



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.2014 Patentblatt 2014/02

(51) Int Cl.:
B05B 9/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12005024.0**

(22) Anmeldetag: **06.07.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

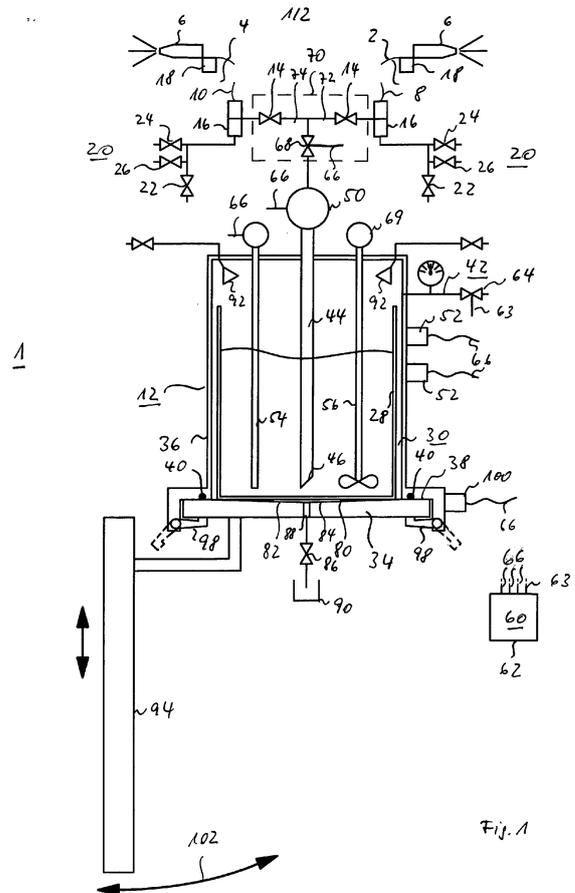
(72) Erfinder:
• **Weiß, Volker**
60437 Frankfurt (DE)
• **Pohl, Stefan**
63110 Rodgau (DE)

(71) Anmelder: **LacTec GmbH**
63110 Rodgau (DE)

(74) Vertreter: **Walkenhorst, Andreas**
Tergau & Walkenhorst
Patentanwälte - Rechtsanwälte
Eschersheimer Landstrasse 105-107
60322 Frankfurt (DE)

(54) **Lackieranlage und Verfahren zum Fördern von Lack**

(57) Eine Lackieranlage (1) mit einer Anzahl von zur Ausbringung von Lack auf einen zu beschichtenden Gegenstand vorgesehenen Zerstäubern (6), die über ein gemeinsames Versorgungsleitungssystem (8, 10) an eine Lackversorgungseinheit (12) angeschlossen sind, soll in besonderem Maße und mit besonders geringgehaltenem Aufwand auch für eine bedarfsgerechte Bereitstellung besonders gering gehaltener individueller Lackmengen geeignet sein. Dazu umfasst erfindungsgemäß die Lackversorgungseinheit (12) eine zur Aufnahme eines Lackbehälters (28) vorgesehene Überdruckkammer (30), die von einer Bodenplatte (34) und einer mit dem Rand (38) ihrer Öffnung dichtend auf die Bodenplatte (34) aufsetzbaren Druckglocke (36) gebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lackieranlage mit einer Anzahl von zur Ausbringung von Lack auf einen zu beschichtenden Gegenstand vorgesehenen Zerstäubern, die über ein gemeinsames Versorgungsleitungssystem, insbesondere eine gemeinsame Hauptversorgungsleitung oder auch mit separaten Stichleitungen, an eine Lackversorgungseinheit angeschlossen sind. Sie bezieht sich weiter auf ein Verfahren zum Fördern von Lack zu einer Anzahl von zur Ausbringung des Lacks auf einen zu beschichtenden Gegenstand vorgesehenen Zerstäubern.

[0002] Lackieranlagen der oben genannten Art kommen beispielsweise bei der Beschichtung oder Lackierung von Kraftfahrzeug-Karosserien zum Einsatz. Für die Versorgung von verschiedenen Zerstäubern, die beispielsweise in der Art einer Lackierstraße hintereinander angeordnet und zum Aufbringen von Lack in verschiedenen Stufen vorgesehen sein können, ist dabei üblicherweise eine Hauptversorgungsleitung zur Zuführung des Lacks vorgesehen, die beispielsweise in der Art einer sogenannten Ringleitung an einer entsprechenden Lackierkabine entlang oder um diese herum geführt sein kann. Von dieser Hauptversorgungsleitung oder Ringleitung zweigen sodann unter Zwischenschaltung geeigneter Komponenten wie beispielsweise Ventilen oder dergleichen Stichleitungen ab, die in die jeweiligen Zerstäuber münden und den Lack zu diesen befördern können. Gegebenenfalls, insbesondere bei einer zur Beschichtung mit Lacken verschiedener Farben vorgesehenen Anlage, können auch mehrere Ringleitungen vorgesehen sein, wobei üblicherweise am Abzweig der jeweiligen Stichleitungen geeignete Farbwechsler in das System geschaltet sein können. Alternativ, insbesondere abhängig von den Entfernungen zwischen der Lackversorgungseinheit und den Zerstäubern oder Farbwechslern, kann anstelle der Ringleitungen auch der Einsatz einzelner, der Lackversorgungseinheit unmittelbar nachgeschalteter Stichleitungen zu den Abnahmestellen vorgesehen sein.

[0003] Das Versorgungsleitungssystem, also insbesondere die Ringleitung oder das System aus einzelnen Stichleitungen, ist üblicherweise eingangsseitig an eine Lackversorgungseinheit angeschlossen, über die mittels einer Förderpumpe oder eines Förderorgans das Lackmaterial aus einem Lackbehälter, beispielsweise einem auswechselbaren Farbeimer oder dergleichen, in die Versorgungsleitungen eingespeist werden kann. Bei der Ausgestaltung der Hauptversorgungsleitung als sogenannte Ringleitung kann diese endseitig wiederum ebenfalls in der Art einer kreis- oder ringförmigen Führung an den Lackvorratsbehälter angeschlossen sein, so dass der in der Ringleitung geführte, umgepumpte Lack ausgangsseitig wieder in den Lackvorratsbehälter zurückfließen kann. Alternativ kann das Versorgungsleitungssystem aber auch in der Art einer Anzahl von Stichleitungen ausgeführt sein, die lediglich eingangsseitig an

den Lackvorratsbehälter angeschlossen sind.

[0004] In der Mehrzahl werden derartige Anlagen in der Art einer Großserienfertigung eingesetzt, wobei vergleichsweise große Stückzahlen von Bauteilen wie beispielsweise Fahrzeugkarosserien mit gleichbleibenden Standard-Farbtönen lackiert und beschichtet werden. Bei einem derartigen Betriebsmodus kann somit ein nahezu gleichbleibender Lackdurchfluss im Gesamtsystem aufrecht erhalten werden, ohne dass auf Grund von Medienwechseln oder dergleichen das Verwerfen von Restbeständen oder die Rückgewinnung von im System befindlichen Lackmengen erforderlich wäre.

[0005] Andererseits können derartige Systeme aber auch für die Bearbeitung von Kleinstserien oder eine Individualanfertigung von einzelnen Bauteilen, beispielsweise bei der Anbringung einer Sonderlackierung für ein individuell gestaltetes Kraftfahrzeug, zum Einsatz kommen. Bei der Ausbringung von an derartig gering bemessene Werkstückzahlen oder dergleichen angepassten Lackmengen kann eine dezentrale Bereitstellung individueller Lack-Vorratsbehälter im unmittelbaren Ausbringungsbereich, also nahe an den individuellen Zerstäubern, vorgesehen sein. Ein derartiges System ist jedoch vergleichsweise aufwändig handhabbar, und eine zentrale Lackversorgung und damit eine Automatisierung der Vorgänge ist ausgeschlossen.

[0006] Um dem zu begegnen, ist es aus der EP 1 142 649 B1 bekannt, eine Lackieranlage der oben genannten Art gezielt für eine automatisierbare und bedarfsgerechte Bearbeitung von Einzelstücken oder auch von Kleinstserien zu ertüchtigen. Dabei ist vorgesehen, unter Verwendung der Molchtechnik eine bedarfsangepasste und somit gezielte Einspeisung kleiner, auch an einen geringfügigen Lackbedarf angepasster Lackmengen in die Ringleitung oder Hauptversorgungsleitung vorzunehmen, so dass die anfallenden nicht weiter verwertbaren Restlackmengen vergleichsweise gering gehalten werden können.

[0007] Im Hinblick auf eine zunehmende Individualisierung auch bei der Farbgebung von Fahrzeugteilen und dergleichen hat sich aber gezeigt, dass in vielen Bearbeitungsszenarien auch mit einem Bedarf kleinster Lackmengen bei häufigen Farbwechseln gerechnet werden muss. Beispielsweise kann es auch bei der Herstellung individualisierter Werkstücke oder dergleichen im Hinblick auf besonders hohe Qualitätsanforderungen zur bedarfsweisen Nachbearbeitung beim Lackierungsprozess kommen, so dass eine besonders flexible Bereitstellung kleinster Lackmengen wünschenswert ist. Im Hinblick auf eine nur begrenzte zeitliche Verarbeitbarkeit "angebrochener" Lackmengen oder -vorräte kann dabei insbesondere der mit häufigen Farbwechseln und dem damit einhergehenden Spülvorgang der Lackleitungen verbundene Ausschuss problematisch sein und für unerwünschten Mehraufwand beim Betrieb des Lackiersystems führen.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lackieranlage der oben genannten Art anzuze-

ben, die in besonderem Maße und mit besonders geringgehaltenem Aufwand auch für eine bedarfsgerechte Bereitstellung besonders gering gehaltener individueller Lackmengen geeignet ist. Zudem soll ein zur Ausbringung auch geringster Chargen von Lackmengen bei gering gehaltenem Ausschuss besonders geeignetes Verfahren zum Fördern von Lack zu einer Anzahl von zur Ausbringung des Lacks auf einen zu beschichtenden Gegenstand vorgesehenen Zerstäubern angegeben werden.

[0009] Bezüglich der Lackieranlage wird die genannte Aufgabe erfindungsgemäß gelöst, indem die Lackversorgungseinheit eine zur Aufnahme eines Lackbehälters vorgesehene Überdruckkammer umfasst, die von einer Bodenplatte und einer mit dem Rand ihrer Öffnung dichtend auf die Bodenplatte aufsetzbaren Druckglocke gebildet ist.

[0010] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass der betriebliche Aufwand gerade bei der Bereitstellung kleinster individualisierter Lackmengen besonders gering gehalten werden kann, indem der möglicherweise anfallende, insbesondere in Form von gerade bei Farbwechseln anfallenden zu verwerfenden Restlackmengen vorliegende Ausschuss konsequent vermieden oder zumindest gering gehalten wird. Dazu sollte das Lackiersystem in seiner Gesamtheit konsequent daraufhin ausgelegt sein, die betriebsbedingt im System erforderliche Lackmenge besonders gering zu halten. Dazu ist insbesondere vorgesehen, gerade das Förderorgan zur Einspeisung des Lacks aus dem Vorratsbehälter in die Hauptversorgungsleitung weitgehend derart ausulegen, dass zur Aufrechterhaltung des Betriebs im Förderorgan möglichst keine oder nur geringe Lackmengen erforderlich sind. Um dem Rechnung zu tragen, ist eine Abkehr vom eigentlich bei der Ausbringung von Lack üblichen Förderkonzept, nämlich einer Lackförderung über Förderpumpen, vorgesehen, da prinzipbedingt beim Betrieb derartiger Förderpumpen gewisse Lackmengen in den Funktionsteilen der jeweiligen Pumpen notwendig sind, die ohne weitere Maßnahmen für eine Ausbringung nicht verfügbar sind.

[0011] Stattdessen ist nunmehr vorgesehen, die Lackförderung durch Beaufschlagung des den auszubringenden Lack enthaltenden Lackbehälters mit Überdruck vorzunehmen. Durch den Überdruck wird der Lack in ein in den Lackbehälter hineinragendes Lackaustragsrohr hinein verdrängt, und von diesem aus kann er an die entsprechenden Lackleitungen weitergeleitet werden. Hierzu ist eine Überdruckkammer vorgesehen, in die der den Lack enthaltende Lackbehälter, also insbesondere ein Lackkanister oder ein Farb- oder Lackeimer, eingebracht werden kann.

[0012] Die Überdruckkammer ist dabei vorzugsweise für eine besonders erleichterte Einbringung auch konventioneller und handelsüblicher Farbeimer oder Gebinde als Lackbehälter ausgelegt, so dass bei der Verarbeitung des Lacks kein Umfüllen oder ein anderweitiger Gefäßwechsel erforderlich ist. Im Hinblick auf übliche Ge-

fäß- oder Gebindegrößen und deren Handhabung ist die Überdruckkammer dabei vorzugsweise als System aus im wesentlichen ebener Bodenplatte und zugeordneter, sich über die Bodenplatte wölbender Druckglocke ausgeführt. Gerade durch die im wesentlichen ebene, tellerartige Ausführung der Bodenplatte, die in besonders vorteilhafter Weiterbildung unter Vermeidung umlaufender Kanten, Ringwülste oder dergleichen ausgeführt sein kann, ist auch bei vergleichsweise schweren Farb- oder Lackeimern ein manuelles Aufsetzen oder Aufschieben des Lackbehälters auf die Bodenplatte vergleichsweise einfach möglich. Anschließend kann dann die Druckglocke auf die Bodenplatte aufgesetzt und mit dieser dichtend verbunden werden, wobei diese Vorgänge automatisiert und/oder mechanisch unterstützt vorgenommen werden können.

[0013] Zur Herstellung und Aufrechterhaltung der dichtenden Verbindung zwischen Bodenplatte und Druckglocke ist in besonders vorteilhafter Weiterbildung eine Einrichtung zum Festklemmen der Druckglocke gegen die Bodenplatte, beispielsweise ein Klammersystem oder ein Bajonett-Verschluss, vorgesehen. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Dichtheit der Überdruckkammer sind in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung geeignete Dichtmittel zwischen Druckglocke und Bodenplatte, beispielsweise ein umlaufender Dichtring, vorgesehen.

[0014] Vorteilhafterweise ist zusätzlich dazu das Versorgungsleitungssystem unter Verwendung von sogenannte molchbaren Leitungen ausgebildet, bei denen unter Rückgriff auf die beispielsweise aus der EP 1 142 649 B1 bekannte Molchtechnik eine "paketweise" oder bedarfsgerechte Beschichtung der einzelnen Lackleitungen mit individualisierten und an den ermittelten Bedarf angepassten Lackmengen ermöglicht ist. Diese Auslegung kann sowohl für eine Hauptversorgungsleitung in der Art einer Ringleitung oder dergleichen als auch für eine Anzahl von Sticleitungen vorteilhaft sein. Bei einem derartigen kombinierten System wird vorteilhafterweise von der Lackversorgungseinheit unter weitgehender Vermeidung von darin zurückbleibenden Restlackmengen die individuell und bedarfsgerecht ermittelte Lackmenge in das Versorgungsleitungssystem eingespeist, wobei nach erfolgter Einspeisung zum medienseitigen Abschluss des solchermaßen gebildeten Lackpakets ein Molch in die jeweilige Lackleitung eingebracht wird. Dieser dient als Trennmittel zur zuverlässigen Abgrenzung des Lackpakets von einem anschließend in die Hauptversorgungsleitung eingespeisten Schiebemedium oder dergleichen, über das der Molch und damit das vor ihm liegende Lackpaket in Förderrichtung in der jeweiligen Lackleitung weiter befördert wird. Durch eine derartige kombinierte Ausgestaltung ist somit sowohl der Betrieb der Lackversorgungseinheit als auch der Betrieb des Lackversorgungsstrangs weitgehend ohne Rückgriff auf zusätzliche Lackmengen zur Aufrechterhaltung des Betriebs der jeweiligen Komponenten ermöglicht.

[0015] Um eine zuverlässige Nutzung auch kleinster

noch im Lackbehälter befindlicher Restlackmengen zu ermöglichen, ist durch die Druckglocke vorteilhafterweise ein Lackaustragsrohr geführt, in dessen freies Ende der auszufördernde Lack einströmen kann. Das Lackaustragsrohr ist dabei zweckmäßigerweise derart positioniert, dass sich sein freies Ende bei montierter Überdruckkammer, also bei auf die Bodenplatte aufgesetzter Druckglocke, in unmittelbarer räumlicher Nähe oberhalb der Bodenplatte, vorzugsweise höchstens 30mm oberhalb der Bodenplatte, befindet.

[0016] Eine besonders zuverlässige und dosierte Abgabe auch kleinster Lackmengen in die Hauptversorgungsleitung ist erreichbar, indem in vorteilhafter Weiterbildung die als Dosiersystem ausgelegte Lackversorgungseinheit geeignet mit einem Sensorsystem zur vergleichsweise hoch genauen Ermittlung der abgegebenen und in das Versorgungsleitungssystem eingespeisten Lackmenge kombiniert ist. Um dies zu ermöglichen, ist in besonders vorteilhafter Weiterbildung das Lackaustragsrohr mit einem Durchflusssensor versehen, so dass über diesen die ausgeforderte Lackmenge zuverlässig bestimmbar ist.

[0017] Eine noch weiter gehende Anpassung des Lackiersystems an die Erfordernisse einer zuverlässigen Bereitstellung auch kleinster Lackmengen ist erreichbar, indem die Überdruckkammer vorteilhafterweise für einen als Förderdruck besonders geeigneten Kammerdruck von mindestens 5 bar, vorteilhafterweise von etwa 6 bar bis 8 bar, ausgelegt ist. Bei der Vorgabe eines derart ausgewählten, vergleichsweise hohen Kammerdrucks ist insbesondere berücksichtigt, dass auch bei kleinsten Lackmengen eine zielgerichtete Zuführung des jeweiligen Lackpakets zu individuellen Entnahmestationen, also insbesondere den jeweiligen Abzweigpunkten der den einzelnen Zerstäubern zugeordneten Stichleitungen, ermöglicht sein sollte. Um dem Rechnung zu tragen, sollte die Länge des jeweiligen Lackpakets im Leitungssystem ausreichend hoch bemessen sein, um eine zuverlässige Positionierung des Lackpakets entlang des Versorgungsstrangs zu gewährleisten. Gerade bei vergleichsweise gering gehaltenen Lackmengen und dem dadurch bedingten geringen Volumen des jeweiligen Lackpakets wird dies vorteilhafterweise berücksichtigt, indem die jeweilige Lackleitung mit einem vergleichsweise niedrig gehaltenen Leitungsquerschnitt dimensioniert ist, so dass auch ein kleinvolumiges Lackpaket eine gewisse Länge im Leitungsstrang aufweist. Um auch im Hinblick auf den dadurch bedingten erhöhten Strömungswiderstand in der jeweiligen Leitung eine zuverlässige Beförderung der Lackpakete gewährleisten zu können, sollte der Kammerdruck entsprechend geeignet gewählt sein. In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist die Lackieranlage dabei derart ausgelegt, dass das Produkt aus Innenvolumen der Überdruckkammer (in Liter) und Ausleitungsdruck (in bar) höchstens 200 beträgt.

[0018] Die Lackieranlage ist grundsätzlich für die Lackförderung mithilfe des Kammerdrucks in der Überdruckkammer ausgelegt. Um dabei bedarfsgerecht und im Hin-

blick auf die Betriebsprozesse geeignet angepasst die ausgetragene Lackmenge einstellen und ggf. auch variieren zu können, ist die Überdruckkammer zweckmäßigerweise an ein Überdrucksystem angeschlossen, das eine Stelleinrichtung zur Einstellung eines vorgebbaren Kammerdrucks in der Überdruckkammer aufweist. In besonders vorteilhafter Weiterbildung ist das Steuersystem dabei als Regelsystem ausgeführt, über das mittels geeigneter Ansteuerung des Drucks in der Überdruckkammer die ausgetragene Lackmenge und/oder die Auströmrates des Lacks als Führungsgröße eingestellt werden kann. Dazu umfasst die Lackieranlage vorteilhafterweise eine Regeleinheit, über die der Kammerdruck in der Überdruckkammer derart steuerbar ist, dass aus dem Lackbehälter in einer vorgegebenen Zeit, vorzugsweise in im Hinblick auf die sonstigen System- und Umgebungsbedingungen kürzest möglicher Zeit, eine vorgegebene Lackmenge an das Versorgungsleitungssystem gefördert wird. Die Regeleinheit ist dabei in besonders vorteilhafter Ausgestaltung signaleingangsseitig mit dem dem Lackaustragsrohr zugeordneten Durchflusssensor und signalausgangsseitig mit der Stelleinrichtung zur Einstellung des Kammerdrucks in der Überdruckkammer verbunden. Dadurch kann insbesondere eine Regelschleife bereitgestellt sein, in der der Kammerdruck abhängig vom Ist-Wert und vom Soll-Wert für die ausgetragene Lackmenge nachgeführt wird.

[0019] In alternativer vorteilhafter Ausgestaltung kann dabei aber auch ein fest vorgegebener Überdruck im Innenraum der Überdruckkammer eingestellt werden, wobei die Menge des ausgetragenen Lacks durch die geeignete Ansteuerung eines dem Lackaustragsrohr zugeordneten Freigabeventils gesteuert wird.

[0020] Eine besonders kompakte und damit auch materialsparende Bauweise der Lackieranlage ist erreichbar, indem in vorteilhafter Weiterbildung wesentliche Komponenten der Lackversorgungseinheit in der Art einer integrierten Einheit ausgeführt sind. Dazu ist vorteilhafterweise die Druckglocke der Überdruckkammer mit einem Verteilerblock versehen, in den das Lackaustragsrohr mündet und sich dort in eine Mehrzahl von Anschlussleitungen für die Zerstäuber verzweigt. Auf diese Weise kann insbesondere ein System realisiert werden, bei dem einzelne Stichleitungen für die Zerstäuber unmittelbar vom Verteilerblock aus und damit direkt von der Druckglocke aus abgehen, so dass sämtliche Verteilerkomponenten und dergleichen räumlich direkt zueinander positioniert sein können. Eine derartige kompakte Bauweise begünstigt zudem auch eventuell erforderliche Wartungs- oder Spülvorgänge, da in jedem Fall keine großen Strecken zu überwinden sind. Die kompakte und integrierte Bauweise ist dabei noch weitergehend erreichbar, in dem in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung die oder einige Sensoren und gegebenenfalls eine Umschalteinheit für die Abzweigstelle einer Entlüftungsleitung ebenfalls in den Verteilerblock integriert sind.

[0021] Um den Ausschuss und die bei der Verarbeitung der Lackmengen anfallenden, im Endeffekt zu ver-

werfenden Restlackmengen besonders gering zu halten, ist in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung die Lackieranlage in besonderem Maße für eine möglichst weitgehende und nahezu rückstandsfreie Entleerung der Lackbehälter, mit denen der zu verarbeitende Lack angeliefert wird, vorgesehen. Um dies zu ermöglichen, ist vorteilhafterweise das Lackaustragsrohr, das zur Lackaufnahme in den Lackbehälter eingebracht wird, an seinem freien Ende mit einer Rücklaufsperrvorrichtung versehen. Diese kann beispielsweise als geeignete Rückschlagklappe, als Kugelrückschlagventil oder dergleichen ausgebildet sein und ist vorteilhafterweise im unmittelbaren Endbereich des Lackaustragsrohrs angeordnet.

[0022] Zusätzlich oder alternativ ist in vorteilhafter Weiterbildung vorgesehen, im Lackbehälter eventuell noch vorhandene Restlackmengen gezielt in einem ausgewählten Bodenbereich des Lackbehälters, vorzugsweise in unmittelbarer Umgebung des freien Endes des Lackaustragsrohrs, zu sammeln, so dass auch für diese Restlackmengen noch eine Ausförderung möglich ist. Um dies zu ermöglichen, ist in vorteilhafter Ausgestaltung die Überdruckkammer verschwenkbar ausgebildet, insbesondere aus der Vertikalen. Durch diese Ausgestaltung kann der Lackbehälter bedarfsweise verkippt werden, so dass sich der darin noch verbliebene Restlack in einem begrenzten Raumbereich am Behälterboden sammelt. Alternativ oder zusätzlich kann, beispielsweise durch ausreichend lange Dimensionierung des Lackaustragsrohrs, noch vorgesehen sein, dass beim Einschieben des Lackaustragsrohrs in den Lackbehälter in dessen Bodenbereich durch mechanischen Kontakt mit dem Lackaustragsrohr eine Verformung erzeugt wird, die als Sammelstelle für Restlackmengen dienen kann. Um dies zu ermöglichen, ist das Lackaustragsrohr vorteilhafterweise ausreichend lang dimensioniert und weist insbesondere eine Länge auf, die, von oben gesehen, über den Boden des zur Bereitstellung des Lacks vorgesehenen Lackbehälters um mindestens einige mm nach unten hinausragt.

[0023] Zur Be- und Entladung der Überdruckkammer mit dem jeweiligen Lackbehälter ist vorgesehen, dass Bodenplatte und Druckglocke geeignet voneinander getrennt werden, so dass sich eine entsprechende Zugriffsöffnung in das Innere der Überdruckkammer ergibt. Dies und das nach Einbringung eines neuen Lackbehälters in das Kammerinnere vorgesehene Verschließen der Überdruckkammer erfolgt, indem die Bodenplatte einerseits und die Druckglocke andererseits geeignet relativ zueinander bewegt werden. Dabei könnte beispielsweise vorgesehen sein, dass die Bodenplatte ortsfest gehalten wird, wobei die Druckglocke vorübergehend angehoben und nach z. B. einem Behälterwechsel wieder auf die Bodenplatte aufgesetzt wird. Zur Erleichterung der Handhabung ist aber vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Druckglocke ortsfest gehalten wird und stattdessen die Bodenplatte relativ zur Druckglocke bewegt und zunächst abgesenkt und nach Austausch des Lackbehälters wieder angehoben wird. Dazu ist die Boden-

platte vorteilhafterweise höhenverstellbar gelagert.

[0024] In besonders vorteilhafter Ausgestaltung ist das System dabei derart ausgelegt, dass ein automatisiertes Zusammenführen und auch Verriegeln von Druckglocke und Bodenplatte erfolgen kann. Beim automatisierten Zusammenführen der Druckglocke und der Bodenplatte überwacht vorzugsweise ein Sensor deren für eine automatisierte Verriegelung erforderliche korrekte Positionierung zueinander. Sobald diese Positionierung erreicht ist, werden eine oder mehrere Befestigungseinrichtungen, vorzugsweise Riegelhaken, aktiviert, die Druckglocke und Bodenplatte fest und vorzugsweise formschlüssig miteinander verbinden. Die Befestigungseinrichtungen können dabei beispielsweise als pneumatisch oder motorisch betätigte Hebel, als Keilverbindung oder als Bajonettverschluss ausgeführt sein. Die korrekte Funktion der Befestigungseinrichtung und insbesondere die ordnungsgemäße Arretierung von Druckglocke und Bodenplatte wird dabei bevorzugt ebenfalls von einem Sensor, insbesondere einem Näherungsschalter oder einem Drucksensor, überwacht.

[0025] In zusätzlicher oder alternativer vorteilhafter Ausgestaltung ist in der Überdruckkammer eine Anzahl von Reinigungseinrichtungen angeordnet, über die die Reinigung des Innenbereichs der Druckglocke und ggf. von darin angeordneten Hilfseinrichtungen erfolgen kann.

[0026] Bezüglich des Verfahrens wird die genannte Aufgabe gelöst, indem ein den Lack enthaltender Lackbehälter unter Überdruck gesetzt und dadurch zumindest eine Teilmenge des im Lackbehälter befindlichen Lacks über ein in den Lackbehälter hineinragendes Lackaustragsrohr einem den Zerstäubern zugeordneten gemeinsamen Versorgungsleitungssystem zugeführt wird. Der Lackbehälter wird dabei vorteilhafterweise in Abhängigkeit von der gewünschten Lackmenge mit Überdruck beaufschlagt.

[0027] Vorzugsweise wird der Lackbehälter dabei auf eine annähernd flache Bodenplatte aufgesetzt, die mit einer den Lackbehälter überwölbenden Druckglocke druckdicht verbunden wird.

[0028] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Ausgestaltung der zur Lackeinspeisung in das Versorgungseinleitungssystem vorgesehenen Lackversorgungseinheit als Überdrucksystem, also insbesondere unter Abkehr von den eigentlich eingesetzten, auf Pumpensystemen basierenden Förderkonzepten, eine besonders weitgehende Minimierung der sogenannten "toten", also zur Erhaltung der betrieblichen Abläufe notwendigen, Volumina in der Lackieranlage ermöglicht ist. Damit kann die zusätzlich zur auszubringenden Lackmenge für die Aufrechterhaltung der betrieblichen Abläufe notwendige Restlackmenge besonders gering gehalten werden, so dass die Lackeinspeisung besonders bedarfsgerecht vorgenommen werden kann. Damit kann auch bei äußerst geringen im Einzelfall benötigten Lackmengen und häufig erforderlichen Farbwechseln der Lackverbrauch des Systems ins-

gesamt und die Produktion von Ausschuss oder nicht mehr brauchbarem Restlack besonders gering gehalten werden.

[0029] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Lackieranlage im Längsschnitt in einer Betriebsposition, und

Fig. 2, die Lackieranlage gemäß Fig. 1 in einer Be-/Entladeposition.

[0030] Gleiche Teile sind in beiden Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0031] Die Lackieranlage 1 gemäß Fig. 1 ist im Ausführungsbeispiel für die Bearbeitung insbesondere von Kleinstserien von Kraftfahrzeugen oder eine Individualanfertigung von einzelnen Bauteilen, beispielsweise bei der Anbringung einer Sonderlackierung für ein individuell gestaltetes Kraftfahrzeug, ausgelegt. Dazu umfasst die Lackieranlage 1 eine Anzahl von Stichleitungen oder Lackiersträngen 2, 4, von denen im Ausführungsbeispiel lediglich zwei dargestellt sind; selbstverständlich kann aber auch lediglich ein Lackierstrang oder auch eine größere Anzahl von Lackiersträngen vorgesehen sein. Jede Stichleitung oder jeder Lackierstrang 2, 4 weist jeweils mehrere, hintereinander angeordnete und zur Ausbringung von Lack auf den zu beschichtenden Gegenstand vorgesehene Zerstäuber 6 auf, die unter Bildung des jeweiligen Lackierstrangs 2, 4 über die jeweilige, innerhalb des jeweiligen Lackierstrangs 2, 4 den Zerstäubern 6 gemeinsam als Versorgungsleitung 8 bzw. 10 zugeordnete Stichleitung an eine beiden Lackiersträngen 2, 4 gemeinsame Lackversorgungseinheit 12 angeschlossen sind. Die Stichleitungen oder Versorgungsleitungen 8, 10 bilden somit ein den Zerstäubern 6 gemeinsames Versorgungsleitungssystem 8, 10. Alternativ könnte das Versorgungsleitungssystem 8, 10 auch als Anzahl von Ringleitungen oder dergleichen ausgeführt sein, die von einem gemeinsamen Verzweigungspunkt aus zu den einzelnen Zerstäubern 6 hin und von diesen aus unter Bildung einer in sich geschlossenen Leitungsführung wieder zurück zur Lackversorgungseinheit 12 führen, um im Bedarfsfall Restmengen an Lack aus den Versorgungsleitungen 8, 10 wieder in die Lackversorgungseinheit 12 zurückzuführen.

[0032] Die Stichleitungen oder Versorgungsleitungen 8, 10 der Lackierstränge 2, 4 sind in ihrer Länge frei wählbar und führen bei einer nicht dargestellten Lackierkabine zu den jeweiligen Zerstäubern 6. Alternativ oder zusätzlich können an geeigneter Position auch noch Farbwechsler vorgesehen sein, mit denen eine Umschaltung zwischen einzelnen Lackfarben möglich ist. Die Versorgungsleitung 8, 10 ist jeweils molchbar ausgeführt. Die jeweilige Versorgungsleitung 8, 10 weist dabei an ihrem Anfang bzw. an ihrem förderseitigen Ende jeweils ein Freigabeventil 14 auf, dem eine erste Parkstation 16 für einen Molch folgt. Hinter der letzten Abnahmestelle ist

eine zweite Parkstation 18 für den Molch vorgesehen, in der der Molch das betriebsmäßig an ihm vorbeiströmende Fluid passieren lassen kann. An die erste Parkstation 16 schließt eine Ventilkombination 20 an, die mindestens ein Ventil 22 zur Freigabe in eine Auffangleitung bzw. in einen Auffangbehälter sowie ein Ventil 24 für Spülmittel und ein Ventil 26 für ein Schiebemedium, vorzugsweise Druckluft, umfasst. Im übrigen ist die jeweilige Versorgungsleitung 8, 10 geeignet unter Rückgriff auf die Molchtechnik ausgestaltet, wie sie beispielsweise in der EP 1 142 649 B1 beschrieben ist, deren Offenbarung bezüglich der eingesetzten Molchtechnik in vollem Umfang ausdrücklich mit einbezogen wird ("incorporation by reference").

[0033] Die Lackieranlage 1 ist gezielt dafür ausgelegt, bei besonders geringem Materialverbrauch unter besonders gering gehaltenen betrieblichen Kosten auch eine Ausbringung von Lack-Kleinstmengen und damit auch die bedarfsgerechte Beschichtung von Kleinstserien oder Einzelteilen zu ermöglichen. Dazu ist einerseits grundsätzlich die Einspeisung von bedarfsgerecht bemessenen Farb- oder Lackpaketen unter Verwendung der Molchtechnik in die jeweiligen Versorgungsleitungen 8, 10 vorgesehen, so dass Lack-Restmengen in den darin anschließenden Systemen besonders gering gehalten werden können. Um die damit erzielbare Reduktion des betrieblichen und Materialaufwandes noch weiter zu verbessern, ist in der Lackieranlage 1 aber auch die Lackversorgungseinheit 12 in besonderem Maße auf die Verarbeitung von Kleinstmengen unter weitgehender Verringerung des dabei entstehenden Ausschusses auch bei häufigen Farbwechseln ausgelegt.

[0034] Dazu ist die Lackversorgungseinheit 12 einerseits dafür ausgelegt, die zur Aufrechterhaltung der betrieblichen Vorgänge in der Art eines Betriebsmittels benötigte Lackmenge besonders gering zu halten, wobei andererseits die entsprechenden Leitungsvolumina und dergleichen vergleichsweise gering gehalten sind. Um dies zu ermöglichen, ist die Lackversorgungseinheit 12 unter bewusster Abkehr von der eigentlich üblichen Nutzung von Pumpsystemen zur Lackförderung durch Beaufschlagung eines den auszubringenden Lack enthaltenden Lackbehälters 28 mit Überdruck ausgelegt.

[0035] Dazu umfasst die Lackversorgungseinheit 12 eine Überdruckkammer 30, in die der den auszubringenden Lack enthaltende Lackbehälter 28, beispielsweise ein herkömmlicher Lackkanister, ein Lackhobbock, ein Farb- oder Lackeimer oder ein sonstiges handelsübliches Gebinde oder Gefäß für den Lack, eingebracht werden kann. Um dabei auch bei der Verwendung üblicher Gebindegrößen von beispielsweise 20 oder 30 l eine erleichterte Handhabung bei der Be- und Entladung gerade auch im Hinblick auf das Gewicht voller Lackeimer zu ermöglichen, wird die Überdruckkammer 30 dabei von einer Bodenplatte 34 und einer zugeordneten Druckglocke 36 gebildet. Die Druckglocke 36 kann dabei zur Bildung der Überdruckkammer 30 mit dem Rand 38 ihrer Öffnung dichtend auf die Bodenplatte 34 aufgesetzt wer-

den. Zur Abdichtung ist dabei im Kontaktbereich von Druckglocke 36 und Bodenplatte 34 eine umlaufende Dichtung 40, im Ausführungsbeispiel in Form eines O-Rings aus geeignetem gewähltem Dichtungsmaterial, vorgesehen.

[0036] Die Überdruckkammer 30 und die sie bildenden Komponenten sind für einen Kammerdruck von 4 bis 8 bar, im Ausführungsbeispiel von etwa 6 bar, ausgelegt, so dass eine zuverlässige Lackförderung auf Überdruckbasis gewährleistet ist. Demzufolge ist auch die Dichtung 40 entsprechend gewählt. Im Bedarfsfall, beispielsweise bei vergleichsweise kleiner Dimensionierung der Überdruckkammer 30 und/oder kleineren Durchmessern der angeschlossenen Lackaustragsleitungen, kann der Kammerdruck und entsprechend auch die genannten Komponenten auch auf einen Zielwert von beispielsweise mehr als 10 bar ausgelegt sein. Zur Beaufschlagung der Überdruckkammer 30 mit dem gewünschten Kammerdruck ist diese weiterhin an ein geeignet ausgelegtes Überdrucksystem 42 angeschlossen.

[0037] Zur Ausbringung des Lacks aus der Überdruckkammer 30 ist durch die Druckglocke 36 ein Lackaustragsrohr 44 durchgeführt, das bei auf die Bodenplatte 34 aufgesetzter Druckglocke 36 in den Innenraum des Lackbehälters 28 hineinragt, und dessen freies Ende 46 in diesem Zustand in unmittelbarer Bodennähe des Lackbehälters 28 positioniert ist. Damit soll erreicht werden, dass auch bei nur noch geringem Füllstand des Lacks im Lackbehälter 28 ein zuverlässiges Einströmen des Lacks in das Lackaustragsrohr 44 gewährleistet ist. Im Ausführungsbeispiel sind die Komponenten dabei derart dimensioniert und konfiguriert, dass das freie Ende 46 des Lackaustragsrohrs 44 bei auf die Bodenplatte 34 aufgesetzter Druckglocke 36 etwa 5 bis 10 mm oberhalb der Bodenplatte 34 und damit weniger als 30 mm oberhalb der Bodenplatte 34 positioniert ist. Um das Einströmen von Lack in das freie Ende 46 des Lackaustragsrohrs 44 auch bei besonders bodennaher Positionierung des freien Endes 46 zu begünstigen oder überhaupt erst zu ermöglichen, ist das freie Ende 46 zudem abgeschrägt ausgeführt.

[0038] Durch die Ausgestaltung des Förderprinzips der Lackversorgungseinheit 12 als Überdrucksystem 42 ist gewährleistet, dass die durch den aufgebrachtten Überdruck in das Lackaustragsrohr 44 verbrachten Lackmengen nahezu restlos und rückstandsfrei in die Versorgungsleitungen 8, 10 eingespeist werden können. Dabei ist ein vergleichsweise hochpräzises Ausbringen genau dosierter Lackmengen und eine Einstellung besonders geeigneter Austragsraten durch den Einsatz von Durchflusssensoren oder auch über eine entsprechend präzise Einstellung des Überdrucks innerhalb der Überdruckkammer 30 und eine geeignete Prozessführung ermöglicht. Um dabei die Genauigkeit bei der gezielten und bedarfsgerechten Lackeinspeisung noch weiter zu verbessern, ist die Lackversorgungseinheit 12 zudem mit einer Anzahl von Sensoren zur genauen Ermittlung der abgegebenen Lackmenge versehen.

[0039] Dazu ist einerseits das Lackaustragsrohr 44 mit einem Durchflusssensor 50 versehen. Weitere derartige, im Ausführungsbeispiel nicht näher dargestellte Durchflusssensoren könnten insbesondere auch den einzelnen Stichleitungen oder Versorgungsleitungen 8, 10 zugeordnet sein. Weiterhin ist innerhalb der Überdruckkammer 30 eine Anzahl von Drucksensoren 52 zur Ermittlung und Überwachung des Kammerdrucks angeordnet. Benachbart zum Lackaustragsrohr 44 ragt zudem ein Füllstandssensor 54 in den Innenraum der Überdruckkammer 30 und in den Innenraum des Lackbehälters 28 hinein. Zudem kann auch noch ein ebenfalls in den Innenraum der Überdruckkammer 30 und in den Innenraum des Lackbehälters 28 hineinragendes Rührwerk 56 zum Umrühren des Lacks im Lackbehälter 28 vorgesehen sein.

[0040] Zur Prozessführung und -steuerung ist der Lackieranlage 1 im Ausführungsbeispiel ein Automatisierungssystem 60 zugeordnet; alternativ könnte auch ein zentrale Leitstelle für die Lackieranlage 1 und ggf. noch weitere Lackieranlagen vorgesehen sein. Das Automatisierungssystem 60 umfasst eine Regeleinheit 62, die über eine Signalleitung 63 oder bevorzugt auch über ein Bussystem oder dergleichen mit einer dem Überdrucksystem 42 zugeordneten Stelleinrichtung 64 zur Einstellung eines vorgebbaren Kammerdrucks in der Überdruckkammer 30 verbunden ist. Im Ausführungsbeispiel ist als Stelleinrichtung 64 ein von der Regeleinheit 62 mit einem Stellsignal beaufschlagbares Drosselventil vorgesehen.

[0041] Das Automatisierungssystem 60 ist für eine Regelung der Lackabgabe durch bedarfsgerechte Ansteuerung und Einstellung des Kammerdrucks in der Überdruckkammer 30 ausgelegt. Dazu ist die Regeleinheit 62 signaleingangsseitig über Signalleitungen 66 oder bevorzugt ebenfalls über ein Bussystem oder dergleichen mit dem dem Lackaustragsrohr 44 zugeordneten Durchflusssensor 50, den Drucksensoren 52 und dem Füllstandssensor 54 und signalausgangsseitig mit der Stelleinrichtung 64 und einem in das Lackaustragsrohr 44 geschalteten Freigabeventil 68 verbunden. Damit ist ein Regelsystem bereitgestellt, mit dem auch der Kammerdruck als Stellparameter für die Regelung der Lackausbringung mit der geförderten Lackmenge als Führungsgröße nutzbar gemacht ist. Zudem ist die Regeleinheit 62 signalseitig mit einer Antriebseinheit 69 für das Rührwerk 56 verbunden, so dass auch dieses über die Regeleinheit 62 ansteuerbar ist, z. B. in Abhängigkeit vom Füllstand im Lackbehälter 28.

[0042] Die Lackversorgungseinheit 12 ist zudem für eine integrierte und somit besonders kompakt gehaltene Bauweise ausgelegt. Dazu ist die Druckglocke 36 mit einem Verteilerblock 70 versehen, in den das Lackaustragsrohr 44 über das zwischengeschaltete Freigabeventil 68 mündet, und in dem sich dieses in eine Anzahl von Anschlussleitungen 72, 74 für die Versorgungsleitungen 8, 10 einerseits und gegebenenfalls eine Entlüftungsleitung andererseits verzweigt. Der Verteilerblock

70 ist dabei für die integrierte und kompakte Bauweise unmittelbar an der Druckglocke 36 montiert. In den Verteilerblock 70 können je nach Bedarf noch weitere Ventile für Spülmittel, Druckluft und/oder Freigabe diverser Spül- oder Entlüftungswege, insbesondere also auch die Ventile 22, 24, 26, integriert sein.

[0043] Um die in Kauf zu nehmenden Restlackmengen noch weiter zu vermindern, ist das Lackaustragsrohr 44 an seinem freien Ende 46 mit einer Rücklaufsperrvorrichtung, insbesondere in Form eines Rückschlagventils, vorzugsweise eines Kugelrückschlagventils, versehen. Zudem kann das Lackaustragsrohr 44 noch zur Ausbringung einer verbliebenen Restlackmenge bei Leerlaufen des Lackbehälters 28 ausgebildet sein, beispielsweise durch einen im Lackaustragsrohr 44 geführten Kolben oder eine darin aufschwimmende Kugel, die die verbliebene Restlackmenge innerhalb des Lackaustragsrohrs 44 in den Verteilerblock 70 überführt.

[0044] Das Lackaustragsrohr 44 ist zudem hinsichtlich seiner Materialwahl ausreichend starr ausgeführt und in seiner Länge derart bemessen, dass es die Bauhöhe des Lackbehälters 28 derart übersteigt, dass beim Eindringen des Lackaustragsrohrs 44 in den Lackbehälter 28 eine lokale Verformung des Behälterbodens durch das freie Ende 46 des Lackaustragsrohrs 44 ermöglicht ist. Korrespondierend dazu ist die Bodenplatte 34 an ihrer den Lackbehälter 28 tragenden Oberseite 80 derart konturiert ausgeführt, dass sie im Positionierungsbereich 82 für den Lackbehälter 28 eine Vertiefung 84 aufweist. Damit kann beim Eindringen des Lackaustragsrohrs 44 in den Lackbehälter 28 eine korrespondierende lokale Vertiefung im Behälterboden erzeugt werden, wobei sich der Behälterboden an die Kontur in der Oberseite 80 der Bodenplatte 34 anschmiegt. In der entstehenden Vertiefung im Behälterboden können sich Restlackmengen sammeln und für das Lackaustragsrohr 44 bereitgestellt werden, so dass eine gezielte Ausförderung auch kleinster Restlackmengen begünstigt ist. Im Bereich der Vertiefung 84 weist die Bodenplatte 34 zudem eine mit einem Ventil 86 verschließbare Ablassöffnung 88 auf, über die Farbreste, Spülmittel oder dergleichen an einen Abfallbehälter 90 abgegeben werden können.

[0045] In die Druckglocke 36 können weiterhin verschiedene Sprühdüsen 92 integriert sein, mit denen die lackführenden Komponenten und der Innenraum der Überdruckkammer 30 gespült werden kann. Dazu sind die Sprühdüsen 92 jeweils an mit jeweils einem Ventil 93 absperrbare Zuführleitungen für ein Spül- oder Reinigungsmittel angeschlossen; sie dienen somit als Reinigungseinrichtungen zur Reinigung des Innenbereichs der Druckglocke und ggf. der darin angeordneten Hilfseinrichtungen. In einer entsprechenden Ventileinheit sind zumindest Ventile zur Zuführung von Spülmittel und Druckluft enthalten, sowie bei Bedarf Freigabeventile zur Auswahl von Spülwegen und/oder zugehörige Pumpventile, die das verschmutzte Spülmittel in Entsorgungsleitungen leiten.

[0046] Um das Be- und Entladen, also insbesondere

das Einbringen des Lackbehälters 28 in den Innenraum der Überdruckkammer 30, besonders zu erleichtern, ist die Bodenplatte 34 höhenverstellbar an einem Traggestell 94 gelagert, wohingegen die Druckglocke 36 innerhalb des Rahmensystems ortsfest gelagert ist. Zum Behälterwechsel wird dabei die Bodenplatte 34, wie dies insbesondere in der Darstellung der Lackieranlage 1 in Be-/Entladeposition in Fig. 2 erkennbar ist, nach unten hin von der Druckglocke 36 weg gefahren, so dass sich ein ringförmiger Spalt 96 zwischen Bodenplatte 34 und Druckglocke 36 öffnet. Sobald dieser ausreichend groß ist, kann der Behälterwechsel oder -austausch vorgenommen werden, wobei aufgrund der an sich flachen Ausgestaltung der Bodenplatte 34 die Handhabung der Lackbehälter 28 nicht durch seitliche Komponenten wie Ränder oder dergleichen behindert wird. Nach dem Aufsetzen des neuen Lackbehälters 28 auf die Bodenplatte 34 kann diese wieder automatisiert angehoben werden, bis sie wieder mit der darüber liegenden Druckglocke 36 in Kontakt kommt. Nach geeigneter Verriegelung von Bodenplatte 34 und Druckglocke 36 ist die Überdruckkammer 30 mit dem neuen Lackbehälter 28 dann wieder betriebsbereit. Zur Verriegelung von Bodenplatte 34 und Druckglocke 36 miteinander sind im Ausführungsbeispiel Klammer- oder Riegelhaken 98 vorgesehen. Es kann aber auch ein anderer Verriegelungsmechanismus wie beispielsweise ein Bajonettverschluss vorgesehen sein.

[0047] Die Riegelhaken 98 sind dabei über einen Stellmotor 100, der seinerseits ebenfalls signalseitig mit der Regeleinheit 62 verbunden ist, anstellbar. Damit kann über die Regeleinheit 62 die Position der Riegelhaken 98 zwischen den Stellungen "offen" (für den Be- und Entlademodus, wie in Fig. 2 gezeigt) und "geschlossen" (für den Betriebsmodus, wie in Fig. 1 gezeigt) umgeschaltet werden. Nach einem Wechsel des Lackbehälters 28 kann somit durch Verfahren der Bodenplatte 34 in die Kontaktposition mit der Druckglocke 36 durch Ansteuerung der Riegelhaken 98 eine automatisierte Verriegelung der Überdruckkammer 30 bewirkt werden. Beim automatisierten Zusammenführen der Druckglocke 36 und der Bodenplatte 34 überwacht ein Sensor deren für eine automatisierte Verriegelung erforderliche korrekte Positionierung zueinander. Sobald diese Positionierung erreicht ist, werden die als Befestigungseinrichtungen vorgesehenen Riegelhaken 98 aktiviert. Die Befestigungseinrichtungen können dabei alternativ auch als pneumatisch betätigte Hebel, als Keilverbindung oder als Bajonettverschluss ausgeführt sein. Die korrekte Funktion der Riegelhaken 98 und insbesondere die ordnungsgemäße Arretierung von Druckglocke 36 und Bodenplatte 34 wird dabei ebenfalls von einem Sensor, insbesondere einem Näherungsschalter oder einem Drucksensor, überwacht.

[0048] Die Lackversorgungseinheit 12 und mit dieser auch die Überdruckkammer 30 ist zudem in der Längsachse verschwenkbar ausgestaltet, wie dies durch den Doppelpfeil 102 in Fig. 1 symbolisiert ist. Damit ist ausgehend von einer geraden Ausgangsstellung, wie in Fi-

gur 1 und 2 gezeigt, durch Verschwenken des Gesamtsystems im Bedarfsfall eine verkippete Stellung einstellbar. Durch diese Verkippung ist gewährleistet, dass sich geringe verbleibende Restlackmengen im Lackbehälter 28 im Bodenbereich in unmittelbarer Umgebung des freien Endes 46 des Lackaustragsrohrs 44 ansammeln, so dass durch die Verkippung eine gezielte Ausförderung auch kleinster Restlackmengen begünstigt ist.

Bezugszeichenliste

[0049]

1	Lackieranlage
2,4	Lackierstrang
6	Zerstäuber
8, 10	Versorgungsleitung
12	Lackversorgungseinheit
14	Freigabeventil
16, 18	Parkstation
20	Ventilkombination
22, 24, 26	Ventil
28	Lackbehälter
30	Überdruckkammer
34	Bodenplatte
36	Druckglocke
38	Rand
40	Dichtung
42	Überdrucksystem
44	Lackaustragsrohr
46	freies Ende
50	Durchflusssensor
52	Drucksensor
54	Füllstandssensor
56	Rührwerk
60	Automatisierungssystem
62	Regeleinheit
64	Stelleinrichtung
66	Signalleitung
68	Freigabeventil
69	Antriebseinheit
70	Verteilerblock
72, 74	Anschlussleitung
80	Oberseite
82	Positionierungsbereich
84	Vertiefung
86	Ventil
88	Ablassöffnung
90	Abfallbehälter
92	Sprühdüse
93	Ventil
94	Traggerüst
96	Spalt
98	Riegelhaken
100	Stellmotor
102	Doppelpfeil

Patentansprüche

1. Lackieranlage (1) mit einer Anzahl von zur Ausbringung von Lack auf einen zu beschichtenden Gegenstand vorgesehenen Zerstäubern (6), die über ein gemeinsames Versorgungsleitungssystem (8, 10) an eine Lackversorgungseinheit (12) angeschlossen sind, wobei die Lackversorgungseinheit (12) eine zur Aufnahme eines Lackbehälters (28) vorgesehene Überdruckkammer (30) umfasst, die von einer Bodenplatte (34) und einer mit dem Rand (38) ihrer Öffnung dichtend auf die Bodenplatte (34) aufsetzbaren Druckglocke (36) gebildet ist.
2. Lackieranlage (1) nach Anspruch 1, durch deren Druckglocke (36) ein Lackaustragsrohr (44) geführt ist, dessen freies Ende (46) bei auf die Bodenplatte (34) aufgesetzter Druckglocke (36) höchstens 30 mm oberhalb der Bodenplatte (34) positioniert ist.
3. Lackieranlage (1) nach Anspruch 2, deren Lackaustragsrohr (44) mit einem Durchflusssensor (50) versehen ist.
4. Lackieranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, deren Überdruckkammer (30) für einen Kammerdruck von mindestens 5 bar, vorzugsweise von etwa 6 bis 8 bar, ausgelegt ist.
5. Lackieranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, deren Überdruckkammer (30) für einen Kammerdruck derart ausgelegt ist, dass das Produkt aus Innenvolumen der Überdruckkammer (30) (in Liter) und Auslegungsdruck (in bar) höchstens 200 beträgt.
6. Lackieranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, deren Überdruckkammer (30) an ein Überdrucksystem (42) angeschlossen ist, das eine Stelleinrichtung (64) zur Einstellung eines vorgebbaren Kammerdrucks in der Überdruckkammer (30) aufweist.
7. Lackieranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer Regeleinheit (62), über die der Kammerdruck in der Überdruckkammer (30) derart steuerbar ist, dass aus dem Lackbehälter (28) in einer vorgegebenen Zeit eine vorgegebene Lackmenge an das Versorgungsleitungssystem (8, 10) gefördert wird.
8. Lackieranlage (1) nach Anspruch 7 in Verbindung mit den Ansprüchen 3 und 6, deren Regeleinheit (62) signaleingangsseitig mit dem dem Lackaustragsrohr (44) zugeordneten Durchflusssensor (50) und signalausgangsseitig mit der Stelleinrichtung (64) zur Einstellung des Kammerdrucks in der Überdruckkammer (30) und/oder mit einem dem Lackaustragsrohr (44) zugeordneten Freigabeventil (68) verbunden ist.

9. Lackieranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, deren Druckglocke (36) mit einem Verteilerblock (70) versehen ist, in den das Lackaustragsrohr (44) mündet und sich dort in eine Mehrzahl von Anschlussleitungen (36, 38) für die Zerstäuber (6) verzweigt. 5
10. Lackieranlage (1) nach Anspruch 9, bei der über den Verteilerblock (70) eine absperrbare Entlüftungsleitung (76) an das Lackaustragsrohr (44) angeschlossen ist. 10
11. Lackieranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, deren Überdruckkammer (30) verschwenkbar gelagert ist. 15
12. Lackieranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, deren Bodenplatte (34) und/oder deren Druckglocke (36) höhenverstellbar gelagert ist.
13. Lackieranlage (1) nach Anspruch 12, bei der die Zusammenführung von Druckglocke (36) und Bodenplatte (34) automatisiert und von Sensoren überwacht erfolgt. 20
14. Lackieranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, in deren Überdruckkammer (30) eine Anzahl von Reinigungseinrichtungen zur Reinigung des Innenbereichs der Druckglocke (36) und ggf. von darin angeordneten Hilfseinrichtungen angeordnet ist. 25
30
15. Verfahren zum Fördern von Lack zu einer Anzahl von zur Ausbringung des Lacks auf einen zu beschichtenden Gegenstand vorgesehenen Zerstäubern (6), bei dem ein Lack enthaltender Lackbehälter (28) unter Überdruck gesetzt und dadurch zumindest eine Teilmenge des im Lackbehälter (28) befindlichen Lacks über ein in den Lackbehälter (28) hineinragendes Lackaustragsrohr (44) einem den Zerstäubern (6) zugeordneten gemeinsamen Versorgungsleitungssystem (8, 10) zugeführt wird. 35
40
16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem der Lackbehälter (28) in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Lackfördermenge mit Überdruck beaufschlagt wird. 45
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, bei dem die auszugebende Lackfördermenge in einer Regeleinheit (62) vorgegeben und mit einem Durchflusssensor (50) überwacht wird. 50
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, bei dem der Lackbehälter (28) auf eine annähernd flache Bodenplatte (34) aufgesetzt wird, die mit einer den Lackbehälter (28) überwölbenden Druckglocke (36) druckdicht verbunden wird. 55

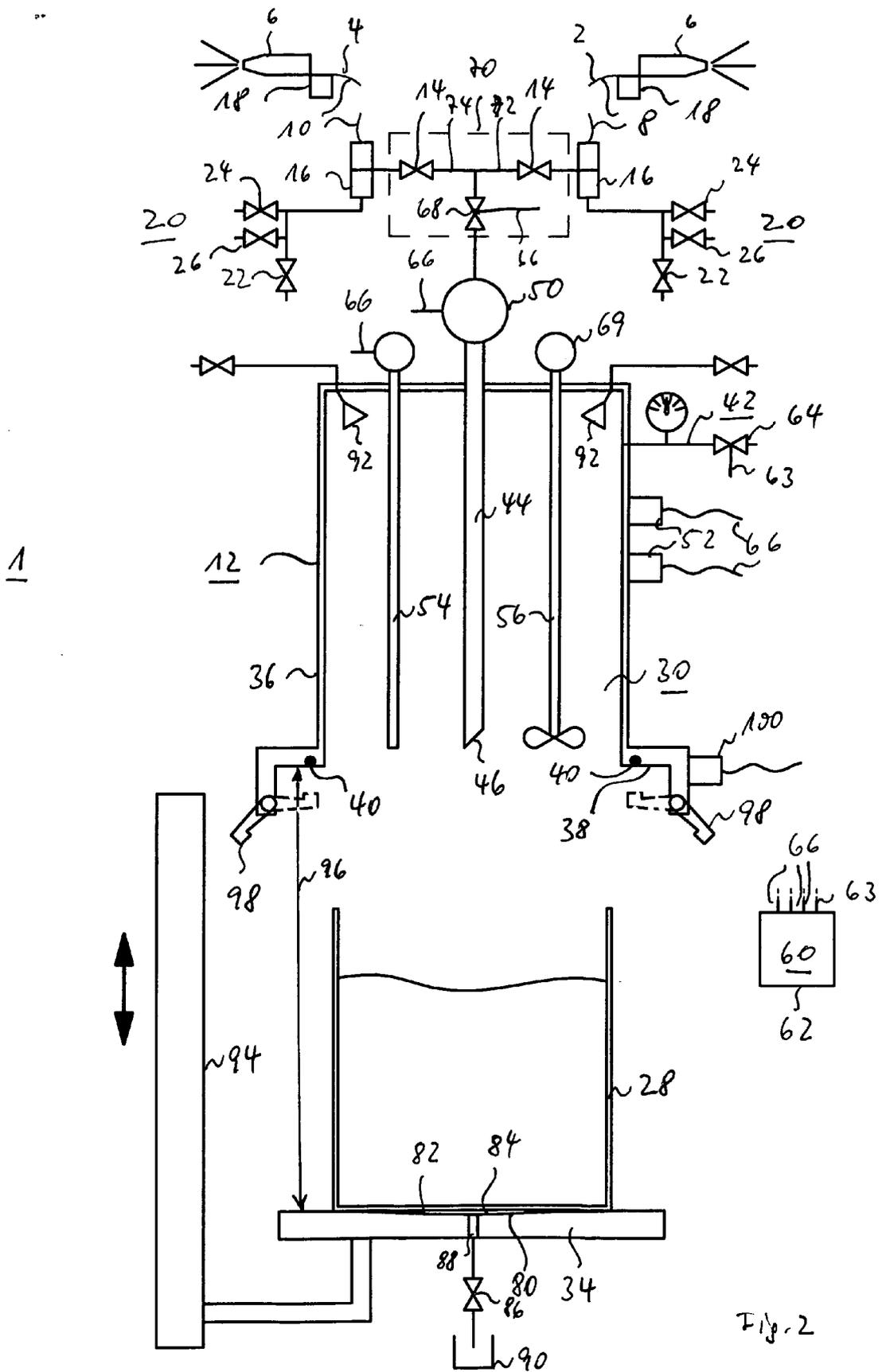


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 5024

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 059 928 A1 (SCHWERDEL LUDWIG GMBH [DE]) 15. September 1982 (1982-09-15) * Absätze [0005], [0006], [0007], [0008]; Abbildung 1 *	1,2,15, 18	INV. B05B9/03
X	DE 197 05 006 A1 (UMETANI MFG CO LTD [JP]) 14. August 1997 (1997-08-14) * Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 42; Abbildung 1 *	1,2,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2013	Prüfer Eberwein, Michael
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 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 12 00 5024

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.

25-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0059928 A1	15-09-1982	DE 3121821 A1	16-09-1982
		DK 80282 A	08-09-1982
		EP 0059928 A1	15-09-1982
		ES 263706 U	01-11-1982

DE 19705006 A1	14-08-1997	DE 19705006 A1	14-08-1997
		US 5697299 A	16-12-1997

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

- EP 1142649 B1 [0006] [0014] [0032]