



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 250 965 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(51) Int Cl.7: **B05B 15/12, B05B 13/00**

(21) Anmeldenummer: **01106490.4**

(22) Anmeldetag: **26.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Brock, Werner**
58730 Fröndenberg (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Postfach 33 02 29
40435 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **NANOCOATING Gesellschaft für
Oberflächentechnologie mbH**
45130 Essen (DE)

(54) **Verfahren zum Auftragen eines Beschichtungsmittels**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auftragen eines Beschichtungsmittels auf die Oberfläche eines Werkstücks. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Um ein Verfahren bereitzustellen, mit dem Schichtdicken ausgebildet werden können, die unterhalb der Wellenlänge des sichtbaren Lichts liegen, wird mit der Erfindung ein Ver-

fahren vorgeschlagen, bei dem das Beschichtungsmittel feinstverteilt in einen Gasstrom eingemischt wird, das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in einen gegenüber der umgebenden Atmosphäre abgedichteten Volumenraum (21) geführt wird und ein innerhalb des Volumenraums angeordnetes Werkstück vom Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch umspült wird.

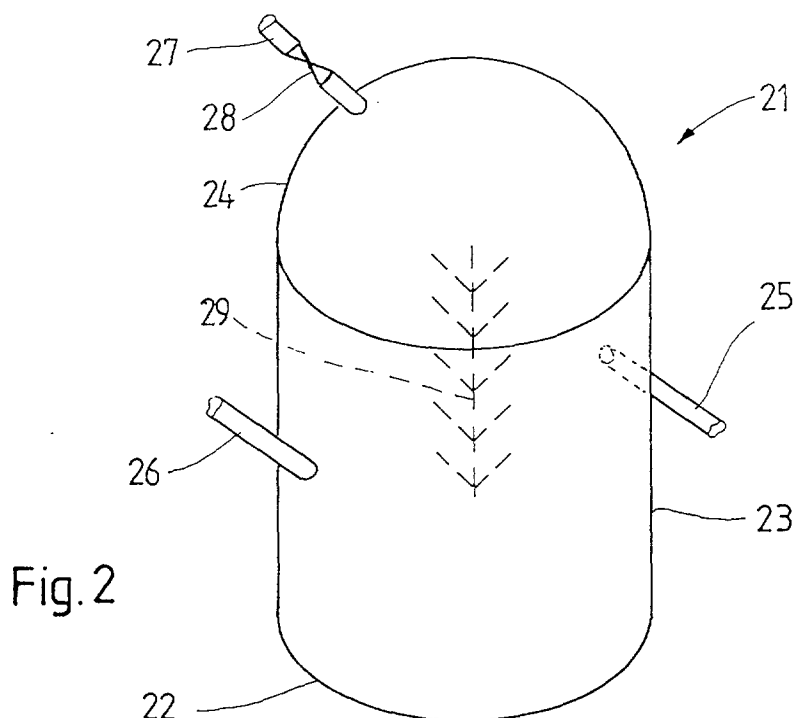


Fig. 2

EP 1 250 965 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auftragen eines Beschichtungsmittels auf die Oberfläche eines Werkstücks. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Unter einem Beschichtungsmittel ist im Sinne der vorliegenden Erfindung ein naßchemisches Beschichtungsmaterial, insbesondere ein Lack zu verstehen.

[0003] Lacke als solche sind in vielfacher Ausgestaltung aus dem Stand der Technik bekannt. Sie werden zu meist in einer dünnen Schicht auf die Oberfläche eines Werkstücks aufgetragen und bilden durch eine chemische Reaktion und/oder physikalische Veränderung einen auf der Oberfläche des Werkstücks haftenden festen Film aus, der je nach Anwendungsfall eine dekorative und/oder schützende Funktion besitzt. Die Hauptkomponenten eines Lackes sind in der Regel Bindemittel, Lösungsmittel, Pigmente, Füllstoffe und andere Zusätze, wie beispielsweise Lackhilfsmittel. Je nach Beschaffenheit des Bindemittels können Lacke organische Lösungsmittel und/oder Wasser enthalten oder auch lösungsmittelfrei sein.

[0004] Das Auftragen eines Lackes auf die Oberfläche eines Werkstücks wird als Lackieren bezeichnet und kann in Abhängigkeit der Oberfläche des Werkstücks, des aufzutragenden Lackes sowie der gewünschten Eigenschaften der späteren Lackschicht unter Verwendung unterschiedlichster Verfahren erfolgen. So zum Beispiel durch Anstreichen mit dem Pinsel, durch Aufspritzen mit Hilfe von Spritzgeräten oder auch durch Fluten, Tauchen, Gießen oder Walzen. Die Lackierung von Metallbändern oder -blechen kann zudem durch Coil Coating mit Einbrennlacken erfolgen, bei Pulverbeschichtung durch elektrostatische Beschichtung oder Sintern in der Wirbelschicht sowie schließlich durch die insbesondere in der Automobilindustrie häufig angewandte elektrophoretische Lackierung.

[0005] Glatte Lackschichten können insbesondere mit dem Tauchverfahren ausgebildet werden. Dabei hängt die Dicke der Lackschicht in erster Linie von der Viskosität und Rheologie des Lackes sowie von der Ausziehgeschwindigkeit des Werkstücks aus dem Tauchbad ab. Mit Nachteil kommt es allerdings im Abtropfbereich des Werkstücks zu einer nicht vermeidbaren Ansammlung von Lack, was eine in der Regel ungewollte Verdickung der Lackschicht in diesem Bereich zur Folge hat. Ferner ist zu berücksichtigen, daß durch den Tauchvorgang das gesamte Werkstück benetzt wird. Dies ist immer dann von Nachteil, wenn nicht das gesamte Werkstück, sondern nur Teilbereiche desselben mit einer Lackschicht versehen werden sollen.

[0006] Für das gezielte Lackieren ausgesuchter Werkstückoberflächenbereiche eignet sich insbesondere das Spritzverfahren. Hierbei wird ein Spritzkegel erzeugt, der mit einem zu meist vorgebbaren Preßluftdruck auf die zu beschichtende Oberfläche gelenkt wird.

Auf diese Weise können gezielt auch nur Teilbereiche einer Werkstückoberfläche beschichtet, d.h. lackiert werden.

[0007] Zwar hat sich das Spritzverfahren ob des vorgenannten Vorteils in vielen Bereichen durchgesetzt, und dies unabhängig davon, ob mit der Lackierung eine schützende oder dekorative Oberflächenbeschichtung ausgebildet werden soll, doch weisen auch die mit dem Spritzverfahren erzeugbaren Lackschichten eine zu meist beträchtliche Stärke auf. Insbesondere im Vergleich mit der Wellenlänge des für das menschliche Auge wahrnehmbaren Lichtes sind die mit konventionellen Verfahren erzielbaren Lackschichtdicken sehr groß. Dieser Umstand macht sich insbesondere bei transparenten Lacksystemen in nachteiliger Weise bemerkbar, denn es wird die durch einen Lackauftrag bewirkte strukturelle Veränderung der Werkstückoberfläche vom Betrachter häufig als hochglänzend und "speckig" wahrgenommen. Auch läßt sich das Auftreten von Orangenhauteffekten nicht immer gänzlich vermeiden. Derlei Effekte werden vom Betrachter gleichfalls als unschön empfunden und führen nicht selten zu Reklamationen.

[0008] Zur Vermeidung der vorgenannten Nachteile ist es daher **Aufgabe** der Erfindung, ein Verfahren zum Auftragen eines Beschichtungsmittels auf die Oberfläche eines Werkstücks bereitzustellen, mit dem Schichtdicken ausgebildet werden können, die unterhalb der Wellenlänge des sichtbaren Lichts liegen. Ferner soll mit der Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens vorgeschlagen werden.

[0009] Hinsichtlich des Verfahrens wird zur **Lösung** dieser Aufgabe mit der Erfindung vorgeschlagen, ein Verfahren zum Auftragen eines Beschichtungsmittels auf die Oberfläche eines Werkstücks, bei dem das Beschichtungsmittel feinstverteilt in einen Gasstrom eingemischt wird, das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in einen gegenüber der umgebenden Atmosphäre abgedichteten Volumenraum geführt wird und ein innerhalb des Volumenraums angeordnetes Werkstück vom Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch umspült wird.

[0010] Wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß in Abhängigkeit der Teilchendurchmesser des feinstverteilt bereitgestellten Beschichtungsmittels auch solche Schichtdicken ausgebildet werden können, deren Dicke unterhalb der Wellenlänge des Lichtes liegt und somit etwaige strukturelle Veränderungen oder ungewünschte Oberflächeneffekte für das menschliche Auge unsichtbar und mithin nicht wahrnehmbar sind. Zu diesem Zweck wird das aufzutragende Beschichtungsmittel zu Teilchen mit einem Teilchendurchmesser von 10^{-8}m bis 10^{-6}m feinstverteilt. Die Teilchen werden sodann in einen Gasstrom eingemischt, so daß ein aus Trägergas und Beschichtungsmittelschwebeteilchen bestehendes Aerosol entsteht. Dieses wird in einen gegenüber der umgebenden Atmosphäre abgedichteten Volumenraum geführt. Innerhalb des Volumenraums ist das die zu beschichtende Oberfläche aufweisende Werkstück angeordnet, das nunmehr der Aerosol-At-

mosphäre ausgesetzt wird. Umher schwebende Teilchen des Beschichtungsmittels treffen auf die Oberfläche des Werkstücks und benetzen dieses, so daß in Abhängig der Dichte des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches sowie der Verweilzeit des Werkstücks innerhalb dieser Atmosphäre eine geschlossene Oberflächenbeschichtung erzielt wird, deren Schichtdicke der Teilchendurchmesser des Beschichtungsmittels entsprechend im wenige 10 nm-Bereich, vorzugsweise wenige 100 nm-Bereich, liegen. Das Ausbilden einer geschlossenen Oberflächenbeschichtung kann dabei zusätzlich durch eine elektrische oder elektrostatische Aufladung der Beschichtungsmittelteilchen und/oder des zu beschichtenden Werkstücks unterstützt werden.

[0011] Im Unterschied zu konventionellen Verfahren können somit erstmalig transparente Beschichtungsmittel in Umgebungsatmosphäre in solch dünnen Schichtdicken aufgetragen werden, daß sie vom Menschen als solche nicht mehr wahrgenommen werden können. Für den Menschen unsichtbar lassen sich so gezielt Oberflächeneigenschaften von Werkstücken verändern. Beispielsweise können Oberflächen von Gebrauchsgegenständen mit einer farblosen Schutzschicht überzogen werden, so daß ein späteres Reinigen des Gegenstandes, beispielsweise das Abwischen von Fingerabdrücken, sehr viel einfacher und schneller erfolgen kann. Insbesondere die Oberfläche von schwarzen Kunststoffteilen, wie zum Beispiel die Oberfläche von Autoarmaturen, oder die Oberfläche metallisch glänzender oder matter, beispielsweise verchromter Oberflächen kann aufgrund einer nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgten Versiegelung sehr viel einfacher gepflegt und gereinigt werden.

[0012] Die Feinstverteilung und Einmischung des Beschichtungsmittels in den Gasstrom zur Ausbildung einer vorzugsweise gesättigten Beschichtungsmittel-Atmosphäre innerhalb des Volumenraums kann auf unterschiedliche Weise erfolgen und ist in erster Linie von dem Aggregatzustand des Beschichtungsmittels abhängig. So kann ein erfindungsgemäßes Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch beispielsweise erzeugt werden durch eine mechanische Zerstäubung feiner Pulver, durch Kondensation von Dämpfen bei Abkühlung unter den Tau- oder Gefrierpunkt, durch Verbrennungsprozesse oder Versprühen von Lösungen bzw. Lösungsgemischen, Solen, Emulsionen oder Suspensionen, wobei die Lösungsoder Dispersionsmittel sofort verdampfen. Handelt es sich bei den feinstverteilten Beschichtungsmittelteilchen um Feststoffe, so liegt das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch, je nach Art der Entstehung, entweder als Rauch oder als Staub vor. Im Falle von flüssigen Beschichtungsmittelteilchen entsteht Nebel.

[0013] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in den Volumenraum eingeblasen. Dies ermöglicht das Einbringen eines bereits vorgemischten und in der Zusammensetzung auf den speziellen Einzelfall abgestimmten Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches. Zu-

dem kann durch das Einblasen eine erhöhte Bewegung der einzelnen Schwebeteilchen erreicht werden, so daß sich eine insgesamt gleichmäßigere Verteilung der Beschichtungsmittelteilchen innerhalb des Volumenraums einstellt. Dies bewirkt in vorteilhafter Weise die Ausbildung einer ebenfalls gleichmäßigeren, d.h. insbesondere einer gleichmäßigeren dünnen Beschichtungsmittelschicht.

[0014] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch innerhalb des Volumenraums umgewälzt. Auch durch diese Maßnahme wird das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in vorteilhafter Weise gleichmäßig im Volumenraum verteilt, so daß eine gleichfalls gleichmäßige Beschichtung sichergestellt ist. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß je größer der Durchmesser der Beschichtungsmittelteilchen ist, desto stärker ist ihr Bestreben, sich in Richtung auf den Boden des Volumenraums abzusetzen. Eine Umwälzung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches erfolgt somit nicht nur in Abhängigkeit der Dichte des Gemisches, sondern auch in Abhängigkeit des Durchmessers der Teilchen, wobei die Notwendigkeit einer Umwälzung mit steigendem Teilchendurchmesser zunimmt.

[0015] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in einem geschlossenen Kreislauf geführt wird. Insbesondere aus gesundheitlichen bzw. umweltpolitischen Gründen ist das Führen in einem geschlossenen Kreislauf von Vorteil. Beispielsweise kann auf diese Weise sichergestellt werden, daß das Beschichtungsmittel oder Teilchen hiervon nicht ungewollt an die Umgebung abgegeben werden. Zudem lassen sich auf einfachere Weise Reinigungssysteme installieren, die sowohl eine Wiederaufbereitung des Beschichtungsmittels an sich, als auch des Trägergases ermöglichen.

[0016] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch über wenigstens eine Zuführungsleitung unter Druck in den Volumenraum eingeleitet wird und der resultierende Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch innerhalb des Volumenraums umwälzt. Der Vorteil dieser Art von Umwälzung führt zu einer sehr effektiven, schnellen und sicheren Aufbringung des Beschichtungsmittels. Es sind zusätzliche kostenintensive Anlagenkomponenten zur Umwälzung nicht notwendig und der Volumenraum, in dem die Beschichtung vor sich geht, ist auf einfache Weise zu konstruieren und zu reinigen. Auch läßt sich über den beaufschlagten Druck, wodurch das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch aus der Zuführung gedrückt wird, die Umwälzung und damit die Beschichtung beeinflussen.

[0017] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß der Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl auf eine Innenfläche des Volumenraums gerichtet wird. Dadurch kann der Strahl eine vorteilhaft weiträumige Umwälzung und Verteilung des Be-

schichtungsmittel-Gas-Gemisches bewirken. Verwendet man beispielsweise eine Kugel als Volumenraum, so kann der Strahl entlang der Innenfläche umgelenkt werden, so daß ein Kugel füllender Wirbel entsteht. Dadurch wird eine optimale Beschichtung gewährleistet.

[0018] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß zwei Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahlen in gegenläufiger Richtung strömen. Es ist zum einen möglich, daß hierbei die Strahlen aufeinander prallen und starke Verwirbelungen hervorrufen, wodurch die bereits oben genannten Vorteile einer Umwälzung während der Beschichtung bestehen und zum zweiten ist es möglich parallel aneinander vorbeilaufende, gegenläufige Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahlen zu erzeugen, die weitreichende Verwirbelungen über den gesamten Volumenraum bewirken. Bei Anordnung der gegenläufigen Strahlen auf verschiedenen Seiten zur Mittelachse des Volumenraums, kann ein weiträumiger Wirbel der den gesamten Volumenraum ausfüllt erzeugt werden. Die Vorteile der mit der Verwirbelung einhergehenden Umwälzung sind bereits eingehend genannt worden.

[0019] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß der wenigstens eine Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl in einer zur Horizontalen geneigten Richtung in den Volumenraum eintritt. Dies birgt vorteilhafte Möglichkeiten je nach Form des Volumenraums und des zu beschichtenden Werkstücks die Umwälzung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches zu bestimmen. So können auch boden- und deckennahe Bereiche mit der notwendigen Teilchendichte versorgt werden.

[0020] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß ein Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl in einer zur Horizontalen nach oben geneigten Richtung und ein zweiter Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl in einer zur Horizontalen nach unten geneigten Richtung eingeleitet wird. Durch diese Ausrichtung zweier Strahlen, kann der gesamte Volumenraum vorteilhaft umgewälzt werden.

[0021] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Werkstücke innerhalb des Volumenraums mittels eines Gestells positioniert werden. Dadurch können die Werkstücke bereits außerhalb des Volumenraums geeignet fixiert werden und mit dem Gestell in dem Volumenraum positioniert werden. So wird zum ersten eine sichere Positionierung und Entfernung der Werkstücke aus dem Volumenraum gewährleistet und zum zweiten kann eine geeignete Gestellausgestaltung gewählt werden, um eine optimale Umwälzung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches zu bewerkstelligen.

[0022] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in Abhängigkeit einer vorgebbaren Funktion über eine Zuführungsleitung in den Volumenraum gefördert und nach Durchströmen des Volumenraums über eine Abgasleitung abgesogen wird. Auf diese Wei-

se wird eine genaue Steuerung bzw. Regelung der Gemischatmosphäre innerhalb des Volumenraums ermöglicht und so kann im Bedarfsfall eine Nachförderung oder ein vorgeschaltetes Absaugen erfolgen. Ein maßgebliches Entscheidungskriterium ist hierbei die Dichte des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches.

[0023] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch nach einem Absaugen aus dem Volumenraum gefiltert. Hierdurch wird gewährleistet, daß nicht ungewollt Teilchen in die Umgebung gelangen. Abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall eignen sich bevorzugt ein Aktivkohlefilter.

[0024] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird die Dichte des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches im Volumenraum erfaßt und zur Einstellung eines vorgebbaren Wertes im Bedarfsfall nachgeregelt. Das Aufrechterhalten einer vorbestimmten Dichte ist insofern von mitentscheidender Wichtigkeit für die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzielbare Beschichtungsgüte, als daß die in einem abhängigen Funktionenverhältnis zur Verweilzeit des Werkstücks im Volumenraum stehende Gemischdichte entscheidenden Einfluß auf die sich pro Zeiteinheit ausbildende Schichtdicke hat. Durch zusätzliche Umwälzbewegungen des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches im Volumenraum kann diese Abhängigkeit zwar variiert werden, doch ist insbesondere die Dichte des Gemisches ein bevorzugtes Maß dafür, um festzustellen, wie viele Beschichtungsmittelteilchen pro Volumenteil im Gas enthalten sind. Vorzugsweise wird die Dichte des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches optisch erfaßt. Diese Art der Erfassung ist einfach durchzuführen und über dem zuverlässig.

[0025] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird das Beschichtungsmittel in flüssiger und/oder fester Form in den Gasstrom eingemischt. Wie bereits oben ausgeführt, liegt dann je nach Art der Entstehung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches, entweder Rauch oder Staub vor; im Falle von flüssigen Beschichtungsmittelteilchen liegt Nebel vor.

[0026] Zur Bildung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches wird gemäß einem weiteren vorteilhaften Vorschlag der Erfindung ein Inertgas, vorzugsweise Stickstoff, verwendet. Insbesondere die Empfindlichkeit mancher Beschichtungsmittel gegenüber beispielsweise in der Umgebungsluft enthaltende Feuchtigkeit kann somit berücksichtigt und unerwünschte Reaktion können so unterbunden werden. Auch können sich so keine explosiven Gemische ausbilden.

[0027] Neben den vorgenannten transparenten Lacksystemen können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auch andere Beschichtungsmittel verarbeitet und auf die Oberfläche eines Werkstücks ausgetragen werden, entscheidend ist jedoch, daß sich das jeweilige Beschichtungsmittel derart feinstverteilen läßt, daß Teilchen mit einem Teilchendurchmesser von 10^{-8} m bis 10^{-6} m vorliegen, so daß, wie zuvor beschrieben, ein

Aerosol mit Nanokompositen ausgebildet werden kann.

[0028] Hinsichtlich der Vorrichtung wird mit der Erfindung zur **Lösung** vorgeschlagen, eine Vorrichtung zur Durchführung des zuvor dargelegten Verfahrens, gekennzeichnet durch einen Volumenraum, eine Zuführungs- und eine Abführungsleitung für das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches sowie eine Umwälzeinrichtung.

[0029] Erfindungsgemäß wird innerhalb des Volumenraums eine Beschichtungsmittel-Gas-Atmosphäre geschaffen. Das zu beschichtende Werkstück wird dann innerhalb des Volumenraums angeordnet, vorzugsweise in die Atmosphäre eingetaucht und dabei von dem die Beschichtungsmittelteilchen tragenden Gas umspült. Um dafür Sorge zu tragen, daß eine in jeder Hinsicht annähernd gleiche Beschichtung des Werkstücks erfolgt, ist das im Volumenraum befindliche Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch umzuwälzen, so daß sich eine gleichmäßige Verteilung der Beschichtungsmittelteilchen über den gesamten Volumenraum einstellt. Zum diesem Zweck verfügt die erfindungsgemäße Vorrichtung über eine entsprechende Umwälzeinrichtung. Für eine Zuführung bzw. Abführung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches verfügt die erfindungsgemäße Vorrichtung über entsprechende Zuführungs- und Abführungsleitungen.

[0030] Insgesamt wird mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine leicht zu handhabende, wirtschaftlich zu betreibende und auch industriellen Großanforderungen gerecht werdende Einrichtung zur Durchführung des zuvor beschriebenen Verfahrens zur Verfügung gestellt.

[0031] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung weist die Umwälzeinrichtung einen Lüftungsventilator auf. Andere Arten der Umwälzung sind in gleichem Maße denkbar, doch stellt insbesondere der Lüftungsventilator eine leicht zu handhabende, wenig kostenintensive und im Reparaturfall eine einfach auszutauschende Komponente dar.

[0032] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß zum Beispiel der Volumenraum in einen Beschichtungsraum, eine erste Kammer und eine zweite Kammer unterteilt ist, wobei der Beschichtungsraum und die erste Kammer sowie die erste Kammer und die zweite Kammer jeweils strömungstechnisch miteinander in Verbindung stehen. Sinn und Zweck dieser Aufteilung besteht in einer optimierten Umwälzung. Durch den Ventilator, der zwischen der ersten und der zweiten Kammer angeordnet ist, entsteht in der zweiten Kammer ein Unterdruck. Dieser sorgt dafür, daß das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch von der einen Kammer in die andere Kammer und von da aus in den Beschichtungsraum umgewälzt wird. Vorzugsweise wird hierbei zudem eine Quenumwälzung durch zusätzliche strömungstechnische Verbindungen sichergestellt.

[0033] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung erfolgt die strömungstechnische Verbindung je-

weils mittels schlitzartig ausgebildete Durchbrüche. Diese Art der strömungstechnischen Verbindung ist vergleichsweise einfach umzusetzen und ermöglicht je nach Ausrichtung der Durchbrüche eine nahezu vollständige Durchmischung, d.h. Umwälzung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches.

[0034] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist wenigstens eine Zuführungsleitung am Volumenraum angebracht, aus der ein das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch im Volumenraum umwälzender Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl einleitbar ist.

[0035] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind mehrere Zuführungsleitungen am Volumenraum angebracht, aus denen gegenläufig gerichtete Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahlen in den Volumenraum einleitbar sind.

[0036] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind mehrere Zuführungsleitungen am Volumenraum angebracht, aus denen jeweils wenigstens ein Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl zur Horizontalen geneigt einleitbar ist.

[0037] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind mehrere Zuführungsleitungen am Volumenraum angebracht, wobei ein Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl zur Horizontalen nach oben geneigt einleitbar ist und ein zweiter Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl zur Horizontalen nach unten geneigt einleitbar ist.

[0038] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Zuführungsleitung in den Seitenwänden angebracht. Der Vorteil dieser Anordnung ist eine einfache Anbringung der Zuführungsleitungen. Im Deckel müßten beim Öffnen des Volumenraums die Zuführungsleitungen mit bewegt werden, was durch die erfindungsgemäße Vorrichtung vermeidbar ist. Der Boden ist wegen seiner erschwerten Zugänglichkeit ebenfalls für Zuführungsleitungen ungeeignet.

[0039] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist im Volumenraum ein Gestell zur Aufnahme und Positionierung der Werkstücke befindlich.

[0040] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung hat der Beschichtungsraum die Form eines Rotationskörpers. Dadurch ergibt sich der Vorteil, daß sich leicht ein den Volumenraum ausfüllender Wirbel bildet, da die Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahlen von den Wänden mit geringem Energieverlust umgelenkt werden.

[0041] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist ein strömungstechnisch an die Zuführungsleitung angeschlossener Vorratsbehälter für das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch vorgesehen. Aus diesem Vorratsbehälter kann in vorteilhafter Weise je nach Bedarf die gewünschte Menge an Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch abgegeben werden. Ein weiterer Vorteil eines solchen Vorratsbehälters besteht darin, daß bereits innerhalb des Vorratsbehälters ein Druck- und Teilchenausgleich des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches mit der Folge eintritt, daß das den Vorratsbehälter

über die Zuführungsleitung verlassende und in den Volumenraum einströmende Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch stets zumindest annähernd die gleiche Dichte aufweist.

[0042] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist innerhalb der Abführungsleitung ein Filter, vorzugsweise ein Aktivkohlefilter, auswechselbar angeordnet. Auf diese Weise können Teilchen, die nicht in die Umgebung gelangen dürfen auf einfache und effiziente Weise aus dem System ausgefiltert und entsorgt bzw. wiedergewonnen werden.

[0043] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist eine optische Meßeinrichtung zur Erfassung der Dichte des im Volumenraum befindlichen Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches vorgesehen. Zudem kann eine Regelungseinrichtung vorgesehen sein, die mit der Meßeinrichtung die Dichte des im Volumenraum befindlichen Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches mißt und ein der Dichte entsprechendes Signal abgibt, die mit einer Vergleichsschaltung dieses Signal mit einem vorgebbaren Dichtewert vergleicht und im Bedarfsfall eine Dichtänderung veranlaßt. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Verfahrensdurchführung mit stets reproduzierbaren Beschichtungsergebnissen.

[0044] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung anhand der Figuren. Diese zeigen:

Fig. 1: eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einer Umwälzeinrichtung,

Fig. 2: eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit zwei Zuführungsleitungen, die ohne gesonderter Umwälzeinrichtung arbeitet.

[0045] Fig. 1 zeigt ein durch Seitenwände 2, einen Boden 3 und einen Deckel 4 begrenzten Volumenraum 1. Der Volumenraum 1 ist gegenüber der ihn umgebenden Atmosphäre dicht verschlossen.

[0046] Der Volumenraum ist unterteilt in einen Beschichtungsraum 5, eine erste Kammer 6 und eine zweite Kammer 7. Dabei stehen der Beschichtungsraum 5 und die erste Kammer 6 sowie die erste Kammer 6 und die zweite Kammer 7 jeweils strömungstechnisch miteinander in Verbindung. Die erste Kammer 6 ist ihrerseits in zwei äußere Bereiche 8 und 9 sowie einen mittleren Bereich 10 untergliedert. Der mittlere Bereich 10 der ersten Kammer 6 steht über einen Ventilator 11 mit der zweiten Kammer 7 in strömungstechnischer Verbindung. Zudem sind schlitzartig ausgebildete Durchbrüche 12 und 13 zwischen dem Bearbeitungsraum 5 und der ersten Kammer 6 sowie 19 und 20 zwischen der ersten und der zweiten Kammer 6 und 7 vorgesehen. Darüber hinaus liegen Durchbrüche 14 und 15 zwischen

dem Beschichtungsraum 5 und dem mittleren Bereich 10 der ersten Kammer 6 vor.

[0047] Der Ventilator 11 bläst von der zweiten Kammer 7 in die erste Kammer 6 und zwar in den mittleren Bereich 10 der ersten Kammer 6. Dadurch entsteht ein Unterdruck in der zweiten Kammer 7. Als Folge hiervon wird durch die Durchbrüche 12, 13, 19 und 20 zwischen dem Bearbeitungsraum 5 und der zweiten Kammer 7 die im Bearbeitungsraum 5 befindliche Beschichtungsmittel-Atmosphäre angesaugt. Über den Ventilator 11 gelangt die angesaugte Atmosphäre sodann in den mittleren Bereich 10 der zweiten Kammer 6. Die Durchbrüche 12 und 13 sind im Vergleich zu den Durchbrüchen 14 und 15 versetzt angeordnet, so daß nicht ein einfaches Durchblasen der angesaugten Atmosphäre stattfindet, sondern es vielmehr zu einer Quervermischung kommt.

[0048] Für die Zuführung bzw. Abführung eines Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches ist eine entsprechende Zuführungsleitung 16 sowie eine Abführungsleitung 17 vorgesehen. Ein strömungstechnisch an die Zuführungsleitung angeschlossener Vorratsbehälter für das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch ist mit 18 bezeichnet. Aus diesem Vorratsbehälter 18 kann je nach Bedarf die gewünschte Menge an Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch abgegeben werden.

[0049] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden feinstverteilte Beschichtungsmittel bereitgestellt, die mittels eines Gasstromes in den Volumenraum 1 gefördert werden und im Beschichtungsraum 5 vorzugsweise ein in die dort herrschende Atmosphäre eingetauchtes Werkstück umspülen. Dabei wird auf dem Werkstück eine Schichtdicke ausgebildet, die in ihrer Dicke unterhalb der Wellenlänge des sichtbaren Lichts liegt. Somit sind etwaige strukturelle Veränderungen oder ungewünschte Oberflächeneffekte für das menschliche Auge unsichtbar und mithin nicht wahrnehmbar. Die Zuführungsleitung 16 und die Durchbrüche 14 und 15 so ausgerichtet, daß die Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahlen eine weitläufige Umwälzung im Beschichtungsraum 5 bevorzugen.

[0050] Das aufzutragende Beschichtungsmittel wird in Teilchen mit einem Teilchendurchmesser von 10^{-8} m bis 10^{-6} m feinstverteilt. Die Teilchen werden sodann in einen Gasstrom eingemischt, so daß ein aus Trägergas und Beschichtungsmittelschwebeteilchen bestehendes Aerosol entsteht. Dieses wird in den gegenüber der umgebenden Atmosphäre abgedichteten Volumenraum 1 geführt. Umher schwebende Teilchen des Beschichtungsmittels treffen auf die Oberfläche des innerhalb des Beschichtungsraums 5 angeordneten und in dieser Figur nicht dargestellten Werkstücks und benetzen diese, so daß in Abhängig der Dichte des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches sowie der Verweilzeit des Werkstücks innerhalb dieser Atmosphäre eine geschlossene Oberflächenbeschichtung erzielt wird, deren Schichtdicke der Teilchendurchmesser des Beschichtungsmittels entsprechend im nm-Bereich liegen.

[0051] Fig. 2 zeigt ein durch eine Seitenwand 23, einen Boden 22 und einen Deckel 24 begrenzten Volumenraum 21. Der Volumenraum 21 ist gegenüber der ihn umgebenden Atmosphäre dicht verschlossen. In dieser Ausführungsform ist der gesamte Volumenraum 21 gleichzeitig der Beschichtungsraum.

[0052] In den Seitenwänden 23 sind zwei Zuführungsleitungen 25 und 26 angebracht, durch die Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch eingeströmt wird. Die Zuführungsleitungen 25 und 26 sind so angeordnet, daß sie sich auf der voneinander gegenüberliegenden Seite befinden. Die Zuführungsleitung 26 ist zur Horizontalen nach unten geneigt und weist auf den vorderen Teil der Seitenwand 23. Die Zuführungsleitung 25 ist zur Horizontalen nach oben geneigt und weist auf den hinteren Teil der Seitenwand 23. Die Zuführungsleitung 26 befindet sich etwas höher in der Seitenwand 23 als die Zuführungsleitung 25. Dadurch sind die Zuführungsleitungen 25 und 26 so ausgerichtet, daß die aus ihnen austretenden Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahlen gegenläufig orientiert sind und in dem Volumenraum wird eine weitläufige Umwälzung erzielt. Wegen der Ausrichtung der Zuführungsleitungen 25 und 26 auf die Seitenwand 23 ist gewährleistet, daß die austretenden Strahlen umgelenkt werden und einen weiträumigen Wirbel entlang der Seitenwand 23 um die senkrechte Mittelachse des Volumenraums 21 herum erzeugen.

[0053] Ein strömungstechnisch an die Zuführungsleitungen 25 und 26 angeschlossener Vorratsbehälter für das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch kann je nach Bedarf die gewünschte Menge an Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch abgeben. Das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch wird unter Druck in den Volumenraum 21 gepreßt, um die entsprechende Geschwindigkeit zu besitzen, die eine ausreichende Umwälzung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches gewährleistet.

[0054] Der Deckel 24 des Volumenraums 21 ist als Glocke ausgestaltet, in der eine Abführungsleitung 27 angeschlossen ist, in der sich ein Ventil 28 zur Steuerung des austretenden Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches befindet. Innerhalb des Volumenraums 21 befinden sich Gestelle und Träger 29 für die Positionierung der zu beschichtenden Werkstücke. Die Gestelle und Träger 29 sind im Deckel 24 befestigt.

Bezugszeichenliste

[0055]

- 1 Volumenraum
- 2 Seitenwand
- 3 Boden
- 4 Deckel
- 5 Beschichtungsraum

- 6 erste Kammer
- 7 zweite Kammer
- 5 8 äußere Bereich
- 9 äußere Bereich
- 10 mittlere Bereich
- 11 Ventilator
- 12 Durchbruch
- 15 13 Durchbruch
- 14 Durchbruch
- 15 Durchbruch
- 20 16 Zuführungsleitung
- 17 Abführungsleitung
- 25 18 Vorratsbehälter
- 19 Durchbruch
- 20 Durchbruch
- 30 21 Volumenraum
- 22 Boden
- 35 23 Seitenwand
- 24 Deckel
- 25 Zuführungsleitung
- 40 26 Zuführungsleitung
- 27 Abführungsleitung
- 45 28 Ventil
- 29 Gestell

50 **Patentansprüche**

- 1. Verfahren zum Auftragen eines Beschichtungsmittels auf die Oberfläche eines Werkstücks, bei dem das Beschichtungsmittel feinstverteilt in einen Gasstrom eingemischt wird, das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in einen gegenüber der umgebenden Atmosphäre abgedichteten Volumenraum geführt wird und ein innerhalb des Volumenraums angeord-

netes Werkstück vom Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch umspült wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in den Volumenraum eingeblasen wird. 5
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch gleichmäßig im Volumenraum verteilt wird. 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch innerhalb des Volumenraums umgewälzt wird. 15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in einem geschlossenen Kreislauf geführt wird. 20
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch über wenigstens eine Zuführungsleitung unter Druck in den Volumenraum eingeleitet wird und der resultierende Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch innerhalb des Volumenraums umwälzt. 25 30
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl auf eine Innenfläche des Volumenraums gerichtet wird. 35
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahlen in gegenläufiger Richtung strömen. 40
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens eine Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl in einer zur Horizontalen geneigten Richtung in den Volumenraum eintritt. 45
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl in einer zur Horizontalen nach oben geneigten Richtung und ein zweiter Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl in einer zur Horizontalen nach unten geneigten Richtung eingeleitet wird. 50
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Werkstücke innerhalb des Volumenraums mittels eines Gestells po-

sitioniert werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch in Abhängigkeit eine vorgebbaren Funktion über eine Zuführungsleitung in den Volumenraum gefördert und nach Durchströmen des Volumenraums über eine Abgasleitung abgesogen wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch nach einem Absaugen aus dem Volumenraum gefiltert wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichte des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches im Volumenraum erfaßt und zur Einstellung eines vorgebbaren Wertes im Bedarfsfall nachgeregelt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichte des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches optisch erfaßt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beschichtungsmittel in flüssiger und/oder fester Form in den Gasstrom eingemischt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beschichtungsmittel derart feinstverteilt wird, daß Teilchen mit einem Durchmesser 10^{-8} m bis 10^{-6} m ausgebildet werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Bildung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches ein Inertgas verwendet wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Bildung des Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches Stickstoff verwendet wird.
20. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **gekennzeichnet durch** einen Volumenraum, eine Zuführungs- und eine Abführungsleitung für das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch sowie eine Umwälzeinrichtung.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umwälzeinrichtung einen Lüftungsventilator aufweist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch**

gekennzeichnet, daß der Volumenraum in einen Beschichtungsraum, eine erste Kammer und eine zweite Kammer unterteilt ist, wobei der Beschichtungsraum und die erste Kammer sowie die erste Kammer und die zweite Kammer jeweils strömungstechnisch miteinander in Verbindung stehen.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die strömungstechnische Verbindung jeweils mittels schlitzzartig ausgebildete Durchbrüche erfolgt. 10
24. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine Zuführungsleitung am Volumenraum angebracht ist, aus der ein das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch im Volumenraum umwälzender Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl einleitbar ist. 15
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20, 23 und 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Zuführungsleitungen am Volumenraum angebracht sind, aus denen gegenläufig gerichtete Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahlen in den Volumenraum einleitbar sind. 20 25
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20, 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Zuführungsleitungen am Volumenraum angebracht sind, aus denen jeweils wenigstens ein Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl zur Horizontalen geneigt einleitbar ist. 30
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20, 24 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Zuführungsleitungen am Volumenraum angebracht sind, wobei ein Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl zur Horizontalen nach oben geneigt einleitbar ist und ein zweiter Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch-Strahl zur Horizontalen nach unten geneigt einleitbar ist. 35 40
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuführungsleitung in den Seitenwänden angebracht ist. 45
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich im Volumenraum ein Gestell zur Aufnahme und Positionierung der Werkstücke befindet. 50
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Beschichtungsraum die Form eines Rotationskörpers hat. 55
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, ein** strömungstechnisch an die Zuführungsleitung angeschlossener

Vorratsbehälter für das Beschichtungsmittel-Gas-Gemisch vorgesehen ist.

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, daß** innerhalb der Abführungsleitung ein Filter, vorzugsweise ein Aktivkohlefilter, auswechselbar angeordnet ist.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine optische Meßeinrichtung zur Erfassung der Dichte des im Volumenraum befindlichen Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches vorgesehen ist.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Regelungseinrichtung vorgesehen ist, die mit der Meßeinrichtung die Dichte des im Volumenraum befindlichen Beschichtungsmittel-Gas-Gemisches mißt und ein der Dichte entsprechendes Signal abgibt, die mit einer Vergleichsschaltung dieses Signal mit einem vorgebbaren Dichtewert vergleicht und im Bedarfsfall eine Dichtänderung veranlaßt.

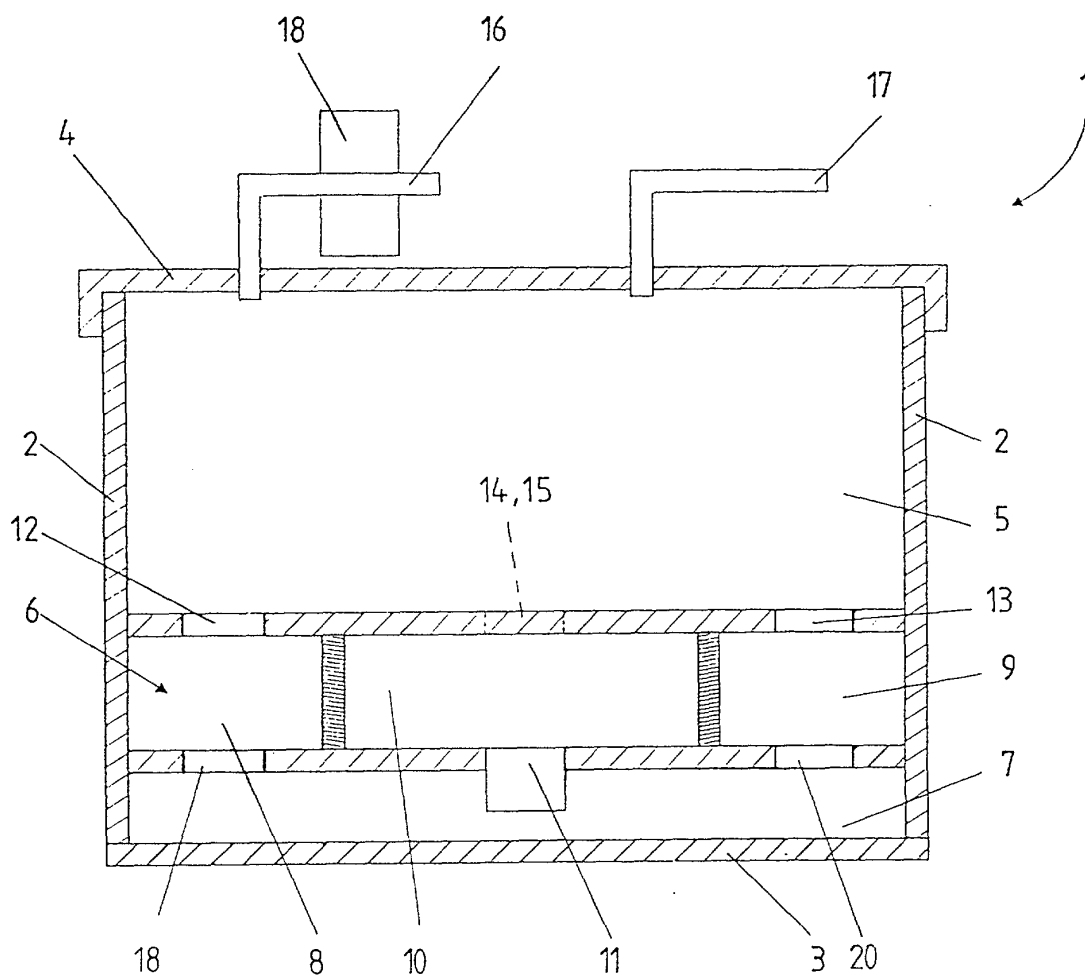


Fig.1

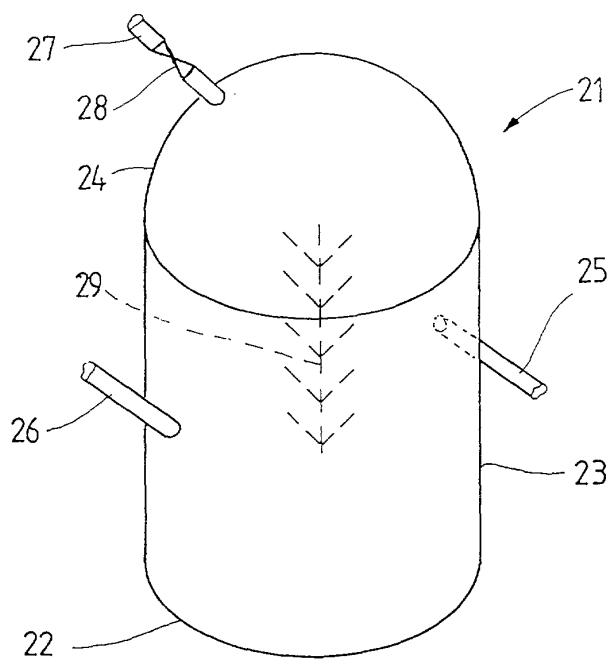


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 01 10 6490

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 37 27 632 C (GOLDSCHMIDT AG) 24. November 1988 (1988-11-24) * das ganze Dokument *	1-8,16, 20-25, 28,31	B05B15/12 B05B13/00
X	US 4 389 234 A (LINDNER GEORG H) 21. Juni 1983 (1983-06-21) * das ganze Dokument *	1-8,16, 20-25, 28,31	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 101 (C-413), 31. März 1987 (1987-03-31) & JP 61 249567 A (TOKYO COPAL KAGAKU KK), 6. November 1986 (1986-11-06) * Zusammenfassung *	1-3,11, 13,16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B05B C03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		3. September 2001	
		Prüfer	
		Juguet, J	
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			

EPO FORM 1603 03/92 (P04003)

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

EP 01 10 6490

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

03-09-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3727632 C	24-11-1988	KEINE	
US 4389234 A	21-06-1983	AT 30577 T	15-11-1987
		AU 555848 B	09-10-1986
		AU 1516083 A	24-10-1983
		BR 8307416 A	05-06-1984
		CA 1193153 A	10-09-1985
		DE 3374301 D	10-12-1987
		EP 0103019 A	21-03-1984
		MX 157412 A	22-11-1988
		OA 7588 A	31-03-1985
		WO 8303245 A	29-09-1983
JP 61249567 A	06-11-1986	JP 1468212 C	30-11-1988
		JP 63012667 B	22-03-1988

EPO FORM P0461

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