



(11) **EP 3 088 090 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.09.2019 Patentblatt 2019/36

(51) Int Cl.:
B05B 13/02 ^(2006.01) **B05C 5/02** ^(2006.01)
B05C 11/06 ^(2006.01) **B41F 17/14** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15165965.3**

(22) Anmeldetag: **30.04.2015**

(54) **LACKIEREINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM LACKIEREN EINER AUSSENOBERFLÄCHE EINES LACKIEROBJEKTS**

VARNISHING DEVICE AND METHOD OF COATING AN EXTERNAL SURFACE OF A VARNISHING OBJECT

DISPOSITIF DE LAQUAGE ET PROCÉDÉ DE LAQUAGE D'UNE SURFACE EXTÉRIEURE D'UN OBJET LAQUÉ

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.2016 Patentblatt 2016/44

(73) Patentinhaber: **HINTERKOPF GmbH**
73054 Eislingen/Fils (DE)

(72) Erfinder:
• **Schulz, Joachim**
D-73326 Deggingen (DE)

• **Weber, Joachim**
D-73342 Bad Ditzenbach (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Magenbauer & Kollegen Partnerschaft mbB**
Plochinger Straße 109
73730 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 155 748 EP-A2- 1 262 244
WO-A1-02/20174 DE-A1-102005 055 162
DE-C1- 675 593 JP-A- 2006 248 573
US-A- 5 254 164 US-A- 5 288 322
US-A1- 2010 330 144 US-B2- 8 409 666

EP 3 088 090 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lackiereinrichtung zum Lackieren einer Außenoberfläche eines Lackierobjekts, mit einer Ausgabeeinrichtung zur Bereitstellung eines kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Lackstroms und mit einer Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme und Positionierung eines Lackierobjekts gegenüberliegend zur Ausgabeeinrichtung, wobei die Ausgabeeinrichtung eine Ausgabedüse und eine fluidisch kommunizierend mit der Ausgabedüse verbundene Lackfördereinrichtung umfasst, die für eine druckbeaufschlagte Förderung von Lack an die Ausgabedüse ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Lackieren einer Außenoberfläche eines Lackierobjekts.

[0002] Aus der WO 02/20174 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Halten eines Substrats, die ein Drehelement umfasst, das um eine erste Achse drehbar ist, an dem eine Vielzahl von Substrathaltern angeordnet sind, wobei die Substrathalter um eine zweite Achse drehbar sind, um ein Verfahren durchzuführen, bei dem eine im Wesentlichen gleichförmige Beschichtung auf ein Substrat aufgetragen wird, indem mindestens eine Düse einer Substratbeschichtungsstation, die beabstandet zu den Substrathalterungen angeordnet ist, parallel zum Substrat mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit bewegt wird und eine Beschichtung auf das Substrat abgibt, während die Substrathalterungen um die jeweiligen Achsen gedreht werden.

[0003] Aus der EP 1 155 748 A1 ist ein Ausstoßverfahren bekannt, bei dem eine festgelegte Flüssigkeitsmenge aus einem Flüssigkeitsreservoir an ein Ausstoßventil zugeführt wird, wobei vor dem Starten des Ausstoßens der Flüssigkeit ein Druck auf die Flüssigkeit mit Hilfe eines Drängbauteils auf Basis eines vorbestimmten spezifischen Werts aufgebracht wird, wobei ein Drucks nahe einer Ausstoßöffnung auf dem vorbestimmten spezifischen Wert gehalten wird, wenn das Flüssigkeitsausstoßen beendet ist, sodass eine Ausstoßrate der Flüssigkeit durch die Ausstoßöffnung konstant gehalten wird.

[0004] Die EP 1 262 244 A2 offenbart eine Einrichtung zum Beschichten eines Kompressorkolbens mit einer Drehhalterungsvorrichtung zum drehbaren Halten beider Enden eines Kolbens und mit einem Paar erster Beschichtungsmaterial-Auftragvorrichtungen, die oberhalb der Drehhalterungsvorrichtung so angebracht sind, dass sie nach oben und unten bewegt werden können, wobei die beiden Beschichtungsmaterial-Auftragvorrichtungen jeweils eine erste Düse aufweisen, die jeweils ein Beschichtungsmaterial auf eine äußere Oberfläche des Kolbens auftragen und gleichzeitig aufgebracht Beschichtungsmaterial zu einer gleichförmigen Filmdicke verstreichen, wobei eine zweite Beschichtungsmaterial-Auftragvorrichtung vorgesehen ist, die eine zweite Düse aufweist, die Beschichtungsmaterial auf ein Brückenteil des Kolbens aufbringt.

[0005] Aus der DE 10 2005 055 162 A1 ist ein Verfah-

ren zum effizienten Auftragen eines Isolierharzes auf keramische Schichtungskörper, die komplexe Gestalten haben, bekannt. Hierzu wird eine Aufbringungsanordnung eingesetzt, die einen Halteabschnitt zum Halten eines keramischen Schichtungskörpers, einen Düsenkopfabschnitt mit einer Vielzahl von Düsen zum Ausstoßen eines Isolierharzes und eine Bewegungseinrichtung zum relativen Bewegen des Düsenkopfabschnitts entlang der Beschichtungsrichtung aufweist, wobei die Positionen der Öffnungen der Düsen und/oder die Durchmesser der Öffnungen in Abhängigkeit der Gestalten der Seitenflächen des keramischen Schichtungskörpers variiert werden.

[0006] Die US 8 409 666 B2 offenbart ein Verfahren zum Herstellen eines Fahrradhelms mit den Schritten: gleichmäßiges Beschichten einer Basisschicht einer stoßabsorbierenden Hülle mit einem Harz, Beschichten der Basisschicht mit einer Schutzharzschicht, Auftragen eines Musters auf die Schutzharzschicht und Aufsprühen eines Klarlacks auf das Muster.

[0007] Die JP 2006 248573 A offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines foliengebundenen Dosenkörpers, bei dem zunächst ein Film hergestellt wird, der anschließend mit einer Ultraviolettbestrahlung ausgehärtet wird. Zur Filmbildung wird ultraviolett aushärtende Tinte aus einem Tintenstrahldrucker ausgestoßen, um die Tinte an der Oberfläche eines Substrats anzuhafte, anschließend wird ein Klebstoff aufgebracht und es erfolgt ein Erwärmen und Trocknen der Druckschicht. In einem Filmverbindungsschritt wird der bedruckte Film auf einen zylindrischen Dosenkörper aufgebracht, um in einem anschließenden Ultraviolettbestrahlungsschritt den bedruckten Film am Dosenkörper festzulegen und auszuhärten.

[0008] Aus der US 5 254 164 A ist eine Beschichtungsverfahren zum Aufbringen von Beschichtungen bekannt, bei dem die zu beschichtenden Gegenstände an radial ausgerichteten Aufnahmedornen eines Revolverkopfes aufgenommen werden und mit Unterdruck auf den Aufnahmedornen gehalten werden.

[0009] Die US 5 288 322 A offenbart eine Vorrichtung zur Aufbringung eines Farbmusters auf textile Artikel mit Fördermitteln, die eine Vielzahl von zylindrischen Artikelträgern aufweisen, sowie mit einer Vielzahl von Druckstationen zur Bedruckung der Artikel, die relativbeweglich zu den Artikelträgern gelagert sind, wobei die Artikelträger eine Ausdehnung des jeweils aufgetragenen textilen Artikels bewirken, um eine zuverlässige Festlegung des textilen Artikels zu gewährleisten.

[0010] Aus der DE 675 593 C1 ist eine Vorrichtung zum Auftragen von Farben auf Gegenstände, die um ihre eigene Achse und um eine zu ihr parallele zweite Achse gedreht werden, bekannt, wobei zum zonenweisen Besprühen der Werkstücke umlaufende Bänder zur Begrenzung der Farbflächen auf zwei entgegengesetzten Seiten derart angeordnet sind, daß der Spritzstrahl unmittelbar vor der Farbfläche von den beiden sich entgegengesetzt bewegenden Trümmern eines endlosen Bandes auf

die Breite der herzustellenden Farbzone beschränkt wird.

[0011] Die US 2010/330144 A1 offenbart dreidimensionale poröse röhrenförmige Gerüste für kardiovaskuläre, periphere vaskuläre, Nervenleitungen, Darm, Gallengang, Harnwege und zur Knochenreparatur / -rekonstruktion sowie Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung derselben.

[0012] Gemäß einem der Anmelderin bekannten, druckschriftlich nicht niedergelegten Stand der Technik ist für eine Lackierung eines Lackierobjekts, bei dem es sich insbesondere um einen Aerosoldosenrohling mit im Wesentlichen zylindermantelförmiger Außenoberfläche handeln kann, ein Lackauftrag auf die, vorzugsweise vorher bedruckte, Außenoberfläche mit Hilfe einer Walzenanordnung vorgesehen. Mit Hilfe der Walzenanordnung wird Lack aus einem Vorratsbehälter zunächst auf mehrere parallel zueinander ausgerichtete Walzen aufgetragen, wobei benachbarte Walzen aneinander abwälzen und hierdurch eine Vergleichmäßigung eines Lackfilms erreichen. Eine Auftragwalze steht abschließend in unmittelbarem Kontakt mit der Außenoberfläche des Lackierobjekts und trägt den Lack kontaktbehaftet auf die Außenoberfläche auf.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Lackiereinrichtung und ein Verfahren zum Lackieren einer Außenoberfläche eines Lackierobjekts bereitzustellen, bei denen eine kompakte Aufbauweise für die Lackiereinrichtung und ein kontaktloser Lackauftrag auf das Lackierobjekts gewährleistet sind und die in einem kleinen, abgeschlossenen Raumvolumen betrieben bzw. durchgeführt werden können, ohne das hierbei unerwünschter Lacknebel auftritt.

[0014] Diese Aufgabe wird für eine Lackiereinrichtung der eingangs genannten Art mit dem Merkmal des Anspruchs 1 gelöst. Hierbei ist vorgesehen, dass die Lackfördereinrichtung für eine Bereitstellung eines hydrostatischen Drucks auf den Lack ausgebildet ist und dass die Austrittsdüsen für eine Ausgabe von Lackfäden in, zumindest überwiegender, insbesondere ausschließlicher, Abhängigkeit vom hydrostatischen Druck auf den Lack ausgebildet sind. Durch diese Ausgestaltung der Lackfördereinrichtung und der Austrittsdüsen wird gewährleistet, dass der Lack als Lackfaden, also als kompakter Strang ohne eine Vernebelung von Lackpartikeln kontrolliert und kontaktlos auf die Außenoberfläche des Lackierobjekts aufgetragen werden kann. Insbesondere ist kein zusätzliches Fluid, beispielsweise Druckluft, erforderlich, um den Lack von einem Vorratsbehälter zu der oder den Austrittsdüsen zu fördern.

[0015] Der Austragvorgang für die Lackfäden hängt im Wesentlichen vom hydrostatischen Druck, den die Lackfördereinrichtung auf den Lack aufbringt, von der Viskosität des Lacks, die bei den meisten Lacken vorgegeben ist und durch geeignete Temperierung in einem gewissen Intervall eingestellt werden kann, von der Geometrie der Austrittsdüse und vom Abstand zwischen einer Mündung der Austrittsdüse und dem Lackierobjekt ab.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Austrag des Lacks aus der Austrittsdüse ohne elektrostatische oder elektrodynamische Einflüsse auf den Lack erfolgen kann, so dass der Lack diesbezüglich keine besonderen Eigenschaften wie beispielsweise eine vorgebbare elektrische Leitfähigkeit aufweisen muss. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass für den Aufbau eines hydrostatischen Drucks auf den Lack wahlweise eine Druckluftbeaufschlagung eines Vorratsbehälters vorgenommen wird oder der Lack mit einer Pumpeinrichtung zu den Austrittsdüsen gefördert wird. Vorzugsweise ist die Pumpeinrichtung abseits der Austrittsdüsen angeordnet und ist insbesondere als Lackförderpumpe ausgebildet. Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Austrittsdüsen geometrisch so gestaltet sind, dass der druckbeaufschlagte Lack ohne ein zusätzliches Förderfluid, insbesondere Druckluft, fadenförmig aus der Austrittsdüse austritt und auf die Außenoberfläche des gegenüberliegend angeordneten Lackierobjekts aufgetragen werden kann. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Austrittsdüsen derart gegenüber der Aufnahmeeinrichtung angeordnet sind, dass die austretenden Lackfäden schräg nach unten oder in vertikaler Richtung nach unten auf die Außenoberfläche des Lackierobjekts aufgetragen werden. Durch geeignete Auswahl der Geometrie der Austrittsdüsen und des hydrostatischen Drucks auf den Lack, der von der Lackfördereinrichtung bereitgestellt wird, kann zumindest für kleine Abstände zwischen Lackierobjekt und Austrittsdüse eine beliebige Ausrichtung der Austrittsdüsen im Raum vorgesehen werden, so dass die austretenden Lackfäden auch schräg nach oben oder in vertikaler Richtung nach oben auf die Außenoberfläche des Lackierobjekts aufgetragen werden können. Bei dem Lackierverfahren ist stets eine Beabstandung zwischen der Ausgabereinrichtung und dem Lackierobjekt gegeben, so dass es sich um ein kontaktloses Lackierverfahren handelt. Ein solches Lackierverfahren hat insbesondere den Vorteil, dass beim Lackauftrag auf das Lackierobjekt kein Sprühnebel entsteht, wie er bei Druckluft-Sprühsystemen auftritt.

[0017] Zweckmäßig ist es, wenn die Aufnahmeeinrichtung für eine Drehlagerung des Lackierobjekts um eine Drehachse ausgebildet ist, die quer zu einer Düsenachse ausgerichtet ist, die eine Lackaustrittsrichtung aus der Ausgabedüse bestimmt. Bei einer solchen Ausrichtung der Aufnahmeeinrichtung und des daran aufzunehmenden Lackierobjekts gegenüber der wenigstens einen Austrittsdüse wird ein vorteilhafter Lackauftrag auf das Lackierobjekt senkrecht/normal und damit parallel zu einer Flächennormalen der Außenoberfläche des Lackierobjekts gewährleistet. Ferner kann mit Hilfe der Drehlagerung für das Lackierobjekt um die Drehachse eine Relativbewegung zwischen Lackierobjekt und Austrittsdüse erzielt werden. Somit kann das exemplarisch als Zylinderhülse ausgebildete Lackierobjekt in effizienter Weise an seiner gesamten Außenoberfläche, die einer Zylindermantelfläche zumindest im Wesentlichen entspricht, mit Lack beschichtet werden. Besonders vorteilhaft ist

es, wenn ein Querschnitt des Lackierobjekts kreisförmig ist und die Aufnahmeeinrichtung mit ihrer Drehachse derart gegenüber der Austrittsdüse angeordnet ist, dass bei einer Rotation des Lackierobjekts um die Drehachse stets ein zumindest im Wesentlichen gleicher Abstand zwischen Lackierobjekt und Austrittsdüse vorliegt. Die Austrittsdüse ist exemplarisch als kreiszylindrische Bohrung in einer Düsenplatte ausgebildet, wobei eine Bohrungsachse identisch mit der Düsenachse ist. Ferner kann beispielhaft vorgesehen sein, dass die Düsenachse normal auf einer Stirnfläche der Düsenplatte ausgerichtet ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn in der Düsenplatte ausschließlich Ausgabedüsen und keine die Lackausgabe beeinflussenden, insbesondere gar keine, Fluidaustrittsdüsen für ein druckbeaufschlagtes Zusatzfluid, insbesondere Druckluft, angeordnet sind.

[0018] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausgabeeinrichtung linearbeweglich gegenüber der Aufnahmeeinrichtung angeordnet ist und ein gesteuert oder geregelt ansteuerbares Stellmittel für eine Linearbewegung längs der Drehachse umfasst. Hierdurch kann während des Lackiervorgangs eine Überlagerung von zwei Relativbewegungen vorgenommen werden, durch die ein vollflächiger Auftrag von Lack auf die Außenoberfläche des Lackierobjekts ermöglicht wird. Die erste Relativbewegung zwischen Lackierobjekt und Ausgabedüse wird durch die Drehbewegung der Aufnahmeeinrichtung um die Drehachse hervorgerufen. Die zweite Relativbewegung zwischen Lackierobjekt und Ausgabedüse findet durch die lineare Bewegung der Ausgabeeinrichtung längs der Drehachse statt. Dementsprechend kann ein in kontinuierlicher oder diskontinuierlicher Weise ausgegebener Lackfaden von der Ausgabedüse spiralförmig oder in anderer Weise auf der Außenoberfläche des Lackierobjekts abgelegt werden. Bei dem Stellmittel kann es sich um einen fluidischen Antrieb oder um einen elektrischen Antrieb, beispielsweise um einen Pneumatikzylinder oder einen elektrischen Spindeltrieb handeln, der von einer geeigneten Steuereinrichtung angesteuert wird.

[0019] Bevorzugt ist vorgesehen, dass mehrere Ausgabeeinrichtungen zirkular umlaufend zur Drehachse angeordnet sind. Dabei können die Ausgabeeinrichtungen versetzt längs der Drehachse angeordnet sein, um eine Anordnung von Ausgabedüsen gegenüber dem Lackierobjekt zu ermöglichen, bei der mit möglichst wenig Umdrehungen des Lackierobjekts um die Drehachse eine vollständige oder zumindest in einem vorgebaren Bereich vorgesehene Lackierung ermöglicht wird. Exemplarisch ist vorgesehen, dass eine oder mehrere der Ausgabeeinrichtungen linearbeweglich gegenüber der Aufnahmeeinrichtung angeordnet sind und wenigstens zwei Ausgabeeinrichtungen synchron oder unabhängig voneinander längs der Drehachse bewegt werden können. Bevorzugt ist vorgesehen, dass Düsenachsen benachbart angeordneter Ausgabeeinrichtung einen spitzen Winkel, insbesondere einen Winkel kleiner 45 Grad, einnehmen, wodurch eine besonders kompakte Anordnung

der Ausgabeeinrichtungen ermöglicht wird.

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausgabeeinrichtung mehrere, insbesondere längs einer parallel zur Drehachse ausgerichteten Gerade, vorzugsweise gleichverteilt angeordnete, Ausgabedüsen umfasst. Vorzugsweise sind die Ausgabedüsen in einer gleichmäßigen Teilung zueinander angeordnet, bei der die auf der Außenoberfläche des Lackierobjekts auftreffenden Lackfäden zuverlässig in Kontakt mit benachbart aufgetragenen Lackfäden treten, so dass eine geschlossene Lackoberfläche geschaffen werden kann.

[0021] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen der Lackfördereinrichtung und der Ausgabedüse eine Ventileinrichtung für eine zeitweilige Unterbrechung der fluidisch kommunizierenden Verbindung ausgebildet ist. Mit Hilfe der Ventileinrichtung, bei der es sich vorzugsweise um ein elektromechanisches Ventil, insbesondere um ein Magnetventil, handelt, ist eine hochdynamische Einflussnahme auf den Lackstrom zwischen Lackfördereinrichtung und Ausgabedüse möglich. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Ventileinrichtung unmittelbar stromaufwärts der Ausgabedüse angeordnet ist, so dass ein Lackvolumen, das nicht von der Schaltstellung oder Steuerstellung der Ventileinrichtung beeinflusst werden kann, möglichst gering gehalten wird. Hierdurch wird eine unerwünschte Tropfenbildung im Umfeld der Ausgabedüse reduziert. Beispielhaft kann die Ventileinrichtung als Nadelventil ausgebildet sein, das an einem Übergang von einem Lackförderkanal, der als Ventilkammer bezeichnet werden kann, hin zur Ausgabedüse mit einer Ventilnadel in einen unmittelbar an der Ausgabedüse ausgebildeten Ventil Sitz eingreift und somit das nicht beeinflussbare Lackvolumen möglichst gering hält.

[0022] Vorteilhaft ist es, wenn der Lackfördereinrichtung und/oder der Ausgabeeinrichtung und/oder der Aufnahmeeinrichtung eine Temperiereinrichtung, insbesondere eine Heizeinrichtung, für eine Temperierung des Lacks und/oder des Lackierobjekts zugeordnet ist. Da ein Auftrag des Lacks auf die Außenoberfläche des Lackierobjekts als Lackfaden erfolgt, ist es vorteilhaft, wenn der Lackfaden beim Auftreffen auf die Außenoberfläche gut fließfähig ist, um einen möglichst großen Oberflächenbereich der Außenoberfläche mit Lack zu benetzen. Hierzu ist es vorteilhaft, wenn das Lackierobjekt mit einer der Aufnahmeeinrichtung zugeordneten Temperiereinrichtung, insbesondere einer Heizeinrichtung, auf eine günstige Temperatur für den Lack erwärmt werden kann. Ergänzend oder alternativ kann vorgesehen sein, dass der Lackfördereinrichtung und/oder der Ausgabeeinrichtung eine Temperiereinrichtung zugeordnet ist, mit deren Hilfe eine Temperatur des Lacks in einem vorgebaren Temperaturintervall gehalten werden kann, um einen stabilen Lackfaden aus der Ausgabedüse ausgeben zu können. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn eine Rotationsbewegung des Lackierobjekts um die Drehachse mit einer hohen Winkelgeschwindigkeit

durchgeführt wird, um hierbei aufgrund von aerodynamischen Effekten kein Abreißen des Lackfadens in Kauf nehmen zu müssen, wodurch eine ungleichmäßigere Lackierung der Außenoberfläche des Lackierobjekts auftreten würde.

[0023] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Ausgabereinrichtung als Bearbeitungsstation an einem Maschinengestell angeordnet ist und dass dem Maschinengestell mehrere beweglich gelagerte Aufnahmeeinrichtungen zugeordnet sind, die für einen, insbesondere diskontinuierlichen, Transport von Lackierobjekten zwischen den Bearbeitungsstationen längs eines, insbesondere kreisabschnittsförmigen, Bewegungswegs ausgebildet sind. Bei dem Maschinengestell handelt es sich vorzugsweise um einen Maschinenrahmen einer Druckmaschine, an der mehrere Bearbeitungsstationen zur Bearbeitung des Lackierobjekts vorgesehen sind. Dabei umfassen die Bearbeitungsstationen auch die zur Lackierung des Lackierobjekts vorgesehene Ausgabereinrichtung sowie zusätzliche Einrichtungen und/oder Anordnungen, die zum Bedrucken des Lackierobjekts und/oder zur Vorbereitung des Lackierobjekts auf den Lackiervorgang und/oder zur Weiterbearbeitung des Lackierobjekts nach dem Lackiervorgang ausgebildet sind. Für einen Transport der Lackierobjekte zwischen den jeweiligen Bearbeitungsstationen sind mehrere Aufnahmeeinrichtungen vorgesehen, die insbesondere an einem gemeinsamen, drehbeweglich gelagerten, Werkstückrundtisch angeordnet sind, der mit einem Drehantrieb versehen ist. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Drehantrieb eine diskontinuierliche Bewegung, insbesondere eine Drehschrittbewegung, des Werkstückrundtischs und damit der Aufnahmeeinrichtungen durchführt. Somit können die Aufnahmeeinrichtungen und die jeweils an den Aufnahmeeinrichtungen aufgenommenen Lackierobjekte entlang eines kreisabschnittsförmigen Bewegungswegs zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen, die vorzugsweise in gleicher Winkelteilung und gleichem radialen Abstand zu einer Drehachse des Drehantriebs angeordnet sind, bewegt werden. Bei dem Drehantrieb kann es sich beispielsweise um einen elektrischen Direktantrieb mit einem ortsfest am Maschinengestell angebrachten Stator und einem drehbeweglich gegenüber dem Stator gelagerten, insbesondere im Werkstückrundtisch integrierten, Rotor handeln, der durch Aufladung mit elektrischer Energie die gewünschte Drehbewegung um eine vorzugsweise vertikal ausgerichtete Drehachse vollführt. Die Aufnahmeeinrichtungen sind vorzugsweise als Dorne ausgeführt, auf die die hülsenförmigen Lackierobjekte aufgesteckt werden können. Alternativ können die Aufnahmeeinrichtungen auch als Spannfutter ausgebildet sein, in die die Lackierobjekte bereichsweise eingeschoben und gespannt werden.

[0024] Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Ausgabereinrichtung längs des Bewegungswegs stromabwärts nach einer als Tintenstrahldruckeinrichtung ausgebildeten, Druckeinrichtung angeordnet ist, die

für eine zumindest teilweise Bedruckung der Außenoberfläche des Lackierobjekts vor der Durchführung des Lackiervorgangs ausgebildet ist. Die Druckeinrichtung ist zur Durchführung eines kontaktlosen Tintenstrahldruckverfahrens, das auch als Digitaldruckverfahren bezeichnet werden kann und bei dem eine Verteilung von Drucktinte individuell für jedes Lackierobjekt festgelegt werden kann, ausgebildet.

[0025] Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die die Bearbeitungsstationen und die Aufnahmeeinrichtungen in einem Raumvolumen aufgenommen sind, das durch Begrenzungswände begrenzt und von einer Umgebung abgetrennt ist und in dem eine konstante Raumtemperatur und/oder ein vorgegebbarer Überdruck gegenüber der Umgebung vorliegt. Hierdurch können reproduzierbare Bedingungen für den Druckvorgang gewährleistet werden. Neben einer Steuerung oder Regelung der Raumtemperatur und/oder des vorgebbaren Überdrucks kann auch eine Einflussnahme auf eine im Raumvolumen vorherrschende Gaszusammensetzung und/oder eine Einflussnahme auf einen im Raumvolumen vorherrschenden Feuchtigkeitsanteil in der typischerweise gasförmigen Atmosphäre im Raumvolumen genommen werden.

[0026] Die Aufgabe der Erfindung wird für ein Verfahren zum Dekorieren einer Außenoberfläche eines Lackierobjekts mit den folgenden Schritten gelöst: zumindest teilweises Bedrucken der Außenoberfläche des Lackierobjekts mit einer ersten Ausgabereinrichtung in einem als Tintenstrahldruckverfahren ausgebildeten Druckvorgang, druckbeaufschlagtes Bereitstellen eines Lacks von einer Lackfördereinrichtung an eine Ausgabedüse einer zweiten Ausgabereinrichtung und Ausgeben des Lacks durch die Ausgabedüse auf das Lackierobjekt, wobei während des Druckvorgangs und/oder während des Lackiervorgangs eine Relativbewegung zwischen wenigstens einer Ausgabereinrichtung und dem Lackierobjekt mittels einer Aufnahmeeinrichtung für das Lackierobjekt durchgeführt wird, wobei die Relativbewegung zumindest eine Rotation des Lackierobjekts um eine Drehachse gegenüber der Ausgabereinrichtung umfasst, wobei ein radialer Abstand der Ausgabereinrichtungen zum Lackierobjekt sowie eine Ausrichtung der Ausgabereinrichtungen gegenüber dem Lackierobjekt und eine Umfangsgeschwindigkeit des Lackierobjekts derart an Fließeigenschaften des zu verarbeitenden Lacks angepasst sind, dass ein Lackfaden kontinuierlich auf die Außenoberfläche des Lackierobjekts aufgebracht wird.

[0027] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Relativbewegung eine Linearbewegung zwischen Lackierobjekt und Ausgabedüse längs der Drehachse umfasst.

[0028] In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass Linearbewegungen mehrere Ausgabereinrichtungen derart koordiniert werden, dass Lackfäden unterschiedlicher Ausgabereinrichtungen auf der Außenoberfläche des Lackierobjekts gekreuzt aufgelegt

werden und hierdurch eine vorteilhafte Benetzung der Außenoberfläche des Lackierobjekts mit dem aufgetragenen Lack bewirkt wird.

[0029] In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass wenigstens einer Ausgabeeinrichtung eine Ventileinrichtung zugeordnet ist, die eine dynamische Bereitstellung und Abschaltung einer fluidisch kommunizierenden Verbindung zwischen Lackfördereinrichtung und Ausgabeeinrichtung, insbesondere zur Anpassung an unterschiedliche Produktlängen des Lackierobjekts, durchführt.

[0030] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Draufsicht auf eine Druckmaschine mit einem drehbeweglich gelagerten Werkstückrundtisch und mehreren Arbeitsstationen zur Bedruckung und Inspektion von zylindrischen Gegenständen,

Figur 2 eine schematische Vorderansicht einer als Druckstation ausgebildeten Arbeitsstation der Druckmaschine,

Figur 3 eine schematische Vorderansicht einer als Lackierstation ausgebildeten Arbeitsstation der Druckmaschine,

Figur 4 eine schematische Draufsicht auf die Lackierstation gemäß der Figur 3,

Figur 5 eine schematische Schnittdarstellung einer Ausgabeeinrichtung, die zur Bereitstellung von Lackfäden ausgebildet ist, und

Figur 6 eine stirnseitige Ansicht der Ausgabeeinrichtung gemäß der Figur 5.

[0031] Eine in der Figur 1 schematisch dargestellte Druckmaschine 1 umfasst einen drehbar um eine Drehachse 2 an einem nicht näher dargestellten Maschinengestell gelagerten Werkstückrundtisch 3 und mehrere, exemplarisch jeweils paarweise am Werkstückrundtisch 3 angebrachte, als Aufnahmeeinrichtungen dienende Werkstückaufnahmen 4. Die Werkstückaufnahmen 4 sind mit nicht dargestellten Antriebsmitteln um Rotationsachsen 5 individuell drehbar gelagert. Die Werkstückaufnahmen 4 sind zur Aufnahme von hülsenförmigen, insbesondere als Aerosoldosenrohlinge oder Tubenrohlinge ausgebildeten, zumindest im Wesentlichen mit kreiszylindrischem Querschnitt ausgebildeten Gegenständen 6 vorgesehen. Vorzugsweise sind die Werkstückaufnahmen 4 als Dorne ausgebildet, auf die die als Hohlkörper, insbesondere als einseitig geschlossene Hohlzylinder, ausgebildeten und auch als Lackierobjekte bezeichneten Gegenstände 6 aufgesteckt werden können. Exemplarisch wird davon ausgegangen, dass jeder der Werkstückaufnahmen 4 ein eigener, separat elektrisch an-

steuerbarer und nicht dargestellter Antriebsmotor zugeordnet ist, der eine Drehbewegung der jeweiligen Werkstückaufnahme 4 um die jeweilige Rotationsachse 5 ermöglicht. Diese Möglichkeit zur, insbesondere geregelten, Rotation der jeweiligen Werkstückaufnahme 4 wird insbesondere bei der Durchführung des Druckvorgangs und des nachstehend näher beschriebenen Lackiervorgangs genutzt.

[0032] In einem von den Werkstückaufnahmen 4 bei einer Drehbewegung des Werkstückrundtischs 3 um die Drehachse 2 überstrichenen ringabschnittsförmigen Bereich, der als Bewegungsweg 7 bezeichnet werden kann und der sich in Umfangsrichtung um den Werkstückrundtisch 3 erstreckt, sind mehrere Arbeitsstationen 8 bis 18 angeordnet, die zu einer Bearbeitung und/oder Prüfung der transportierten Gegenstände 6 ausgebildet sind. Da es sich bei der Ansicht gemäß der Figur 1 um eine Draufsicht handelt und die Arbeitsstationen 9 bis 17 üblicherweise in vertikaler Richtung oberhalb der Werkstückaufnahmen 4 angeordnet sind, werden die Arbeitsstationen 9 bis 17 nur in gestrichelter Darstellung gezeigt. Die Funktion und Anordnung der nachstehend näher beschriebenen Arbeitsstationen 8 bis 18 ist in Abhängigkeit vom vorgesehenen Bearbeitungsablauf für die Gegenstände 6 frei wählbar, es können auch Arbeitsstationen mit anderen Funktionen vorgesehen werden oder völlig entfallen.

[0033] Die Arbeitsstation 8 ist eine auch als Zufuhrstation bezeichnete Beladestation, an der die zylindrischen Gegenstände 6 exemplarisch paarweise auf die Werkstückaufnahmen 4 durch eine geeignete Transporteinrichtung 19, die mit einem nicht näher dargestellten Fördersystem für die zylindrischen Gegenstände 6 gekoppelt ist, aufgeschoben werden.

[0034] An der Arbeitsstation 9 ist rein exemplarisch eine Neutralisierung von elektrischen Ladungen vorgesehen, die möglicherweise an einer Außenoberfläche 25 des Gegenstands 6 vorliegen. Eine solche Neutralisierung ist insbesondere bei Gegenständen 6 aus Kunststoff vorteilhaft und kann gegebenenfalls bei Gegenständen 6 aus Metall entfallen. Für die elektrische (elektrostatische) Neutralisierung der Gegenstände 6 umfasst die Arbeitsstation 9 eine nicht näher dargestellte Neutralisierungsanordnung, mit der die Entladung des Gegenstands 6 durchgeführt werden kann. Exemplarisch umfasst die Neutralisierungsanordnung zwei beabstandet voneinander angeordnete Elektroden, an die von einer ebenfalls nicht näher dargestellten Steuereinrichtung jeweils ein elektrisches Wechselfeld angelegt wird. Dabei sind eine elektrische Spannung und eine Frequenz des elektrischen Wechselfelds in einer Weise auf den Abstand der Elektroden abgestimmt, dass im Umfeld der Elektroden vorhandenes Gas, insbesondere Luft, ionisiert werden kann. Mit Hilfe der freigesetzten Ionen kann ein Ladungsausgleich mit den elektrischen Ladungen, die an der Außenoberfläche 25 des Gegenstands 6 vorliegen, stattfinden. Der nunmehr elektrisch neutrale Gegenstand 6 wird anschließend längs des Bewegungs-

wegs 7 zur nachfolgenden Arbeitsstation 10 gefördert.

[0035] Stromabwärts längs des Bewegungswegs 7 ist nachfolgend zur Arbeitsstation 9 die Arbeitsstation 10 vorgesehen, bei der es sich rein exemplarisch um eine Reinigungsanordnung handelt. Beispielfhaft ist die Reinigungsstation als Absaugeinrichtung ausgebildet, die für eine kontaktlose Absaugung der Außenoberfläche 25 des Gegenstands 6 ausgebildet ist.

[0036] An der stromabwärts längs des Bewegungswegs 7 nachgelagert zur Arbeitsstation 10 angeordneten Arbeitsstation 11 erfolgt rein exemplarisch eine optische Abtastung der zylindrischen Gegenstände 6, um eine rotatorische Position der zylindrischen Gegenstände 6 zu bestimmen, beispielsweise um eine korrekte rotatorische Ausrichtung der zylindrischen Gegenstände 6 für einen an der Arbeitsstation 12 erfolgenden Druckvorgang zu gewährleisten. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn die zu bedruckende Außenoberfläche der Gegenstände 6 mit Merkmalen versehen ist, die mit dem aufzubringenden Druckbild in vorgegebener Weise in Passung stehen sollen. Bei diesen Merkmalen kann es sich beispielsweise um lokale Ein- und/oder Ausprägungen (Embossing) in und/oder aus der Außenoberfläche des Gegenstands 6 und/oder um vorbedruckte Bereiche handeln, die ihrerseits als Grundierung für die nachfolgende Bedruckung dienen sollen.

[0037] Der Gegenstand 6 wird nunmehr im Zuge einer weiteren Drehschrittbewegung des Werkstückrundtischs 3 um die Drehachse 2 nacheinander zu den Arbeitsstation 12, 13 und 14 bewegt, die jeweils rein exemplarisch als Druckstationen ausgebildet sind, um dort jeweils mit Hilfe von Druckeinrichtungen 51, wie sie exemplarisch in der Figur 2 dargestellt sind, bedruckt zu werden. Bei der Durchführung des Druckvorgangs ist vorgesehen, dass der exemplarisch mit kreiszylindrischem Querschnitt ausgebildete Gegenstand 6 eine Rotationsbewegung um die in Figur 1 dargestellte Rotationsachse 5 durchführt und während der Rotationsbewegung durch einen in der Figur 2 schematisch dargestellten Druckkopf 52, bei dem es sich exemplarisch um einen Tintenstrahl-druckkopf handelt, bedruckt werden kann. Während des Druckvorgangs werden vom Druckkopf 52, der exemplarisch in einem Abstand von 1 mm bis 5 mm von der Außenoberfläche des Gegenstands 6 angeordnet ist und der von einer Drucksteuereinrichtung 53 mit elektrischen Signalen angesteuert wird, nicht näher dargestellte Farbtropfen ausgegeben. Vorzugsweise sind die ebenfalls nicht näher dargestellten, an einer Austrittsoberfläche 54 ausmündenden Austrittsdüsen des Druckkopfs 52 derart ausgerichtet, dass die Farbtropfen zumindest nahezu senkrecht zur Außenoberfläche 25 des Gegenstands 6 ausgegeben werden.

[0038] Die stromabwärts zur Arbeitsstation 14 längs des Bewegungswegs 7 angeordnete Arbeitsstation 15 ist exemplarisch als Inspektionseinrichtung ausgebildet und ermöglicht eine Ermittlung einer Druckqualität des von der Druckstation 21 auf die Umfangsoberfläche des Gegenstands 6 aufgetragenen Druckbilds.

[0039] Die weitere Arbeitsstation 16 dient zur weiteren Bearbeitung der zylindrischen Gegenstände 6 durch Aufbringung eines Schutzlacks auf die Bedruckung zumindest auf Teilflächen des Gegenstands 6, wie nachstehend in Zusammenhang mit den Figuren 3 bis 6 näher beschrieben wird.

[0040] An der Arbeitsstation 18 findet ein Entladevorgang statt, bei dem die zylindrischen Gegenstände 6 mit Hilfe einer Transporteinrichtung 20 von den dornartig ausgebildeten Werkstückaufnahmen 4 abgezogen werden und einem nicht näher dargestellten weiterführenden Transportsystem zugeführt werden.

[0041] Der Werkstückrundtisch 4 führt zur schrittweisen Bearbeitung der zylindrischen Gegenstände 6 an den jeweiligen Arbeitsstationen 8 bis 18 eine Drehschrittbewegung um den Winkel W aus, bei der die jeweils paarweise angeordneten Werkstückaufnahmen 4 aus einer der jeweiligen Arbeitsstation 8 bis 18 gegenüberliegenden Position in eine der jeweils nachfolgenden Arbeitsstation 8 bis 18 gegenüberliegende Position transportiert werden. Dabei erfolgt die Drehschrittbewegung als Abfolge einer Beschleunigung aus dem Stillstand, einer Abbremsung aus der erreichten Zielgeschwindigkeit und einer nachfolgenden Stillstandszeit. Vorzugsweise ist ein nicht näher dargestellter Antrieb für den Werkstückrundtisch 3 derart ausgebildet, dass die Beschleunigung und Abbremsung des Werkstückrundtischs 3 in weiten Bereichen und die Stillstandszeit völlig frei einstellbar sind und an die Erfordernisse der Bearbeitung der jeweiligen zylindrischen Gegenstände 6 an den Arbeitsstationen 8 bis 18 angepasst werden können.

[0042] Die in den Figuren 3 bis 6 näher dargestellte Lackiereinrichtung ist zum Auftrag eines Lacks, insbesondere eines Klarlacks, auf die Außenoberfläche 25 des Lackierobjekts 6 ausgebildet und umfasst exemplarisch drei jeweils gleichartig ausgebildete Ausgabeeinrichtungen 21, 22, 23, die gemäß der Darstellung der Figur 3 zirkular zur Rotationsachse 5 der Aufnahmeeinrichtung 4 angeordnet sind. Wie aus der Darstellung der Figur 4 entnommen werden kann, sind die Ausgabeeinrichtungen 21, 22, 23 längs der Drehachse 2 der Aufnahmeeinrichtung 4 an unterschiedlichen Positionen angeordnet. Exemplarisch wird davon ausgegangen, dass die Ausgabeeinrichtungen 21, 22, 23 mittels nicht näher dargestellter Stellmittel parallel zur Drehachse 2 bewegt werden können, wie dies durch die jeweiligen Bewegungspfeile symbolisiert ist.

[0043] Die Ausgabeeinrichtungen 21, 22, 23 sind jeweils gleichartig ausgebildet, die Aufbauweise ist in der Figur 5 näher dargestellt und wird nachstehend näher beschrieben. Jede der Ausgabeeinrichtungen 21, 22, 23 weist exemplarisch an einer Ausgabeoberfläche 24 eine Reihe von Austrittsdüsen 26 auf. Beispielfhaft sind die Austrittsdüsen 26 längs einer, insbesondere parallel zur Drehachse 5 ausgerichteten, Geraden in gleicher Teilung angeordnet, wobei Positionen der Austrittsdüsen 26 in der Figur 4 an der Ausgabeeinrichtung 22 durch Kreise schematisiert dargestellt sind. Wie weiter aus der Figur

4 entnommen werden kann, sind die Ausgabeeinrichtungen 21, 22, 23 zur Bereitstellung von Lackfäden auf die Außenoberfläche 25 des Gegenstands 6 ausgebildet. Beispielsweise findet gemäß der Darstellung der Figur 4 während einer Rotation des Gegenstands 6 um die Drehachse 5 lediglich eine Ausgabe von Lackfäden 27 durch die Ausgabeeinrichtung 23 statt, während die Ausgabeeinrichtungen 21 und 22 zu diesem Zeitpunkt exemplarisch deaktiviert sind. Dabei sind ein radialer Abstand der Ausgabeeinrichtungen 21, 22 und 23 zum Gegenstand 6, eine Ausrichtung der Ausgabeeinrichtungen 21, 22 und 23 gegenüber dem Gegenstand 6 und eine Umfangsgeschwindigkeit des Gegenstands 6 derart an Fließeigenschaften des zu verarbeitenden Lacks angepasst, dass ein in den Figuren 4, 5 und 6 jeweils schematisch dargestellter Lackfaden 27 kontinuierlich auf die Außenoberfläche 24 des Gegenstands 6 aufgebracht wird. Dabei ist ein Durchmesser und eine Fließgeschwindigkeit des Lackfadens 27 so gewählt, dass bei Auftreffen auf den Gegenstand 6 aufgrund der Fließeigenschaften des Lacks eine geschlossene Lackoberfläche auf der Außenoberfläche 24 des Gegenstands 6 erzielt werden kann.

[0044] Wie aus der Darstellung der Figur 5 entnommen werden kann, umfasst die exemplarisch näher, aus Gründen der Übersichtlichkeit stark vereinfacht dargestellte Ausgabeeinrichtung 21 einen Grundkörper 28, der aus einem formstabilen Werkstoff, beispielsweise aus einem metallischen Werkstoff, hergestellt ist. In dem exemplarisch plattenförmig ausgebildeten Grundkörper 28 sind Austrittsdüsen 26 eingebracht, deren Düsenachsen 45 beispielhaft normal zu der Ausgabeoberfläche 24 entgegengesetzten Montagefläche 29 sind in den Grundkörper 28 Aufnahmebohrungen 30 für Magnetantriebe 32 eingebracht. Beispielsweise sind die Magnetantriebe 32 als Magnetspulenaggregate mit kreiszylindrischer Gestalt ausgebildet und vollständig im Grundkörper 28 aufgenommen. Jede der Magnetantriebe 32 umfasst eine linearbeweglich gelagerte Düsennadel 33, die den Grundkörper 28 ausgehend vom Magnetantrieb 32 durchsetzt und die bis in eine Ventilkammer 34 ragt. Die Ventilkammer 34 weist einen größeren Durchmesser als die Düsennadel 33 auf, so dass zwischen Düsennadel 33 und Ventilkörper 34 ein Ringraum 35 ausgebildet ist. In den Ringraum 35 mündet ein Versorgungskanal 36, der in fluidisch kommunizierender Verbindung mit einem Versorgungsanschluss 37 steht. An den Versorgungsanschluss 37 ist eine exemplarisch als Lackpumpe ausgebildete Lackfördereinrichtung 38 angeschlossen, die ihrerseits fluidisch kommunizierend mit einem Vorratsbehälter 39 gekoppelt ist. Ferner ist die Lackfördereinrichtung 38 elektrisch mit einer Lacksteuereinrichtung 31 verbunden, die zur Bereitstellung von elektrischer Energie an die Lackfördereinrichtung 38 ausgebildet ist, um eine Förderung von Lack aus dem Vorratsbehälter 39 zu den Austrittsdüsen 26 zu bewirken. Die Magnetantriebe 32 sind ebenfalls elektrisch mit der Lacksteuereinrich-

tung 31 verbunden und können von dieser selektiv angesteuert werden, um mit Hilfe der jeweiligen Düsennadel 33 einen am Übergang zwischen Ventilkörper 34 und Austrittsdüse 26 vorgesehenen Ventil Sitz 40 wahlweise freizugeben oder zu blockieren. Hierdurch kann eine fluidisch kommunizierende Verbindung zwischen dem Vorratsbehälter 39 über den Versorgungsanschluss 37 und den Versorgungskanal 36 sowie den Ringraum 35 zu Austrittsdüse 26 blockiert oder freigegeben werden. Rein exemplarisch ist gemäß der Darstellung der Figur 5 nur eine Austrittsdüse 26 von der zugeordneten Düsennadel 33 freigegeben, so dass nur dort ein Lackfaden 37 ausgegeben werden kann, der auf der Außenoberfläche 24 des gegenüberliegend angeordneten, um die Rotationsachse 5 rotierten Gegenstands 6 abgelegt werden kann.

[0045] Wie aus den Darstellungen der Figuren 5 und 6 entnommen werden kann, findet eine Förderung des Lackfadens 27 ausschließlich durch hydrostatischen Druck auf den Lack statt, der aus dem Vorratsbehälter 39 mit Hilfe der Lackfördereinrichtung 38 entnommen wird. Die Darstellung des Lackfadens 27 ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht maßstäblich gewählt, in der Praxis ist eine erheblich dünnere Gestaltung der Austrittsdüse 26 und des daraus resultierenden Lackfadens 27 vorzusehen.

[0046] Wie aus der gestrichelten Darstellung in der Figur 6 zu entnehmen ist, kann in Rotationsrichtung nachgelagert zur Ausgabeeinrichtung 21 eine optionale Luftdüse 41 angeordnet sein, die einen schlitzförmigen Luftaustritt 42 aufweist, der sich mit seiner größten Erstreckung längs der Drehachse 2 erstreckt. Mit Hilfe der Luftdüse 41 wird ein Luftstrahl senkrecht auf die Außenoberfläche 25 des Gegenstands 6 ausgegeben, um eine Oberflächenspannung des auf die Außenoberfläche 25 aufgetragenen Lackfadens 27 zu überwinden, so dass sich dieser möglichst breit auf der Außenoberfläche 25 ausbreitet und damit eine vorteilhafte Verteilung des Lacks ermöglicht wird.

[0047] Exemplarisch ist vorgesehen, dass die Lackiersteuereinrichtung 31 und die Drucksteuereinrichtung 53 elektrisch, insbesondere als Busteilnehmer, miteinander verbunden sind und in koordinierter Weise von einer nicht dargestellten, übergeordneten Steuerungseinrichtung, insbesondere einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) angesteuert werden.

Patentansprüche

1. Lackiereinrichtung zum Lackieren einer Außenoberfläche (25) eines hülsenförmigen, als Aerosoldosenrohling oder Tubenrohling ausgebildeten Lackierobjekts (6), mit einer Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23) zur Bereitstellung eines kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Lackstroms und mit einer Aufnahmeeinrichtung (4) zur Aufnahme und Positionierung eines Lackierobjekts (6) gegenüberliegend zur Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23), wobei die Ausgabeein-

- richtung (21, 22, 23) eine Ausgabedüse (26) und eine fluidisch kommunizierend mit der Ausgabedüse (26) verbundene Lackfördereinrichtung (38) umfasst, die für eine druckbeaufschlagte Förderung von Lack an die Ausgabedüse (26) ausgebildet ist, wobei die Lackfördereinrichtung (38) für eine Bereitstellung eines hydrostatischen Drucks auf den Lack ausgebildet ist und dass die Austrittsdüsen (26) für eine Ausgabe von Lackfäden (27) in, zumindest überwiegender, insbesondere ausschließlicher, Abhängigkeit vom hydrostatischen Druck auf den Lack ausgebildet sind, wobei die Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23) als Bearbeitungsstation (8 bis 18) an einem Maschinengestell angeordnet ist, wobei dem Maschinengestell mehrere beweglich gelagerte Aufnahmeeinrichtungen (4) zugeordnet sind, die für einen Transport von Lackierobjekten (6) zwischen den Bearbeitungsstationen (8 bis 18) längs eines Bewegungswegs (7) ausgebildet sind, wobei die Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23) längs des Bewegungswegs stromabwärts nach einer als Tintenstrahldruckeinrichtung ausgebildeten Druckeinrichtung (51) angeordnet ist, die für eine zumindest teilweise Bedruckung der Außenoberfläche (25) des Lackierobjekts (6) vor der Durchführung des Lackiervorgangs ausgebildet ist und wobei die Bearbeitungsstationen (8 bis 18) und die Aufnahmeeinrichtungen (4) in einem Raumvolumen aufgenommen sind, das durch Begrenzungswände begrenzt und von einer Umgebung abgetrennt ist und in dem eine konstante Raumtemperatur und/oder ein vorgegebbarer Überdruck gegenüber der Umgebung vorliegt.
2. Lackiereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung (4) für eine Drehlagerung des Lackierobjekts (6) um eine Drehachse (5) ausgebildet ist, die quer zu einer Düsenachse (45) ausgerichtet ist, die eine Lackaustrittsrichtung aus der Ausgabedüse (26) bestimmt.
 3. Lackiereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23) linearbeweglich gegenüber der Aufnahmeeinrichtung (4) angeordnet ist und ein gesteuert oder geregelt ansteuerbares Stellmittel für eine Linearbewegung längs der Drehachse (5) umfasst.
 4. Lackiereinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Ausgabeeinrichtungen (21, 22, 23) zirkular umlaufend zur Drehachse (5) angeordnet sind.
 5. Lackiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23) mehrere, insbesondere längs einer parallel zur Drehachse (5) ausgerichteten Gerade, vorzugsweise in gleicher Teilung angeordnete, Ausgabedüsen (26) umfasst.
 6. Lackiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Lackfördereinrichtung (38) und der Ausgabedüse (26) eine Ventileinrichtung (32, 33, 40) für eine zeitweilige Unterbrechung der fluidisch kommunizierenden Verbindung ausgebildet ist.
 7. Lackiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lackfördereinrichtung (38) und/oder der Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23) und/oder der Aufnahmeeinrichtung (4) eine Temperiereinrichtung, insbesondere eine Heizeinrichtung, für eine Temperierung des Lacks und/oder des Lackierobjekts (6) zugeordnet ist.
 8. Lackiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtungen (4) für einen diskontinuierlichen Transport von Lackierobjekten (6) zwischen den Bearbeitungsstationen (8 bis 18) längs eines kreisabschnittsförmigen Bewegungswegs (7) ausgebildet sind.
 9. Verfahren zum Dekorieren einer Außenoberfläche (25) eines hülsenförmigen, als Aerosoldosenrohling oder Tubenrohling ausgebildeten Lackierobjekts (6) mit den Schritten: zumindest teilweises Bedrucken der Außenoberfläche (25) des Lackierobjekts (6) mit einer ersten Ausgabeeinrichtung (51) in einem als Tintenstrahldruckverfahren ausgebildeten Druckvorgang, druckbeaufschlagtes Bereitstellen eines Lacks von einer Lackfördereinrichtung (38) an eine Ausgabedüse (26) einer zweiten Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23) und Ausgeben des Lacks durch die Ausgabedüse (26) auf das Lackierobjekt (6), wobei während des Druckvorgangs und/oder während des Lackiervorgangs eine Relativbewegung zwischen wenigstens einer Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23; 52) und dem Lackierobjekt (6) mittels einer Aufnahmeeinrichtung (4) für das Lackierobjekt (6) durchgeführt wird, wobei die Relativbewegung zumindest eine Rotation des Lackierobjekts (6) um eine Drehachse (5) gegenüber der Ausgabeeinrichtung (21, 22, 23; 52) umfasst, wobei ein radialer Abstand der Ausgabeeinrichtungen (21, 22, 23; 52) zum Lackierobjekt (6) sowie eine Ausrichtung der Ausgabeeinrichtungen (21, 22, 23; 56) gegenüber dem Lackierobjekt (6) und eine Umfangsgeschwindigkeit des Lackierobjekts (6) derart an Fließeigenschaften des zu verarbeitenden Lacks angepasst sind, dass ein Lackfaden (27) kontinuierlich auf die Außenoberfläche (24) des Lackierobjekts (6) aufgebracht wird.
 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung eine Linearbewegung zwischen Lackierobjekt (6) und Ausgabedüse (26) längs der Drehachse (5) umfasst.

11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Linearbewegungen mehrerer Ausgabeeinrichtungen (21, 22, 23) derart koordiniert werden, dass Lackfäden (27) der unterschiedlichen Ausgabeeinrichtungen (21, 22, 23) auf der Außenoberfläche (25) des Lackierobjekts (6) gekreuzt aufgelegt werden und hierdurch eine vorteilhafte Benetzung der Außenoberfläche (25) des Lackierobjekts (6) mit dem aufgetragenen Lack bewirkt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer Ausgabedüse (26) eine Ventileinrichtung (32, 33, 40) zugeordnet ist, die eine dynamische Bereitstellung und Abschaltung einer fluidisch kommunizierenden Verbindung zwischen Lackfördereinrichtung (38) und Ausgabedüse (26), insbesondere zur Anpassung an unterschiedliche Produktlängen des Lackierobjekts (6), durchführt.

Claims

1. Coating device for coating an outer surface (25) of an item (6) to be coated like an aerosol can blank or a tube blank, having a discharge means (21, 22, 23) for providing a continuous or discontinuous flow of coating and having a receiving means (4) for receiving and positioning an item (6) to be coated opposite the discharge means (21, 22, 23), wherein the discharge means (21, 22, 23) comprises a discharge nozzle (26) and a coating conveying means (38) which is connected in a fluidically communicating manner to the discharge nozzle (26) and is configured for a pressurised conveying of coating to the discharge nozzle (26), wherein the coating conveying means (38) is configured to provide a hydrostatic pressure on the coating and wherein the discharge nozzles (26) are configured to discharge threads of coating (27), at least mainly, in particular exclusively subject to the hydrostatic pressure on the coating, wherein the discharge means (21, 22, 23) is arranged as a processing station (8 to 18) on a machine frame and wherein a plurality of movably mounted receiving means (4), which are configured to transport items (6) to be coated between the processing stations (8 to 18) along a movement path (7) are arranged at the machine frame, wherein the discharge means (21, 22, 23) is arranged along the movement path downstream of a printing device (51) which is configured as an ink-jet printing device and which is configured to at least partly print the outer surface (25) of the item (6) to be coated before the coating procedure is carried out, wherein the processing stations (8 to 18) and the receiving means (4) are accommodated in a spatial volume which is bordered by boundary walls and is separated from a surroundings and in which a constant room temperature and/or a predeterminable excess pressure compared to the surroundings is present.
2. Coating device according to Claim 1, **characterised in that** the receiving means (4) is configured to rotationally mount the item (6) to be coated about a rotational axis (5) which is oriented transversely to a nozzle axis (45) which determines a coating discharge direction from the discharge nozzle (26).
3. Coating device according to either Claim 1 or 2, **characterised in that** the discharge means (21, 22, 23) is arranged such that it is linearly movable with respect to the receiving means (4) and comprises an adjusting means which can be controlled in an open loop or closed loop for a linear movement along the rotational axis (5).
4. Coating device according to Claim 1, 2 or 3, **characterised in that** a plurality of discharge means (21, 22, 23) are arranged in a circulatory manner with respect to the rotational axis (5).
5. Coating device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the discharge means (21, 22, 23) comprises a plurality of discharge nozzles (26) which are preferably arranged in an identical spacing, in particular along a straight line oriented parallel to the rotational axis (5).
6. Coating device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a valve device (32, 33, 40) for a temporary interruption in the fluidically communicating connection is configured between the coating conveying means (38) and the discharge nozzle (26).
7. Coating device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the coating conveying means (38) and/or the discharge means (21, 22, 23) and/or the receiving means (4) is allocated a temperature-control means, in particular a heating means to control the temperature of the coating and/or of the item (6) to be coated.
8. Coating device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the receiving means (4) are configured for a discontinuous transport of the items (6) to be coated, between the processing stations (8 to 18) along a circle segment-shaped movement path (7).
9. Method for decorating an outer surface (25) of an item (6) to be coated like an aerosol can blank or a tube blank, comprising the steps: the at least partial printing of the outer surface (25) of the item (6) to be coated using a first discharge means (51) in a printing procedure configured in particular as an ink-jet print-

ing method, the pressurised supply of a coating from a coating conveying means (38) to a discharge nozzle (26) of a second discharge means (21, 22, 23) and the discharge of the coating through the discharge nozzle (26) onto the item (6) to be coated, and during the printing procedure and/or during the coating procedure, a relative movement between at least one discharge means (21, 22, 23; 52) and the item (6) to be coated is performed by a receiving means (4) for the item (6) to be coated, the relative movement comprising at least one rotation of the item (6) to be coated about a rotational axis (5) with respect to the discharge means (21, 22, 23; 52), wherein a radial distance of the discharge means (21, 22, 23; 52) from the item (6) and an orientation of the discharge means (21, 22, 23; 52) with respect to the item (6) and a circumferential speed of the item (6) are adapted to the flow characteristics of the coating to be processed such that a thread of coating (27) is applied continuously to the outer surface (24) of the item (6).

10. Method according to claim 9, **characterised in that** the relative movement comprises a linear movement between the item (6) to be coated and the discharge nozzle (26) along the rotational axis (5).
11. Method according to claim 9, **characterised in that** linear movements of a plurality of discharge means (21, 22, 23) are coordinated such that threads of coating (27) from the different discharge means (21, 22, 23) are deposited in a crossed manner on the outer surface (25) of the item (6) to be coated, thereby achieving an advantageous wetting of the outer surface (25) of the item (6) to be coated with the applied coating.
12. Method according to claim 9, **characterised in that** allocated to at least one discharge nozzle (26) is a valve device (32, 33, 40) which performs a dynamic establishment and disconnection of a fluidically communicating connection between coating conveying means (38) and discharge nozzle (26), in particular to adapt to different product lengths of the item (6) to be coated.

Revendications

1. Dispositif de laquage pour le laquage d'une surface extérieure (25) d'un objet laqué (6) en forme de douille réalisé comme une ébauche de bombe d'aérosol ou ébauche de tube, avec un dispositif de sortie (21, 22, 23) pour la fourniture d'un courant de laque continu ou discontinu et avec un dispositif de réception (4) pour la réception et le positionnement d'un objet laqué (6) à l'opposé du dispositif de sortie (21, 22, 23), dans lequel le dispositif de sortie (21, 22, 23)

comprend une buse de sortie (26) et un dispositif de transport de laque (38) raccordé en communiquant fluidiquement avec la base de sortie (26), lequel est réalisé pour un transport sollicité par la pression de laque à la buse de sortie (26), dans lequel le dispositif de transport de laque (38) est réalisé pour une fourniture d'une pression hydrostatique sur la laque et que les buses de sortie (26) sont réalisées pour une sortie de fils de laque (27), en fonction au moins principalement, en particulier exclusivement, de la pression hydrostatique sur la laque, dans lequel le dispositif de sortie (21, 22, 23) est agencé comme poste de travail (8 à 18) au niveau d'un bâti de machine, dans lequel plusieurs dispositifs de réception (4) logés de manière mobile sont associés au bâti de machine, lesquels sont réalisés pour un transport d'objets laqués (6) entre les postes de travail (8 à 18) le long d'une course de déplacement (7), dans lequel le dispositif de sortie (21, 22, 23) est agencé le long de la course de déplacement en aval après un dispositif d'impression (51) réalisé comme dispositif d'impression à jet d'encre, qui est réalisé pour une impression au moins partielle de la surface extérieure (25) de l'objet laqué (6) avant la réalisation du processus de laquage et dans lequel les postes de travail (8 à 18) et les dispositifs de réception (4) sont reçus dans un volume spatial qui est délimité par des parois de délimitation et séparé d'un environnement et dans lequel une température ambiante constante et/ou une surpression prescriptible est présente par rapport à l'environnement.

2. Dispositif de laquage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de réception (4) est réalisé pour un logement rotatif de l'objet laqué (6) autour d'un axe de rotation (5) qui est orienté transversalement à un axe de buse (45) qui détermine un sens de sortie de laque de la buse de sortie (26).
3. Dispositif de laquage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de sortie (21, 22, 23) est agencé de manière mobile linéairement par rapport au dispositif de réception (4) et comprend un moyen de réglage actionnable de manière commandée ou régulée pour un mouvement linéaire le long de l'axe de rotation (5).
4. Dispositif de laquage selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** plusieurs dispositifs de sortie (21, 22, 23) sont agencés de manière à tourner de manière circulaire par rapport à l'axe de rotation (5).
5. Dispositif de laquage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de sortie (21, 22, 23) comprend plusieurs buses de sortie (26) agencées en particulier le long d'une droite orientée parallèlement à l'axe de rota-

tion (5), de préférence dans le même intervalle.

6. Dispositif de laquage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de soupape (32, 33, 40) est réalisé pour une interruption temporaire de la liaison communiquant fluidiquement entre le dispositif de transport de laque (38) et la buse de sortie (26).
7. Dispositif de laquage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de mise en température, en particulier un dispositif de chauffage, pour une mise en température de la laque et/ou de l'objet laqué (6) est associé au dispositif de transport de laque (38) et/ou au dispositif de sortie (21, 22, 23) et/ou au dispositif de réception (4).
8. Dispositif de laquage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les dispositifs de réception (4) sont réalisés pour un transport discontinu d'objets laqués (6) entre les postes de travail (8 à 18) le long d'une course de déplacement (7) en forme de section circulaire.
9. Procédé de décoration d'une surface extérieure (25) d'un objet laqué (6) en forme de douille réalisé comme une ébauche de bombe d'aérosol ou ébauche de tube avec les étapes suivantes : l'impression au moins partielle de la surface extérieure (25) de l'objet laqué (6) avec un premier dispositif de sortie (51) dans un processus d'impression réalisé comme procédé d'impression à jet d'encre, la fourniture sollicitée par pression d'une laque par un dispositif de transport de laque (38) à une buse de sortie (26) d'un second dispositif de sortie (21, 22, 23) et la sortie de la laque par la buse de sortie (26) sur l'objet laqué (6), dans lequel, pendant le processus d'impression et/ou pendant le processus de laquage, un mouvement relatif entre au moins un dispositif de sortie (21, 22, 23 ; 52) et l'objet laqué (6) est réalisé au moyen d'un dispositif de réception (4) pour l'objet laqué (6), dans lequel le mouvement relatif comprend au moins une rotation de l'objet laqué (6) autour d'un axe de rotation (5) par rapport au dispositif de sortie (21, 22, 23 ; 52), dans lequel une distance radiale des dispositifs de sortie (21, 22, 23 ; 52) par rapport à l'objet laqué (6) ainsi qu'une orientation des dispositifs de sortie (21, 22, 23 ; 56) par rapport à l'objet laqué (6) et une vitesse périphérique de l'objet laqué (6) sont adaptées à des propriétés d'écoulement de la laque à traiter de telle manière qu'un fil de laque (27) soit appliqué en continu sur la surface extérieure (24) de l'objet laqué (6).
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le mouvement relatif comprend un mouvement linéaire entre l'objet laqué (6) et la buse de sortie

(26) le long de l'axe de rotation (5).

11. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** des mouvements linéaires de plusieurs dispositifs de sortie (21, 22, 23) sont coordonnés de telle manière que des fils de laque (27) des différents dispositifs de sortie (21, 22, 23) soient posés de manière croisée sur la surface extérieure (25) de l'objet laqué (6) et ainsi une réticulation avantageuse de la surface extérieure (25) de l'objet laqué (6) soit provoquée avec la laque appliquée.
12. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**à au moins une buse de sortie (26) est associé un dispositif de soupape (32, 33, 40) qui réalise une fourniture dynamique et l'arrêt d'une liaison communiquant fluidiquement entre le dispositif de transport de laque (38) et la buse de sortie (26), en particulier pour l'adaptation à différentes longueurs de produit de l'objet laqué (6).

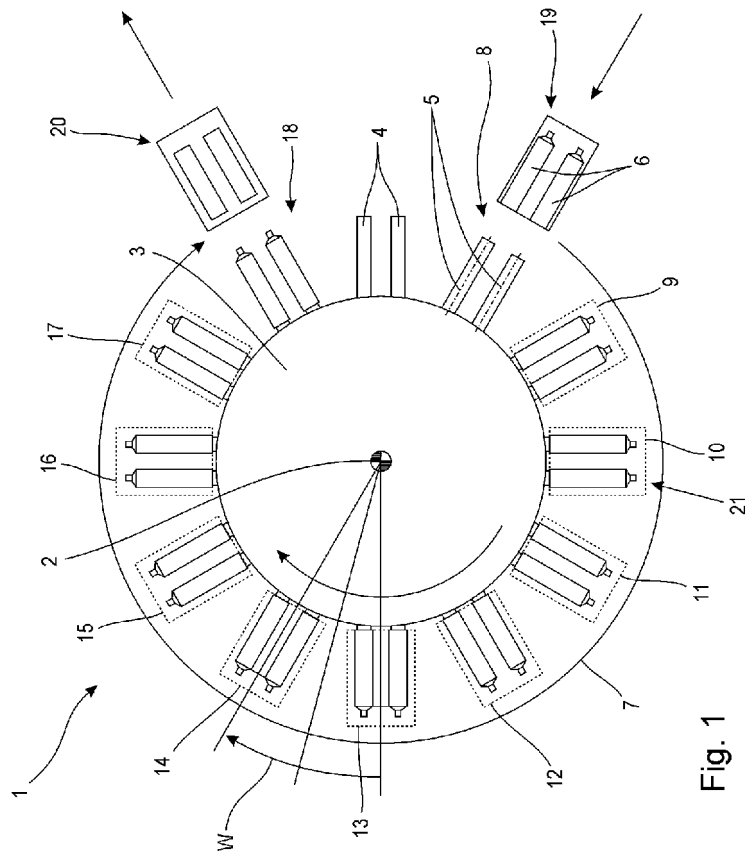
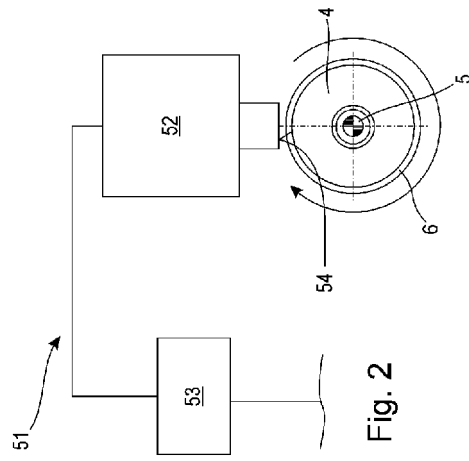
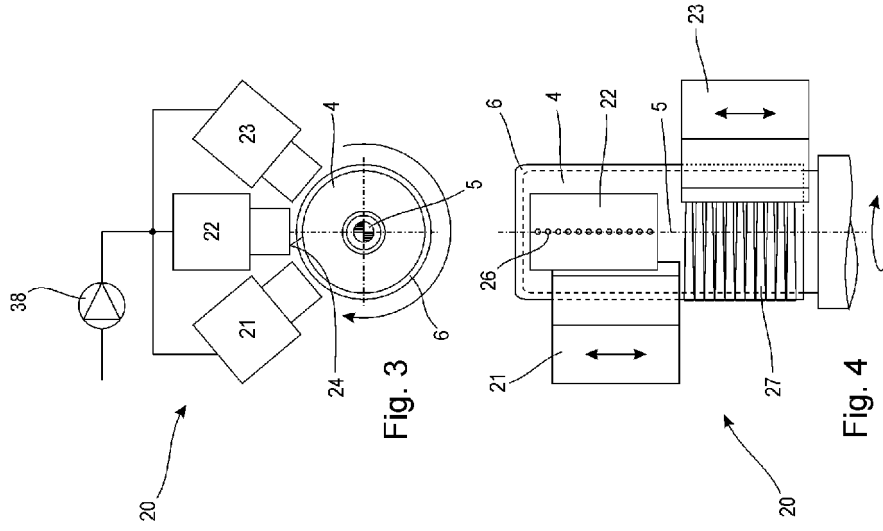
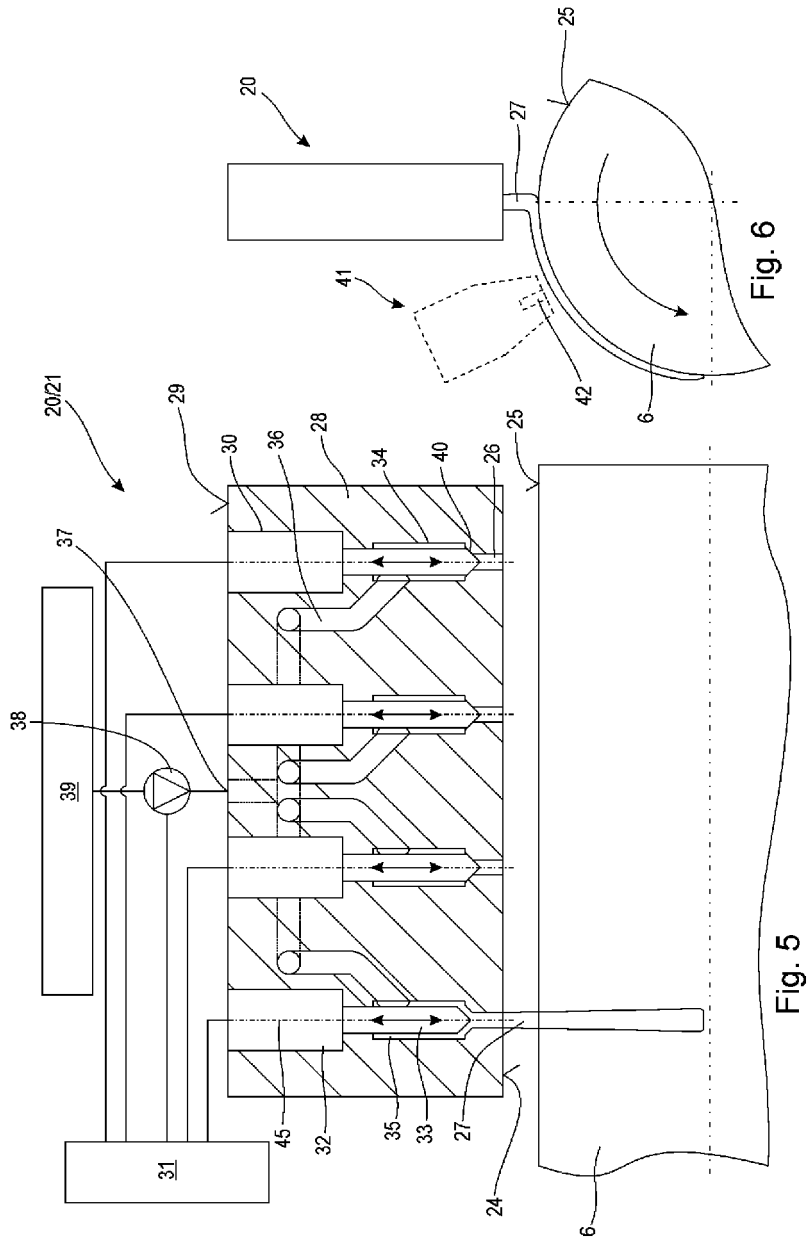


Fig. 1





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

- WO 0220174 A1 [0002]
- EP 1155748 A1 [0003]
- EP 1262244 A2 [0004]
- DE 102005055162 A1 [0005]
- US 8409666 B2 [0006]
- JP 2006248573 A [0007]
- US 5254164 A [0008]
- US 5288322 A [0009]
- DE 675593 C1 [0010]
- US 2010330144 A1 [0011]