

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 731 230 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
B07B 1/40 (2006.01) **B07B 1/42 (2006.01)**
B07B 1/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06009773.0**

(22) Anmeldetag: **11.05.2006**

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

• **Treppschuh, Marcus**
74366 Kirchheim (DE)

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

(30) Priorität: **31.05.2005 DE 102005024854**

(71) Anmelder: **Dürr Systems GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(72) Erfinder:
• **Fritz, Hans-Georg**
73760 Ostfildern (DE)

(54) Beschichtungspulver-Siebeinrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-8), insbesondere für eine Pulverlack-

Beschichtungsanlage, mit einer Siebfläche zum Durchsieben eines Beschichtungspulvers. Es wird vorgeschlagen, dass die Siebfläche eckig ist.

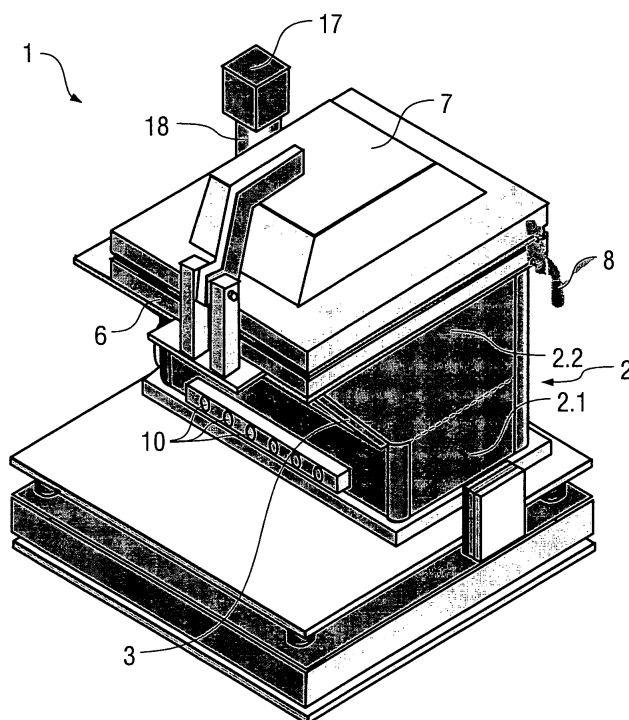


FIG 1

EP 1 731 230 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beschichtungspulver-Siebeinrichtung für eine Pulverlack-Beschichtungsanlage.

[0002] In Pulverlack-Beschichtungsanlagen werden zur Pulverversorgung sogenannte Pulver-Management-Center (PMC) eingesetzt, in denen das Beschichtungspulver fluidisiert wird, damit es in den Pulverkreislauf der Pulver-Beschichtungsanlage eingespeist werden kann. Derartige Pulver-Management-Center bestehen im Wesentlichen aus einem zylindrischen Behälter mit einem an der Oberseite angeordneten runden Ultraschallsieb und einem an der Unterseite angeordneten, ebenfalls runden Fluidisierungsboden.

[0003] Die Befüllung des Pulver-Management-Centers mit dem Beschichtungspulver erfolgt über das Ultraschallsieb, indem auf die Oberseite der Siebfläche des Ultraschallsiebs Frischpulver und/oder Recyclingpulver aufgebracht wird, so dass geeignetes Beschichtungspulver durch die Siebfläche in den Behälter durchgesiebt wird.

[0004] Die Fluidisierung des in dem Behälter befindlichen Beschichtungspulvers erfolgt durch Einblasen von Luft durch den Fluidisierungsboden in den Behälter hinein, so dass sich das in dem Behälter befindliche Beschichtungspulver während des Betriebs stets in einem fluidisierten Zustand befindet.

[0005] Das fluidisierte Beschichtungspulver kann dann durch einen seitlichen Auslass in dem Behälter von einer Pulverförderpumpe, wie beispielsweise einer DDF-Pumpe, entnommen und zu einem Applikationsgerät, wie beispielsweise einem Pulverzerstäuber, gepumpt werden.

[0006] Nachteilig an dem vorstehend beschriebenen bekannten Pulver-Management-Center ist der relativ große Platzbedarf, da die Siebfläche des Ultraschallsiebs und der Fluidisierungsbehälter einen ausreichenden Querschnitt haben müssen.

[0007] Aus DE-AS 25 06 981, DE-PS 919 758 und DE 196 21 448 C1 sind Siebeinrichtungen bekannt, die eine eckige Siebfläche aufweisen, jedoch beruhen diese Siebeinrichtungen auf einem technisch andersartigen Siebprinzip, da die Siebfläche selbst hierbei keine Transversalschwingungen quer zur Siebflächenebene ausführt. Stattdessen wird hierbei der gesamte Siebrahmen mit der Siebfläche in niederfrequente Taumelschwingungen versetzt. Darüber hinaus eignen sich diese bekannten Siebeinrichtungen nicht zum Einsatz in einer Pulverlack-Beschichtungsanlage.

[0008] Die Entgegenhaltungen DE 202 20 680 U1 und DE-US 2 223 146 offenbaren weitere Siebeinrichtungen mit einer runden Siebfläche und sind ebenfalls unbefriedigend.

[0009] Ferner offenbart Entgegenhaltung DE 81 11 525 U1 eine Dichtung für eine Siebeinrichtung.

[0010] Schließlich ist aus WO 99/10111 A1 eine Siebeinrichtung bekannt, bei der eine eckige Siebfläche lose

auf einem Siebrahmen aufliegt, wobei die Siebfläche von einem Unwuchtmotor zu niederfrequenten Vibrationschwingungen in einem Frequenzbereich von 0 bis 480 Hz angeregt wird. Hierbei handelt es sich also nicht um eine gattungsgemäße Ultraschall-Siebeinrichtung, so dass die Form der Siebfläche aufgrund der niederfrequenten Vibrationsanregung hierbei keine Rolle spielt.

[0011] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, bei dem vorstehend beschriebenen bekannten Pulver-Management-Center den Platzbedarf zu verringern.

[0012] Diese Aufgabe wird durch eine Beschichtungspulver-Siebeinrichtung gemäß dem Hauptanspruch gelöst.

[0013] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, bei einer Beschichtungspulver-Siebeinrichtung mit einem Ultraschallsieb eine eckige Siebfläche vorzusehen, um bei einer vorgegebenen Größe der Siebfläche den Platzbedarf in seitlicher Richtung zu verringern. So ist bei einer vorgegebenen Siebflächengröße die Breite einer quadratischen Siebfläche ungefähr 11% kleiner als die entsprechende Breite einer kreisförmigen Siebfläche. Der geringere Platzbedarf in seitlicher Richtung ist insbesondere dann wichtig, wenn seitlich neben einer Lackierstraße mehrere Pulver-Management-Center für jeweils eine Lackfarbe aufgestellt werden sollen, da die einzelnen Pulver-Management-Center dann eng zusammengestellt werden müssen.

[0014] Hierbei ist zu erwähnen, dass sich die erfindungsgemäße Beschichtungspulver-Siebeinrichtung grundlegend von den eingangs beschriebenen bekannten Taumelsieben unterscheidet, bei denen die Siebfläche eine Taumelschwingung parallel zur Siebfläche ausführt. Im Gegensatz dazu schwingt die Siebfläche bei der erfindungsgemäßen Beschichtungspulver-Siebeinrichtung quer zur Siebfläche, wohingegen planparallele Schwingungen der Siebfläche vorzugsweise durch eine Siebflächenlagerung unterbunden werden.

[0015] Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff einer eckigen Siebfläche ist nicht streng mathematisch-geometrisch zu verstehen, sondern umfasst beispielsweise auch Siebflächen mit abgerundeten Ecken oder leicht gebogenen Seitenkanten.

[0016] Darüber hinaus wurde in Versuchen an herkömmlichen Ultraschallsieben mit einer kreisförmigen Siebfläche festgestellt, dass die äußeren Bereiche der Siebfläche kaum genutzt werden, wodurch die effektiv nutzbare Siebfläche verringert wird. Im Gegensatz dazu haben Versuche an den erfindungsgemäßen Beschichtungspulver-Siebeinrichtungen mit einer eckigen Siebfläche ergeben, dass nahezu die gesamte Siebfläche ausgenutzt wird, so dass die erfindungsgemäße Beschichtungspulver-Siebeinrichtung effektiver arbeitet. Dieser Vorteil beruht darauf, dass sich auf den erfindungsgemäßen eckigen Siebflächen die Schwingung karoförmig ausbreitet und sich über die gesamte Siebfläche erstreckt.

[0017] Vorzugsweise ist die Siebfläche bei der erfin-

dungsgemäßen Beschichtungspulver-Siebeinrichtung rechteckig, wobei auch eine quadratische Siebfläche in Frage kommt. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Siebfläche jedoch unterschiedlich lange Seitenkanten auf, wodurch die Baubreite der erfindungsgemäßen Beschichtungspulver-Siebeinrichtung in Richtung der kürzeren Seitenkante weiter verringert werden kann. Beispielsweise kann das Längenverhältnis der Seitenkanten der Siebfläche im Bereich zwischen 1:1,5 und 1:2,5 liegen, wobei sich ein Seitenverhältnis von ungefähr 1:1,8 als vorteilhaft erwiesen hat.

[0018] In einer Variante der Erfindung ist die Siebfläche gegenüber der Horizontalen geneigt, so dass die von der Siebfläche zurück gehaltenen Schmutzteilechen aufgrund der Schwerkraft an der Oberseite der Siebfläche seitlich abwandern, wodurch ein Zusetzen der Siebfläche durch die Schmutzteilechen verhindert wird. Der optimale Neigungswinkel der Siebfläche hängt hierbei von dem verwendeten Beschichtungspulver und den konstruktiven Gegebenheiten der Beschichtungspulver-Siebeinrichtung ab. Beispielsweise kann der Neigungswinkel der Siebfläche bei der erfindungsgemäßen Beschichtungspulver-Siebeinrichtung zwischen 2° und 10° (bezogen auf einen Vollkreis mit 360°) liegen, wobei sich ein Neigungswinkel der Siebfläche im Bereich zwischen 2° und 6° als vorteilhaft erwiesen hat. Ferner besteht im Rahmen der Erfindung auch die Möglichkeit, dass der Neigungswinkel der Siebfläche einstellbar ist, was beispielsweise eine Anpassung an verschiedene Pulvereigenschaften ermöglicht.

[0019] Bei einer geneigten Siebfläche mündet die Siebfläche an ihrer nach unten geneigten Seitenkante vorzugsweise in einen Schmutzaustrag, über den die ausgesiebten Schmutzteilechen gesammelt abgeführt werden können. Ein derartiger Schmutzaustrag kann beispielsweise eine Rinne aufweisen, die sich entlang der nach unten geneigten Seitenkante der Siebfläche erstreckt und die über die Siebfläche seitlich abwandernden Schmutzteilechen auffängt.

[0020] Die erfindungsgemäße Beschichtungspulver-Siebeinrichtung weist einen Ultraschallgeber zur Schwingungsanregung der Siebfläche auf, wie es auch bei den eingangs kurz erwähnten herkömmlichen Ultraschallsieben der Fall ist. Der Ultraschallgeber hat hierbei eine Anregungsfrequenz, die vorzugsweise größer als 20 kHz, 30 kHz oder sogar größer als 50 kHz ist.

[0021] Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Siebfläche bei der erfindungsgemäßen Beschichtungspulver-Siebeinrichtung eine Maschenweite aufweist, die vorzugsweise im Mikrometerbereich liegt. Beispielsweise kann die Maschenweite der Siebfläche im Bereich von 60 µm bis 200 µm liegen.

[0022] Ferner ist zu erwähnen, dass die erfindungsgemäße Beschichtungspulver-Siebeinrichtung eine Siebleistung aufweist, die beispielsweise im Bereich von 20 kg/h bis 200 kg/h liegen kann.

[0023] In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist

die Siebfläche in besonderer Weise gelagert. So erfolgt die Lagerung der Siebfläche bei den herkömmlichen Ultraschallsieben mit einer kreisförmigen Siebfläche durch mehrere punktförmige Auflagepunkte an der Unterseite der Siebfläche und zwei ringförmig umlaufende Hohlprofilgummi, die von oben und unten auf die Siebfläche drücken und diese dadurch fixieren. Bei der erfindungsgemäßen Beschichtungspulver-Siebeinrichtung ist dagegen in einem Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass die Siebfläche im Bereich ihrer Seitenkanten durch mindestens ein Moosgummierelement und/oder mindestens ein Vollgummierelement fixiert ist. Beispielsweise kann entlang den Seitenkanten der Siebfläche an der Oberseite und an der Unterseite der Siebfläche jeweils ein Moosgummierelement angeordnet werden, so dass die Siebfläche zwischen dem oberen Moosgummierelement und dem unteren Moosgummierelement fixiert ist. Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich des Materials der Gummielemente nicht auf Moosgummi beschränkt, sondern auch mit anderen Vollgummierelementen bzw. Dichtungsprofilen zur Fixierung der Siebfläche realisierbar.

[0024] Weiterhin ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung über der Siebfläche ein Prallteller angeordnet, der das Beschichtungsmittel auf der Siebfläche verteilt. Der Prallteller wird hierbei vorzugsweise von oben, d.h. annähernd rechtwinklig zur Siebfläche mit dem Beschichtungspulver angeströmt, so dass der Prallteller das Beschichtungsmittel seitlich ablenkt und damit über die Siebfläche verteilt.

[0025] Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel mit einer geneigten Siebfläche ist der Prallteller vorzugsweise im oberen Bereich der geneigten Siebfläche angeordnet, da das Beschichtungspulver aufgrund der Neigung der Siebfläche selbständig in den unteren Bereich der Siebfläche gelangt. Der Prallteller ist also vorzugsweise in der oberen Hälfte, dem oberen Drittel oder sogar dem oberen Viertel der geneigten Siebfläche angeordnet, wobei die optimale Anordnung des Pralltellers innerhalb der Siebfläche auch von dem Neigungswinkel der Siebfläche abhängt.

[0026] Darüber hinaus ist der erfinderische Gedanke einer eckigen Gestaltung nicht nur auf eine Siebfläche bei einer Beschichtungspulver-Siebeinrichtung anwendbar, sondern auch auf einen Pulverapplikationsbehälter, wie ihn ein Pulver-Management-Center aufweist. Die Erfindung umfasst deshalb auch einen solchen Pulverapplikationsbehälter mit einem eckigen Querschnitt in horizontaler Richtung.

[0027] Auch hierbei kann der Querschnitt quadratisch oder allgemein rechteckig sein, wobei für das Längenverhältnis der Seitenflächen die vorstehenden Ausführungen zu der Siebfläche der erfindungsgemäßen Beschichtungspulver-Siebeinrichtung entsprechend gelten, so dass diesbezüglich auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird.

[0028] Hierbei befindet sich bei einem derartigen erfindungsgemäßen Pulverapplikationsbehälter an der Oberseite eine erfindungsgemäße Beschichtungspul-

ver-Siebeinrichtung, wie sie vorstehend beschrieben wurde, wobei die Siebfläche der Beschichtungspulver-Siebeinrichtung in Form und Größe an den Querschnitt des Pulverapplikationsbehälters angepasst ist.

[0029] Bei dem erfindungsgemäßen Pulverapplikationsbehälter kann eine Seitenwand des Pulverapplikationsbehälters teilweise oder vollständig aus einem Fluidisierungskörper bestehen, der von außen angeblasen werden kann, wodurch Pulveranbackungen an der Innenwand des Pulverapplikationsbehälters im Bereich des Fluidisierungskörpers verhindert werden. Die Seitenwand des Pulverapplikationsbehälters kann deshalb im Bereich des Fluidisierungskörpers gegenüber der Senkrechten angewinkelt sein, so dass sich der Querschnitt des Pulverapplikationsbehälters nach oben hin erweitert, wobei durch die Anblasung im Bereich des Fluidisierungskörpers trotz der schrägen Ausrichtung verhindert wird, dass sich das Beschichtungspulver innen an dem Fluidisierungskörper ablagert.

[0030] Die Ablagerung von Beschichtungspulver an der Innenwand des Pulverapplikationsbehälters kann im Rahmen der Erfindung auch dadurch verhindert werden, dass der Pulverapplikationsbehälter Innenwände aufweist, die unterhalb der Beschichtungspulver-Siebeinrichtung im Wesentlichen senkrecht verlaufen und keine Schrägen aufweisen, wohingegen sich der Pulverapplikationsbehälter bei den eingangs beschriebenen bekannten Pulver-Management-Centern nach oben hin konisch erweitert, was zu Anbackungen des Beschichtungspulvers an der Innenwand führen kann.

[0031] Darüber hinaus weist der erfindungsgemäße Pulverapplikationsbehälter vorzugsweise einen Fluidhözensensor zur Messung der Fluidhöhe des in dem Pulverapplikationsbehälter befindlichen fluidisierten Beschichtungspulvers auf, wobei der Fluidhözensensor herkömmlich ausgebildet sein kann (z.B. als Ultraschallsensor).

[0032] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen rechteckigen Gestaltung des Pulverapplikationsbehälters besteht darin, dass in der Seitenwand des Pulverapplikationsbehälters mehr als sechs Auslässe zum Anschluss von Applikationspumpen angeordnet werden können, wobei sich die einzelnen Anschlüsse besser reinigen lassen und konstanteren Absaugbedingungen ausgesetzt sind als bei den eingangs beschriebenen bekannten Pulver-Management-Centern mit einem kreisförmigen Querschnitt. Beispielsweise können in der Seitenwand des erfindungsgemäßen Pulverapplikationsbehälters acht oder mehr Anschlüsse für Applikationspumpen angeordnet sein.

[0033] Schließlich umfasst die Erfindung auch eine vollständige Pulverbeschichtungsanlage mit einer erfindungsgemäßen Beschichtungspulver-Siebeinrichtung und/oder mit einem erfindungsgemäßen Pulverapplikationsbehälter.

[0034] Vorzugsweise sind hierbei seitlich neben einer Lackierstraße mehrere Pulverapplikationsbehälter in Längsrichtung der Lackierstraße hintereinander ange-

ordnet, wobei die benachbarten Pulverapplikationsbehälter unterschiedliches Beschichtungspulver enthalten. Beispielsweise können die benachbarten Pulverapplikationsbehälter entlang der Lackierstraße Beschichtungspulver mit unterschiedlichen Farben enthalten.

[0035] Weiterhin ist in einer Variante der erfindungsgemäßen Pulverbeschichtungsanlage eine Fluiddichtegelung vorgesehen, damit das in dem Pulverapplikationsbehälter befindliche fluidisierte Beschichtungspulver stets eine vorgegebene konstante Fluiddichte aufweist. Hierbei ist zur Förderung des Beschichtungspulvers in den Pulverapplikationsbehälter eine Pulverförderpumpe und zur Messung der Fluiddichte in dem Pulverapplikationsbehälter ein Fluidhözensensor vorgesehen. Die Regelung der Fluiddichte in dem Applikationsbehälter erfolgt hierbei durch einen Luftmengenregler, der die Fluidluftmenge so steuert, dass die aus der gemessenen Fluidhöhe und der Masse des in dem Behälter befindlichen Pulverlacks berechnete Dichte dem Vorgabewert entspricht.

[0036] Schließlich umfasst die Erfindung auch die neuartige Verwendung einer erfindungsgemäßen Siebeinrichtung zum Sieben von Beschichtungspulver in einer Pulverbeschichtungsanlage.

[0037] 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 Perspektivansicht eines erfindungsgemäßen Pulver-Management-Centers (PMC) zur Pulverversorgung in einer Pulverbeschichtungsanlage, |
| Figur 2 | eine vereinfachte Querschnittsdarstellung des Pulver-Management-Centers gemäß Figur 1, |
| Figur 3 | eine Aufsicht auf die Siebfläche des Ultraschallsiebs des Pulver-Management-Centers gemäß Figur 1, |
| Figur 4A | eine Querschnittsdarstellung einer neuartigen Fixierung der Siebfläche in dem Ultraschallsieb bei dem Pulver-Management-Center gemäß Figur 1, |
| Figur 4B | eine alternative herkömmliche Fixierung der Siebfläche in dem Ultraschallsieb, |
| Figur 4C | eine alternative Fixierung der Siebfläche in dem Ultraschallsieb, |

- Figur 5 eine Querschnittsansicht eines anderen Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Pulver-Management-Centers,
- Figur 6 eine Querschnittsansicht durch den Pulverapplikationsbehälter des Pulver-Management-Centers gemäß Figur 5,
- Figur 7 eine Perspektivansicht einer geneigten Siebfläche bei einem alternativen Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Ultraschallsiebs,
- Figur 8 eine schematisierte Seitenansicht der geneigten Siebfläche gemäß Figur 7,
- Figur 9 eine Aufsicht auf eine Lackierstraße mit mehreren erfindungsgemäßen Pulver-Management-Centern sowie
- Figuren 10A, 10B Explosionsdarstellungen des Pulver-Management-Centers, aus denen der modulare Aufbau ersichtlich ist.

[0038] Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Pulver-Management-Centers 1 (PMC) dient zur Pulverversorgung in einer Pulverbeschichtungsanlage, wie sie beispielsweise zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen eingesetzt wird.

[0039] Zur Fluidisierung des Beschichtungspulvers weist das Pulver-Management-Center 1 einen Pulverbehälter 2 mit einem rechteckigen Querschnitt auf, wobei der Querschnitt des Pulverbehälters 2 in einem unteren Bereich 2.1 konstant ist, während sich der Querschnitt des Pulverbehälters 2 in einem oberen Bereich 2.2 des Pulverbehälters 2 an einer Seite nach oben hin erweitert, wobei in der schrägen Seitenwand des Pulverbehälters 2 in dem oberen Bereich 2.2 ein Fluidisierungskörper 3 angeordnet ist, wodurch im Bereich der Schräge Anbakungen des Beschichtungspulvers verhindert werden.

[0040] Die Unterseite des Pulverbehälters 2 wird durch einen Fluidboden 4 gebildet, der für das Beschichtungspulver undurchlässig und für Luft durchlässig ist, wobei durch den Fluidboden 4 im Betrieb Luft in den Pulverbehälter 2 eingeblasen wird, so dass ein in den Pulverbehälter 2 eingefülltes Beschichtungspulver 5 fluidisiert wird.

[0041] An seiner Oberseite weist der Pulverbehälter 2 einen umlaufenden Rahmen 6 auf, an dem ein Deckel 7 schwenkbar befestigt ist, wobei der Deckel 7 mittels eines Spannverschlusses 8 in geschlossenem Zustand fi-

xiert werden kann. Zwischen dem Deckel 7 und dem Rahmen 8 befindet sich eine rechteckige Siebfläche 9, wobei die rechteckige Siebfläche 9 in herkömmlicher Weise von einem Ultraschallgeber angeregt wird, der zur Vereinfachung nicht dargestellt ist. Die Siebfläche 9 besteht hierbei aus einem Siebgewebe 9.1, das auf einen Siebrahmen 9.2 aufgespannt ist, wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich ist.

[0042] Darüber hinaus münden in den Deckel 7 oberhalb der Siebfläche 9 ein Pulvereinlass für Frischpulver und ein weiterer Pulvereinlass für Recyclingpulver, wobei das zugeführte Beschichtungspulver auf der Oberseite der Siebfläche 9 verteilt und durch die Siebfläche 9 hindurch gesiebt wird. Die beiden Pulvereinlässe für Frischpulver bzw. Recyclingpulver sind hier jedoch zur Vereinfachung nicht dargestellt.

[0043] Zur Entnahme des fluidisierten Beschichtungspulvers 5 aus dem Pulver-Management-Center 1 sind an der Seitenwand des Pulverbehälters 2 in dem unteren Bereich 2.1 des Pulverbehälters 2 unterhalb der Schräge sechs Auslässe 10 angeordnet, an die Applikationspumpen angeschlossen werden können. Die Anordnung der Auslässe 10 an der längeren Seitenwand des rechteckigen Pulverbehälters 2 bietet den Vorteil, dass an den einzelnen Auslässen 10 annähernd konstante Absaugbedingungen herrschen.

[0044] Figur 4A zeigt die Fixierung der Siebfläche 9 zwischen dem Deckel 7 und dem Rahmen 6 des Pulver-Management-Centers 1. Daraus ist ersichtlich, dass die Siebfläche 9 durch jeweils ein rechteckig umlaufendes Moosgummielement 11 bzw. 12 an der Oberseite bzw. an der Unterseite fixiert wird, wodurch sich ein gutes Schwingungsverhalten ergibt.

[0045] Figur 4B zeigt eine alternative Möglichkeit zur Fixierung der Siebfläche 9 zwischen dem Rahmen 6 und dem Deckel 7. Hierbei sind an der Außenseite der Siebfläche 9 rechteckig umlaufende Hohlgummiprofile 13, 14 vorgesehen, welche die Siebfläche 9 in senkrechter Richtung schwingungsgedämpft lagern. An der Unterseite der Siebfläche 9 sind darüber hinaus innerhalb des rechteckig umlaufenden Hohlgummiprofils 14 mehrere starre Auflager 15 vorgesehen, wobei die Auflager 15 jeweils eine punktförmig Abstützung bilden sind. Ferner ist zwischen dem Rahmen 6 und dem Deckel 7 ein Pufferelement 16 angeordnet.

[0046] Darüber hinaus ermöglicht das Pulver-Management-Center 1 eine Fluiddichteregulierung, damit über die Auslässe 10 ein Pulverstrom mit einer konstanten Fluiddichte abgegeben wird. Hierzu weist das Pulver-Management-Center 1 einen Fluidhöhsensor 17 mit einem Messrohr 18 auf, wobei das Messrohr 18 in den oberen Bereich 2.2 des Pulverbehälters 2 hineinragt, so dass dort die Fluidhöhe gemessen wird. Die so gemessene Fluidhöhe kann dann einem Luftmengenregler zugeführt werden, der die Fluidluftmenge so steuert, dass die aus der gemessenen Fluidhöhe und der Masse des in dem Pulverbehälter 2 befindlichen Beschichtungspulvers 5 berechnete Fluiddichte einem Vorgabewert ent-

spricht.

[0047] Figur 4C zeigt eine weitere alternative Variante zur Fixierung der Siebfläche 9 zwischen dem Rahmen 6 und dem Deckel 7. Diese Variante stimmt teilweise mit den vorstehend beschriebenen Varianten überein, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Elemente dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

[0048] Ein Besonderheit dieser Variante besteht darin, dass in einem ringförmig umlaufenden Absatz zwischen dem Deckel 7 und dem Rahmen 6 eine ebenfalls ringförmig umlaufende Dichtung 14' angeordnet ist.

[0049] Figur 5 zeigt eine Querschnittsansicht eines alternativen Ausführungsbeispiel eines Pulver-Management-Centers 1, das weitgehend mit dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel übereinstimmt, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen weitgehend auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Teile dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

[0050] Aus dieser Querschnittsansicht ist insbesondere ersichtlich, dass unterhalb des Fluidbodens 4 eine Luftkammer 19 angeordnet ist, in die Luft eingeblasen wird, die dann durch den Fluidboden 4 hindurch nach oben in den Pulverbehälter 2 einströmt. Weiterhin ist hierbei in dem Deckel 7 ein Einlass 18 für Frischpulver und ein optionaler Einlass 20 für Recyclingpulver dargestellt.

[0051] Der eigentliche Unterschied dieses Ausführungsbeispiels gegenüber dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 besteht darin, dass die Seitenwände des Pulverbehälters 2 im Wesentlichen senkrecht sind und keine Schrägen aufweisen, wodurch Anbackungen des Beschichtungspulvers 5 an der Innenwand des Pulverbehälters 2 weitgehend verhindert werden.

[0052] Figur 6 zeigt die Anordnung der Auslässe 10 in der Seitenwand des Pulverbehälters 2. Aus dieser Darstellung ist gut ersichtlich, dass die einzelnen Auslässe 10 annähernd den gleichen Absaugbedingungen ausgesetzt sind.

[0053] Die Figuren 7 und 8 zeigen in schematisierter Darstellung eine Siebfläche 22, die gegenüber der Horizontalen um einen Neigungswinkel von α ungefähr gleich 5° geneigt ist, so dass Schmutzteilchen an der Oberseite der Siebfläche 22 der Schwerkraft folgend zu der unten liegenden Seitenkante der Siebfläche 22 abwandern, wo die Schmutzteilchen von einem Schmutzaustrag 23 aufgenommen werden. Der Schmutzaustrag 23 erstreckt sich hierbei rinnenförmig entlang der nach unten geneigten Seitenkante der Siebfläche 22, so dass die Schmutzteilchen von der gesamten Siebfläche 22 in dem Schmutzaustrag 23 gesammelt werden.

[0054] Die Pulverlackbeschickung erfolgt hierbei über eine Pulverzuführung 24, die auf einen Prallteller 25 gerichtet ist, der sich im oberen Drittel der geneigten Siebfläche 22 befindet.

[0055] Figur 9 zeigt eine Aufsicht einer Materialversorgung einer Lackierstraße 26 mit mehreren Pulver-Management-

Centern 27-32, die seitlich neben der Lackierstraße angeordnet sind. Die rechteckige Gestaltung der Pulver-Management-Center 25-30 ermöglicht hierbei eine enge Aufstellung, was ein Mehrfarbkonzept erlaubt.

[0056] Die Figuren 10A und 10B verdeutlichen schließlich den modularen Aufbau des erfindungsgemäßen Pulver-Management-Centers 1 bestehend aus dem unteren Bereich 2.1 des Pulverbehälters 2, dem oberen Bereich des 2.2 des Pulverbehälters 2 und einer Siebeinrichtung 33.

[0057] Dieser modulare Aufbau des Pulver-Management-Centers 1 ermöglicht eine Nachrüstung herkömmlicher Pulver-Management-Center, indem der obere Bereich 2.2 des Pulverbehälters 2 sowie die Siebeinrichtung 33 ausgetauscht wird.

[0058] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Bezugszeichenliste:

[0059]

1	Pulver-Management-Center
2	Pulverbehälter
2.1	Unterer Bereich des Pulverbehälters
2.2	Oberer Bereich des Pulverbehälters
3	Fluidisierungskörper
4	Fluidboden
5	Beschichtungspulver
6	Rahmen
7	Deckel
8	Spannverschluss
9	Siebfläche
9.1	Siebgewebe
9.2	Siebrahmen
10	Auslässe
11, 12	Moosgummierelemente
13, 14	Hohlgummiprofile
14'	Dichtung
15	Auflager
16	Pufferelement
17	Fluidhözensensor
18	Messrohr
19	Luftkammer
20	Einlass
21	Einlass
22	Siebfläche
23	Schmutzaustrag
24	Pulverzuführung
25	Prallteller
26	Materialversorgung einer Lackierstrasse
27-32	Pulver-Management-Center
33	Siebeinrichtung

Patentansprüche

1. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) für eine Pulverlack-Beschichtungsanlage, mit
 - a) einer Siebfläche (9; 22) zum Durchsieben eines Beschichtungspulvers und
 - b) einem Ultraschallgeber zur Schwingungsanregung der Siebfläche (9; 22),
dadurch gekennzeichnet, dass
 - c) die Siebfläche (9; 22) eckig ist.
2. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) rechteckig ist.
3. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) unterschiedlich lange Seitenkanten aufweist.
4. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) gegenüber der Horizontalen geneigt ist, so dass ausgesiebte Schmutzteile seitlich abwandern.
5. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) an ihrer nach unten geneigten Seitenkante in einen Schmutzaustrag (23) mündet, über den die ausgesiebten Schmutzteile abgeführt werden.
6. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) im Bereich ihrer Seitenkanten durch mindestens ein Moosgummierelement (11, 12) und/oder mindestens ein Vollgummierelement fixiert ist.
7. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über der Siebfläche (9; 22) ein Prallteller (25) angeordnet ist, der das Beschichtungsmittel auf die Siebfläche (9; 22) verteilt.
8. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 4 und Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallteller (25) im oberen Bereich der geneigten Siebfläche (22) angeordnet ist.
9. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter der Siebfläche (22) ein Pulverfluidisierungsbehälter (2) angeordnet ist, der einen eckigen Querschnitt aufweist.
10. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Seitenwand des Pulverfluidisierungsbehälters (2) mindestens teilweise aus einem Fluidisierungskörper (3) besteht.
11. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidisierungskörper (3) in der Seitenwand des Pulverfluidisierungsbehälters (2) gegenüber der Senkrechten angewinkelt ist.
12. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der Ansprüche 9 bis 10, **gekennzeichnet durch** Innenwände des Pulverfluidisierungsbehälters (2), die unterhalb der Siebfläche (22) im Wesentlichen senkrecht verlaufen und keine Schrägen aufweisen.
13. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **gekennzeichnet durch** einen Fluidhözensensor (17) zur Messung der Füllhöhe des in dem Pulverfluidisierungsbehälter (2) befindlichen fluidisierten Beschichtungspulvers (5).
14. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **gekennzeichnet durch** mehr als sechs Auslässe (10) in dem Pulverfluidisierungsbehälter (2) zum Anschluss von Applikationspumpen zur Entnahme des fluidisierten Beschichtungspulvers (5).
15. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitlich neben einer Lackierstrasse mehrere Pulverfluidisierungsbehälter (27-32) angeordnet sind, wobei die benachbarten Pulverfluidisierungsbehälter (27-32) unterschiedliches Beschichtungspulver enthalten.
16. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 15, **gekennzeichnet durch**
 - a) eine Pulverförderpumpe zur Förderung des Beschichtungspulvers in den Pulverfluidisierungsbehälter (2),
 - b) einem Fluidhözensensor (17) zur Messung der Füllhöhe in dem Pulverfluidisierungsbehälter (2) und
 - c) einem Luftmengenregler zur Regelung der Fluidichte des fluidisierten Beschichtungspulvers (5) in dem Pulverfluidisierungsbehälter (2),
 - d) wobei der Luftmengenregler in Abhängigkeit von der gemessenen Füllhöhe des fluidisierten Beschichtungspulvers (5) eine Fluidisierungsluft-Pumpe ansteuert.

17. Verwendung einer Ultraschall-Siebeinrichtung mit einer eckigen Siebfläche, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zum Sieben von Beschichtungspulver in einer Pulverbeschichtungsanlage.

5

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

10

1. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) für eine Pulverlack-Beschichtungsanlage, mit

- a) einer Siebfläche (9; 22) zum Durchsieben eines Beschichtungspulvers, und
- b) einem Ultraschallgeber zur Schwingungsanregung der Siebfläche (9; 22),
dadurch gekennzeichnet,
- c) dass die Siebfläche (9; 22) eckig ist, und
- d) dass sich die Schwingung auf der Siebfläche (9; 22) karoförmig ausbreitet.

15

20

2. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) rechteckig ist.

25

3. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) unterschiedlich lange Seitenkanten aufweist.

30

4. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) gegenüber der Horizontalen geneigt ist, so dass ausgesiebte Schmutzteilen seitlich abwandern.

35

5. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) an ihrer nach unten geneigten Seitenkante in einen Schmutzaustrag (23) mündet, über den die ausgesiebten Schmutzteilen abgeführt werden.

40

6. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebfläche (9; 22) im Bereich ihrer Seitenkanten durch mindestens ein Moosgummielament (11, 12) und/oder mindestens ein Vollgummielament fixiert ist.

45

50

7. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über der Siebfläche (9; 22) ein Prallteller (25) angeordnet ist, der das Beschichtungsmittel auf die Siebfläche (9; 22) verteilt.

55

8. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach

Anspruch 4 und Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallteller (25) im oberen Bereich der geneigten Siebfläche (22) angeordnet ist.

9. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter der Siebfläche (22) ein Pulverfluidisierungsbehälter (2) angeordnet ist, der einen eckigen Querschnitt aufweist.

10. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Seitenwand des Pulverfluidisierungsbehälters (2) mindestens teilweise aus einem Fluidisierungskörper (3) besteht.

11. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidisierungskörper (3) in der Seitenwand des Pulverfluidisierungsbehälters (2) gegenüber der Senkrechten angewinkelt ist.

12. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der Ansprüche 9 bis 10, **gekennzeichnet durch** Innenwände des Pulverfluidisierungsbehälters (2), die unterhalb der Siebfläche (22) im Wesentlichen senkrecht verlaufen und keine Schrägen aufweisen.

13. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **gekennzeichnet durch** einen Fluidhöhsensor (17) zur Messung der Füllhöhe des in dem Pulverfluidisierungsbehälter (2) befindlichen fluidisierten Beschichtungspulvers (5).

14. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **gekennzeichnet durch** mehr als sechs Auslässe (10) in dem Pulverfluidisierungsbehälter (2) zum Anschluss von Applikationspumpen zur Entnahme des fluidisierten Beschichtungspulvers (5).

15. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitlich neben einer Lakerstrasse mehrere Pulverfluidisierungsbehälter (27-32) angeordnet sind, wobei die benachbarten Pulverfluidisierungsbehälter (27-32) unterschiedliches Beschichtungspulver enthalten.

16. Beschichtungspulver-Siebeinrichtung (6-9) nach Anspruch 15, **gekennzeichnet durch**

- a) eine Pulverförderpumpe zur Förderung des Beschichtungspulvers in den Pulverfluidisierungsbehälter (2),
- b) einem Fluidhöhsensor (17) zur Messung

der Füllhöhe in dem Pulverfluidisierungsbehälter (2) und

c) einem Luftmengenregler zur Regelung der Fluidichte des fluidisierten Beschichtungspulvers (5) in dem Pulverfluidisierungsbehälter (2),

d) wobei der Luftmengenregler in Abhängigkeit von der gemessenen Füllhöhe des fluidisierten Beschichtungspulvers (5) eine Fluidisierungsluft-Pumpe ansteuert.

5

10

17. Verwendung einer Ultraschall-Siebeinrichtung mit einer eckigen Siebfläche, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zum Sieben von Beschichtungspulver in einer Pulverbeschichtungsanlage.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

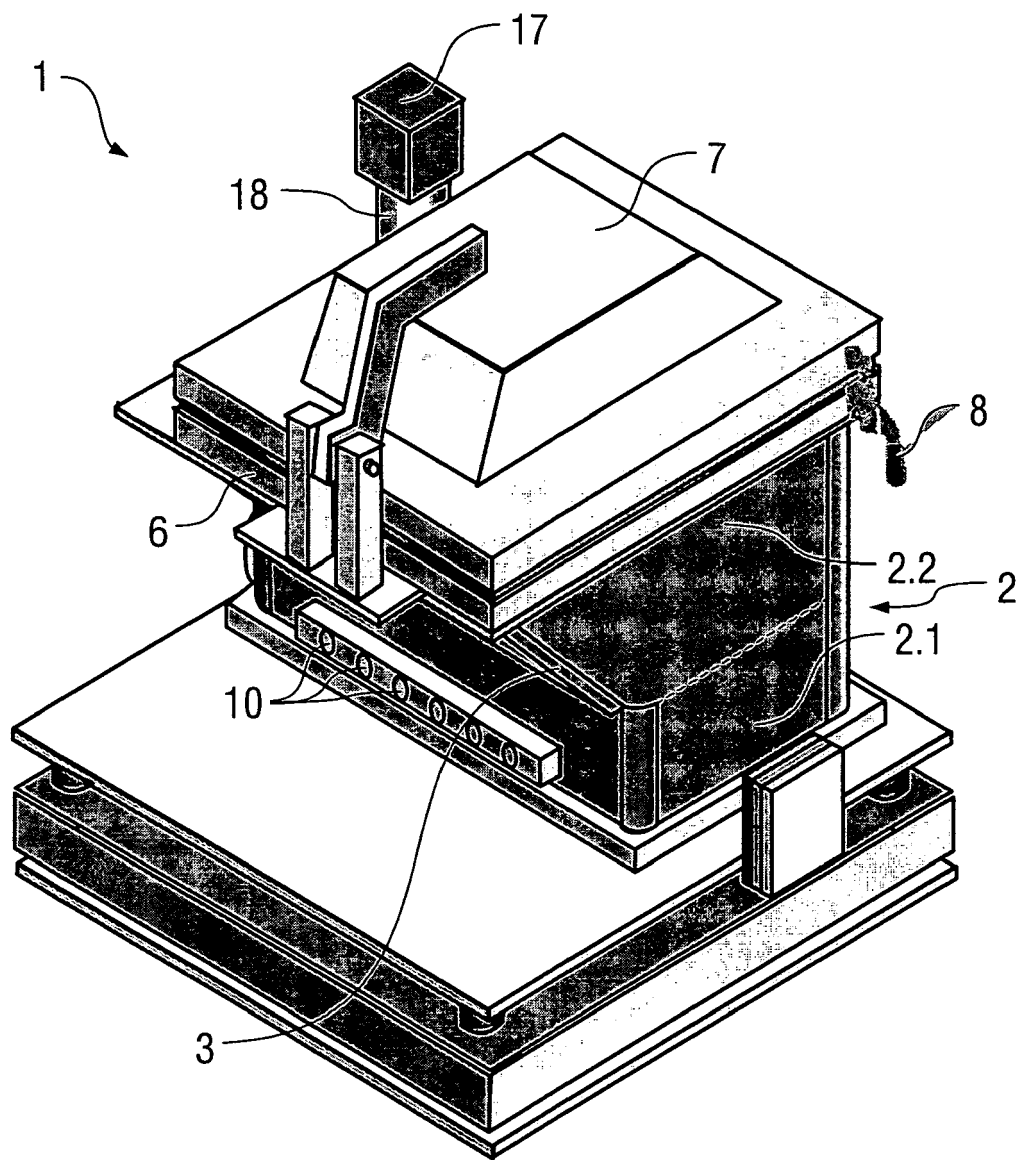
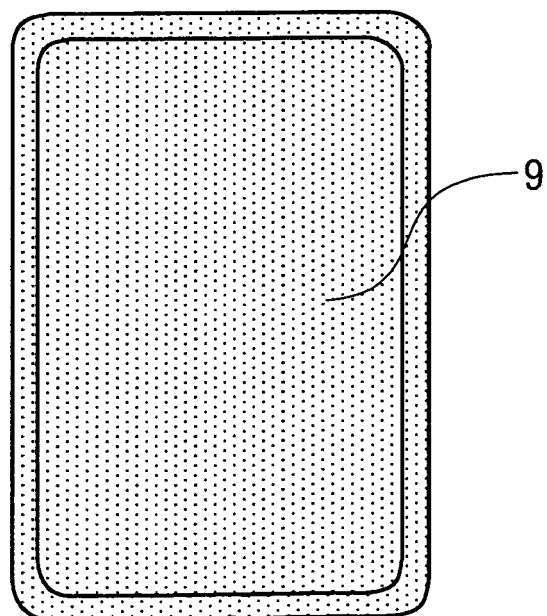
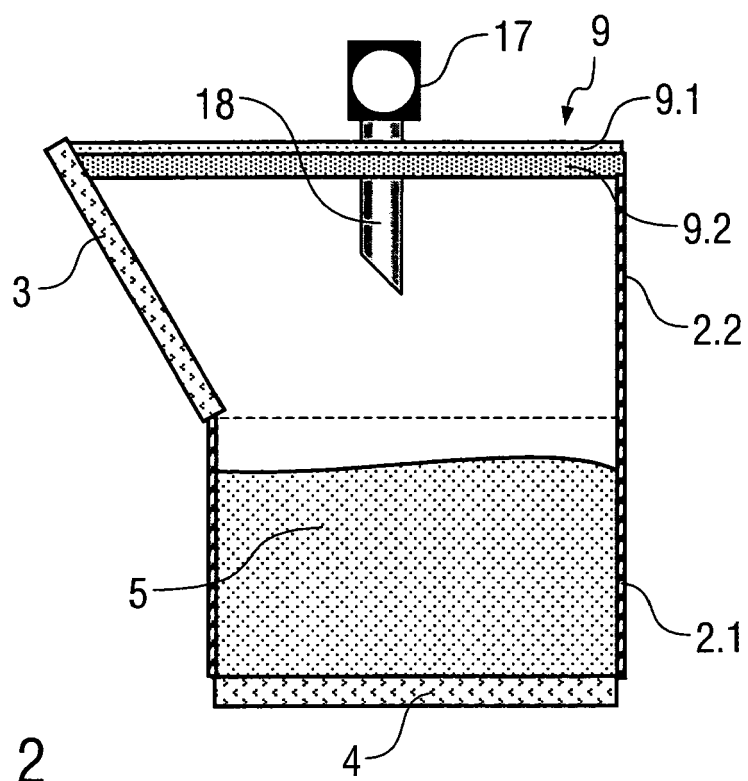


FIG 1



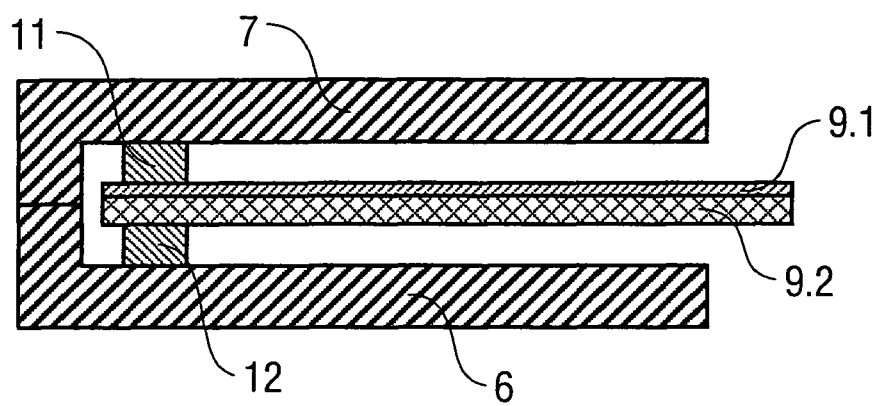


FIG 4A

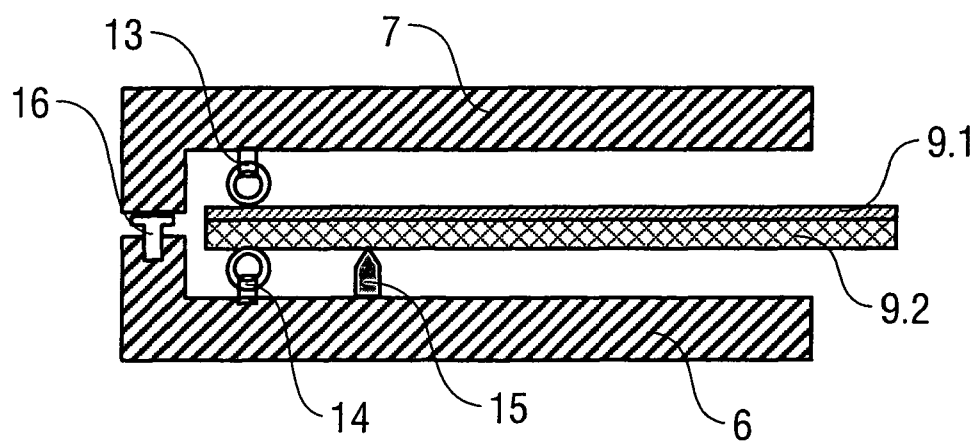


FIG 4B

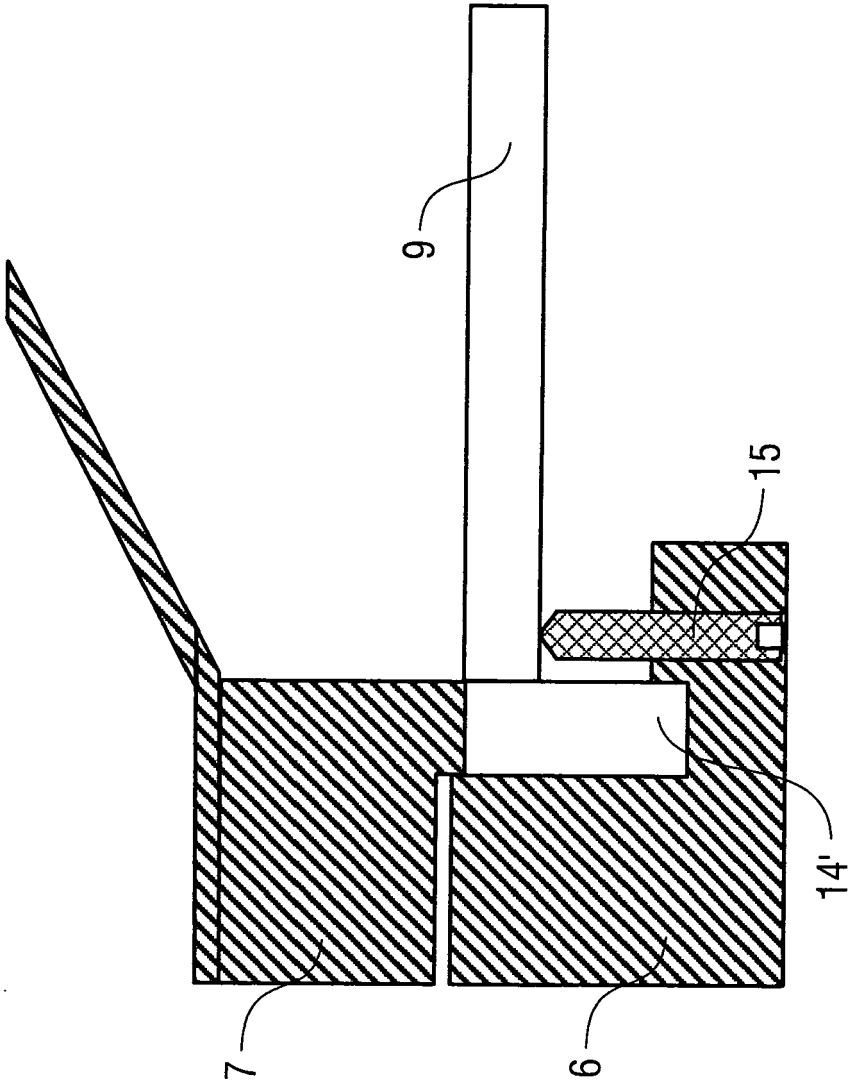


FIG 4C

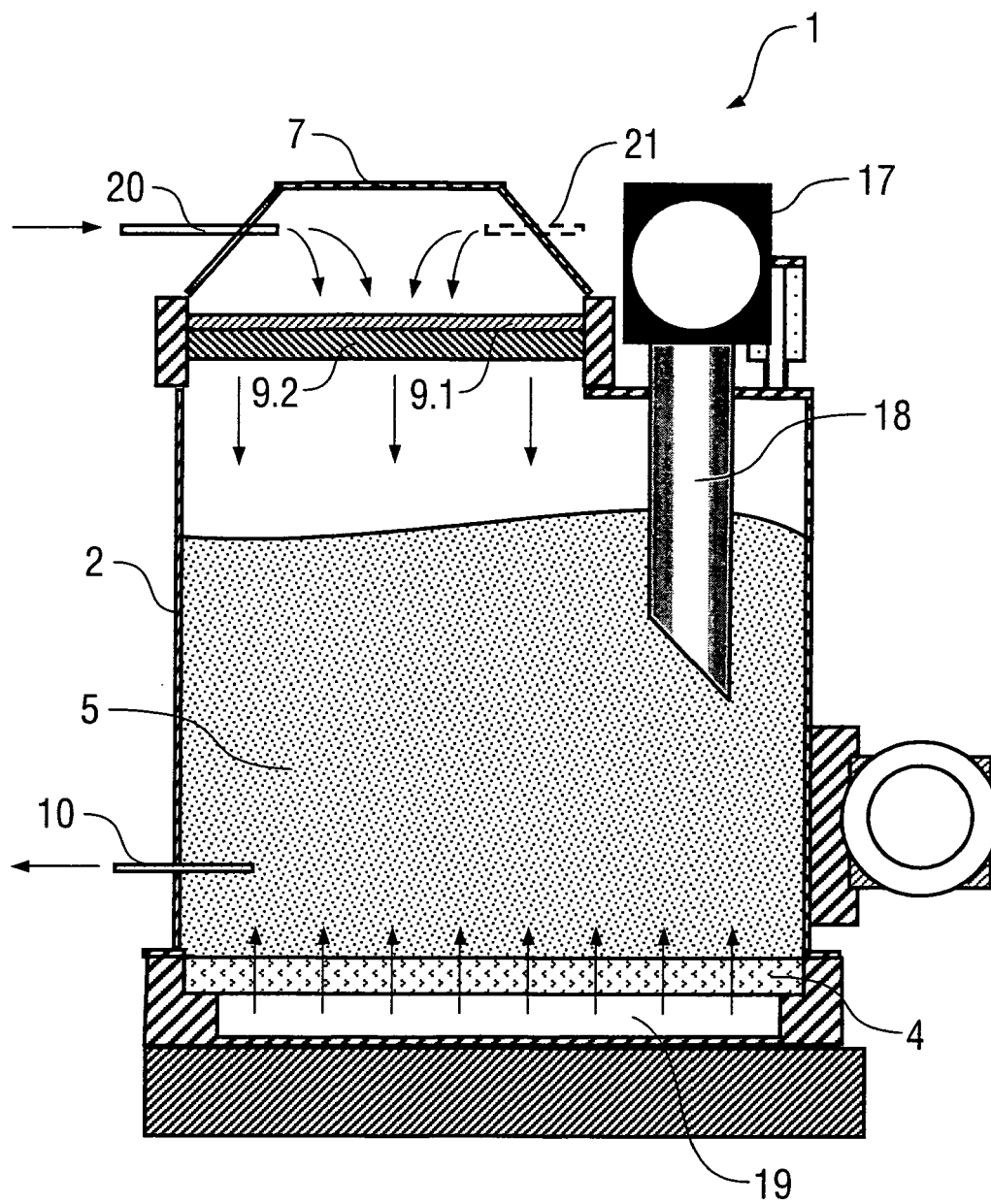


FIG 5

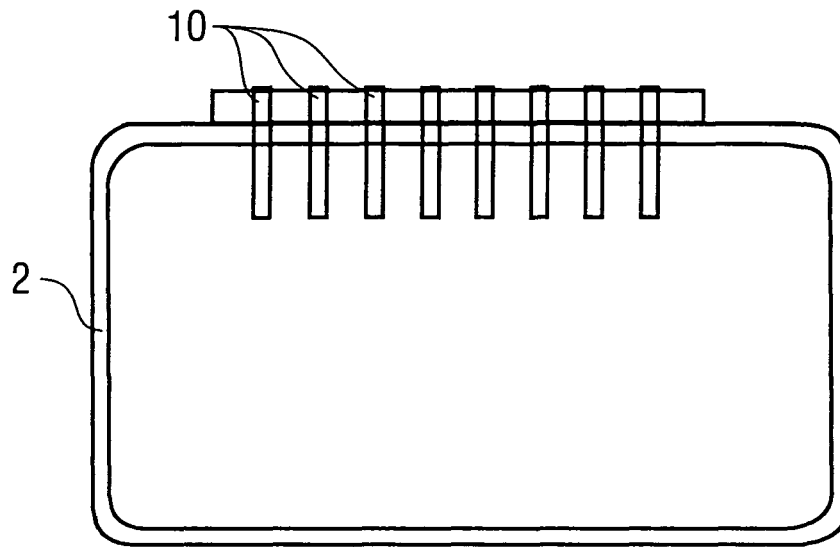


FIG 6

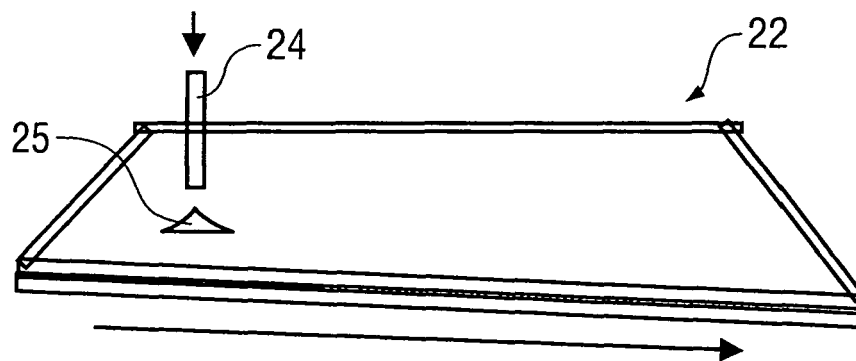


FIG 7

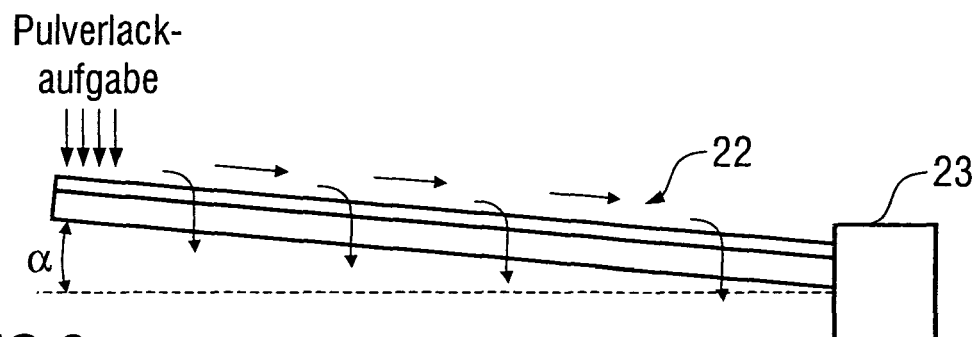


FIG 8

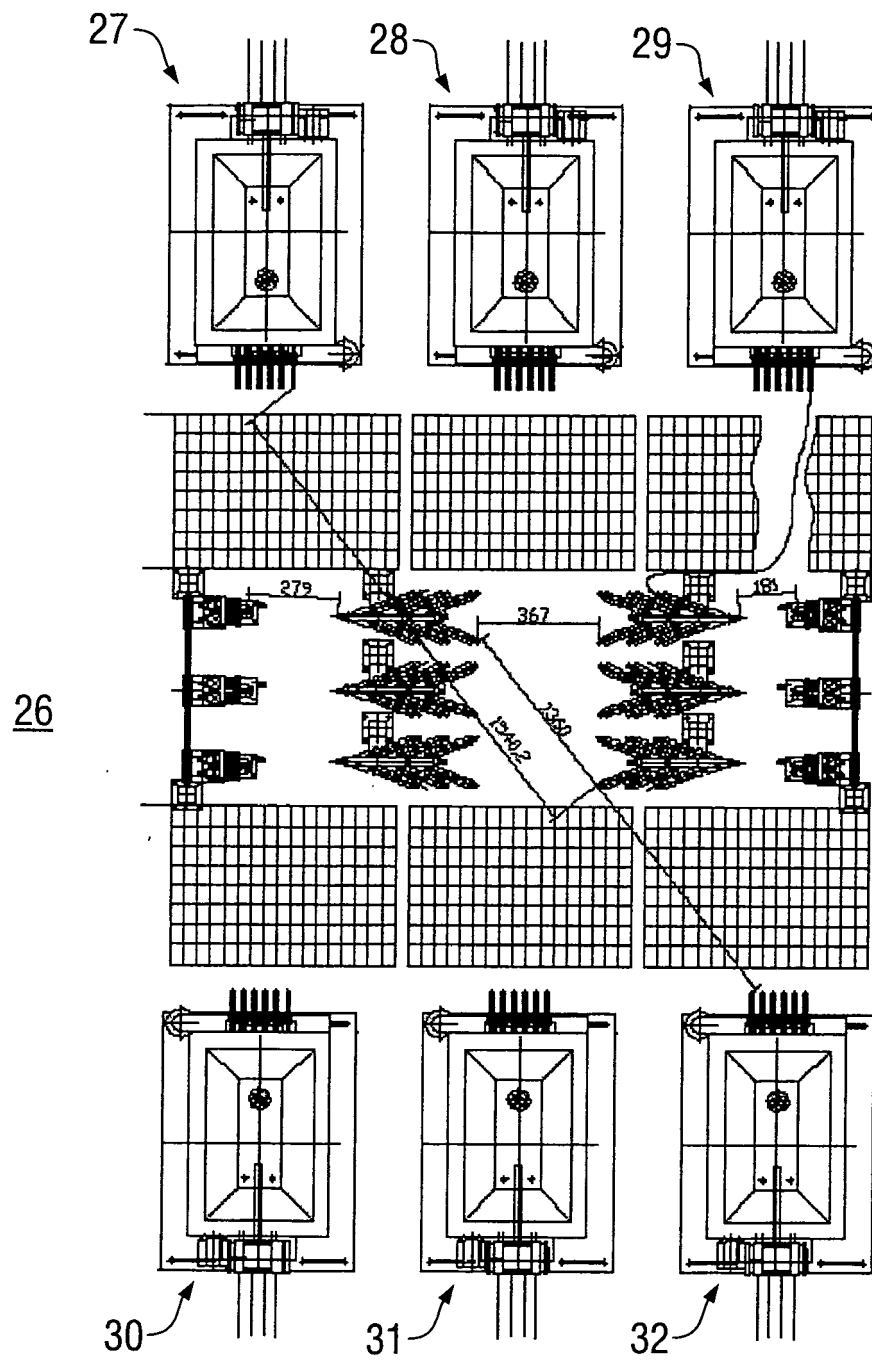


FIG 9

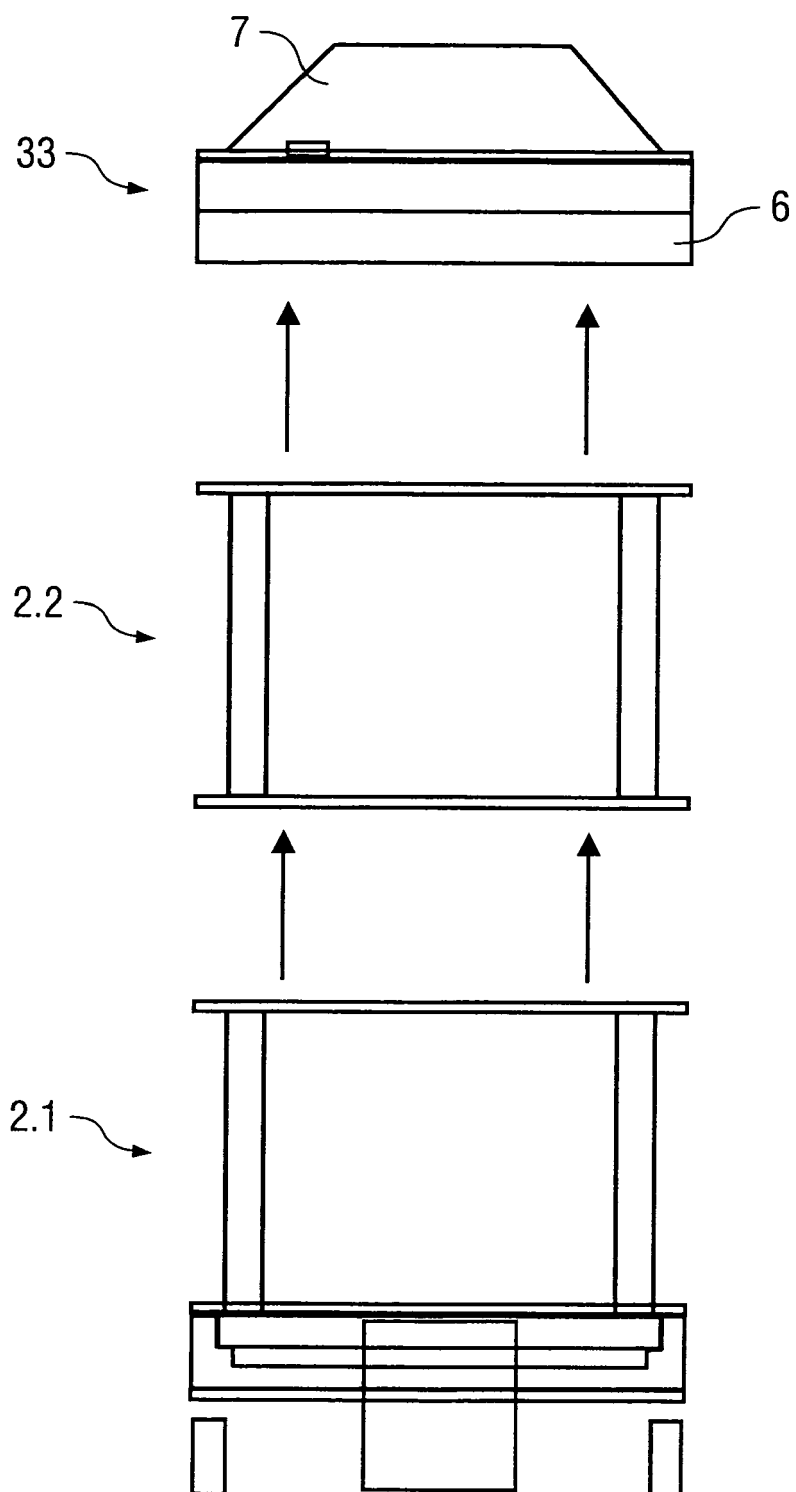


FIG 10A

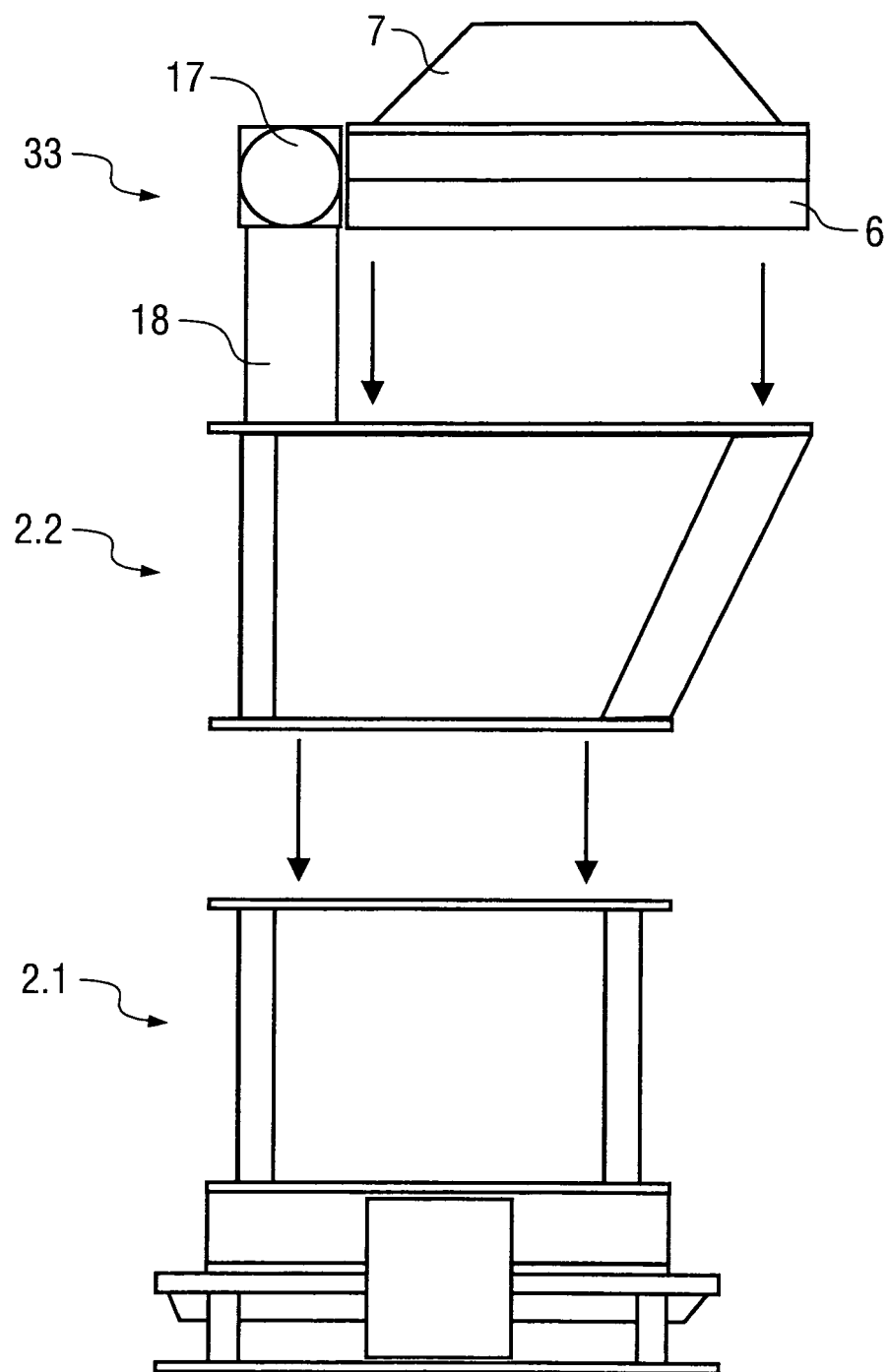


FIG 10B



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 9773

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
P,X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2005 205307 A (NIPPON STEEL CORP), 4. August 2005 (2005-08-04) * Zusammenfassung *	1,2	INV. B07B1/40 B07B1/42 B07B1/34
X	DE 43 40 948 A1 (COPPERS, MATTHIAS, DIPL.-ING., 45138 ESSEN, DE; SCHMIDT, PAUL, PROF. D) 8. Juni 1995 (1995-06-08) * Spalte 5, Zeilen 2-40 *	1,2	
D,A	WO 99/10111 A (HERBERTS GESELLSCHAFT MIT BESCHRAENKTER HAFTUNG; SCHULLER, FRANZ) 4. März 1999 (1999-03-04) * Zusammenfassung *	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. September 2006	Prüfer Devilers, Erick
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 00 9773

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-09-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2005205307 A	04-08-2005	KEINE	
DE 4340948 A1	08-06-1995	KEINE	
WO 9910111 A	04-03-1999	AT 216926 T	15-05-2002
		AU 737025 B2	09-08-2001
		AU 9739298 A	16-03-1999
		BR 9811414 A	22-08-2000
		CA 2302514 A1	04-03-1999
		CN 1277567 A	20-12-2000
		DE 19737093 A1	09-07-1998
		DK 1007229 T3	08-07-2002
		EP 1007229 A1	14-06-2000
		ES 2177071 T3	01-12-2002
		JP 2001513442 T	04-09-2001
		MX PA00002029 A	14-10-2004
		PT 1007229 T	30-09-2002
		US 6286687 B1	11-09-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 2506981 B [0007]
- DE 919758 C [0007]
- DE 19621448 C1 [0007]
- DE 20220680 U1 [0008]
- US 2223146 A [0008]
- DE 8111525 U1 [0009]
- WO 9910111 A1 [0010]