



(11)

EP 4 137 235 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.04.2024 Patentblatt 2024/17

(21) Anmeldenummer: **22183922.8**

(22) Anmeldetag: **08.07.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B05B 3/02 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B05B 13/0484; B05B 3/021; B05B 3/026;
B05B 9/0409; B05B 9/0423; B05B 15/55;
B05B 15/652; B05B 1/306; B05B 7/0815**

(54) **BESCHICHTUNGSVORRICHTUNG**

COATING DEVICE

DISPOSITIF DE REVÊTEMENT

(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

(30) Priorität: **19.08.2021 DE 102021121591**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.2023 Patentblatt 2023/08

(73) Patentinhaber: **Robert Bürkle GmbH
72250 Freudenstadt (DE)**

(72) Erfinder:
• **SCHEERER, Marcel
72250 Freudenstadt (DE)**
• **HOFFER, Michael
72290 Loßburg (DE)**

(74) Vertreter: **LBP Lemcke, Brommer & Partner
Patentanwälte mbB
Siegfried-Kühn-Straße 4
76135 Karlsruhe (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 123 363 JP-A- 2003 251 234
US-A1- 2006 060 677 US-B2- 10 060 027**

EP 4 137 235 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 Beschichtungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Solche Beschichtungsvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt und dienen zum oberflächlichen Auftragen eines Beschichtungsmittels auf ein Werkstück. Bei dem Beschichtungsmittel kann es sich beispielsweise um Lack, insbesondere Klarlack oder pigmentierten Lack, Beize oder Farbe handeln. Bei dem Werkstück handelt es sich beispielsweise um ein Holzwerkstoffteil oder eine Baugruppe aus solchen Teilen zur Herstellung von Möbeln. Zur Beschichtung wird das Werkstück auf einer Werkstückaufnahme angeordnet und anschließend mittels einer Mehrzahl bewegter Sprüheinheiten mit dem Beschichtungsmittel versehen.

[0003] Zur Erreichung einer hohen Produktivität hat es sich im Stand der Technik bewährt, Beschichtungsvorrichtungen jeweils mit einem Maschinengestell und einer gegenüber dem Maschinengestell verdrehbaren Rotationseinheit auszubilden. Das Maschinengestell umfasst dabei die oben bereits genannte Werkstückaufnahme, während die Rotationseinheit die ebenfalls bereits genannte Mehrzahl an Sprüheinheiten umfasst. Bei einer relativen Verdrehung der Rotationseinheit gegenüber dem Maschinengestell überstreichen die Sprüheinheiten das Werkstück und verteilen dabei das Beschichtungsmittel auf die Werkstückoberfläche.

[0004] Eine konstruktive Herausforderung, die bei bekannten Beschichtungsvorrichtungen bewältigt werden muss, besteht darin, Beschichtungsmittel aus einer feststehenden Beschichtungsmittelquelle für die bewegte Rotationseinheit und den daran angeordneten Sprüheinheiten bereitzustellen. Hierfür kommen üblicherweise Drehgelenke zum Einsatz, welche jeweils einen feststehenden und einen verdrehbaren Drehgelenkteil aufweisen.

[0005] Der feststehende Drehgelenkteil ist an dem Maschinengestell angeordnet, während der verdrehbare Drehgelenkteil an der Rotationseinheit angeordnet ist. Die genannten Drehgelenkteile sind unter Ausbildung eines Beschichtungsmittelkanals dichtend miteinander verbunden. Gleichzeitig sind die Drehgelenkteile relativ zueinander verdrehbar, wobei der fluidleitende Beschichtungsmittelkanal unabhängig von dem relativen Drehwinkel zwischen den Drehgelenkteilen bestehen bleibt. Der feststehende Drehgelenkteil umfasst einen zulaufseitigen Anschluss für den Beschichtungsmittelkanal, an welchen die Beschichtungsmittelquelle angeschlossen ist. Der verdrehbare Drehgelenkteil umfasst einen Anschluss zur Bereitstellung des Beschichtungsmittels für die Sprüheinheiten auf der Rotationseinheit.

[0006] Aus der US 2006/0060677 A1 ist es bekannt, eine Pumpe auf der Rotationseinheit anzuordnen. Die Pumpe ist dabei saugseitig über das Drehgelenk mit der Beschichtungsmittelquelle und druckseitig mit den Sprüheinheiten verbunden. Im Vergleich zu einer Anordnung, bei der die Pumpe nicht an der Rotationseinheit,

sondern am Maschinengestell angeordnet ist, erlaubt es die Anordnung gemäß US 2006/0060677 A1, die Lebensdauer des jeweils verwendeten Drehgelenks zu erhöhen. Dies hängt damit zusammen, dass das Beschichtungsmittel nicht unter Hochdruck durch das Drehgelenk geführt wird. Stattdessen wird das Beschichtungsmittel stromabwärts zu dem Drehgelenk und dann mittels der Pumpe unter Hochdruck gesetzt und zu den Sprüheinheiten gefördert. Hierdurch werden insbesondere die Dichtungen des Drehgelenks geschont. Dies führt zu einer längeren Dichtigkeit des Drehgelenks.

[0007] Dokumente US A1, EP 2 123 363 A1, JP 2003 251234 A und US 10 060 027 B2 offenbaren weitere Beispiele von Beschichtungsvorrichtungen.

[0008] Aufgrund der stetig zunehmenden Variantenvielfalt zu beschichtender Werkstücke, insbesondere Möbelteilen, ist es gewünscht, die Betriebsweise der Beschichtungsvorrichtung bei Bedarf einfach verändern zu können. Hierzu gehört beispielsweise eine individuell anpassbare Konfiguration der Beschichtungsmittelausgabe in Abhängigkeit von den individuellen Abmessungen oder von dem verwendeten Material der zu beschichtenden Werkstücke.

[0009] Allerdings besteht ein Nachteil bekannter Beschichtungsvorrichtungen darin, dass diese üblicherweise als Sonderkonstruktionen ausgeführt sind, welche vorrangig zur Beschichtung sich ähnelnder Werkstücke dienen. Zwar ist es möglich, konstruktive Parameter der Beschichtungsvorrichtung, wie etwa die Anzahl der Sprüheinheiten sowie ihre Bewegungsbahn und -geschwindigkeit an sich ändernde Einsatzbedingungen anzupassen. Allerdings ist der erforderliche konstruktive Aufwand zu hoch, um auf wirtschaftlich effiziente Weise auf die hohe Variantenvielfalt der zu beschichtenden Werkstücke reagieren zu können.

[0010] Insbesondere ist ein hoher konstruktiver Aufwand erforderlich, wenn aktiv steuerbare Komponenten, beispielsweise Steuerelemente für die Beschichtungsmittelausgabe, nachgerüstet werden sollen. Denn eine zunehmende Anzahl solcher Komponenten erfordert üblicherweise eine entsprechend hohe Anzahl an Steuerleitungen, welche in aufwändiger Weise von dem Maschinengestell auf die Rotationseinheit geführt werden müssen. Sofern die zu steuernden Komponenten für ihren Betrieb eine Energieversorgung erfordern, müssen zudem zusätzliche Energieleitungen ebenfalls in konstruktiv aufwändiger Weise von dem Maschinengestell auf die Rotationseinheit geführt werden. Dadurch wird die Beschichtungsvorrichtung technisch komplex und somit auch teuer.

[0011] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist, eine Beschichtungsvorrichtung bereitzustellen, welche mit einer hohen Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Einsatzbedingungen, einer guten Steuerbarkeit und gleichzeitig einem einfachen Aufbau einhergeht.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Beschichtungsvorrichtung gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen finden sich in den abhängigen Unteransprü-

chen. Diese Unteransprüche enthalten Merkmalskombinationen, die auch unabhängig vom kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 und ohne dessen Merkmale selbständige Erfindungen sein können, gegebenenfalls in Kombination mit Merkmalen von anderen Unteransprüchen.

[0013] Die erfindungsgemäße Beschichtungsvorrichtung umfasst ein Maschinengestell mit einer Werkstückaufnahme, einer Beschichtungsmittelquelle sowie einer Druckluftquelle. Ferner umfasst die Beschichtungsvorrichtung eine gegenüber dem Maschinengestell verdrehbare Rotationseinheit mit einer Pumpe und einer Mehrzahl von Sprüheinheiten, wobei die Pumpe saugseitig über ein fluidleitendes Drehgelenk mit der Beschichtungsmittelquelle und druckseitig mit den Sprüheinheiten verbunden ist.

[0014] Erfindungsgemäß weist die Rotationseinheit eine pneumatische Ventilvorrichtung auf. Ferner weisen die Sprüheinheiten jeweils ein druckluftgesteuertes Ventil zur Steuerung der Ausgabe von Beschichtungsmittel auf. Die Ventilvorrichtung ist zuluftseitig zumindest über eine fluidleitende Drehdurchführung mit der Druckluftquelle und abluftseitig mit den druckluftgesteuerten Ventilen der Sprüheinheiten verbunden.

[0015] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Anordnung einer zusätzlichen Komponente in Gestalt der pneumatischen Ventilvorrichtung auf der Rotationseinheit zu einem insgesamt einfachen Aufbau der Beschichtungsvorrichtung führt und gleichzeitig ihre Steuerbarkeit verbessert.

[0016] Der einfache Aufbau der Beschichtungsvorrichtung ergibt sich dadurch, dass eine an sich bekannte Drehdurchführung verwendet werden kann, um Druckluft für die pneumatischen Komponenten der Rotationseinheit bereitzustellen. Dabei weist die Drehdurchführung vorzugsweise lediglich einen Druckluftkanal auf, welcher eine drehwinkelunabhängige pneumatische Verbindung zwischen der Druckluftquelle des Maschinengestells und der Rotationseinheit zulässt. Hierfür kann die Drehdurchführung einen insgesamt einfachen, robusten und baulich kompakten Aufbau aufweisen: Ein feststehender Teil der Drehdurchführung ist an dem Maschinengestell angeordnet und über einen Zulaufanschluss fluidleitend mit der Druckluftquelle verbunden. Ein beweglicher Teil der Drehdurchführung ist an der Rotationseinheit angeordnet und unter Ausbildung eines Fluidweges dichtend und relativ verdrehbar mit dem feststehenden Teil der Drehdurchführung verbunden. Der Fluidweg zwischen den beiden Teilen der Drehdurchführung bleibt unabhängig von einem Drehwinkel zwischen dem feststehenden und dem beweglichen Teil der Drehdurchführung bestehen. Der Fluidweg mündet in einen Abluftanschluss des beweglichen Teils, welcher mit der Ventilvorrichtung verbunden ist.

[0017] Mittels der Ventilvorrichtung kann der über die Drehdurchführung bereitgestellte Druckluftstrom auf eine Vielzahl pneumatisch gesteuerter und/oder pneumatisch betriebener Komponenten verteilt werden, welche

bedarfsweise und in hoher Anzahl auf der Rotationseinheit angeordnet werden können. Die Anordnung der Ventilvorrichtung auf der Rotationseinheit begünstigt die einfache Ausgestaltung der Drehdurchführung. Vorzugsweise kann die Druckluft, wie oben bereits erläutert, über lediglich einen Druckluftkanal von der Druckluftquelle auf die Rotationseinheit geführt werden und mittels der Ventilvorrichtung auf eine Vielzahl abluftseitiger Druckluftleitungen aufgeteilt werden. Die besagten Druckluftleitungen führen zu den Ventilen der Sprüheinheiten und können aufgrund der Anordnung der Ventilvorrichtung auf der Rotationseinheit vergleichsweise kurz ausgestaltet sein. Dies verbessert die Steuerbarkeit der Ventile.

[0018] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Druckluftstrom zwischen der Drehdurchführung und der Ventilvorrichtung in mehrere Teilströme aufgeteilt werden kann, um weitere pneumatische Komponenten auf der Rotationseinheit unabhängig von der Ventilvorrichtung mit Druckluft versorgen zu können. Ferner liegt es im Rahmen der Erfindung, dass in der pneumatischen Verbindung zwischen der Druckluftquelle und der Ventilvorrichtung zusätzlich zur Drehdurchführung weitere pneumatische Komponenten angeordnet sein können.

[0019] Vorzugsweise ist die Ventilvorrichtung als eine Ventilinsel ausgestaltet. Eine solche Ventilinsel lässt sich auf flexible Weise und bedarfsgemäß mit einer Vielzahl von sogenannten Ventilscheiben bestücken, welche an die Art und Anzahl der anzutreibenden und/oder zu steuernden pneumatischen Komponenten der Rotationseinheit angepasst sein können. Dafür weist die Ventilinsel üblicherweise eine Verteilerleiste mit einem zentralen Zuluftanschluss auf. Die Verteilerleiste weist außerdem eine Vielzahl von Verteileranschlüssen auf, über welche die Ventilscheiben mit Druckluft versorgt sind. Dadurch kann die Druckluft für die zu steuernden Ventile auf konstruktiv kompakte Weise bereitgestellt werden.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Pumpe für das Beschichtungsmittel druckluftbetrieben ausgestaltet und ist zumindest über die Drehdurchführung mit der Druckluftquelle verbunden.

[0021] Gemäß der vorstehend beschriebenen Weiterbildung wird die Druckluft sowohl zur Steuerung der Ausgabe von Beschichtungsmittel als auch zum Antrieb der Pumpe verwendet. Es ist somit ein Vorteil, dass auf die Nutzung unterschiedlicher Arten der Energie- und Signalübertragung verzichtet werden kann und Druckluft sowohl zur Steuerung wie auch als Energieträger zum Einsatz kommt.

[0022] Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die druckluftbetriebene Pumpe über die pneumatische Ventilvorrichtung mit der Drehdurchführung verbunden und dabei bevorzugt mittels der Ventilvorrichtung steuerbar ist. Bevorzugt ist die Pumpe jedoch unabhängig von der pneumatischen Ventilvorrichtung betrieben und über ein pneumatisches Verzweigungsglied, welches beispielsweise als T- oder Y-Stück ausgestaltet sein kann, mit der Drehdurchführung verbunden. Das pneumatische Verzweigungsglied kann in ein-

facher Weise in einer Druckluftleitung zwischen der Drehdurchführung und der Ventilvorrichtung angeordnet sein. Dadurch kann ein Druckluftstrom über die Drehdurchführung auf die Rotationseinheit geführt werden und mittels des pneumatischen Verzweigungsglieds zwischen der Ventilvorrichtung und der Pumpe aufgeteilt werden. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass der für die Pumpe erforderliche Druckluftstrom nicht durch die Ventilvorrichtung begrenzt wird. Ferner kann die Ventilvorrichtung kompakt ausgestaltet sein, da ihre luftführenden Bereiche und deren Querschnitte nicht in Abhängigkeit eines erforderlichen Druckluftstromes für den Betrieb der Pumpe dimensioniert sein müssen.

[0023] In einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst das Maschinengestell eine elektrische Steuereinheit und die pneumatische Ventilvorrichtung ist elektrisch steuerbar ausgestaltet. Ferner weist die Drehdurchführung hierbei mindestens eine Signalleitung auf. Die Steuereinheit und zumindest die Ventilvorrichtung sind über diese Signalleitung der Drehdurchführung signaltechnisch miteinander verbunden.

[0024] Gemäß der vorstehend beschriebenen Weiterbildung ist die Drehdurchführung nicht lediglich fluidleitend, sondern auch zur Übertragung von Signalen ausgebildet. Eine derartige Ausgestaltung steht nicht im Gegensatz zu einem einfachen Aufbau der erfindungsgemäß einfachen Drehdurchführung. Vielmehr kann die Signalleitung zur Übertragung elektrischer Signale in einfacher Weise in Gestalt eines elektrischen Schleifkontaktes zwischen dem feststehenden und dem bewegten Teil der Drehdurchführung ausgebildet sein. Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Signalleitung mehrpolig ist und in der Drehdurchführung dementsprechend mehrere Schleifkontakte ausgebildet sind. Ferner liegt es im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Signalleitung als optische Signalleitung zur Übertragung optischer Signale ausgestaltet ist. Hierfür sind die gegeneinander verdrehbaren Teile der Drehdurchführung über optische Koppellemente signaltechnisch miteinander verbunden. Bevorzugt weisen die elektrische Steuereinheit sowie die Ventilvorrichtung jeweils zumindest ein optoelektronisches Element auf, mittels dessen elektrische Signale in optische Signale gewandelt werden können und umgekehrt.

[0025] Die Steuereinheit kann als Steuerrechner oder als speicherprogrammierbare Steuerung ausgebildet sein, welche jeweils allein stehend oder in einem Steuerungsnetzwerk mit anderen Steuereinheiten betrieben ist. Auf der Steuereinheit ist vorzugsweise ein Steuerprogramm implementiert, welches die Steuerlogik repräsentiert, mit der zumindest die Ventilvorrichtung und somit die Ventile der Sprüheinheiten gesteuert werden können. Sofern die Druckluftversorgung der Pumpe über die Ventilvorrichtung erfolgt, kann vorzugsweise auch die Pumpe über die Ventilvorrichtung gesteuert sein.

[0026] In einer einfachen Ausführungsform dient die Steuereinheit dazu, Steuersignale in Gestalt von Steuer Spannungen, bevorzugt im Bereich von 0-24 Volt, aus-

zugeben. Diese Spannungen können über die Steuerleitung der Drehdurchführung unmittelbar an den Ventilen der Ventilvorrichtung bereitgestellt werden, um diese anzusteuern. Nach Abfall der Spannung können die besagten Ventile beispielsweise mittels Federrückstellung in eine unbetätigte Grundstellung gebracht werden. Grundsätzlich ist neben den elektrischen Steuersignalen somit keine elektrische Energieversorgung für den Betrieb der Ventilvorrichtung erforderlich.

[0027] Die Ventilvorrichtung kann zumindest einen analogen und/oder digitalen Signaleingang aufweisen. Dieser Signaleingang dient dazu, Steuersignale der Steuereinheit aufzunehmen, mittels derer die Druckluftverteilung auf der Rotationseinheit steuerbar ist. Eine Mehrzahl an Signaleingängen kann räumlich zusammengefasst als Multipolanschluss ausgestaltet sein, dessen Pole jeweils mit einem Ventil der Ventilvorrichtung verbunden sind, um diese unmittelbar anzusteuern. Insbesondere ist dies denkbar, wenn die Ventilvorrichtung als Ventilinsel ausgestaltet ist.

[0028] Bevorzugt weist die Beschichtungsvorrichtung eine Werkstück erfassungseinheit auf, welche dazu ausgestaltet ist, die Anwesenheit sowie vorzugsweise auch die Abmessungen des zu beschichtenden Werkstückes zu erfassen und in Abhängigkeit davon ein Steuersignal an die Steuereinheit auszugeben. Die Steuereinheit wertet das Steuersignal aus und gibt eines oder mehrere Öffnungssignale an die Ventilvorrichtung aus, um bevorzugt nur die Ventile derjenigen Sprüheinheiten zu öffnen, welche sich oberhalb des Werkstücks befinden. Auf diese Weise kann Beschichtungsmittel nur in dem Bereich des zu beschichtenden Werkstückes und somit mit einer hohen Effizienz ausgegeben werden.

[0029] Ebenso liegt es im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass ein Drehwinkelsensor dazu ausgestaltet ist, die Rotationslage der Rotationseinheit gegenüber dem Maschinengestell zu erfassen und einen gemessenen Rotationswinkel an die Steuereinheit auszugeben. Vorzugsweise ist in der Steuereinheit gespeichert, an welchen Positionen sich die Sprüheinheiten auf der Rotationseinheit befinden. Somit kann in Abhängigkeit des erfassten Rotationswinkels ermittelt werden, welche der Sprüheinheiten sich in dem Bereich oberhalb eines zu beschichtenden Werkstückes befindet. Hierbei ist es nicht zwingend erforderlich, dass die Beschichtungsvorrichtung eine Werkstück erfassungseinheit aufweist, mittels derer die Anwesenheit oder die Abmessungen des zu beschichtenden Werkstückes erfasst werden. Stattdessen kann die Ausgabe von Beschichtungsmittel immer dann erfolgen, wenn eine oder mehrere der Sprüheinheiten einen definierten Bereich der Werkstückaufnahme überstreichen. Eine Ausgabe von Beschichtungsmittel kann somit unabhängig davon erfolgen, ob sich in diesem überstrichenen Bereich ein zu beschichtendes Werkstück befindet oder nicht. Eine derartige Anordnung ist insbesondere vorteilhaft, wenn die zu beschichtenden Werkstücke in hoher Stückzahl und mit geringen Abständen zueinander in die Beschichtungsvor-

richtung gegeben werden.

[0030] Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass auch mindestens eine andere Komponente, die sich auf der Rotationseinheit befindet, über die Steuerleitung der Drehdurchführung gesteuert ist. In einfacher Weise kann die Drehdurchführung die entsprechenden Steuersignale über die Steuerleitung an die Ventilvorrichtung ausgeben, welche die Signale an die anderen zu steuernden Komponenten weitergibt. Es liegt jedoch auch im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Ventilvorrichtung nicht in dem Signalpfad zwischen der Drehdurchführung und der anderen zu steuernden Komponenten liegt. In einfacher Weise kann eine Buskommunikation vorgesehen sein, sodass der Signalpfad zwischen der Drehdurchführung und der Ventilvorrichtung aufgeteilt werden kann, um die anderen zu steuernden Komponenten mit geringem Verdrahtungsaufwand und vorzugsweise lediglich einer Signalleitung der Drehdurchführung steuern zu können.

[0031] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Drehdurchführung zur elektrischen Energieübertragung ausgestaltet. Ferner umfasst hierbei das Maschinengestell eine elektrische Spannungsquelle, welche über die Drehdurchführung energietechnisch zumindest mit der Ventilvorrichtung verbunden ist.

[0032] Vorzugsweise ist die Ventilvorrichtung mit Komponenten ausgestattet, welche eine dauerhafte Spannungsversorgung erfordern, z.B. einem Mikrocontroller oder einer anderen datenverarbeitenden Einheit. Zudem ist es möglich, zumindest einen Analog-Digital-Wandler oder einen Sensor an der Ventilvorrichtung vorzusehen. Außerdem kann die Ventilvorrichtung derart ausgestaltet sein, dass eine Kommunikation mit der Steuereinheit mittels standardisierter Protokolle wie TCP-IP und in Echtzeit erfolgen kann. Damit elektrische Energie von der elektrischen Spannungsquelle für die Ventilvorrichtung sowie bevorzugt andere Komponenten auf der Rotationseinheit bereitgestellt werden kann, weist die Drehdurchführung neben der Signalleitung vorzugsweise eine elektrische Stromleitung zur elektrischen Energieübertragung auf. Die elektrische Stromleitung ist bevorzugt als zweipoliger Schleifkontakt ausgestaltet. Die Stromleitung ist einerseits mit der elektrischen Spannungsquelle und andererseits mit der Ventilvorrichtung verbunden. Zusätzlich oder alternativ ist auch eine drahtlose Energieübertragung mittels der Drehdurchführung denkbar. Hierbei kann die elektrische Energie, anstatt entlang einer Stromleitung und mittels elektrischer Kontakte, durch nicht drahtgebundene elektromagnetische Felder, insbesondere mittels induktiver und/oder kapazitiver Kopplung, übertragen werden. In einer anderen vorteilhaften Weiterbildung sind zumindest die elektrisch steuerbare Ventilvorrichtung und die Steuereinheit mittels einer drahtlosen Sender-Empfänger-Anordnung signaltechnisch miteinander verbunden.

[0033] Durch die vorstehend beschriebene Weiterbildung kann die Übertragung von Steuersignalen von der Steuereinheit an die Ventilvorrichtung drahtlos und un-

abhängig von der Drehdurchführung erfolgen. Die Sender-Empfänger-Anordnung umfasst hierbei zumindest ein erstes Kommunikationselement, welches mit der Steuereinheit verbunden ist, sowie ein zweites Kommunikationselement, welches mit der Ventilvorrichtung verbunden ist, wobei die beiden Kommunikationselemente zur drahtlosen Übertragung von Steuersignalen dienen. Bevorzugt kann das zweite Kommunikationselement auch mit einer anderen elektrisch steuerbaren Komponente auf der Rotationseinheit signaltechnisch verbunden sein.

[0034] Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass das erste Kommunikationselement ein Funksender und das zweite Kommunikationselement ein Funkempfänger ist, um Steuersignale drahtlos von der Steuereinheit an die Ventilvorrichtung kommunizieren zu können. Alternativ können das erste und das zweite Kommunikationselement jeweils als WiFi- oder WLAN-Module ausgestaltet sein, deren signaltechnische Kommunikation über ein gemeinsames Netzwerk erfolgt, in welchem sie betrieben sind. Das erste Kommunikationselement kann zur Energieversorgung mit der Spannungsquelle an dem Maschinengestell verbunden sein. Das auf der Rotationseinheit angeordnete zweite Kommunikationselement kann einen eigenen Energiespeicher, z.B. in Gestalt eines elektrischen Akkus aufweisen.

[0035] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist auf der Rotationseinheit ein pneumatisch betriebener, elektrischer Generator angeordnet, welcher zumindest über die Drehdurchführung mit der Druckluftquelle verbunden ist und dazu ausgestaltet ist, zumindest die Ventilvorrichtung mit elektrischer Energie zu versorgen.

[0036] Gemäß der vorstehend beschriebenen Weiterbildung dient die Drehdurchführung dazu, einen Druckluftstrom für den druckluftbetriebenen Generator bereitzustellen. Dieser wandelt diesen Druckluftstrom in elektrische Energie. Dadurch ist es möglich die Drehdurchführung ohne die Möglichkeit zur Übertragung elektrischer Energie auszubilden und die elektrisch betriebenen Komponenten der Rotationseinheit, vorzugsweise unabhängig von einer stationären Spannungsquelle an dem Maschinengestell, zu betreiben. Um eine unterbrechungsfreie elektrische Energieversorgung auf der Rotationseinheit zu gewährleisten, kann ein elektrischer Akkumulator als elektrischer Zwischenspeicher dienen. Vorzugsweise kann der Akku mittels des Generators geladen werden. Bedarfsweise können sich auch andere Komponenten auf der Rotationseinheit, welche eine elektrische Energieversorgung benötigen, mittels des Generators und/oder des Akkus mit elektrischer Energie versorgt werden.

[0037] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Pumpe zuluftseitig zumindest über einen Pumpendruckregler mit der Drehdurchführung verbunden. Bevorzugt ist der Pumpendruckregler elektrisch steuerbar ausgestaltet.

[0038] Der Pumpendruckregler dient dazu, einen gegebenenfalls schwankenden Eingangsdruck der durch die Drehdurchführung bereitgestellten Druckluft auf ei-

nen konstanten und üblicherweise geringeren Ausgangsdruck zu regeln. Vorzugsweise umfasst der Pumpendruckregler einen sog. Druckbooster, um den Eingangsdruck auf einen höheren Ausgangsdruck zu regeln.

[0039] Da die Ausgabe von Beschichtungsmittel aus den Sprüheinheiten unmittelbar von dem Pumpendruck abhängig ist, lässt sich durch einen derart geregelten Antriebsdruck der Pumpe auch die Qualität des Beschichtungsergebnisses optimieren.

[0040] Der Pumpendruckregler kann in einfacher Weise als mechanische Komponente ausgestaltet sein, wobei der zu regelnde Ausgangsdruck in an sich bekannter Weise manuell und unmittelbar an dem Pumpendruckregler eingestellt werden kann. Bevorzugt ist der Pumpendruckregler als elektrisch steuerbare Komponente ausgestaltet. Hierbei ist die Steuereinheit dazu ausgebildet, ein Steuersignal zur Regelung des Ausgangsdruckes auszugeben. Sofern die Drehdurchführung eine Signalleitung aufweist, kann das Steuersignal über die Drehdurchführung von der Steuereinheit an den Pumpendruckregler ausgegeben werden. Hierbei kann die Ventilvorrichtung in dem Signalpfad zwischen dem Pumpendruckregler und der Drehdurchführung liegen. Sofern die Beschichtungsvorrichtung eine drahtlose Sender-Empfänger-Anordnung aufweist, kann diese zur Übermittlung des Steuersignals von der Steuereinheit an den Pumpendruckregler genutzt werden. Es liegt ebenfalls im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass der Pumpendruckregler pneumatisch steuerbar ist und bevorzugt über die Ventilvorrichtung gesteuert wird.

[0041] Vorzugsweise ist die Steuereinheit mit einem einfach zu bedienenden Eingabeelement, z.B. einem Tablet oder dem Bedienpanel der Beschichtungsvorrichtung verbunden. Dadurch kann der zu regelnde Ausgangsdruck auf einfache Weise vorgegeben werden.

[0042] Sofern die Pumpe über die Ventilvorrichtung mit der Drehdurchführung verbunden ist, um mit Druckluft versorgt zu sein, kann der Pumpendruckregler vorteilhafterweise abluftseitig in die Ventilvorrichtung integriert sein. In diesem Fall kann das Steuersignal der Steuereinheit an die Ventilvorrichtung gegeben werden, welche das Steuersignal unmittelbar oder in verarbeiteter Form an den Pumpendruckregler ausgibt. Insbesondere kann die Ventilvorrichtung einen Analog-Digital-Wandler umfassen, um das Steuersignal für den Pumpendruckregler zu wandeln.

[0043] Sofern die Pumpe über das pneumatische Verzweigungsglied mit der Drehdurchführung verbunden ist, um unabhängig von der Ventilvorrichtung betrieben werden zu können, ist der Pumpendruckregler vorzugsweise zwischen dem besagten Verzweigungsglied und der Pumpe angeordnet. In dieser Anordnung dient der Pumpendruckregler vorzugsweise auch dazu, den Pumpenbetrieb zu steuern. Hierfür kann mittels eines entsprechenden Steuersignals bedarfsweise ein einzustellender Ausgangsdruck an den Pumpendruckregler übermittelt werden. Beispielsweise entspricht der vorgegebene

Ausgangsdruck 0 bar, wenn der Pumpenbetrieb beendet werden soll. Dementsprechend kann der einzustellende Ausgangsdruck beispielsweise 4 bar entsprechen, um den Pumpenbetrieb zu starten. In dieser Ausführungsform ist die Druckluftversorgung der Pumpe und des Pumpendruckreglers zwar unabhängig von der Ventilvorrichtung. Nichtsdestotrotz kann die Ventilvorrichtung in dem Signalpfad zwischen der Steuervorrichtung und dem Pumpendruckregler liegen und auch Signale an elektrisch steuerbare Komponenten der Rotationseinheit ausgeben, welche nicht pneumatisch mit der Ventilvorrichtung verbunden sind.

[0044] Es liegt ferner im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass der Pumpendruckregler ein Messglied umfassen kann, welches dazu genutzt wird, den geregelten Pumpendruck zu messen und an die Steuereinheit auszugeben. Dadurch kann der Betrieb der Pumpe während des Beschichtungsprozesses überwacht werden.

[0045] Eine gegebenenfalls erforderliche elektrische Spannung zum Betrieb des elektrisch steuerbaren Pumpendruckreglers kann in einfacher Weise über die Drehdurchführung oder über den druckluftbetriebenen Generator auf der Rotationseinheit bereitgestellt werden. Bevorzugt kann die Ventilvorrichtung auch dazu genutzt werden, elektrische Energie für den Pumpendruckregler oder andere, auf der Rotationseinheit befindliche, elektrische Komponenten bereitzustellen.

[0046] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist zwischen der Pumpe und zumindest einer der Sprüheinheiten ein Beschichtungsmitteldruckregler angeordnet, wobei der Beschichtungsmitteldruckregler bevorzugt elektrisch steuerbar ausgestaltet ist.

[0047] Der Beschichtungsmitteldruckregler dient dazu, den Druck des Beschichtungsmittels gegenüber dem Förderdruck der Pumpe auf einen einstellbaren Ausgangsdruck zu regeln und dabei den anliegenden Förderdruck bedarfsweise zu mindern oder mittels eines Druckboosters zu erhöhen. Der Beschichtungsmitteldruckregler kann in einfacher Weise als eine mechanische Komponente ausgestaltet sein, bei der der Ausgangsdruck manuell einstellbar ist. Alternativ kann der Beschichtungsmitteldruckregler pneumatisch steuerbar sein. Wenn der Beschichtungsmitteldruckregler elektrisch steuerbar ausgestaltet ist, können Steuersignale von der Steuereinheit über die Signalleitung der Drehdurchführung oder über die drahtlose Sender-Empfänger-Anordnung an den Beschichtungsmitteldruckregler ausgegeben werden. Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Ventilvorrichtung in dem Signalpfad zwischen der Steuereinheit und dem Beschichtungsmitteldruckregler liegt. Eine gegebenenfalls erforderliche elektrische Spannung zum Betrieb des elektrisch steuerbaren Beschichtungsmitteldruckreglers kann analog zu den Ausführungen bezüglich des Pumpendruckreglers über die Drehdurchführung oder über den druckluftbetriebenen Generator bereitgestellt werden.

[0048] In einer vorteilhaften Weiterbildung weisen die

Sprüheinheiten jeweils eine druckluftbetriebene Zerstäubereinheit zum Zerstäuben des Beschichtungsmittels auf, wobei die Zerstäubereinheit zumindest über die Drehdurchführung mit der Druckluftquelle verbunden ist.

[0049] Die Zerstäubereinheit dient dazu, das ausgegebene Beschichtungsmittel mittels Druckluft in eine Vielzahl fein verteilter Tropfen zu wandeln. Dadurch lässt sich das Beschichtungsmittel homogen auf der Werkstückoberfläche verteilen und die Beschichtungsqualität optimieren. Die Zerstäubereinheit kann hierfür auf unterschiedliche Weisen mit der Sprüheinheit wirkverbunden sein. Dabei liegt es im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Zerstäubereinheit mindestens einen Druckluftauslass aufweist, welcher in Bezug auf die Strömungsrichtung des Beschichtungsmittels hinter einer Beschichtungsmittelausgabeöffnung der Sprüheinheit angeordnet ist. Vorzugsweise ist der Druckluftauslass hierbei als Ringspalt ausgebildet. Zusätzlich oder alternativ kann der Druckluftauslass als eine oder mehrere Bohrungen ausgebildet sein, welche sich seitlich hinter der Beschichtungsmittelausgabeöffnung der Sprüheinheit befinden. Es liegt ferner im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Zerstäubereinheit und die Sprüheinheit baulich zusammengefasst und in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind oder baulich voneinander getrennt ausgebildet sind.

[0050] Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Zerstäubereinheit über die Ventilvorrichtung mit Drehdurchführung pneumatisch verbunden ist. Hierbei kann der Betrieb der Zerstäubereinheit mittels der Ventilvorrichtung gesteuert werden. Alternativ ist die Zerstäubereinheit über das oben bereits beschriebene pneumatische Verzweigungsglied oder ein anderes Verzweigungsglied mit der Drehdurchführung verbunden und ist unabhängig von der pneumatischen Ventilvorrichtung betrieben. Hierfür kann das pneumatische Verzweigungsglied in bereits beschriebener Weise als ein T-Stück oder als ein vergleichbares pneumatisches Bauelement ausgestaltet sein, um den Druckluftstrom, welcher mittels der Drehdurchführung für die Rotationseinheit bereitgestellt wird, zumindest zwischen der Ventilvorrichtung und der Zerstäubereinheit aufzuteilen.

[0051] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist zwischen mindestens einer der Zerstäubereinheiten und der Drehdurchführung ein Zerstäuberdruckregler angeordnet. Bevorzugt ist der Zerstäuberdruckregler elektrisch steuerbar ausgestaltet.

[0052] Mittels des Zerstäuberdruckreglers ist es, analog zu den Ausführungen zu dem Pumpendruckregler, möglich, einen an dem Zerstäuberdruckregler anliegenden Eingangsdruck auf einen einstellbaren Ausgangsdruck zu regeln. Vorzugsweise kann der Eingangsdruck hierbei gemindert oder mittels eines Druckboosters erhöht werden. Untersuchungen der Anmelderin haben gezeigt, dass für den Zerstäuberdruckregler vorzugsweise ein Ausgangsdruck zwischen 2 und 4 bar einzustellen ist, um ein optimales Beschichtungsergebnis zu erzielen.

[0053] Bevorzugt ist der Zerstäuberdruckregler mit ei-

ner Mehrzahl an Zerstäubereinheiten, bevorzugt mit allen Zerstäubereinheiten der Rotationseinheit, verbunden. Vorteilhaft ist hierbei, dass nur ein Zerstäuberdruckregler erforderlich ist, um die Zerstäuberdrücke mehrerer Zerstäubereinheiten zu regeln. Wenn der Zerstäuberdruckregler mit einer Mehrzahl an Zerstäubereinheiten verbunden ist, kann zwischen dem Zerstäuberdruckregler und den Zerstäubereinheiten eine Anordnung aus mehreren pneumatischen Verzweigungsgliedern angeordnet sein. Dadurch kann der von dem Zerstäuberdruckregler ausgegebene Druckluftstrom auf die Mehrzahl an Zerstäubereinheiten, vorzugsweise auf alle Zerstäubereinheiten, aufgeteilt werden. Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass der Zerstäuberdruckregler mechanisch oder pneumatisch steuerbar ist.

[0054] Bevorzugt ist der Zerstäuberdruckregler elektrisch steuerbar ausgestaltet. Hierbei ist die Steuereinheit signaltechnisch über die Signalleitung der Drehdurchführung oder mittels der drahtlosen Sender-Empfänger-Anordnung mit dem Zerstäuberdruckregler verbunden. Hierbei kann der erforderliche Ausgangsdruck für ein optimales Beschichtungsergebnis mittels eines Steuersignals der Steuereinheit eingestellt werden. Es liegt auch im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass der Zerstäuberdruckregler einen Sensor zur Messung und Überwachung des Zerstäubungsdruckes umfassen kann und den Ausgangsdruck während des Betriebs der Beschichtungsvorrichtung an die Steuereinheit kommuniziert. Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Ventilvorrichtung sich im Signalpfad zwischen der Drehdurchführung und dem Zerstäuberdruckregler befindet.

[0055] Die gegebenenfalls erforderliche elektrische Energie zum Betrieb des elektrisch steuerbaren Zerstäuberdruckreglers kann in einfacher Weise über die Drehdurchführung bereitgestellt werden. Vorzugsweise kann die Bereitstellung elektrischer Energie für den Zerstäuberdruckregler auch über die Ventilvorrichtung erfolgen, wenn diese energietechnisch mit der Drehdurchführung verbunden ist. Alternativ kann die gegebenenfalls erforderliche elektrische Energie über den druckluftbetriebenen Generator bereitgestellt werden.

[0056] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist zumindest eine der Sprüheinheiten mindestens eine druckluftbetriebene Formlufteinheit zum Einstellen einer Strahlform des aus der Sprüheinheit ausgegebenen Beschichtungsmittels auf, wobei die Formlufteinheit zumindest über die Drehdurchführung mit der Druckluftquelle verbunden ist.

[0057] Die Strahlform des aus der Sprüheinheit ausgegebenen Beschichtungsmittels stellt einen wichtigen Einflussfaktor für die erreichbare Beschichtungsqualität dar. Die Formlufteinheit dient dazu, die besagte Strahlform des Beschichtungsmittels zu beeinflussen. Hierfür weist die Formlufteinheit eine mechanisch verstellbare Luftkappe auf, an der sich eine oder mehrere Luftdüsen befinden. Durch mechanische Verstellung der Luftkappe kann die Druckluftführung bedarfsgemäß verändert wer-

den, um die Strahlform des Beschichtungsmittels in Abhängigkeit davon einzustellen.

[0058] Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Drehdurchführung über die Ventilvorrichtung mit der Formlufteinheit pneumatisch verbunden ist. Alternativ ist die Formlufteinheit bevorzugt über das oben bereits genannte pneumatische Verzweigungsglied oder ein anderes pneumatisches Verzweigungsglied mit der Drehdurchführung verbunden. Hierbei ist die Formlufteinheit unabhängig von der pneumatischen Ventilvorrichtung mit Druckluft versorgt. Das pneumatische Verzweigungsglied kann in bereits erläuterter Weise ein T-Stück oder ein vergleichbares pneumatisches Bauelement umfassen, um den Druckluftstrom, welcher mittels der Drehdurchführung für die Rotationseinheit bereitgestellt wird, zumindest auf die Ventilvorrichtung und die Formlufteinheit aufzuteilen.

[0059] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist zwischen der Formlufteinheit und der Drehdurchführung ein Formluftdruckregler angeordnet, welcher bevorzugt elektrisch steuerbar ausgestaltet ist.

[0060] Mittels des Formluftdruckreglers kann der Formluftdruck von einem erhöhten Eingangsdruck auf einen einstellbaren Ausgangsdruck geregelt und bedarfsweise gemindert oder erhöht werden. Das Druckniveau des Formluftdruckes liegt hierbei vorzugsweise zwischen 2 und 4 bar, sodass der Ausgangsdruck des Formluftdruckreglers entsprechend eingestellt werden kann, um ein optimales Beschichtungsergebnis zu erzielen. Der Ausgangsdruck des Formluftdruckreglers kann dabei, analog zu den Ausführungen bezüglich der bereits beschriebenen Druckregler, manuell oder pneumatisch gesteuert sein.

[0061] Bevorzugt ist der Formluftdruckregler elektrisch steuerbar ausgestaltet. Hierbei ist die Steuereinheit signaltechnisch über die Signalleitung der Drehdurchführung oder mittels der drahtlosen Sender-Empfänger-Einheit mit dem Formluftdruckregler verbunden. Hierdurch kann der erforderliche Ausgangsdruck für ein optimales Beschichtungsergebnis mittels eines Steuersignals der Steuereinheit eingestellt werden. Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass der Formluftdruckregler einen Sensor zur Messung und Überwachung des Formluftdruckes umfassen kann und den Ausgangsdruck während des Betriebs der Beschichtungsvorrichtung an die Steuereinheit kommuniziert. Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Ventilvorrichtung sich im Signalpfad zwischen der Drehdurchführung und dem Formluftdruckregler befindet.

[0062] Je nachdem, ob die Formlufteinheit über die Ventilvorrichtung oder über das Verzweigungsglied mit der Drehdurchführung verbunden ist, kann der Formluftdruckregler zwischen der Formlufteinheit und der Ventilvorrichtung oder zwischen der Formlufteinheit und dem Verzweigungsglied angeordnet sein. Bevorzugt ist der Formluftdruckregler mit einer Mehrzahl an Formlufteinheiten, vorzugsweise mit allen Formlufteinheiten, auf der Rotationseinheit verbunden. Vorteilhaft ist hierbei, dass

nur ein Formluftdruckregler erforderlich ist, um die Formluftdrücke mehrerer Formlufteinheiten zu regeln.

[0063] Die gegebenenfalls erforderliche elektrische Energie zum Betrieb des elektrisch steuerbaren Formluftdruckreglers kann in einfacher Weise über die Drehdurchführung bereitgestellt werden. Vorzugsweise kann die Bereitstellung elektrischer Energie für den Formluftdruckregler auch über die Ventilvorrichtung erfolgen, wenn diese energietechnisch mit der Drehdurchführung verbunden ist. Alternativ kann die gegebenenfalls erforderliche elektrische Energie über den druckluftbetriebenen Generator bereitgestellt werden.

[0064] In einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst die Rotationseinheit eine Mehrzahl an Stellmitteln, an denen jeweils zumindest eine der Sprüheinheiten angeordnet ist. Die Stellmittel sind dazu ausgestaltet, eine Lage, bevorzugt eine Orientierung, der jeweils an ihnen angeordneten, zumindest einen Sprüheinheit gegenüber der Werkstückaufnahme einzustellen.

[0065] Gemäß vorstehend beschriebener Weiterbildung dienen die Stellmittel dazu, die Lage und bevorzugt die Orientierung der Sprüheinheiten gegenüber dem Werkstück derart einzustellen, dass dieses gleichmäßig beschichtet werden kann. Dies ist vorteilhaft, da sich die Lagen der Sprüheinheiten, welche jeweils eine Position und eine Orientierung umfassen, gegenüber der Werkstückaufnahme und dem darauf angeordneten Werkstück aufgrund der Drehbewegung der Rotationseinheit verändern. Bevorzugt dient das Stellmittel dazu lediglich die Orientierung, also die relative Winkellage zumindest einer Sprüheinheit gegenüber dem Werkstück einzustellen.

[0066] Vorzugsweise sind die Stellmittel dazu ausgebildet, in Abhängigkeit einer Rotationslage der Rotationseinheit gegenüber dem Maschinengestell gesteuert zu werden. Hier ist insbesondere eine mechanische Steuerung denkbar. Dafür kann das Stellmittel beispielsweise mittels eines Stabes oder einem beliebigen anderen Kraftübertragungselement mit einer Kurvenbahn gekoppelt sein, die an dem Maschinengestell angeordnet ist. Die Kurvenbahn ist vorzugsweise durch eine um die Rotationsachse der Rotationseinheit umlaufende Nut oder Kante gebildet. Der Verlauf der Kurvenbahn entspricht dabei vorzugsweise in etwa einem Oval oder vorzugsweise einer Cassinischen Kurve, deren Form im Wesentlichen der eines zweiseitig eingedrückten Ovals entspricht. Bei einer Drehbewegung der Rotationseinheit gleitet der Stab endseitig entlang der Kurvenbahn und übt, entsprechend dem Verlauf der Kurvenbahn, Kräfte auf das Stellmittel aus. Diese Kräfte bewirken wiederum eine Verstellung der jeweils mit dem Stellmittel verbundenen Sprüheinheit.

[0067] In einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst das Stellmittel einen elektrischen Antrieb und ist elektrisch steuerbar ausgestaltet.

[0068] Die vorstehend beschriebene Weiterbildung ermöglicht es, die jeweils mit dem Stellmittel verbundene Sprüheinheit oder mehrere Sprüheinheiten elektrisch zu

verstellen. Vorzugsweise handelt es sich bei den Stellmitteln jeweils um einen Servoantrieb, mit dem die Lage, insbesondere die Orientierung der Sprüheinheit weg- und/oder winkelgesteuert eingestellt werden kann. Der elektrische Antrieb des Stellmittels ist hierbei vorzugsweise über die Drehdurchführung signaltechnisch mit der Steuereinheit verbunden, wobei die elektrisch steuerbare Ventilverrichtung bevorzugt in dem Signalpfad zwischen der Drehdurchführung und dem Stellmittel liegt. Alternativ ist das Stellmittel über die drahtlose Sender-Empfänger-Anordnung signaltechnisch mit der Steuereinheit verbunden. Die erforderliche elektrische Energie für den elektrischen Antrieb kann vorzugsweise über die Drehdurchführung und vorzugsweise über die Ventilverrichtung bereitgestellt werden. Alternativ kann die erforderliche elektrische Energie über den druckluftbetriebenen Generator bereitgestellt sein.

[0069] Der Vorteil einer elektrisch gesteuerten Verstellung der Sprüheinheit besteht darin, dass diese flexibel angepasst werden kann und im Betrieb unanfällig für Störungen ist. Insbesondere ist es auf einfache Weise möglich, die Orientierungen der Sprüheinheiten an Werkstücke mit unterschiedlichen Geometrien und Abmessungen anzupassen.

[0070] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Werkstückaufnahme als Förderband ausgestaltet, um das Werkstück mittels einer linearen Bewegung aus einem Einlaufbereich des Maschinengestells in einen Auslaufbereich zu fördern. Dabei wird das Werkstück in dem Einlaufbereich und in dem Auslaufbereich bei einer Drehbewegung der Rotationseinheit von jeweils einer der Sprüheinheiten überstrichen. Bevorzugt wird das Werkstück entlang mindestens zweier sich kreuzender Bewegungsbahnen überstrichen, sodass sich auf dem Werkstück ein sich überkreuzendes Sprühbild ergibt.

[0071] Gemäß vorstehend beschriebener Weiterbildung wird das Werkstück vor dem Einlaufbereich auf dem Förderband angeordnet und mittels des Förderbandes in den Auslaufbereich und über diesen hinaus gefördert. Vorzugsweise erfolgt die Förderbewegung mit einer einstellbaren und bevorzugt konstanten Geschwindigkeit.

[0072] In dem Einlaufbereich wird das Werkstück von zumindest einer Sprüheinheit der Rotationseinheit überstrichen. Durch die überlagerte Rotationsbewegung der Rotationseinheit und der linearen Verfahrbewegung des Werkstückes ergibt sich für die Bewegungsbahn der Sprüheinheit in dem Einlaufbereich eine sichelförmige Bahn. In dem Auslaufbereich wird das Werkstück anschließend von derselben Sprüheinheit oder einer der übrigen Sprüheinheiten der Rotationseinheit überstrichen. Hierbei ergibt sich ebenfalls eine sichelförmige Bahn, welche die in dem Einlaufbereich aufgetragene sichelförmige Bahn überschneidet.

[0073] Der vorstehend beschriebene Ablauf wiederholt sich vorzugsweise mehrfach, wobei die sichelförmigen Bahnen in dem Einlaufbereich und in dem Auslaufbereich vorzugsweise zueinander versetzt auf das Werk-

stück aufgetragen werden, um dieses vollflächig zu beschichten. Die sich kreuzenden, sichelförmigen Bahnen, entlang derer das Beschichtungsmittel auf dem Werkstück aufgetragen ist, führen zu einer homogenen Verteilung des Beschichtungsmittels, welche für das menschliche Auge besonders gleichmäßig erscheint.

[0074] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist das Drehgelenk einen Beschichtungsmittelkanal und einen Spülmittelkanal auf, welche über mindestens eine Dichtung voneinander getrennt sind, wobei der Beschichtungsmittelkanal dazu ausgestaltet ist, die Beschichtungsmittelquelle fluidleitend mit der Pumpe zu verbinden und wobei der Spülmittelkanal dazu ausgestaltet ist, einen an der Dichtung etwa austretenden Leckagestrom, welcher Beschichtungsmittel aus dem Beschichtungsmittelkanal enthält, aufzunehmen.

[0075] Wie oben bereits erläutert, dient das Drehgelenk dazu, eine fluidleitende Verbindung zwischen der Beschichtungsmittelquelle des Maschinengestells und der Pumpe der Rotationseinheit bereitzustellen. Diese fluidleitende Verbindung wird durch den Beschichtungsmittelkanal gebildet, welcher teilweise durch den feststehenden Drehgelenkteil und teilweise durch den verdrehbaren Drehgelenkteil gebildet ist. Zwischen den Drehgelenkteilen weist der Beschichtungsmittelkanal einen Übergangsbereich auf, in welchem das Beschichtungsmittel aus dem feststehenden Drehgelenkteil in den verdrehbaren Drehgelenkteil gelangt. In diesem Bereich sind die Drehgelenkteile voneinander getrennt, wodurch ihre relative Verdrehung zueinander ermöglicht wird. Allerdings geht diese Trennung zwischen den Drehgelenkteilen mit der Bildung mindestens eines zwischen ihnen gebildeten Spalts oder Kanals einher. Ein solcher Spalt oder Kanal ist üblicherweise mittels der oben bereits genannten Dichtung abgedichtet, um einen unkontrollierten Austritt von Beschichtungsmittel aus dem Drehgelenk zu verhindern. Allerdings kann hierbei nicht dauerhaft und vollständig ausgeschlossen werden, dass Beschichtungsmittel als Leckagestrom an der Dichtung vorbei aus dem Beschichtungsmittelkanal gelangt.

[0076] Damit der Leckagestrom in Bezug auf seine Strömungsrichtung hinter der Dichtung nicht zwischen den Drehgelenkteilen antrocknet und diese gegebenenfalls verklebt, ist in dem Drehgelenk der Spülmittelkanal ausgebildet. Dieser ist in Bezug auf die Strömungsrichtung des Leckagestromes derart angeordnet, dass der Leckagestrom an der Dichtung vorbei in den Spülmittelkanal gelangen und durch ein darin befindliches Spülmittel fortgespült werden kann. Da in dem Spülmittelkanal üblicherweise geringere Drücke herrschen als in dem Beschichtungsmittelkanal kann dieser entsprechend einfacher gegenüber seiner Umwelt abgedichtet werden. Zudem ist die Dichtung des Spülmittelkanals vereinfacht, da das Spülmittel im Vergleich zum Beschichtungsmittel weniger ätzende oder abrasive Bestandteile enthält.

[0077] Es liegt im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass das Drehgelenk eine Mehrzahl an Beschichtungsmittelkanälen aufweisen kann, über die eine Mehr-

zahl an Pumpen mit jeweils einer Beschichtungsmittelquelle verbunden sind. Ferner liegt es im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass das Drehgelenk eine Mehrzahl an Spülmittelkanälen aufweisen kann. Hierbei sind die Spülmittelkanäle und die Beschichtungsmittelkanäle paarweise jeweils durch eine Dichtung voneinander getrennt, wobei ein an der Dichtung unvermeidbar austretender Leckagestrom durch den jeweiligen Spülmittelkanal fortgespült werden kann. Es liegt auch im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass zwei Beschichtungsmittelkanäle einem gemeinsamen Spülmittelkanal zugeordnet sind und mittels jeweils einer leckagebehafteten Dichtung von diesem getrennt sind. Hierbei dient der Spülmittelkanal dazu, gleichzeitig mehrere Leckageströme unterschiedlicher Beschichtungsmittel fortzuspielen.

[0078] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Spülmittelkanal über einen Spülmittelzulauf am Drehgelenk mit einer Spülmittelquelle verbunden. Ferner ist der Spülmittelkanal über einen Spülmittelauslauf am Drehgelenk mit einer Spülmittelsenke verbunden.

[0079] Gemäß vorstehend beschriebener Weiterbildung umfasst die Spülmittelquelle vorzugsweise einen Spülmittelkanal und eine Spülmittelpumpe. Die Spülmittelpumpe dient dazu, Spülmittel aus dem Spülmittelkanal in den Spülmittelkanal zu fördern und mit einem vorzugsweise einstellbaren Druck zumindest in dem Drehgelenk zirkulieren zu lassen, bevor es über den Spülmittelauslauf zur Spülmittelsenke abgelassen wird. Die Spülmittelsenke wird vorzugsweise zumindest teilweise durch den gleichen Spülmittelkanal gebildet, mit dem auch die Spülmittelpumpe verbunden ist. Es liegt auch im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass ein zweiter Spülmittelkanal für die Spülmittelsenke vorgesehen ist, in welchen ein nicht wiederverwendbares und verunreinigtes Spülmittel aus dem Spülmittelauslauf abgelassen werden kann.

[0080] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist ein Temperatursensor an oder in dem Drehgelenk angeordnet.

[0081] Im Betrieb von Beschichtungsvorrichtungen ist es üblich, dass das Beschichtungsmittel oder etwa das Spülmittel entzündlich sind. Insbesondere kann bei Versprühen des Beschichtungsmittels ein explosives Beschichtungsmittel-Luft-Gemisch entstehen. Aus Sicherheitsgründen ist es daher gewünscht, sicherzustellen, dass diejenigen Komponenten, welche unmittelbar oder mittelbar wärmeleitend mit dem entzündlichen Beschichtungsmittel und/oder Spülmittel und/oder Beschichtungsmittel-Luft-Gasgemisch verbunden sind, in einem Temperaturbereich betrieben werden, welcher unterhalb der jeweiligen Zündtemperatur liegt. Da das Drehgelenk sowohl zur Leitung von Beschichtungsmittel sowie vorzugsweise von Spülmittel dient, wird die Sicherheit im Betrieb der Beschichtungsvorrichtung erhöht, wenn die Temperatur im Bereich des Drehgelenks oder die Temperatur des Drehgelenks gemessen wird. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn der Temperatursensor im Bereich des Beschichtungsmittelkanals und/oder im Bereich des

Spülmittelkanals angeordnet wird um die Temperatur unmittelbar in den Bereichen erfassen zu können, in denen ein Entzündungsrisiko besteht. Es liegt ebenfalls im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass der Temperatursensor im Bereich der Dichtungen des Drehgelenks angeordnet ist, da in diesem Bereich während des Betriebs des Drehgelenks gegenüber der restlichen Struktur des Drehgelenks mehr Wärme entsteht.

[0082] Neben dem Brand- und/oder Explosionsschutz ist die Temperatur am oder in dem Drehgelenk auch deshalb relevant, da sie die Viskosität des Beschichtungsmittels beeinflusst. Eine Messung der Temperatur lässt somit zumindest teilweise auch einen Rückschluss auf die Qualität der beschichteten Werkstücke zu. Zudem kann die Qualität der beschichteten Werkstücke durch geeignete Temperierung des Drehgelenks in Abhängigkeit der gemessenen Temperatur positiv beeinflusst werden.

[0083] Während des Betriebs der Beschichtungsvorrichtung übermittle der Temperatursensor die erfassten Temperaturen vorzugsweise über die Ventilvorrichtung und die Drehdurchführung an die Steuereinheit. Das Temperatursignal kann hierbei als analoges Signal vorliegen und mittels der Ventilvorrichtung in ein digitales Signal gewandelt werden. Eine Feldbusverbindung kann dazu dienen, das derart gewandelte Signal über das Drehgelenk an die Steuereinheit zu übermitteln, sodass dieses für die Steuerung der Beschichtungsvorrichtung genutzt werden kann. Insbesondere liegt es im Rahmen der vorteilhaften Weiterbildung, dass die Pumpleistung einer Spülmittelpumpe zur Förderung des Spülmittels in dem Spülmittelkanal in Abhängigkeit des Temperatursignals angepasst wird, sodass das geförderte Spülmittel auch als Kühlmittel dienen kann. Alternativ kann die Übermittlung der erfassten Temperatur über die drahtlose Sender-Empfänger-Anordnung erfolgen.

[0084] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Rotationseinheit einen Grundkörper auf, in welchem zumindest die Pumpe und die Ventilvorrichtung angeordnet sind. Ferner weist die Rotationseinheit eine Mehrzahl an Tragarmen auf, an welchen jeweils mindestens eine der Sprüheinheiten, vorzugsweise jeweils zwei Sprüheinheiten, angeordnet sind. Vorzugsweise ragen die Tragarme in Bezug auf die Rotationsachse der Rotationseinheit jeweils radial von dem Grundkörper ab.

[0085] Der Grundkörper kann aus einem Rahmen gebildet sein, welcher der Rotationseinheit ihre Stabilität und Steifigkeit verleiht. Zusätzlich kann der Grundkörper ein oder mehrere flächige Verkleidungselemente aufweisen, mit denen der Innenraum des Grundkörpers blickdicht und gegen Verschmutzung abgeschlossen ist. Vorzugsweise verläuft die Rotationsachse der Rotationseinheit durch den Grundkörper, wobei insbesondere schwere Komponenten der Rotationseinheit in dem Grundkörper angeordnet sind.

[0086] Der Tragarm ist vorzugsweise in Leichtbauweise, beispielsweise als Hohlprofil oder mit einer Fachwerkstruktur ausgebildet. Insgesamt lässt sich dadurch

der größte Gewichtsanteil der Rotationseinheit im Bereich der Rotationsachse der Rotationseinheit konzentrieren. Dies wirkt sich begünstigend auf die Dimensionierung der Antriebe aus, die zur Erzeugung der Rotationsbewegung erforderlich sind. Denn durch die vorstehend beschriebene Gewichtskonzentration sind im Vergleich zu einer gleichmäßigen Gewichtsverteilung auf der Rotationseinheit geringere Antriebsleistungen erforderlich, um die Rotationseinheit zu beschleunigen. Ferner kann der Grundkörper dazu dienen, Lager für die bewegliche Lagerung der Rotationseinheit gegenüber dem Maschinengestell aufzunehmen. Vorteilhafterweise ist die Lagerung der Rotationseinheit gegenüber dem Maschinengestell derart ausgestaltet, dass die Rotationseinheit höhenverstellbar ist. Dies ist vorteilhaft, da hierdurch auch die Höhe der Sprüheinheiten verstellt werden kann, sodass insbesondere Werkstücke unterschiedlicher Dicken aus einer einheitlichen Entfernung beschichtet werden können.

[0087] In einer vorteilhaften Weiterbildung sind das Drehgelenk und die Drehdurchführung entlang der Rotationsachse der Rotationseinheit koaxial zueinander angeordnet, wobei sich die Drehdurchführung oberhalb des Drehgelenks befindet.

[0088] Durch die Anordnung des Drehgelenks unterhalb der Drehdurchführung muss das Beschichtungsmittel nur auf ein minimal erforderliches Niveau in dem unteren Bereich der Rotationseinheit gefördert werden, damit dieses für die daran angeordnete Pumpe bereitgestellt werden kann.

[0089] In einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst die Beschichtungsmittelquelle eine Niederdruckpumpe und einen Beschichtungsmittelkanal, wobei die Niederdruckpumpe fluidleitend zwischen dem Drehgelenk und dem Beschichtungsmittelkanal angeordnet ist.

[0090] Der vorstehend beschriebenen Weiterbildung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Zuverlässigkeit der Beschichtungsmittelversorgung im Betrieb erhöht werden kann, wenn zusätzlich zu der Pumpe der Rotationseinheit eine Niederdruckpumpe vorgesehen wird. Zwar kann die Pumpe der Rotationseinheit durch entsprechende Dimensionierung auch allein stehend dazu geeignet sein, das Beschichtungsmittel durch das Drehgelenk anzusaugen. Allerdings haben Untersuchungen gezeigt, dass die Pumpe der Rotationsvorrichtung deutlich geringer dimensioniert werden kann, wenn zusätzlich die Niederdruckpumpe vorgesehen wird. Die geringere Dimensionierung der Pumpe, die an der Rotationseinheit angeordnet ist, geht mit einem entsprechend geringeren erforderlichen Bauraum und Gewicht für die Rotationseinheit einher. Mittels der zusätzlichen Niederdruckpumpe kann bei Bedarf ein Differenzdruck zwischen dem Beschichtungsmittelkanal und dem Spülmittelkanal Drehgelenk eingestellt werden, um ein Druckgefälle zwischen dem Beschichtungsmittelkanal und dem Spülmittelkanal zu erzeugen. Hierbei kann die Spülmittelpumpe beispielsweise auf einen Druck von 1,5 bar und die Niederdruckpumpe auf einen Druck von 2,0

bar eingestellt werden. Vorzugsweise handelt es sich bei der Spülmittelpumpe und der Niederdruckpumpe um baulich identische Doppelmembranpumpen.

[0091] Weitere bevorzugte Merkmale und Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Beschichtungsvorrichtung werden im Folgenden anhand zweier Ausführungsbeispiele und der Zeichnungen erläutert. Die Ausführungsbeispiele sind lediglich vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung und schränken diese somit nicht ein.

[0092] Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgestalteten Beschichtungsvorrichtung in schematischer Darstellung;

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgestalteten Beschichtungsvorrichtung in schematischer Darstellung.

[0093] Die in Figur 1 gezeigte Beschichtungsvorrichtung 1 umfasst ein Maschinengestell 2 mit einer Werkstückaufnahme 3, auf der ein zu beschichtendes Werkstück 4 angeordnet ist. Im gezeigten Beispiel handelt es sich bei dem Werkstück 4 um ein flächiges Holzteil, welches ebenmäßig an der Oberfläche und an den Seitenkanten lackiert werden soll.

[0094] Ferner sind an dem Maschinengestell 2 eine Druckluftquelle 5, eine elektrische Steuereinheit 6 sowie eine elektrische Spannungsquelle 7 angeordnet. In der gezeigten Darstellung sind die von der Druckluftquelle 5 abgehenden Druckluftleitungen sowie ihre Verzweigungen als durchgezogene Verbindungslinien dargestellt. Die von der Steuereinheit 6 abgehenden elektrischen Steuerleitungen sind als einfach gestrichelte Verbindungslinien dargestellt. Die von der elektrischen Spannungsquelle 7 abgehenden Stromleitungen sind als strichgepunktete Verbindungslinien dargestellt.

[0095] An dem Maschinengestell 2 sind auch ein Beschichtungsmittelkanal 8, eine Niederdruckpumpe 9, ein Spülmittelkanal 10 und eine Spülmittelpumpe 11 angeordnet.

[0096] Die Beschichtungsvorrichtung 1 umfasst ferner eine Rotationseinheit 12, welche gegenüber dem Maschinengestell 2 verdrehbar ist und über ein Drehgelenk 13 sowie eine Drehdurchführung 14 mit den Komponenten des feststehenden Maschinengestells 2 verbunden ist. Hierauf wird weiter unten im Detail eingegangen.

[0097] Die Rotationseinheit 12 umfasst einen Grundkörper 15 sowie mehrere von dem Grundkörper 15 abragende Tragarme, von denen nur ein Tragarm mit dem Bezugszeichen 16 versehen ist.

[0098] Der Grundkörper 15 umfasst einen hier nicht dargestellten Rahmen, welcher einen Innenraum ausbildet, in dem eine druckluftbetriebene Hochdruckpumpe 17 sowie eine Ventilvorrichtung 18 angeordnet sind. Die Hochdruckpumpe 17 ist als eine Doppelmembranpumpe ausgestaltet. In einer anderen Ausführungsform kann die

Hochdruckpumpe 17 auch als Kolbenpumpe ausgestaltet sein. Die Ventilvorrichtung 18 ist als eine elektrisch steuerbare Ventilinsel ausgestaltet.

[0099] An den Tragarmen 16 ist jeweils eine Sprüheinheit 20 angeordnet, welche jeweils ein druckluftgesteuertes Ventil 21 zur Steuerung der Beschichtungsmittelabgabe umfasst. Ferner umfassen die Sprüheinheiten 20 jeweils eine Zerstäubereinheit 22 sowie eine Formlufteinheit 23.

[0100] Ferner ist an den Tragarmen 16 jeweils ein Stellmittel 24 angeordnet, welches in hier nicht gezeigter Weise mechanisch mit einer Kurvenbahn gekoppelt ist und mittels welchem die Schwenklage jeweils einer Sprüheinheit 20 gegenüber der Werkstückaufnahme 3 und dem darauf befindlichen Werkstück 4 eingestellt werden kann.

[0101] In hier nicht gezeigter Weise umfasst die Beschichtungsvorrichtung 1 einen Antrieb, mit dem die Rotationseinheit 12 in eine Rotationsbewegung gegenüber dem Maschinengestell 2, insbesondere gegenüber der Werkstückaufnahme 3 und dem darauf befindlichen Werkstück 4, versetzt werden kann. Dabei wird Beschichtungsmittel aus den Sprüheinheiten 20 über der Oberfläche des Werkstückes 4 ausgegeben.

[0102] Das Drehgelenk 13 dient vorliegend dazu, die zum Maschinengestell 2 verdrehbare Rotationseinheit 12 und die auf der Rotationseinheit 12 angeordneten Sprüheinheiten 20 mit Beschichtungsmittel versorgen zu können. Hierfür wird das Beschichtungsmittel mittels der Niederdruckpumpe 9 über Anschluss II in das Drehgelenk 13 gefördert und gelangt dabei in einen Beschichtungsmittelkanal (nicht gezeigt) des Drehgelenks 13. Im gezeigten Beispiel umfasst das Drehgelenk 13 zwei dichtend miteinander verbundene Teile, welche relativ zueinander verdrehbar sind. Ein feststehender Teil des Drehgelenks ist dabei mit dem Maschinengestell 2 und der andere, bewegliche Teil, mit der Rotationseinheit 12 verbunden.

[0103] Dieser Aufbau des Drehgelenks 13 führt zu einem unvermeidbaren Leckagestrom zwischen dem feststehenden und dem beweglichen Teil des Drehgelenks 13. In diesem Bereich befindet sich zwar eine Dichtung, allerdings kann nicht dauerhaft und vollständig ausgeschlossen werden, dass Beschichtungsmittel als Leckagestrom an der Dichtung vorbei aus dem Beschichtungsmittelkanal gelangt. Damit sich der Leckagestrom in Bezug auf seine Strömungsrichtung hinter der Dichtung nicht zwischen den Drehgelenkteilen antrocknet und diese gegebenenfalls verklebt, ist in dem Drehgelenk ein Spülmittelkanal ausgebildet. Dieser ist in Bezug auf die Strömungsrichtung des Leckagestromes derart angeordnet, dass der Leckagestrom an der Dichtung vorbei in den Spülmittelkanal gelangen und durch ein darin zeitweise oder dauerhaft gefördertes Spülmittel fortgespült werden kann.

[0104] Der Spülmittelkanal erstreckt sich von Anschluss I zu Anschluss III des Drehgelenks 13. Anschluss I ist über die Spülmittelpumpe 11 mit dem Spülmittelkanal

10 verbunden und dient der Zuführung des Spülmittels in das Drehgelenk 13. Anschluss III stellt eine Ablassöffnung dar, durch die das mit dem abgetragenen Leckagestrom versetzte Spülmittel wieder in den Spülmittelkanal 10 gelangt.

[0105] Der Beschichtungsmittelkanal ist auslaufseitig mit der Saugseite der Hochdruckpumpe 17 verbunden. Durch die Hochdruckpumpe 17 gelangt das Beschichtungsmittel über Verteilerleitungen 19 zu den Sprüheinheiten 20.

[0106] Die Hochdruckpumpe 17 ist druckluftbetrieben und bewegt sich mit der Rotationseinheit 12. Um eine einfache Druckluftversorgung der Hochdruckpumpe 17 zu ermöglichen, dient die Drehdurchführung 14 dazu, Druckluft aus der Druckluftquelle 5 für die zum Maschinengestell 2 verdrehbare Rotationseinheit 12 bereitzustellen.

[0107] Es ist eine Besonderheit der gezeigten Beschichtungsvorrichtung 1, dass die Ventilvorrichtung 18 in dem Grundkörper 15 der Rotationseinheit 12 angeordnet ist und dazu ausgestaltet ist, die mittels der Drehdurchführung 14 bereitstellte Druckluft steuerbar auf der Rotationseinheit zu verteilen. Hierfür ist die Ventilvorrichtung 18 als Ventilinsel ausgestaltet und weist eine Verteilerleiste auf, auf welcher eine Mehrzahl pneumatischer Ventile in Gestalt von Ventilscheiben (nicht gezeigt) angeordnet sind. Die Ventilscheiben sind jeweils durch ein elektrisches Steuersignal wahlweise sperrbar und entsperrbar. Das erforderliche Steuersignal wird durch die Steuereinheit 6 bereitgestellt und über eine Signalleitung der Drehdurchführung 14 ebenfalls an die Ventilvorrichtung 18 ausgegeben. Zudem weist die Drehdurchführung 14 eine Stromleitung zur Leistungsübertragung auf, mittels welcher die Ventilvorrichtung 18 auch mit elektrischer Energie aus der Spannungsquelle 7 versorgt wird. Abluftseitig ist die Ventilvorrichtung 18 über eine Vielzahl an Abluftanschlüssen mit den Ventilen 21 verbunden.

[0108] In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel dient die Ventilvorrichtung 18 dazu, die Ventile 21 zu steuern. Hierfür kann die Ventilvorrichtung 18 vergleichsweise geringe Strömungsquerschnitte aufweisen und dadurch kompakt aufgebaut sein. Die Hochdruckpumpe 17 erfordert für ihren Betrieb hingegen einen Volumenstrom, welcher nicht durch die Ventilvorrichtung 18 bereitgestellt werden kann. Stattdessen ist die Hochdruckpumpe 17 über ein pneumatisches Verzweigungsglied 30 mit der Drehdurchführung 14 verbunden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Beschichtungsvorrichtung insgesamt drei Verzweigungsglieder, die als T-Stücke ausgeführt sind und dazu dienen, einen durch die Drehdurchführung 14 bereitgestellten Druckluftstrom unabhängig von der Ventilvorrichtung 18 auf der Rotationseinheit 12 aufzuteilen.

[0109] Wie in Figur 1 gezeigt, wird der Druckluftstrom mittels des Verzweigungselements 30 über einen Pumpendruckregler 25 zu der Hochdruckpumpe 17 geleitet. Der Pumpendruckregler 25 dient dazu, den Antriebsdruck der Hochdruckpumpe 17 auf ein gewünschtes

Druckniveau zu regeln. In entsprechender Weise sind zwischen der Drehdurchführung 14 und den Zerstäubeinheiten 22 sowie zwischen der Drehdurchführung 14 und den Formlufteinheiten 23 jeweils ein Druckregler 26 bzw. 27 angeordnet. Die Druckniveaus sind dabei jeweils durch die Steuereinheit 6 digital einstellbar. Die Druckregler 25, 26, 27 sind über eine stromleitende Verbindung in der Drehdurchführung 14 energietechnisch mit der elektrischen Spannungsquelle 7 verbunden. Ein Beschichtungsmitteldruckregler 29 ist in entsprechender Weise zwischen der Hochdruckpumpe 17 und jeweils einer Sprüheinheit 20 angeordnet. Zur besseren Übersichtlichkeit ist die energietechnische und signaltechnische Verbindung der Beschichtungsmitteldruckregler 29 nicht dargestellt.

[0110] Zur Überwachung der Temperatur des Drehgelenks 13 ist im Bereich des Beschichtungsmittelkanals des Drehgelenks 13 ein Temperatursensor 28 angeordnet, welcher energietechnisch und signaltechnisch über die Ventilvorrichtung 18 und das Drehgelenk 14 mit der elektrischen Spannungsquelle 7 bzw. mit der Steuereinheit 6 verbunden ist. Alternativ kann der Temperatursensor 28 als temperaturabhängiger Widerstand ausgestaltet sein.

[0111] Die in Figur 2 gezeigte Beschichtungsvorrichtung 1' entspricht in ihrem Aufbau im Wesentlichen der Beschichtungsvorrichtung 1 gemäß Figur 1. Im Unterschied zu der in Figur 1 gezeigten Beschichtungsvorrichtung 1 weist die Beschichtungsmittelvorrichtung 1' eine Ventilvorrichtung 18 auf, welche als zentrales Verteilelement für Druckluft, Signale und elektrische Energie auf der Rotationseinheit 12 dient.

[0112] Hierzu ist die Drehdurchführung 14 entsprechend den Ausführungen zu Figur 1 aufgebaut und pneumatisch, signaltechnisch und energietechnisch mit der Ventilvorrichtung 18 verbunden.

[0113] Ein auf die Rotationseinheit 12 geführter Druckluftstrom gelangt in die Ventilvorrichtung 18 und kann in Abhängigkeit der Steuersignale der Steuereinheit 6 auf die pneumatisch gesteuerten und/oder angetriebenen Komponenten auf der Rotationseinheit 12 aufgeteilt werden. Ferner ist die Ventilvorrichtung 18 dazu ausgestaltet, Steuersignale der Steuereinheit 6 unmittelbar oder in gewandelter Form an andere elektrisch gesteuerte Komponenten auszugeben. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel gibt die Ventilvorrichtung 18 elektrische Steuersignale an die Druckregler 25, 26, 27 und 29 aus.

[0114] Zudem ist die Ventilvorrichtung 18 mit geeigneten Signaleingängen dazu ausgestaltet, die mittels des Temperatursensors 28 gemessenen Temperaturen zu empfangen und an die Steuereinheit 6 auszugeben. Die Beschichtungsvorrichtung 1' weist ferner elektrisch steuerbare Stellmittel 24 auf, welche signaltechnisch mit der Ventilvorrichtung 18 verbunden sind.

[0115] Ferner weist die Ventilvorrichtung 18 elektrische Anschlüsse auf, um elektrische Energie für die elektrisch betriebenen Komponenten auf der Rotationseinheit 12 bereitzustellen. Hierfür ist die Ventilvorrichtung

energietechnisch mit den Druckreglern 25, 26, 27, 29, dem Temperatursensor 28 sowie den elektrisch steuerbaren Stellmitteln 24 verbunden.

[0116] Ein weiterer Unterschied zwischen der Beschichtungsvorrichtung 1' gemäß Figur 2 und der Beschichtungsvorrichtung 1 gemäß Figur 1 besteht darin, dass die Beschichtungsvorrichtung 1' für die Zerstäubeinheiten 22 jeweils einen Druckregler 26 und für die Formlufteinheiten 23 jeweils einen Druckregler 27 aufweist.

Patentansprüche

1. Beschichtungsvorrichtung (1,1') zum oberflächlichen Auftragen eines Beschichtungsmittels auf ein Werkstück (4), umfassend ein Maschinengestell (2) mit einer Werkstückaufnahme (3), einer Beschichtungsmittelquelle (5) sowie einer Druckluftquelle (5), ferner umfassend eine gegenüber dem Maschinengestell (2) verdrehbare Rotationseinheit (12) mit mindestens einer Pumpe (17) und einer Mehrzahl von Sprüheinheiten (20), wobei die mindestens eine Pumpe (17) saugseitig über ein fluidleitendes Drehgelenk (13) mit der Beschichtungsmittelquelle und druckseitig mit den Sprüheinheiten (20) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationseinheit (12) eine pneumatische Ventilvorrichtung (18) aufweist und die Sprüheinheiten (20) jeweils ein druckluftgesteuertes Ventil (21) zur Steuerung der Ausgabe von Beschichtungsmittel aufweisen, wobei die Ventilvorrichtung (18) zuluftseitig zumindest über eine fluidleitende Drehdurchführung (14), bevorzugt eine einkanalige Drehdurchführung, mit der Druckluftquelle (5) und abluftseitig mit den druckluftgesteuerten Ventilen (21) der Sprüheinheiten (20) verbunden ist.
2. Beschichtungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Pumpe (17) druckluftbetrieben ausgestaltet und zumindest über die Drehdurchführung (14) mit der Druckluftquelle (5) verbunden ist.
3. Beschichtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die pneumatische Ventilvorrichtung (18) elektrisch steuerbar ist, die Drehdurchführung (14) zumindest eine Signalleitung aufweist und das Maschinengestell (2) eine elektrische Steuereinheit (6) umfasst, welche über die Drehdurchführung (14) signaltechnisch zumindest mit der Ventilvorrichtung (18) verbunden ist.
4. Beschichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 bei der die Drehdurchführung (14) zur elektrischen Energieübertragung ausgestaltet ist und das Maschinengestell (2) eine elektrische Spannungsquelle (7) umfasst, welche über die Dreh-

durchführung (14) energietechnisch zumindest mit der Ventilvorrichtung (18) verbunden ist.

5. Beschichtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die pneumatische Ventilvorrichtung (18) elektrisch steuerbar ist und das Maschinengestell (2) eine elektrische Steuereinheit (6) umfasst, wobei zumindest die Ventilvorrichtung (18) und die Steuereinheit (6) mittels einer drahtlosen Sender-Empfänger-Anordnung signaltechnisch verbunden sind, und bei der vorzugsweise auf der Rotationseinheit (12) ein pneumatisch betriebener Generator angeordnet ist, welcher zumindest über die Drehdurchführung (14) mit der Druckluftquelle (5) verbunden ist und dazu ausgestaltet ist, zumindest die Ventilvorrichtung (18) mit elektrischer Energie zu versorgen. 5
6. Beschichtungsvorrichtung zumindest nach Anspruch 2, bei der die Pumpe (17) zuluftseitig über einen Pumpendruckregler (25) mit der Drehdurchführung (14) verbunden ist, wobei der Pumpendruckregler (25) bevorzugt elektrisch steuerbar ausgestaltet ist. 10
7. Beschichtungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der zwischen der Pumpe (17) und zumindest einer Sprüheinheit (20) ein Beschichtungsmitteldruckregler (29) angeordnet ist, wobei der Beschichtungsmitteldruckregler (29) bevorzugt elektrisch steuerbar ausgestaltet ist. 20
8. Beschichtungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der zumindest eine der Sprüheinheiten (20) mindestens eine druckluftbetriebene Zerstäubereinheit (22) zum Zerstäuben des Beschichtungsmittels aufweist, wobei die Zerstäubereinheit (22) zumindest über die Drehdurchführung (14) mit der Druckluftquelle (5) verbunden ist, und wobei vorzugsweise ein Zerstäuberdruckregler (26) zwischen der Zerstäubereinheit (22) und der Drehdurchführung (18) angeordnet ist, welcher Zerstäuberdruckregler (26) bevorzugt elektrisch steuerbar ausgestaltet ist. 30
9. Beschichtungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der zumindest eine der Sprüheinheiten (20) mindestens eine druckluftbetriebene Formluftfteinheit (23) zum Einstellen einer Strahlform des aus der Sprüheinheit (20) ausgegebenen Beschichtungsmittels aufweist, wobei die Formluftfteinheit (23) zumindest über die Drehdurchführung (14) mit der Druckluftquelle (5) verbunden ist, und wobei vorzugsweise ein Formluftdruckregler (27) zwischen der Formluftfteinheit (23) und der Drehdurchführung (14) angeordnet ist, welcher Formluftdruckregler (27) bevorzugt elektrisch steuerbar ausgestaltet ist. 35

10. Beschichtungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der die Rotationseinheit (12) eine Mehrzahl an Stellmitteln (24) umfasst, an denen jeweils eine der Sprüheinheiten (20) angeordnet ist, wobei die Stellmittel (24) dazu ausgestaltet sind, eine Lage der jeweils an ihnen angeordneten Sprüheinheit (20) gegenüber der Werkstückaufnahme (3), insbesondere eine Orientierung der jeweiligen Sprüheinheit (20), einzustellen, und die Stellmittel (24) bevorzugt jeweils mindestens einen elektrischen Antrieb umfassen und vorzugsweise elektrisch steuerbar ausgestaltet sind. 40
11. Beschichtungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der die Werkstückaufnahme (3) als Förderband ausgestaltet ist, um das Werkstück (4) mittels einer linearen Bewegung aus einem Einlaufbereich des Maschinengestells (2) in einen Auslaufbereich zu fördern, wobei die Sprüheinheiten (24) bei einer Drehbewegung der Rotationseinheit (12) das von dem Förderband geförderte Werkstück (4) in dem Einlaufbereich und in dem Auslaufbereich überstreichen. 45
12. Beschichtungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der das Drehgelenk (13) einen Beschichtungsmittelkanal und einen Spülmittelkanal aufweist, welche über mindestens eine Dichtung voneinander getrennt sind, wobei der Beschichtungsmittelkanal dazu ausgestaltet ist, die Beschichtungsmittelquelle fluidleitend mit der Pumpe (17) zu verbinden, wobei der Spülmittelkanal dazu ausgestaltet ist, einen an der Dichtung austretenden Leckagestrom, welcher Beschichtungsmittel aus dem Beschichtungsmittelkanal enthält, aufzunehmen, und wobei der Spülmittelkanal vorzugsweise über einen Spülmittelzulauf am Drehgelenk (13) mit einer Spülmittelquelle sowie über einen Spülmittelauslauf am Drehgelenk mit einer Spülmittelsenke verbunden ist. 50
13. Beschichtungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der mindestens ein Temperatursensor (28) in oder an dem Drehgelenk (13) angeordnet ist. 55
14. Beschichtungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der die Rotationseinheit (12) einen Grundkörper (15) aufweist, in welchem zumindest die Pumpe (17) und die Ventilvorrichtung (18) angeordnet sind, und bei der die Rotationseinheit (12) ferner eine Mehrzahl an Tragarmen (16) aufweist, an welchen jeweils mindestens eine der Sprüheinheiten (20), vorzugsweise zwei Sprüheinheiten (20), angeordnet ist, wobei vorzugsweise das Drehgelenk (13) und die Drehdurchführung (14) entlang einer Rotationsachse der Rotationseinheit (12) koaxial zueinander angeordnet sind und sich die

Drehdurchführung (14) oberhalb des Drehgelenks (13) befindet.

15. Beschichtungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Beschichtungsmittelquelle eine Niederdruckpumpe (9) und einen Beschichtungsmitteltank (8) umfasst, wobei die Niederdruckpumpe (9) fluidleitend zwischen dem Drehgelenk (13) und dem Beschichtungsmitteltank (8) angeordnet ist.

Claims

1. Coating device (1, 1') for applying a coating agent to the surface of a workpiece (4), the coating device comprising a machine frame (2) having a workpiece mount (3), a coating agent source and a compressed air source (5), further comprising a rotary unit (12) which is rotatable in relation to the machine frame (2) and has at least one pump (17) and a plurality of spray units (20), wherein the at least one pump (17) on a suction side is connected to the coating agent source by a fluid-conducting rotary joint (13), and on a pressure side is connected to the spray units (20), **characterized in that,** the rotary unit (12) has a pneumatic valve device (18), and the spray units (20) each have a compressed air controlled valve (21) for controlling the delivery of coating agent, wherein the valve device (18) on an intake air side is connected to the compressed air source (5) at least via a fluid-conducting rotary feedthrough (14), and on an exhaust air side is connected to the compressed air controlled valves (21) of the spray units (20).
2. Coating device according to claim 1, in which the pump (17) is configured to be operated by compressed air and is connected to the compressed air source (5) at least via the rotary feedthrough (14).
3. Coating device according to claim 1 or 2, in which the pneumatic valve device (18) can be controlled electrically, the rotary feedthrough (14) has at least one signal line, and the machine frame (2) comprises an electric control unit (6), which for transmitting signals is connected at least to the valve device (18) by the rotary feedthrough (14).
4. Coating device according to any one of claims 1 to 3, in which the rotary feedthrough (14) is configured for transmitting electric power, and the machine frame (2) comprises an electric voltage source (7), which for transmitting power is connected at least to the valve device (18) by the rotary feedthrough (14).
5. Coating device according to claim 1 or 2,

in which the pneumatic valve device (18) is electrically controllable, and the machine frame (2) comprises an electric control unit (6), wherein at least the valve device (18) and the control unit (6) are connected by a wireless transceiver for signal transmission, and wherein preferably a pneumatically operated generator is arranged on the rotary unit (12), said pneumatically operated generator at least being connected to the compressed air source (5) via the rotary feedthrough (14) and being configured to supply at least the valve device (18) with electric power.

6. Coating device at least according to claim 2, in which the pump (17) on the suction side is connected to the rotary feedthrough (14) by a pump pressure regulator (25), wherein the pump pressure regulator (25) is preferably electrically controllable.
7. Coating device according to any one of the preceding claims, in which a coating agent pressure regulator (29) is arranged between the pump (17) and at least one spray unit (20), wherein the coating agent pressure regulator (29) is preferably electrically controllable.
8. Coating device according to any one of the preceding claims, in which at least one of the spray units (20) has at least one compressed air operated atomizer unit (22) for atomizing the coating agent, wherein the atomizer unit (22) is connected to the compressed air source (5) at least via the rotary feedthrough (14), and wherein preferably an atomizer pressure regulator (26) is arranged between the atomizer unit (22) and the rotary feedthrough (14), which an atomizer pressure regulator (26) is preferably configured to be electrically controllable.
9. Coating device according to any one of the preceding claims, in which at least one of the spray units (20) has at least one compressed air operated air-forming unit (23) that adjusts a jet shape of the coating agent delivered from the spray unit (20), wherein the air-forming unit (23) is connected to the compressed air source (5) at least via the rotary feedthrough (14) and wherein preferably an air-forming pressure regulator (27) is arranged between the air-forming unit (23) and the rotary feedthrough (14), which air-forming pressure regulator (27) is preferably electrically controllable.
10. Coating device according to any one of the preceding claims, in which the rotary unit (12) comprises a plurality of actuators (24) on each of which one of the spray units (20) is arranged, wherein the actuators (24) are configured to adjust a position of the respective spray

unit (20) arranged thereon in relation to the workpiece mount (3), in particular an orientation of the respective spray unit (20), and the actuators (24) comprise in each case at least one electric drive and are preferably electrically controllable.

11. Coating device according to any one of the preceding claims,
in which the workpiece mount (3) is in the form of a conveyor belt to convey a workpiece (4) via a linear movement from an inlet region of the machine frame (2) to an outlet region, wherein the spray units (24) are configured to move in a rotating movement of the rotary unit (12) sweeping across the workpiece (4) conveyed by the conveyor belt in the inlet region and in the outlet region.
12. Coating device according to any one of the preceding claims,
in which the rotary joint (13) has a coating agent channel and a rinsing agent channel which are isolated from one another by at least one seal, wherein the coating agent channel is configured to fluidically connect the coating agent source to the pump (17), wherein the rinsing agent channel is configured to receive a leakage flow which exits at the seal and contains coating agent from the coating agent channel, wherein the rinsing agent channel is preferably connected to a rinsing agent source by a rinsing agent infeed on the rotary joint (13), and the rinsing agent channel is connected to a rinsing agent sink by a rinsing agent outlet on the rotary joint.
13. Coating device according to any one of the preceding claims,
in which at least one temperature sensor (28) is arranged in or on the rotary joint (13).
14. Coating device according to any one of the preceding claims,
in which the rotary unit (12) has a main body (15) in which at least the pump (17) and the valve device (18) are arranged, and in which the rotary unit (12) further includes a plurality of support arms (16) on each of which at least one of the spray units (20) is arranged, preferably two spray units (20), wherein preferably the rotary joint (13) and the rotary feedthrough (14) are arranged so as to be mutually coaxial along a rotational axis of the rotary unit (12), and the rotary feedthrough (14) is situated above the rotary joint (13).
15. Coating device according to any one of the preceding claims,
wherein the coating agent source comprises a low-pressure pump (9) and a coating agent tank (8), wherein the low-pressure pump (9) is fluidically arranged between the rotary joint (13) and the coating

agent tank (8).

Revendications

1. Dispositif de revêtement (1, 1') pour l'application superficielle d'un moyen de revêtement sur une pièce à usiner (4), comprenant un bâti de machine (2) avec un logement de pièce à usiner (3), une source de moyen de revêtement ainsi qu'une source d'air comprimé (5), comprenant de plus une unité de rotation (12) rotative par rapport au bâti de machine (2) avec au moins une pompe (17) et une pluralité d'unités de pulvérisation (20), dans lequel l'au moins une pompe (17) est reliée côté aspiration par le biais d'une articulation rotative (13) acheminant du fluide à la source de moyen de revêtement et côté refoulement aux unités de pulvérisation (20),
caractérisé en ce que
l'unité de rotation (12) présente un dispositif de soupape (18) pneumatique et les unités de pulvérisation (20) présentent respectivement une soupape (21) commandée par air comprimé pour la commande de la sortie du moyen de revêtement, dans lequel le dispositif de soupape (18) est relié côté air frais au moins par le biais d'un passage rotatif (14) acheminant du fluide, de préférence un passage rotatif à un canal, à la source d'air comprimé (5) et côté air vicié aux soupapes (21) commandées par air comprimé des unités de pulvérisation (20).
2. Dispositif de revêtement selon la revendication 1, pour lequel la pompe (17) est configurée de manière à fonctionner à air comprimé et est reliée au moins par le biais du passage rotatif (14) à la source d'air comprimé (5).
3. Dispositif de revêtement selon la revendication 1 ou 2, pour lequel le dispositif de soupape (18) pneumatique est commandable électriquement, le passage rotatif (14) présente au moins un câble de signal et le bâti de machine (2) comprend un dispositif de commande (6) électrique qui est relié par signal par le biais du passage rotatif (14) au moins au dispositif de soupape (18).
4. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, pour lequel le passage rotatif (14) est configuré pour la transmission d'énergie électrique et le bâti de machine (2) comprend une source de tension (7) électrique qui est reliée en énergie par le biais du passage rotatif (14) au moins au dispositif de soupape (18).
5. Dispositif de revêtement selon la revendication 1 ou 2,

pour lequel le dispositif de soupape (18) pneumatique est commandable électriquement et le bâti de machine (2) comprend un dispositif de commande (6) électrique, dans lequel au moins le dispositif de soupape (18) et le dispositif de commande (6) sont reliés par signal au moyen d'un agencement émetteur-récepteur sans fil, et pour lequel un générateur à fonctionnement pneumatique est de préférence agencé sur l'unité de rotation (12), générateur qui est relié au moins par le biais du passage rotatif (14) à la source d'air comprimé (5) et est configuré afin d'alimenter au moins le dispositif de soupape (18) en énergie électrique.

6. Dispositif de revêtement au moins selon la revendication 2, pour lequel la pompe (17) est reliée côté air frais par le biais d'un régulateur de pression de pompe (25) au passage rotatif (14), dans lequel le régulateur de pression de pompe (25) est de préférence configuré de manière commandable électriquement.
7. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel un régulateur de pression de moyen de revêtement (29) est agencé entre la pompe (17) et au moins une unité de pulvérisation (20), dans lequel le régulateur de moyen de pression de revêtement (29) est de préférence configuré de manière commandable électriquement.
8. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel au moins une des unités de pulvérisation (20) présente au moins une unité de vaporisation (22) à air comprimé pour la vaporisation du moyen de revêtement, dans lequel l'unité de vaporisation (22) est reliée au moins par le biais du passage rotatif (14) à la source d'air comprimé (5), et dans lequel un régulateur de pression de vaporisation (26) est de préférence agencé entre l'unité de vaporisation (22) et le passage rotatif (18), lequel régulateur de pression de vaporisation (26) est de préférence configuré de manière commandable électriquement.
9. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel au moins une des unités de pulvérisation (20) présente au moins une unité d'air de formage (23) à air comprimé pour le réglage d'une forme de jet du moyen de revêtement sortie de l'unité de pulvérisation (20), dans lequel l'unité d'air de formage (23) est reliée au moins par le biais du passage rotatif (14) à la source d'air comprimé (5), et dans lequel un régulateur de pression d'air de formage (27) est de préférence agencé entre l'unité d'air de formage (23) et le passage rotatif (14), lequel régulateur de pression d'air de formage (27) est de préférence con-

figuré de manière commandable électriquement.

10. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel l'unité de rotation (12) comprend une pluralité de moyens de réglage (24), au niveau desquels respectivement une des unités de pulvérisation (20) est agencée, dans lequel les moyens de réglage (24) sont configurés afin de régler une position de l'unité de pulvérisation (20) agencée respectivement au niveau de ceux-ci par rapport au logement de pièce à usiner (3), en particulier une orientation de l'unité de pulvérisation (20) respective, et les moyens de réglage (24) comprennent de préférence respectivement au moins un entraînement électrique et sont de préférence configurés de manière commandable électriquement.
11. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel le logement de pièce à usiner (3) est configuré comme bande de transport afin de transporter la pièce à usiner (4) au moyen d'un mouvement linéaire d'une zone d'entrée du bâti de machine (2) dans une zone de sortie, dans lequel les unités de pulvérisation (24) balayent lors d'un mouvement de rotation de l'unité de rotation (12) la pièce à usiner (4) transportée par la bande de transport dans la zone d'entrée et dans la zone de sortie.
12. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel l'articulation rotative (13) présente un canal de moyen de revêtement et un canal de moyen de rinçage qui sont séparés l'un de l'autre par le biais d'au moins un joint d'étanchéité, dans lequel le canal de moyen de revêtement est configuré afin de relier la source de moyen de revêtement de manière à acheminer le fluide à la pompe (17), dans lequel le canal de moyen de rinçage est configuré afin de recevoir un courant de fuite sortant au niveau du joint d'étanchéité, qui contient un moyen de revêtement provenant du canal de moyen de revêtement, et dans lequel le canal de moyen de rinçage est de préférence relié par le biais d'une amenée de moyen de rinçage au niveau de l'articulation rotative (13) à une source de moyen de rinçage ainsi que par le biais d'une sortie de moyen de rinçage au niveau de l'articulation rotative à un puits de moyen de rinçage.
13. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel au moins un capteur de température (28) est agencé dans ou au niveau de l'articulation rotative (13).
14. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes,

pour lequel l'unité de rotation (12) présente un corps de base (15) dans lequel au moins la pompe (17) et le dispositif de soupape (18) sont agencés, et pour lequel l'unité de rotation (12) présente de plus une pluralité de bras porteurs (16), au niveau desquels respectivement au moins une des unités de pulvérisation (20), de préférence deux unités de pulvérisation (20), est agencée, dans lequel l'articulation rotative (13) et le passage rotatif (14) sont de préférence agencés coaxialement l'un à l'autre le long d'un axe de rotation de l'unité de rotation (12) et le passage rotatif (14) se trouve au-dessus de l'articulation rotative (13).

15. Dispositif de revêtement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la source de moyen de revêtement comprend une pompe basse pression (9) et un réservoir de moyen de revêtement (8), dans lequel la pompe basse pression (9) est agencée de manière à acheminer le fluide entre l'articulation rotative (13) et le réservoir de moyen de revêtement (8).

25

30

35

40

45

50

55

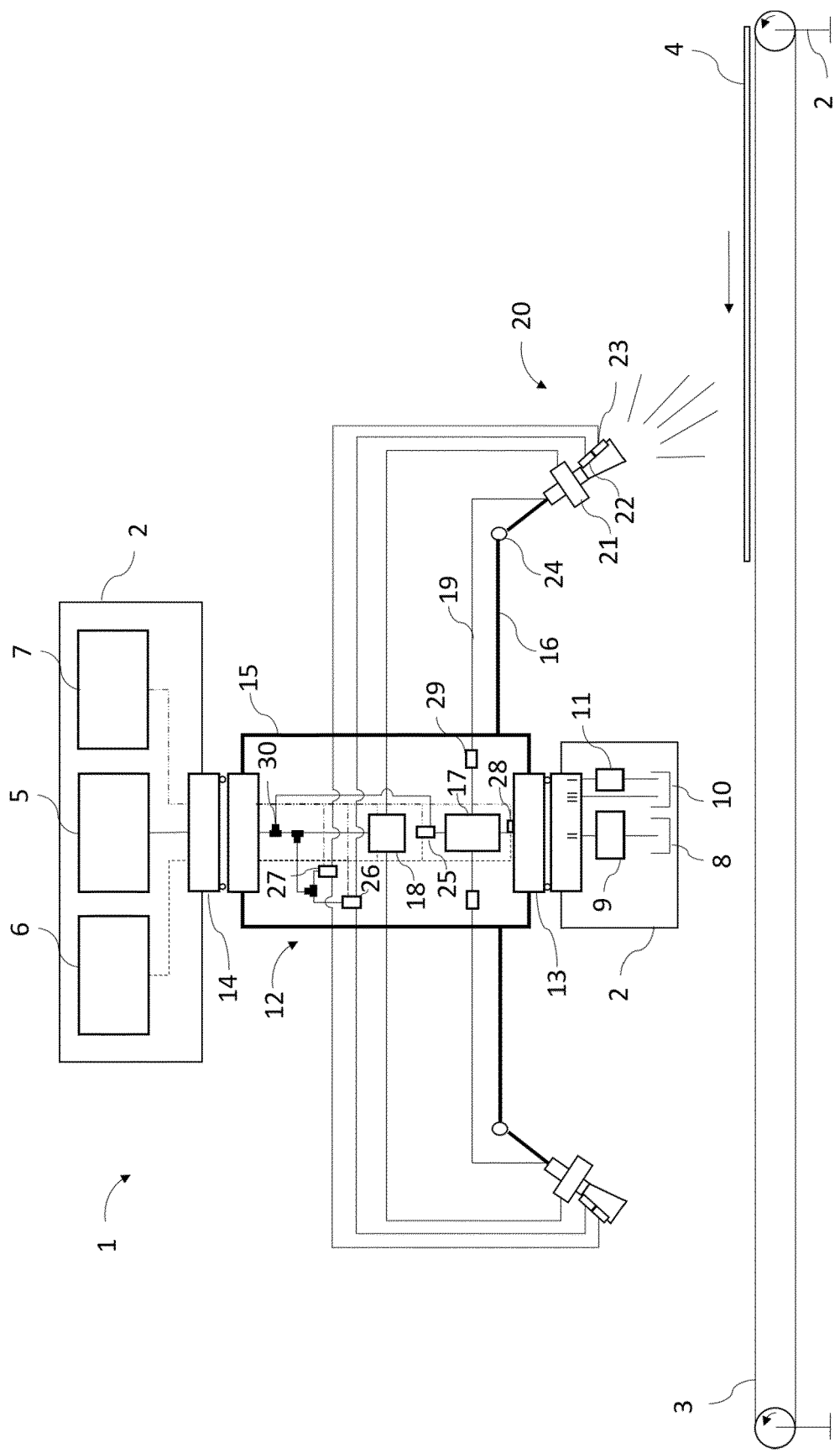


Fig. 1

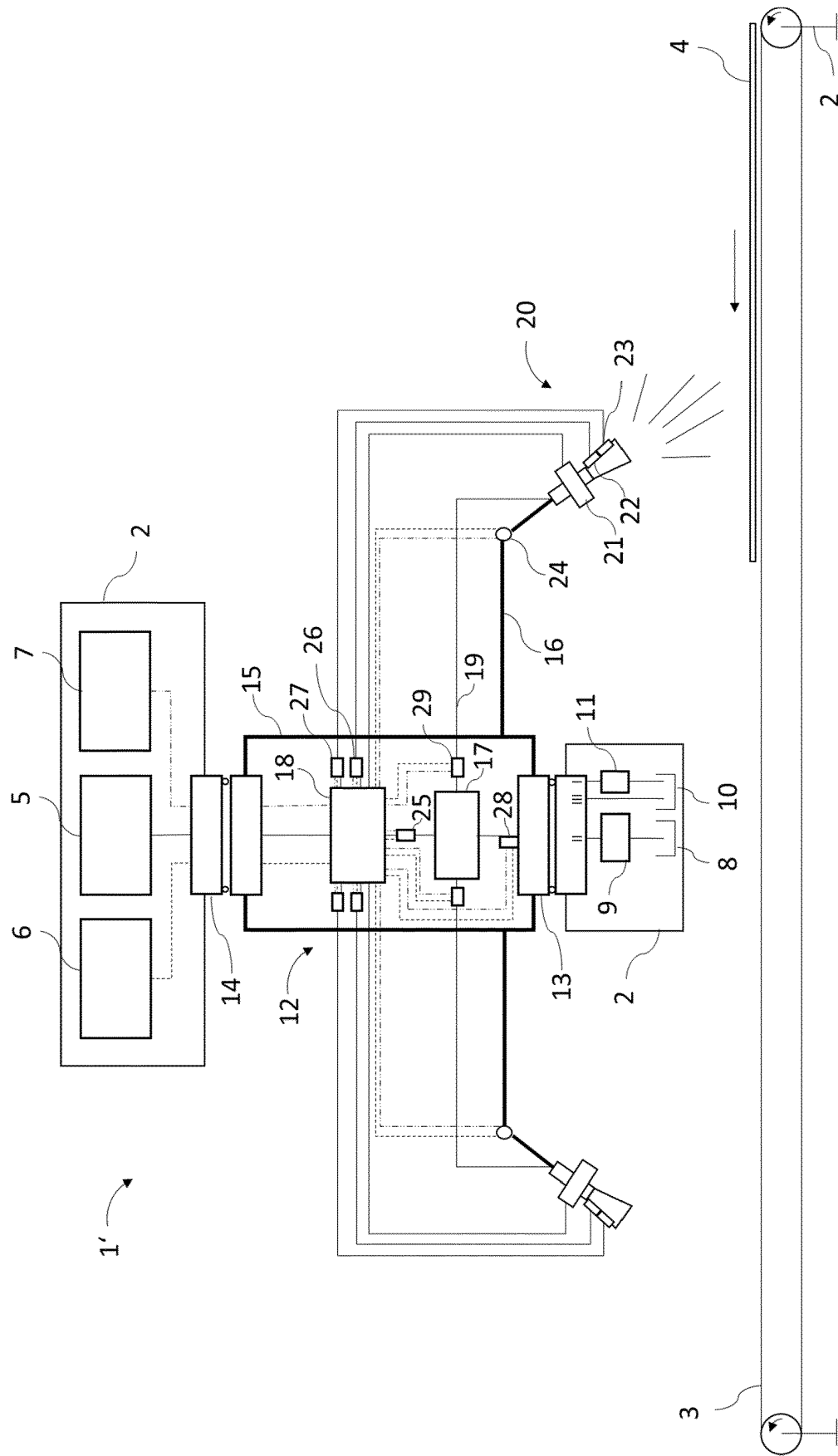


Fig. 2

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

- US 20060060677 A1 [0006]
- EP 2123363 A1 [0007]
- JP 2003251234 A [0007]
- US 10060027 B2 [0007]