coating powder in a coating installation.

Revendications

1. Dispositif de fluidisation (1), comprenant

- a) un corps de fluidisation (5, 14) pour fluidiser une poudre de revêtement avec un gaz de fluidisation,
- b) le corps de fluidisation (5, 14) étant composé au moins en partie d'un matériau perméable au gaz de fluidisation et imperméable à la poudre de revêtement,
- c) alors que le corps de fluidisation se compose d'un matériau poreux électriquement isolant, **caractérisé en ce que**
- d) un ensemble d'électrodes (10) composé d'un matériau électriquement conducteur est prévu,
- e) l'ensemble d'électrodes (10) est électriquement mis à la terre ou se trouve à un potentiel électrique proche de la terre,
- f) l'ensemble d'électrodes (10) est intégré dans le corps de fluidisation (5, 14), et
- g) l'ensemble d'électrodes (10) sert à détourner de l'électricité statique de la poudre de revêtement.

2. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble d'électrodes (10) présente une grille.

3. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la grille est encastrée dans la surface du corps de fluidisation (5, 14).

4. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la grille divise le corps de fluidisation (5, 14) en surfaces de grille qui présentent respectivement une dimension de moins de 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² ou 4 cm².

5. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble d'électrodes (10) présente au moins une électrode pointue (11) qui est introduite à travers le matériau poreux.

6. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'ensemble d'électrodes (10) présente une pluralité d'électrodes pointues (11) qui sont introduites à travers le matériau poreux et sont disposées en étant réparties sur le corps de fluidisation (5).

7. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**entre les électrodes pointues (11) se trouve une surface libre du corps de fluidisation (5) qui présente une dimension de moins de 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² ou 4 cm².

8. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble d'électrodes (10) présente plusieurs anneaux d'électrodes qui sont disposés à la surface du corps de fluidisation (5) et électriquement reliés ensemble.

9. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les anneaux d'électrodes enferment respectivement une surface annulaire de moins de 500 cm², 250 cm², 100 cm², 50 cm², 25 cm², 20 cm², 16 cm² ou 4 cm².

10. Dispositif de fluidisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de fluidisation (5, 14) se présente en forme de plaque ou de tube.

11. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'ensemble d'électrodes (16, 17) est disposé sur la surface latérale du corps de fluidisation (14) en forme de tube.

12. Dispositif de fluidisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la poudre de revêtement présente une énergie d'amorçage définie alors que des décharges électriques entre la poudre de revêtement et l'ensemble d'électrodes (10) présentent une énergie de décharge maximale, l'énergie de décharge maximale étant inférieure à l'énergie d'amorçage.

13. Dispositif de fluidisation (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'énergie d'amorçage de la poudre de revêtement est inférieure à 3 mJ et/ou que l'énergie de décharge maximale est inférieure à 3 mJ.

14. Installation de revêtement par pulvérisation comprenant un dispositif de fluidisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

15. Utilisation d'un dispositif de fluidisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes pour fluidiser une poudre de revêtement dans une installation de revêtement.

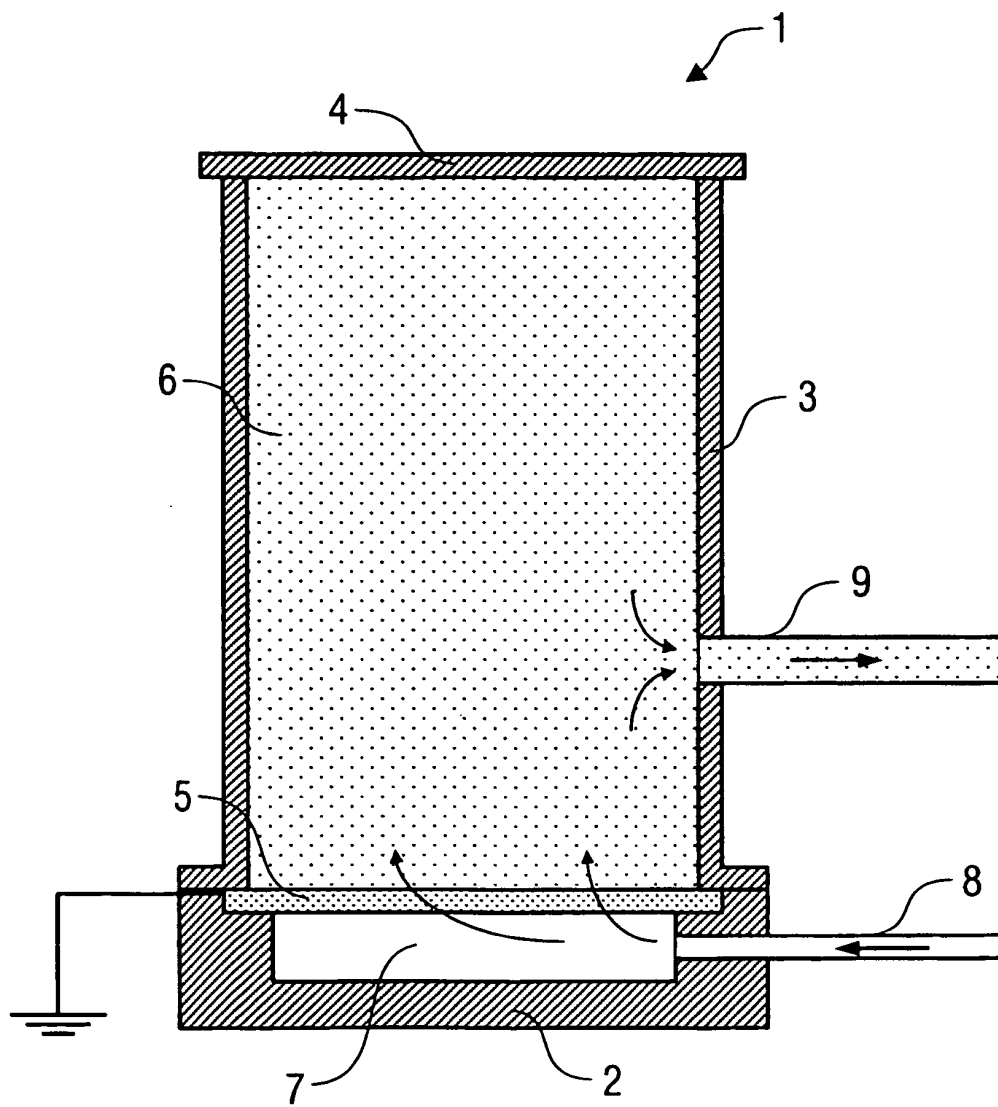


FIG 1

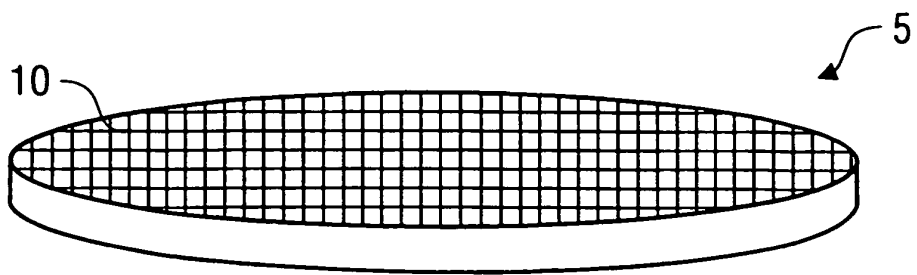


FIG 2

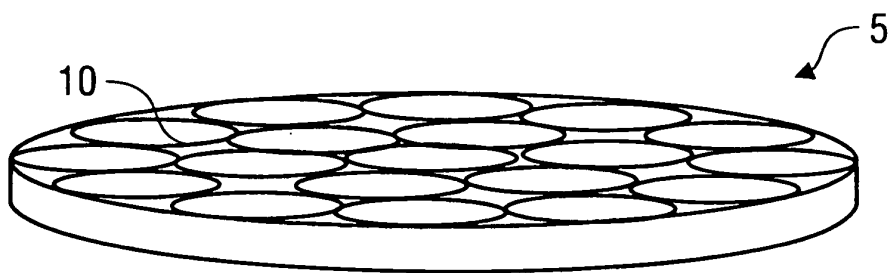


FIG 3

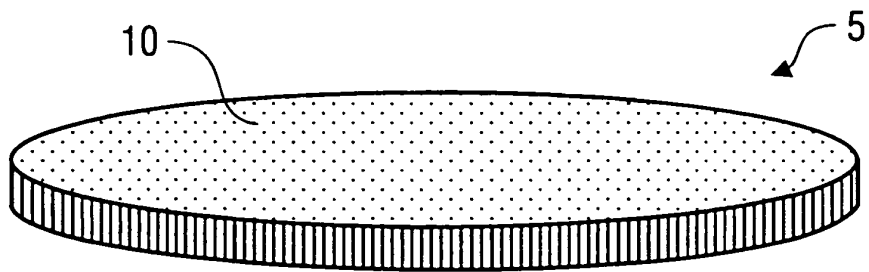


FIG 4A

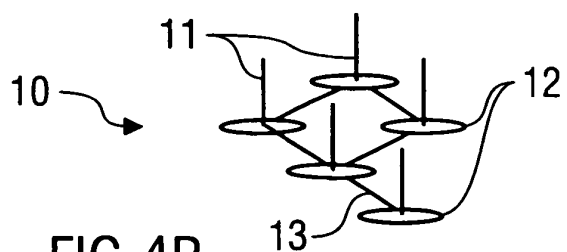


FIG 4B

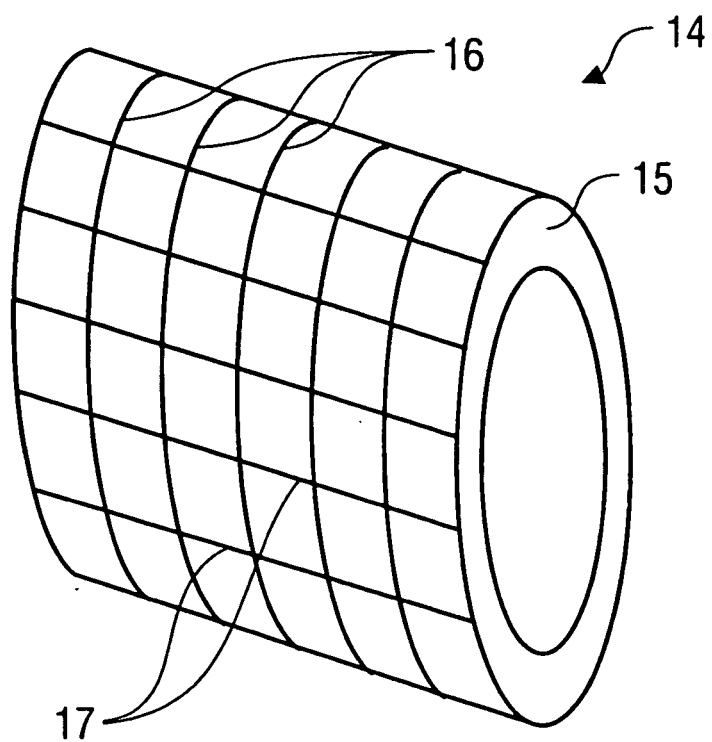


FIG 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4615649 A [0002]
- WO 9422589 A [0002]
- US 5518546 A [0005]
- DE OS2704714 A [0006]
- US 3660136 A [0006]
- US 4078519 A [0006]
- DE 3237830 A1 [0006]
- WO 03097247 A1 [0007]
- DE 2650338 A1 [0008]
- US 6506455 B1 [0008]