



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.04.2013 Patentblatt 2013/16**

(51) Int Cl.:  
**B05B 5/16 (2006.01) B05B 12/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11008221.1**

(22) Anmeldetag: **12.10.2011**

(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**

- **käufer, Stefan**  
**63329 Egelsbach (DE)**
- **Bilz, Burkhard**  
**63773 Goldbach (DE)**

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

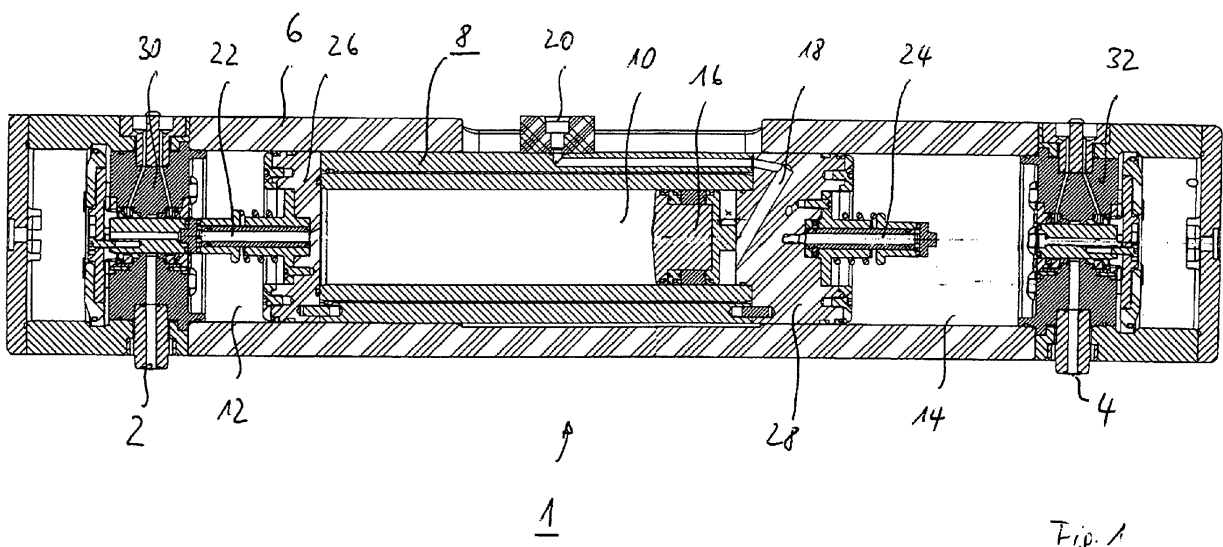
(74) Vertreter: **Walkenhorst, Andreas**  
**Tergau & Pohl Patentanwälte**  
**Eschersheimer Landstrasse 105-107**  
**60322 Frankfurt am Main (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Klein, Udo**  
**63128 Dietzenbach (DE)**

(54) **Transporteinrichtung für Flüssigkeiten und Lackieranlage**

(57) Bei einer Transporteinrichtung (1) für Flüssigkeiten soll bei besonders einfach gehaltener, für den Einsatz in einer derartigen Lackieranlage besonders geeigneter Bauweise eine zuverlässige Weitergabe von Flüssigkeits- oder Lackmengen von einer — insbesondere an Erdpotential gehaltenen — Eingangsseite zu einer — insbesondere an Hochspannungspotential liegenden —

Ausgangsseite unter konsequenter Einhaltung einer Potentialtrennung zwischen Eingangsseite und Ausgangsseite ermöglicht sein. Dazu weist die Transporteinrichtung (1) erfindungsgemäß einen Transportschlitten (8) auf, der seinerseits eine mit der zu transportierenden Flüssigkeit befüllbare Aufnahmekammer (10) aufweist, und der in einem Gehäusemantel (6) in dessen Längsrichtung hydraulisch verschiebbar angeordnet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Transporteinrichtung für Flüssigkeiten, insbesondere für den Einsatz in einer Lackieranlage. Sie bezieht sich weiterhin auf eine Lackieranlage mit einer Anzahl von zur Ausbringung von Lack auf einen zu beschichtenden Gegenstand vorgesehenen Zerstäubern.

**[0002]** Derartige Lackieranlagen 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 herumgeführt 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 diesem befördern können. Gegebenenfalls, insbesondere bei zur Beschichtung mit Lacken verschiedener Farben vorgesehenen Anlagen, können auch mehrere Ringleitungen vorgesehen sein, wobei üblicherweise am Abzweig der jeweiligen Stichleitungen geeignete Farbwechsler in das System geschaltet sein können.

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

**[0004]** In der Mehrzahl werden derartige Anlagen in der Art einer Großserienfertigung eingesetzt, wobei vergleichsweise große Stückzahlen von Bauteilen wie beispielsweise Fahrzeug-Karosserien mit gleichbleibenden Standard-Farbtönen lackiert und beschichtet werden. Bei einem derartigen Betriebsmodus kann somit ein nahezu gleichbleibender Lackdurchfluss im Gesamtsystem aufrechterhalten werden, ohne dass aufgrund 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.

**[0006]** Lackieranlagen der genannten Ausführungen können als sogenannte elektrostatische Lackieranlagen ausgeführt sein, in denen Wasser — verdünnbare Lacke verarbeitet werden. In einer derartigen elektrostatischen Lackieranlage wird Lackmaterial beim elektrostatischen Lackieren einem an Hochspannungspotential liegenden Zerstäuber über eine Leitung zugeführt. Wenn dieses Lackmaterial elektrisch leitfähig ist, muss dafür gesorgt werden, dass es über die Lackzuführungsleitung nicht zu einem elektrischen Kurzschluss kommt, da das andere Ende der Lackzuführungsleitung unter Erdpotential steht. Aus diesem Grund sind bei elektrostatischen Lackieranlagen üblicherweise in einem gegen Begehung abgesicherten Hochspannungsbereich die Lackzuführungsleitung und der dazugehörige Lackbehälter ebenfalls an Hochspannungspotential gelegt. Dies wiederum hat zur Folge, dass dieser Behälter während des Betriebes nicht aus einer an Erdpotential liegenden Zuführungsleitung nachgefüllt werden kann.

**[0007]** Um in einer derartigen Lackieranlage dennoch eine kontinuierliche Zuführung des Lackmaterials aus einem an Hochspannungspotential liegenden Behälter zum Zerstäuber gewährleisten zu können, muss der an Hochspannungspotential liegende Behälter in geeigneter Form diskontinuierlich und unter konsequenter Aufrechterhaltung der Potentialtrennung zwischen dem Hochspannungspotential am Behälter einerseits und Erdpotential an der Versorgungsseite andererseits mit Lackmaterial gefüllt werden. Erschwerend kommt bei derartigen Systemen hinzu, dass gerade bei der Verarbeitung von kleinen Lackmengen, beispielsweise zur individuellen Anfertigung von Kleinstserien, häufige Farbwechsel im Lackstrang erforderlich werden können, so dass eine zwischenzeitliche Spülung der betroffenen Komponenten vorgenommen werden muss. Gerade bei Nutzung von unter Hochspannung stehenden Komponenten kann dies einen erheblichen Aufwand und eine häufige Unterbrechung der betrieblichen Vorgänge bedingen.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Transporteinrichtung für Flüssigkeiten, insbesondere für Lack, anzugeben, mit der bei besonders einfach gehaltener, für den Einsatz in einer derartigen Lackieranlage besonders geeigneter Bauweise eine zuverlässige Weitergabe von Flüssigkeits- oder Lackmengen von einer — insbesondere an Erdpotential gehaltenen — Eingangsseite zu einer — insbesondere an Hoch-

spannungspotential liegenden — Ausgangsseite unter konsequenter Einhaltung einer Potentialtrennung zwischen Eingangsseite und Ausgangsseite ermöglicht ist.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem die Transporteinrichtung einen Transportschlitten für die Flüssigkeit oder den Lack aufweist, der eine mit der zu transportierenden Flüssigkeit oder dem zu transportierenden Lack befüllbare Aufnahmekammer aufweist, und der in einem Gehäusemantel in dessen Längsrichtung verschiebbar, besonders bevorzugt hydraulisch verschiebbar, angeordnet ist.

**[0010]** Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass die Transporteinrichtung gerade im Hinblick auf den erwünschten Einsatz in einer Lackieranlage einerseits in mechanisch stabiler und einfacher Bauweise ausgeführt sein sollte. Um andererseits aber auch gerade die Handhabung des Gesamtsystems bei häufigem Farbwechsel und damit auch die zwischenzeitlich erforderlichen Spülvorgänge besonders zu erleichtern, sollte die Transporteinrichtung derart ausgelegt sein, dass sie — und mit ihr die Potentialtrennung zwischen Erdpotential und Hochspannungspotential — möglichst weit endseitig im Lackstrang, also nahe am oder unmittelbar vor dem jeweiligen Zerstäuber, angeordnet werden kann. Durch eine derartige Anordnung der Transporteinrichtung und damit der Trennstelle wird nämlich gewährleistet, dass möglichst viele Komponenten des Gesamtsystems, beispielsweise Führungsleitungen, Farbwechsler und dergleichen, auf Erdpotential gehalten und damit vergleichsweise einfach gehandhabt werden können. Auf Hochspannungspotential gehalten werden müssen hingegen nur noch der eigentliche Zerstäuber und die diesem unmittelbar vorgelagerten Leitungselemente.

**[0011]** Gerade bei der — in modernen Anlagen häufigen - Anordnung von Zerstäubern auf Roboterarmen und dergleichen ist für dieses Auslegungskonzept, also eine konsequente Verlagerung der Transporteinrichtung und der damit gegebenen Potentialtrennstelle zum Zerstäuber hin, eine besonders kompakte Bauweise der als Potentialtrennstelle vorgesehenen Transporteinrichtung für den Lack wünschenswert. Eine derartige, besonders kompakte und dennoch mechanisch stabil und einfach gehaltene Bauweise unter konsequenter Einhaltung der vorgesehenen Potentialtrennung ist erreichbar, indem der Transport der jeweiligen Lackmengen über einen geeignet ausgestalteten Transportschlitten vorgenommen wird, der seinerseits in einem geeigneten, vorzugsweise konsequent isolierend ausgeführten, Gehäusemantel geführt ist. Zur Bewegung des Transportschlittens — und damit der gegebenenfalls darin mitgeführten Lackmenge — zum einlassseitigen Ende und auslassseitigen Ende der Transportvorrichtung (oder umgekehrt) ist dazu eine geeignete Verschiebung des Transportschlittens innerhalb des Gehäusemantels vorgesehen.

**[0012]** Die Verschiebung kann dabei mit geeignet gewählten Mitteln erfolgen, die vorzugsweise die vorgesehene Potentialtrennung nicht behindern, beispielsweise pneumatisch. Besonders bevorzugt ist aber ein hydraulischer Antrieb für den Transportschlitten vorgesehen. Zu diesem Zweck weist der Gehäusemantel vorzugsweise beiderseits des Transportschlittens jeweils eine mit einem Hydrauliköl befüllbare Hydraulikkammer auf, wobei beide Hydraulikkammern jeweils in einen zugeordneten Hydraulikkreis geschaltet sind. Im jeweiligen Hydraulikkreis ist dabei als Hydraulikmedium vorteilhafterweise jeweils ein elektrisch nicht leitendes somit isolierendes Hydrauliköl geführt. In der Art einer Doppelfunktion dient dieses elektrisch nicht leitende Hydrauliköl somit einerseits als Antriebsmedium für die bedarfsweise Verschiebung des Transportschlittens innerhalb des Gehäusemantels, und es trägt andererseits zur elektrischen Isolation und damit zur Potentialtrennung zwischen dem Transportschlitten und dem jeweiligen Ende des Gehäusemantels bei. In besonders vorteilhafter Ausgestaltung ist dabei ein Hydrauliköl vorgesehen, dessen Wasseraufnahmefähigkeit kleiner als 1 % ist, und/oder dessen kinematische Viskosität bei einer Temperatur von 20 °C weniger als 10 mm<sup>2</sup>/s ist.

**[0013]** Um dabei die gewünschte Nutzung der mit Hydrauliköl befüllten Hydraulikkammern zu Isolationszwecken noch weiter zu begünstigen, sind die Hydraulikkammern vorteilhafterweise in dieser Hinsicht geeignet dimensioniert. Insbesondere ist vorteilhafterweise die Gesamtlänge beider Hydraulikkammern zusammen, die im Wesentlichen durch die Gesamtlänge des Gehäusemantels abzüglich der Außenlänge des Transportschlittens gegeben ist, derart gewählt, dass sich unter Berücksichtigung der wesentlichen elektrischen Eigenschaften des Hydrauliköls, insbesondere dessen Durchbruchfeldstärke, eine im Hinblick auf die vorgesehenen Betriebsspannungen ausreichend bemessene Isolierstrecke und/oder insbesondere ein Abstand zwischen dem hochspannungsführenden und dem auf Erdpotential liegenden Bereich von weniger als 50 mm ergibt.

**[0014]** Eine besonders einfache und kompakte Bauweise ist zudem noch weiter begünstigt, indem der Transportschlitten vorteilhafterweise seinerseits hydraulisch entleerbar ist. So ist der Transportschlitten vorteilhafterweise mit einem die Aufnahmekammer für die Flüssigkeit oder den Lack zumindest einseitig begrenzenden, hydraulisch betätigbaren Austragskolben versehen. Die mit Flüssigkeit oder Lack befüllte Aufnahmekammer kann somit durch die hydraulische Steuerung des Austragskolbens entleert werden.

**[0015]** Vorzugsweise ist der Transportschlitten stirnseitig jeweils von einem mit einem Sperrventil versehenen Abschlussdeckel begrenzt, wobei über das Sperrventil die Befüllung bzw. Entleerung der Aufnahmekammer mit Flüssigkeit oder Lack erfolgen kann. Vorzugsweise ist der Transportschlitten dabei derart ausgelegt, dass das jeweilige Sperrventil mit einem entsprechenden Stutzen der jeweils zugeordneten Wand des Gehäusemantels zusammen wirkt. In einer Einfüllposition, bei der sich der Transportschlitten innerhalb des Gehäusemantels benachbart zu dessen Einfüllseite befindet, greift somit das entsprechende Sperrventil in den jeweiligen Stutzen ein.

**[0016]** In einer weiteren Ausgestaltung ist der Transportschlitten derart ausgelegt, dass er innerhalb des Gehäusemantels in einer Position verbleiben kann, die es ermöglicht, den Transportschlitten durch den Gehäusemantel zu bewegen, ohne dass dieser den Gehäusemantel beschädigt. Dies wird durch eine derartige Anordnung der Transporteinrichtung erreicht, dass der Transportschlitten bei seiner Bewegung innerhalb des Gehäusemantels nicht mit den Wänden des Gehäusemantels in Kontakt kommt, sondern nur mit den Enden der Transporteinrichtung. Dies wird durch eine derartige Anordnung der Transporteinrichtung erreicht, dass der Transportschlitten bei seiner Bewegung innerhalb des Gehäusemantels nicht mit den Wänden des Gehäusemantels in Kontakt kommt, sondern nur mit den Enden der Transporteinrichtung.

zen an der Einfüllseite des Gehäusemantels ein, wohingegen in der entgegengesetzten Entladeposition, bei der sich der Transportschlitten am in Längsrichtung des Gehäusemantels gesehen anderen endseitigen Rand befindet, das andere Sperrventil in den in dieser Wand befindlichen Stutzen eingreift. Die Aufnahmekammer ist dabei durch geeignete Kanalführung innerhalb des Transportschlittens vorteilhafterweise mit den Sperrventilen beider Abschlussdeckel verbunden, so dass eine Befüllung und Entleerung der Aufnahmekammer bei geeigneter Betätigung der Sperrventile ermöglicht ist.

**[0016]** In alternativer oder zusätzlicher vorteilhafter Weiterbildung weist der Transportschlitten ein Freigabeventil für ein Spülmittel auf, so dass Lackwechsel besonders einfach ausführbar sind. Vorteilhafterweise sind die Sperrventile dabei als so genannte "clean-break"-Ventile ausgebildet, die praktisch ohne Leckagen innerhalb der jeweiligen Eingangs- und Ausgangsstutzen öffnen und schließen können, wie sie in der EP 1 045 732 B1 ausgeführt sind. Die Offenbarung der EP 1 045 732 B1 bezüglich der Ausgestaltung des Potential-Trennventils wird ausdrücklich mit einbezogen ("Incorporation by reference").

**[0017]** In besonders vorteilhafter Ausgestaltung ist die Transporteinrichtung in einer Lackieranlage mit einer Anzahl von zur Ausbringung von Lack auf einen zu beschichtenden Gegenstand vorgesehenen Zerstäubern eingesetzt. Um dabei eine besonders einfache und betriebssichere Funktionsweise der Lackieranlage zu gewährleisten, ist die Transportvorrichtung vorteilhafterweise räumlich und strukturell möglichst nahe am jeweils zugeordneten Zerstäuber angeordnet, so dass der insgesamt auf Hochspannungspotential zu haltende Bereich sowohl in räumlicher Hinsicht als auch in Hinsicht der Anzahl der auf Hochspannung gehaltenen Komponenten besonders gering gehalten werden kann. In besonders vorteilhafter Ausgestaltung umfasst die Lackieranlage dabei eine Anzahl von auf schwenkbaren Roboterarmen angeordneten Zerstäubern, wobei eine einem derartigen Zerstäuber zugeordnete Transporteinrichtung für den Lack ebenfalls auf dem den jeweiligen Zerstäuber tragenden Roboterarm angeordnet ist.

**[0018]** Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch den im Gehäusemantel geführten, in Längsrichtung hydraulisch verschiebbar angeordneten Transportschlitten eine zuverlässige Potentialtrennung zwischen Erdpotential in einem Anschlussbereich der Transporteinrichtung einerseits und Hochspannungspotential am anderen Anschlussbereich der Transporteinrichtung andererseits zuverlässig und in besonders kompakter Bauweise erreichbar ist. Durch die kompakte Bauweise, aber auch durch die mechanische Einfachheit und hohe Stabilität durch den Verzicht auf andere aktive Antriebskomponenten oder dergleichen, ist die Einbindung der Transporteinrichtung in den Lackstrang vergleichsweise nahe der jeweiligen Zerstäuber und insbesondere als gemeinsam mit dem Zerstäuber auf einem Roboterarm bewegbare

Komponente ermöglicht, so dass die Trennstelle zwischen Erdpotential und Hochspannungspotential besonders weit zum Zerstäuber hin verlagert werden kann. Damit ist ermöglicht, den räumlichen Bereich und auch die Anzahl der Komponenten des Hochspannungspotentials besonders gering zu halten. Der Transportschlitten wirkt dabei als Pendelbehälter oder "Shuttle" für den Lacktransport.

**[0019]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Figur 1: eine Transporteinrichtung für Flüssigkeiten, und

Figur 2: ein Zerstäubersystem einer Lackieranlage.

**[0020]** Gleiche Teile sind in beiden Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

**[0021]** Die Transporteinrichtung 1 gemäß Figur 1 ist zum Transport einer Flüssigkeitsmenge, insbesondere einer Lackmenge, von einem Einströmbereich mit einem Eingangsanschluss 2 zu einem Ausströmbereich mit einem Ausgangsanschluss 4 vorgesehen. Die Transporteinrichtung 1 ist dabei insbesondere für den Einsatz in einer nicht näher dargestellten elektrostatischen Lackieranlage vorgesehen, bei der elektrisch hoch leitfähige Lacke, beispielsweise Wasser- verdünnbare Lacke, verarbeitet werden. Da bei derartigen Lackieranlagen der zur Ausbringung des Lacks vorgesehene Zerstäuber üblicherweise an Hochspannungspotential liegt, muss gerade bei der Verwendung von elektrisch leitfähigem Lackmaterial dafür Sorge getragen werden, dass es nicht zu elektrischen Kurzschlüssen kommen kann, da der eigentliche Lackversorgungsbereich der Lackieranlage üblicherweise unter Erdpotential steht. Um diesen Erfordernissen Rechnung zu tragen, ist die Transporteinrichtung 1 für den Lack in der Art eines Potential-Trennventils derart ausgeführt, dass unter konsequenter Einhaltung der Potential-Trennung zwischen dem auf Erdpotential gehaltenen Eintrittsbereich einerseits und dem unter Hochspannungspotential gehaltenen Austrittsbereich der Transport einer elektrisch leitfähigen Lackmenge von der Eingangsöffnung 2 zur Ausgangsöffnung 4 erfolgen kann. Die Eingangsöffnung 2 ist dabei lackseitig in nicht näher dargestellter Weise mit einem Lackversorgungssystem der Lackieranlage verbunden, wohingegen die Ausgangsöffnung 4 lackseitig mit einem zugeordneten, unter Hochspannungspotential gehaltenen Zerstäuber verbunden ist.

**[0022]** Um bei besonders kompakt gehaltener Bauweise die vorgesehene konsequente Potentialtrennung zwischen Eintritts- und Austrittsbereich sicherzustellen, weist die Transporteinrichtung 1 einen aus einem elektrisch isolierenden Material wie beispielsweise einem geeignet gewählten Kunststoff bestehenden, im Ausführungsbeispiel zylindrisch ausgeführten Gehäusemantel 6 auf. In diesem zylindrisch ausgeführten Gehäusemantel 6 ist zum eigentlichen Transport einer Lackmenge

vom Eintritts- zum Austrittsbereich ein in Längsrichtung des Gehäusemantels 6 verschiebbarer Transportschlitten 8 angeordnet, der seinerseits eine mit der zur transportierenden Lackmenge befüllbare Aufnahmekammer 10 aufweist.

**[0023]** Für eine vergleichsweise einfache und mechanisch stabile Auslegung ist der Transportschlitten 8 innerhalb des Gehäusemantels 6 verschiebbar. Die Verschiebung kann dabei auf geeignete Weise, beispielsweise pneumatisch, erreicht werden. Im Ausführungsbeispiel ist der Transportschlitten 8 im Gehäusemantel 6 jeweils der bevorzugten Ausführungsform hydraulisch verschiebbar. Dazu befinden sich innerhalb des Gehäusemantels 6 beiderseits des Transportschlittens 8 Hydraulikkammern 12, 14, die bedarfsweise mit Hydrauliköl befüllbar sind. Für einen Transport des Transportschlittens 8 beispielsweise vom Eintritts- zum Austrittsbereich kann beispielsweise die austrittsseitige Hydraulikkammer 14 vom Hydrauliköl entleert und parallel dazu die eintrittsseitige Hydraulikkammer 12 mit Hydrauliköl befüllt werden. Dadurch steigt der hydraulische Druck in der Hydraulikkammer 12 an, und der Transportschlitten 8 bewegt sich zum austrittsseitigen Ende des Gehäusemantels 6 hin. Umgekehrt kann eine Verschiebung des Transportschlittens 8 innerhalb des Gehäusemantels 6 von dessen austritts- zu dessen eintrittsseitigem Ende erfolgen, indem die Hydraulikkammer 12 entleert und parallel dazu die Hydraulikkammer 14 mit Hydraulikflüssigkeit befüllt wird. Zur Sicherstellung der gewünschten Potentialtrennung ist dabei die Verwendung einer geeigneten, elektrisch nicht leitenden Hydraulikflüssigkeit vorgesehen. Das Hydrauliköl sollte dabei derart gewählt sein, dass es auch bei Schwankungen der Betriebstemperatur möglichst viskositätsstabil ist, und/oder dass es keine Oberflächenstörungen im Lack hervorruft.

**[0024]** Die Isolierwirkung des Gesamtsystems ergibt sich somit einerseits durch den isolierend ausgeführten Gehäusemantel 6 und andererseits durch die Kombination der jeweils freien Längen in den Hydraulikkammern 12, 14 der darin befindlichen isolierenden Hydraulikflüssigkeit. Eine Auslegung des Gesamtsystems angepasst an vorgegebene Erfordernisse hinsichtlich der Isolationswirkung kann somit auf besonders einfache Weise durch eine geeignete Dimensionierung insbesondere der Länge des Gehäusemantels 6 in Relation zur Länge des Transportschlittens 8 vorgenommen werden, da die verbleibende freie Länge innerhalb des Gehäusemantels 6, die nicht zum Transportschlitten 8 ausgefüllt wird und somit mit Hydraulikflüssigkeit befüllt ist, die gewünschte Isolationswirkung erzeugt.

**[0025]** Der Transportschlitten 8 ist seinerseits mit einem die Aufnahmekammer 10 einseitig begrenzenden, ebenfalls hydraulisch betätigbaren Austragskolben 16 versehen. Der Austragskolben 16 ist über eine Hydraulikleitung 18 seinerseits mit einem an einem Hydrauliksystem angeschlossenen Anschlussstutzen 20 verbunden, so dass die Position des Austragskolbens 16 innerhalb der Aufnahmekammer 10 über den entsprechenden

Hydraulikdruck in Relation zum Druck in der Aufnahmekammer 10 einstellbar ist. Am anderen, offenen Ende ist die Aufnahmekammer 10 über geeignet in den Wänden des Transportschlittens 8 verlaufende Kanäle sowohl eingangsseitig als auch ausgangsseitig mit dem Medienkanal eines Sperrventils 22 bzw. 24 verbunden. Die Sperrventile 22, 24 sind dabei im Ausführungsbeispiel jeweils an einem den Transportschlitten 8 stirnseitig begrenzenden Abschlussdeckel 26 bzw. 28 angeordnet, könnten aber beispielsweise auch innerhalb der Stutzen 30, 32 angeordnet sein.

**[0026]** Zum Befüllen bzw. Entleeren der Aufnahmekammer 10 sind die Sperrventile 22, 24 dabei abhängig von der Position des Transportschlittens 8 innerhalb des Gehäusemantels 6 mit jeweils zugeordneten Stutzen, also insbesondere eintrittsseitig mit einem Eingangsstutzen 30 und ausgangsseitig mit einem Ausgangsstutzen 32, in Eingriff bringbar. Die Ausgestaltung der jeweiligen Kombination aus Sperrventil 22, 24 einerseits und zugeordnetem Stutzen 30, 32 andererseits ist dabei ihrerseits ebenfalls derart vorgenommen, dass eine konsequente Potentialtrennung auch beim Füllen oder Entleeren des Lacks aufrechterhalten wird. Dazu sind die Sperrventile 22, 24 und die zugeordneten Stutzen 30, 32 ihrerseits als Potential Trenneinrichtungen gemäß den Angaben in der EP 1 045 732 B1 ausgestaltet, deren Offenbarungsgehalt bezüglich der Ausgestaltung dieser Komponenten ausdrücklich vollumfänglich mit einbezogen wird.

**[0027]** Die Transporteinrichtung 1 ist somit einerseits für die konsequente Einhaltung einer Potentialtrennung zwischen Eintritts- und Austrittsbereich für den Lack ausgelegt. Andererseits ermöglicht die Auslegung der Transporteinrichtung 1 eine besonders kompakte und damit platz- und gewichtsparende Bauweise. Dies kann in besonders vorteilhafter Ausgestaltung genutzt werden, um die durch die Transporteinrichtung 1 gegebene Trennstelle innerhalb der Lackieranlage zwischen Erdpotential einerseits und Spannungspotential andererseits besonders weit hin zum am Hochspannungspotential zu haltenden Verbraucher, also den eigentlichen Zerstäuber, zu verlagern. Im Ergebnis können durch diese kompakte Bauweise daher besonders viele Teile und Komponenten der Lackieranlage auf Erdpotential gehalten werden, so dass sowohl aus sicherheitstechnischen Überlegungen als auch im Hinblick auf die erforderlichen betrieblichen Ressourcen ein besonders vorteilhafter Einsatz der Transporteinrichtung 1 möglich ist. Dieser Einsatz der Transporteinrichtung 1 nahe am eigentlichen Zerstäuber ist beispielhaft für die Systemelement gemäß Figur 2 dargestellt.

**[0028]** Wie nämlich in Figur 2 erkennbar ist, sind zwei Transporteinrichtungen 1, 1' der genannten Art auf einem als Teil einer Lackieranlage eingesetzten Roboterarm 40 angeordnet. Der Roboterarm 40 trägt dabei seinerseits den zum Aufrag des Lacks vorgesehenen Zerstäuber 42, der betriebsbedingt auf Hochspannung gehalten ist. Eingangsseitig sind dabei die Transporteinrichtungen 1, 1' mit dem Lackzuführungssystem und insbesondere

mit einem Farbwechsler der Lackieranlage verbunden. Durch die kompakte Bauweise der Transporteinrichtungen 1, 1' ist es somit möglich, diese in der Art einer mobilen Nutzung auf dem Roboterarm 40 und somit besonders nahe am Zerstäuber 42 anzuordnen und zu positionieren. Die Potentialtrennung zwischen Erdpotential einerseits und Hochspannungspotential andererseits erfolgt somit nunmehr erst auf dem eigentlichen Roboterarm, so dass dessen weitere Bedieneinheiten, mechanische, hydraulische Gelenke und dergleichen auf Erdpotential gehalten und damit besonders einfach bedient werden können.

#### Bezugszeichenliste

#### [0029]

1, 1'	Transporteinrichtung
2	Eingangsanschluss
4	Ausgangsanschluss
6	Gehäusemantel
8	Transportschlitten
10	Aufnahmekammer
12, 14	Hydraulikkammern
16	Austragskolben
18	Hydraulikleitung
20	Anschlussstutzen
22, 24	Speerventils
26, 28	Abschlussdeckel
30	Eingangsstutzen
32	Ausgangsstutzen
40	Roboterarm
42	Zerstäuber

#### Patentansprüche

1. Transporteinrichtung (1) für Flüssigkeiten mit einem Transportschlitten (8), der eine mit der zu transportierenden Flüssigkeit befüllbare Aufnahmekammer (10) aufweist, und der in einem Gehäusemantel (6) in dessen Längsrichtung verschiebbar angeordnet ist.

2. Transporteinrichtung (1) nach Anspruch 1, deren Transportschlitten (8) mit einem die Aufnahmekammer (10) zumindest einseitig begrenzenden, hydraulisch betätigbaren Austragskolben (16) versehen ist.
3. Transporteinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, deren Transportschlitten (8) stirnseitig jeweils von einem mit einem Sperrventil (22, 24) versehenen Abschlussdeckel (26, 28) begrenzt ist.
4. Transporteinrichtung (1) nach Anspruch 3, deren Aufnahmekammer (10) medienseitig mit den Sperrventilen (22, 24) beider Abschlussdeckel (26, 28) verbunden ist.
5. Transporteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, in deren Gehäusemantel (6) beiderseits des Transportschlittens (8) jeweils eine mit einer elektrisch nicht leitenden Hydraulikflüssigkeit befüllbare Hydraulikkammer (12, 14) vorgesehen ist.
6. Transporteinrichtung (1) nach Anspruch 5, deren Hydraulikkammern (12, 14) zusammen in Längsrichtung des Gehäusemantels (6) gesehen eine Gesamtlänge von mindestens 30 mm aufweisen.
7. Transporteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, deren Transportschlitten (8) ein Freigabeventil für Spülmittel aufweist.
8. Lackieranlage mit einer Anzahl von zur Ausbringung von Lack auf einen zu beschichtenden Gegenstand vorgesehenen Zerstäubern (42), denen zur Lackversorgung jeweils mindestens eine Transporteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 vorgeschaltet ist.

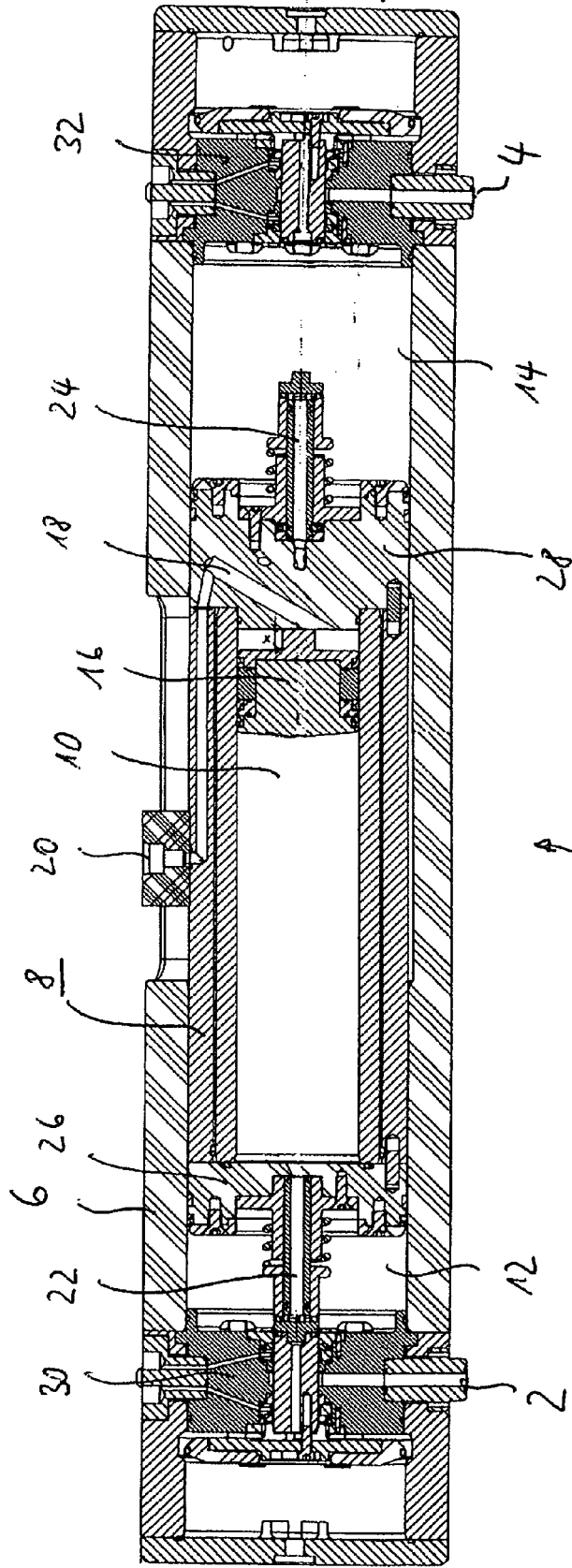


Fig. 1

A

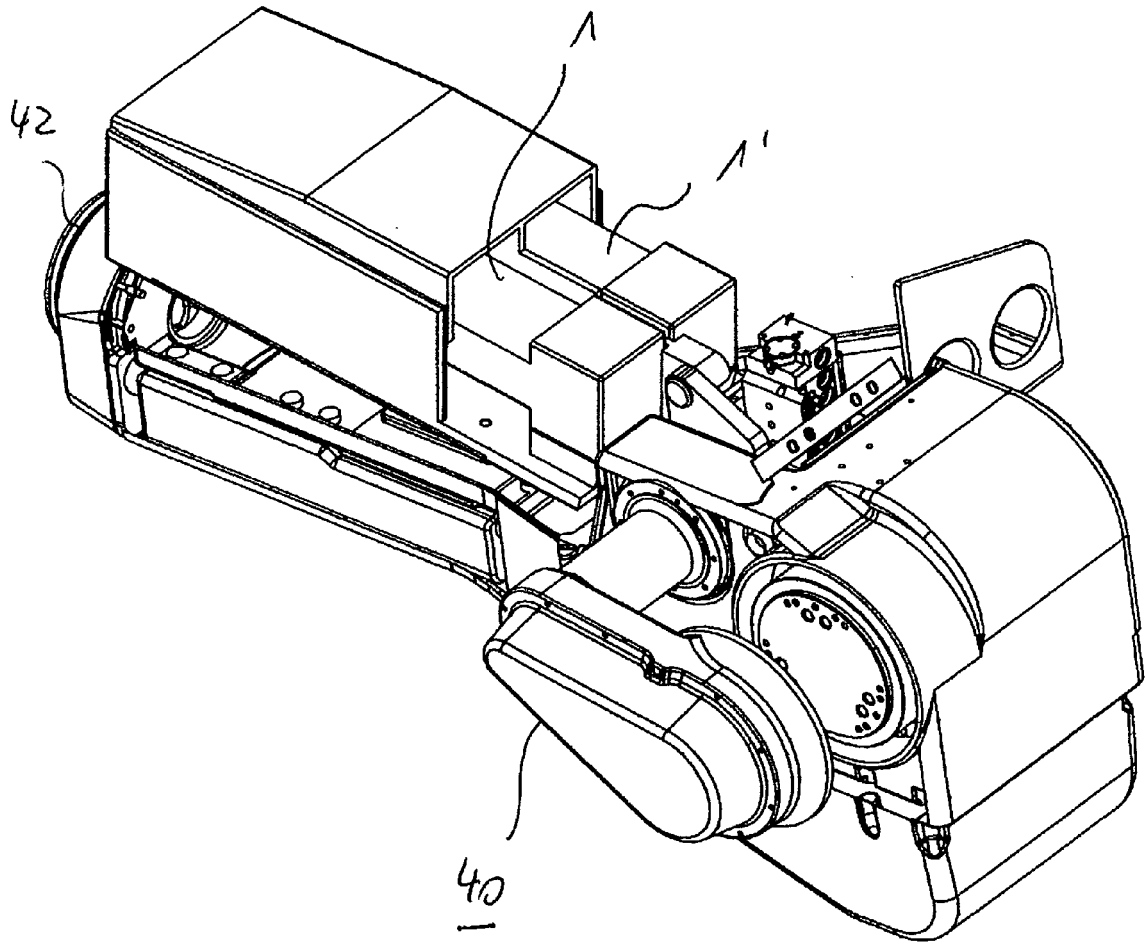


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 00 8221

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/067983 A1 (ABB KK [JP]; SAITOU SHIGEO [JP]; MIYAMOTO YUKINORI [JP]) 29. Juni 2006 (2006-06-29) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-3,7,8	INV. B05B5/16 B05B12/14
X	EP 1 566 221 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; ABB KK [JP]) 24. August 2005 (2005-08-24) * Absatz [0055] - Absatz [0071]; Abbildung 11 * -----	1,3,8	
X	DE 196 16 668 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 6. November 1997 (1997-11-06) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * -----	1,3,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Februar 2012	Prüfer Eberwein, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 11 00 8221

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.

28-02-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006067983 A1	29-06-2006	KEINE	
EP 1566221 A2	24-08-2005	CN 1657182 A	24-08-2005
		EP 1566221 A2	24-08-2005
		ES 2352444 T3	18-02-2011
		JP 4473006 B2	02-06-2010
		JP 2005230718 A	02-09-2005
		US 2005189435 A1	01-09-2005
DE 19616668 A1	06-11-1997	DE 19616668 A1	06-11-1997
		EP 0895485 A1	10-02-1999
		ES 2195140 T3	01-12-2003
		WO 9740946 A1	06-11-1997

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 1045732 B1 [0016] [0026]