(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 658 294 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.11.2022 Patentblatt 2022/44

(21) Anmeldenummer: **18749331.7**

(22) Anmeldetag: **27.07.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B05B 7/24 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B05B 7/2491

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/070428

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/020796 (31.01.2019 Gazette 2019/05)

(54) **VORRICHTUNG UND ENTSPRECHENDES VERFAHREN ZUR BEREITSTELLUNG VON DRUCKGAS ZUM BETRIEB EINER MIT DRUCKGAS ARBEITENDEN SPRÜHVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM VERSPRÜHEN EINES FLÜSSIGEN MEDIUMS**

DEVICE FOR SUPPLYING COMPRESSED GAS TO A SPRAYING DEVICE OPERATING WITH COMPRESSED GAS, METHOD FOR SUPPLYING COMPRESSED GAS TO A SPRAYING DEVICE OPERATING WITH COMPRESSED GAS AND METHOD FOR SPRAYING A LIQUID MEDIUM

DISPOSITIF POUR UTILISER UN GAZ SOUS PRESSION POUR UN DISPOSITIF DE PULVÉRISATION FONCTIONNANT AVEC UN GAZ SOUS PRESSION, PROCÉDÉ POUR UTILISER UN GAZ SOUS PRESSION POUR UN DISPOSITIF DE PULVÉRISATION FONCTIONNANT AVEC UN GAZ SOUS PRESSION AINSI QUE PROCÉDÉ POUR LA PULVÉRISATION D'UN PRODUIT LIQUIDE

(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

(30) Priorität: **28.07.2017 DE 102017117095**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2020 Patentblatt 2020/23

(73) Patentinhaber:
- **Mayer, Thomas**
  88499 Altheim (DE)
- **Copps GmbH**
  47906 Kempen (DE)

(72) Erfinder:
- **MAYER, Thomas**
  88499 Altheim (DE)
- **SEHON, Tiemo**
  75391 Gechingen (DE)

(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner mbB**
Patentanwälte
Großtobeler Straße 39
88276 Berg / Ravensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 305 748
DE-A1- 3 518 041
DE-U1- 8 434 355
DE-U1-202012 012 185
JP-A- 2016 095 047
US-A1- 2008 173 728
WO-A1-2016/083312
DE-A1- 4 137 902
DE-U1- 20 311 143
JP-A- 2016 019 940
US-A- 4 166 799

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).

EP 3 658 294 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung sowie ein Verfahren zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung.

[0002] Alternativ kann die Erfindung auch eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage bzw. ein Verfahren zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage vorsehen.

[0003] Die Erfindung steht in besonderem Zusammenhang mit feuchtigkeitshärtenden Lacksystemen bzw. mit der Verwendung von feuchtigkeitshärtenden Lacksystemen und insbesondere mit Lösungsmittel-Lacken bzw. der Verwendung von Lösungsmittel-Lacken. Unter solchen Lösungsmittel-Lacken können lösemittelbasierte Lacke, insbesondere unter Ausschluss von wasserbasierten Lacken, verstanden werden.

[0004] Verfahren, bei denen ein flüssiges Medium mit einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage versprüht wird, sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt. Beispielsweise ist es bekannt, Lacke oder Farben oder dergleichen flüssige Medien wie beispielsweise auch Klebstoffe und Trennmittel, z.B. bei Lackiervorgängen und sonstigen Applikationsvorgängen auf Substrate bzw. auf Substratoberflächen aufzubringen. Hierzu werden auch entsprechende Sprühvorrichtungen eingesetzt.

[0005] Exemplarisch ist aus der EP 0 305 748 A2 ein Aufbereitungsanlage für Beschichtungspulver bekannt, bei welcher ein Druckluftstrom mit geregeltem Feuchtigkeitsgehalt Pulver auf einen bestimmten Feuchtigkeitsgehalt befeuchtet. Auch aus der DE 35 18 041 A1 ist ein regelbarer Luftbefeuchter gekannt, welcher jedoch nicht unmittelbar für damit zu betreibende Sprühanlagen geeignet ist. Des Weiteren ist aus der DE 84 34 355 U1 eine Reinigungsvorrichtung für Druckluft für Atemzwecke bekannt, bei welcher über einen Filterbehälter eine Befeuchtung der Atemluft herbeigeführt wird.

[0006] Hierbei ist weiterhin bekannt, dass derart aufgebrachte Lacke bzw. Farben durch die Luftfeuchte der Umgebungsluft der Gebäude, in denen lackiert wird, d.h. durch in der Umgebungsluft vorhandenen Wasseranteil, trocknen. Ein derartiges Trocknen ist hierbei als chemische Reaktion aufzufassen. Dementsprechend müssen die Gebäude, z.B. Lackierhallen, etc. mit entsprechender Umgebungsluft versorgt werden. Gerade bei größeren Gebäuden, die z.B. für Lackierungen großer Bauteile, z.B. für die Luftfahrtindustrie, benötigt werden, werden entsprechend große Mengen geeigneter Umgebungsluft benötigt.

[0007] Dies ist insofern nachteilig, da die Umgebungsluft mit hohem Energieaufwand aufbereitet bzw. bereitgestellt werden muss. Nachteilig ist hierbei insbesondere auch, dass die Umgebungsluft weitestgehend gleichbleibende Feuchtigkeit und damit einhergehend einen gleichbleibenden Wasseranteil aufweisen sollte, wofür ein entsprechender Regelungsaufwand und ggf. auch ein zusätzlich erhöhter Energieaufwand zu betreiben ist. Hierbei sind unter anderem auch entsprechende Temperaturen der Umgebungsluft zu berücksichtigen, welche das Trocknungsverhalten entsprechend beeinflussen können. Insofern weisen die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zum Versprühen eines flüssigen Mediums mit einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage auch den Nachteil auf, dass diese insbesondere zur Aufrechterhaltung hoher Temperaturen der Umgebungsluft sowie hoher relativer Luftfeuchte der Umgebungsluft bzw. einem hohen Wasseranteil der Umgebungsluft entsprechend große Energiemengen benötigen und somit kostenintensiv und wenig umweltfreundlich sind.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eingangs genannte Nachteile aus dem Stand der Technik zu beseitigen und insbesondere ein Verfahren zum Versprühen eines flüssigen Mediums mit einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage bereitzustellen, welches mit geringerem Energieaufwand kostengünstiger und umweltfreundlicher durchführbar ist. Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren zum Versprühen eines flüssigen Mediums mit einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage, umfassend eine Sprühvorrichtung, insbesondere Druckluftzerstäubung, Airless mit Luftunterstützung oder Hochrotationszerstäuber, wobei die Sprühanlage zumindest eine Befeuchtungseinheit umfasst, vorgeschlagen, wobei vorgesehen ist, dass das Druckgas eine wässrige Flüssigkeit umfasst, wobei das Druckgas einen Anteil der wässrigen Flüssigkeit aufweist, wobei die wässrige Flüssigkeit des Druckgases mit dem flüssigen Medium oder eines Bestandteiles des flüssigen Mediums chemisch reagiert. Möglich können auch Werte von mindestens 10%, vorzugsweise zwischen 25% und 85%, besonders bevorzugt zwischen 40% und 60% relativer Feuchtigkeit sein.

[0009] Durch die Verwendung von Druckgas, welches bereits einen erhöhten Anteil an einer wässrigen Flüssigkeit bzw. einen erhöhten Wasseranteil hat, kann der Wasseranteil der Umgebungsluft verringert bzw. unverändert belassen werden. Weiterhin kann die Temperatur der Umgebungsluft entsprechend verringert bzw. gering gehalten werden. Daraus kann einerseits eine Kosteneinsparung infolge von Energieeinsparung resultieren und andererseits ein entsprechendes Verfahren bereitgestellt werden, welches aufgrund der Energieeinsparung umweltfreundlich durchführbar ist.

[0010] Sprühvorrichtung im Sinne der Erfindung ist insbesondere jeder Sprühkopf einer Farbsprühpistole oder eines Lackierroboters. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist auch, dass man ein sehr enges Prozessfenster mit genau definierten Parametern bezüglich der absoluten Feuchte, Druck und Temperatur also auch der relativen Feuchte fahren kann. Hierbei ist ein wesentlicher Nachteil des Stands der Technik, dass dies bei den bisherigen Verfahren mit Umgebungsluft

und großen Räumen viel schwieriger und nur unter großem technischem und energetischem Aufwand machbar ist.

[0011] Die Vorrichtung bzw. deren Verwendung ist bevorzugt bei feuchtigkeitshärtenden Lacksystemen vorgesehen, wobei bevorzugt Lösemittel-Lacke bzw. nicht wasserbasierte Lacke vorgesehen sind bzw. zum Einsatz kommen.

[0012] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Druckgas nach Austritt aus der Befeuchtungseinheit eine relative Feuchtigkeit zwischen 80% und 100% aufweist.

[0013] Die Verwendung von solchem Druckgas kann einerseits eine Kosteneinsparung infolge von Energieeinsparung und andererseits ein aufgrund möglicher Energieeinsparungen entsprechend umweltfreundliches Verfahren ermöglichen. Zudem kann ein besonders vorteilhafter Lackierprozess mit signifikant verbessertem Lackierergebnis ermöglicht werden.

[0014] Eine Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass die relative Feuchtigkeit gemessen und/oder geregelt wird, wobei Messen und/oder Regeln vorzugsweise in der Sprühanlage und/oder vor der Sprühanlage und/oder nach der Sprühanlage und/oder in der Befeuchtungseinheit und/oder nach der Befeuchtungseinheit erfolgt.

[0015] Hierdurch kann das Lackierergebnis kontrolliert werden und der Lackierprozess mit hoher Qualität unter vermindertem Energieaufwand durchgeführt werden.

[0016] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung kann die Erfindung vorsehen, dass die wässrige Flüssigkeit des Druckgases mit dem flüssigen Medium in der Sprühanlage reagiert. Hierdurch ist weitere Energieeinsparung möglich, da z.B. Parameter wie Wasseranteil, Temperatur, etc. der Umgebungsluft nicht weiter verändert werden müssen.

[0017] In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die wässrige Flüssigkeit des Druckgases mit dem flüssigen Medium während eines Sprühvorgangs, insbesondere auf einer Substratoberfläche reagiert. Auf diese Weise kann ein besonders gutes Lackierergebnis erhalten werden.

[0018] Die Erfindung kann in einer vorteilhaften Weiterbildung vorsehen, dass die wässrige Flüssigkeit des Druckgases mit dem flüssigen Medium während eines Sprühvorgangs, insbesondere in einem Sprühstrahl reagiert.

[0019] Hierfür kann eine Sprühvorrichtung mit innerer Mischung oder mit äußerer Mischung vorgesehen sein bzw. verwendet werden.

[0020] Diese chemische Reaktion wird somit nicht mehr ausschließlich durch Umgebungsluft beeinflusst, wodurch eine entsprechende geringere Beeinflussung der Umgebungsluft erzielbar sein kann. Dies kann z.B. auch so aufgefasst werden, dass ein Wasseranteil der Umgebungsluft weniger bzw. überhaupt nicht mehr geregelt werden muss. Damit kann auch ein reduzierter Energiebedarf für Beeinflussung der Umgebungsluft erzielbar sein.

[0021] In einer Ausgestaltung der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass die wässrige Flüssigkeit des Druckgases mit dem flüssigen Medium derart reagiert, dass eine Trocknung und/oder eine Härtung des flüssigen Mediums in Gang gesetzt wird. Dies kann besonders umweltfreundlich mit vermindertem Energiebedarf bei hoher Verarbeitungsqualität erfolgen.

[0022] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass die wässrige Flüssigkeit des Druckgases mit dem flüssigen Medium derart reagiert, dass eine Trocknung des flüssigen Mediums in Gang gesetzt wird. Hierdurch kann ermöglicht werden, dass Temperaturen und/oder Wasseranteil der Umgebungsluft geringer gehalten werden können, wodurch entsprechend viel Energie eingespart werden kann.

[0023] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass die wässrige Flüssigkeit des Druckgases mit dem flüssigen Medium derart reagiert, dass eine Härtung des flüssigen Mediums in Gang gesetzt wird. Es kann somit erzielbar sein, dass Temperaturen und/oder Wasseranteil der Umgebungsluft geringer gehalten werden können, woraus eine entsprechende Energieeinsparung resultieren kann.

[0024] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das flüssige Medium Lösemittel enthält, insbesondere dass ein Lösemittel, welches nicht auf Wasserbasis basiert, enthalten ist.

[0025] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung kann die Erfindung vorsehen, dass das flüssige Medium ein Lack ist. Es kann somit ein besonders energieeffizientes und überdies umweltfreundliches Verfahren zum Versprühen von Lacken bereitgestellt werden.

[0026] Eine Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass das flüssige Medium ein Einkomponentenlack ist.

[0027] Einkomponentenlacke bzw. Lacke auf Einkomponenten-Basis weisen den Vorteil auf, dass sie bereits fertig gemischt sind und lediglich aufgetragen werden müssen. Dementsprechend kann die Verwendung von Einkomponentenlack eine Zeitersparnis beim Auftragen bzw. beim Versprühen ermöglichen.

[0028] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass das das flüssige Medium ein Zweikomponentenlack oder ein Mehrkomponentenlack ist. Derartige Lacke weisen den Vorteil auf, dass sie, sofern sie auf Substrate bzw. Objekte aufgebracht sind, sehr resistent und besonders langlebig sind.

[0029] Die Erfindung kann zudem vorsehen, dass das flüssige Medium ein Klebstoff ist. Somit kann ein besonders energieeffizientes Verfahren zum Verbinden von Werkstücken bereitgestellt werden. Die Erfindung kann auch vorsehen, dass das flüssige Medium ein Trennmittel ist. Somit kann ein entsprechend energieeffizientes Verfahren zum Trennen bereitgestellt werden.

[0030] Die Erfindung kann vorsehen, dass ein Bestandteil des flüssigen Mediums ein Bindemittel ist.

[0031] Dies kann auch derart aufgefasst werden, dass möglich sein kann, dass das flüssige Medium ein Binde-

mittel umfasst. Ein Bindemittel kann beispielsweise mit einem Härter insbesondere unter Ausbildung eines engmaschigen Molekülnetzes, bestehend aus Härter-Molekülen und Bindemittel-Molekülen reagieren, wodurch z.B. ein auf ein Objekt aufzusprühender bzw. aufgesprühter Zweikomponentenlack oder ein Mehrkomponentenlack besonders langlebig ist.

[0032] Die Erfindung kann vorsehen, dass ein Bestandteil des flüssigen Mediums ein Härter ist.

[0033] Dies kann auch derart aufgefasst werden, dass möglich sein kann, dass das flüssige Medium einen Härter umfasst. Ein Härter kann beispielsweise mit einem Bindemittel insbesondere unter Ausbildung eines engmaschigen

[0034] Molekülnetzes, bestehend aus Härter-Molekülen und Bindemittel-Molekülen reagieren, wodurch z.B. ein auf ein Objekt aufzusprühender bzw. aufgesprühter Zweikomponentenlack oder ein Mehrkomponentenlack besonders langlebig ist.

[0035] In einer Weiterbildung der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass das flüssige Medium ein Klebstoff oder ein Trennmittel oder ein Schaumstoff oder ein Lack, vorzugsweise ein Einkomponentenlack oder ein Zweikomponentenlack oder ein Mehrkomponentenlack ist und/oder das flüssige Medium ein Lösemittel enthält. Die genannten Vorteile gelten in gleicher Weise.

[0036] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein Bestandteil des flüssigen Mediums ein Bindemittel oder ein Härter und vorzugsweise ein Isocyanat ist. Das Anwendungsspektrum kann somit verbreitert werden.

[0037] Eine Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass das Isocyanat zu ca. 95% als Mono-Isocyanat vorliegt.

[0038] Im Rahmen der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass das flüssige Medium eine Isocyanat-Verbindung oder ein Polyurethan, welches Isocanat-Gruppen umfasst, ist. Hierdurch kann eine weitere Verbreiterung des Anwendungsspektrums erfolgen.

[0039] Möglich kann weiterhin sein, dass das flüssige Medium ein Silikon oder ein Aspartan oder ein Ascorbin oder ein Cyanacrylat ist. Dies kann ebenfalls das Anwendungsspektrum erweitern.

[0040] Eine Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass das Druckgas zur Formung eines erzeugten Sprühstrahls verwendet wird und dass das flüssige Medium mechanisch und vorzugsweise mittels einer Hochdruckpumpe oder einer Kolbenpumpe zerstäubt wird. Hierbei kann eine sehr feine Zerstäubung erzielt werden, wodurch eine sehr gute Oberflächenqualität bzw. eine sehr hohe Qualität des Auftrags des flüssigen Mediums erzielbar sein kann. Zudem sind Hochdruckpumpen besonders robust, langlebig und einfach zu warten.

[0041] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass das Druckgas als Zerstäubergas verwendet wird und dass das flüssige Medium von dem Zerstäubergas in einer Zerstäuberdüse der Sprühvorrichtung zerstäubt wird.

[0042] Weiterhin kann die Erfindung vorsehen, dass zumindest ein Hochrotationszerstäuber, insbesondere Hochrotationsglocke, zum Versprühen verwendet wird. Vorteile sind hierbei u.a., dass Lackverluste gering gehalten werden können und dennoch hohe Oberflächenqualitäten erzielbar sind.

[0043] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Erfindung vorsehen, dass das Druckgas eine Temperatur von wenigstens 5° C bis 95° C, insbesondere 25° C bis 80° C und vorzugsweise 20 °C bis 75 °C aufweist. Dies stellt besonders praktikable Temperaturbereiche dar, um die chemische Reaktion in Gang zu setzen bzw. aufrecht zu erhalten und das Verfahren gleichzeitig energieeffizient und damit kostensparend durchzuführen.

[0044] Auch Temperaturen von wenigstens 5° C bis 80° C, insbesondere 10° C bis 60° C und vorzugsweise 15 °C bis 35 °C können möglich sein.

[0045] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass das Druckgas durch Mischen als gemischtes Druckgas erzeugt wird, wobei wasserfreies Druckgas mit wasserhaltigem Druckgas gemischt wird. Dies erlaubt eine exakte Bestimmung des Wasseranteils des Druckgases, welcher zudem besonders einfach variierbar ist.

[0046] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass das gemischte Druckgas erzeugt wird bevor dieses in die Sprühvorrichtung, vorzugsweise in eine Zerstäuberdüse der Sprühvorrichtung eingeleitet wird. Dies hat den Vorteil, dass der Anteil an wässriger Flüssigkeit bzw. ein Wasseranteil des Druckgases mit dem flüssigen Medium bereits vor Austritt aus der Sprühvorrichtung reagieren kann, wodurch einerseits Parameter der Umgebungsluft wie Wasseranteil der Umgebungsluft bzw. Feuchte der Umgebungsluft, Temperatur, etc. nicht verändert werden müssen, woraus entsprechende Energieeinsparungen resultieren können.

[0047] Andererseits kann der Anteil an wässriger Flüssigkeit bzw. ein Wasseranteil eines derart gemischten Druckgases variiert werden, wodurch Verläufe der chemischen Reaktion zwischen flüssigem Medium und Druckgas bzw. Anteil an wässriger Flüssigkeit bzw. Wasseranteil des Druckgases zumindest teilweise kontrollierbar bzw. exakt kontrollierbar sein können.

[0048] Vorteilhaft ist zudem, dass nicht nur in der Sprühanlage, sondern auch vor allem danach im Sprühstrahl auf dem Weg zum Substrat die Reaktion erfolgen kann und dadurch besonders effizient ist sowie, dass hier eine besonders große Oberfläche des Lackmaterials aufgrund der sehr kleinen Tröpfchengröße vorhanden ist und deshalb eine besonders effektive und gleichmäßige, qualitative Reaktionen erfolgen kann.

[0049] Es kann auch vorgesehen sein, dass das gemischte Druckgas erzeugt wird bevor dieses in eine als Hochrotationszerstäuber ausgebildete Sprühvorrichtung eingeleitet wird.

[0050] Die Erfindung kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung vorsehen, dass die Sprühanlage eine Kon-

trolleinrichtung umfasst, wobei von der Kontrolleinrichtung eine Temperatur und/oder ein Druck und/oder ein Wasseranteil des Druckgases oder eines gemischten Druckgases erfasst und/oder berechnet wird. Mittels einer solchen Kontrolleinrichtung kann festgestellt bzw. kontrolliert bzw. überwacht werden, ob und in welchem Maße chemische Reaktionen zwischen flüssigem Medium und Druckgas bzw. wässriger Flüssigkeit bzw. Wasseranteil des Druckgases erfolgen.

[0051] Somit kann die Effizienz des Verfahrens signifikant erhöht werden, woraus auch zusätzliche Energieeinsparungen resultieren können.

[0052] Zudem wird ein Einsatz in automatisierten Anlagen, z.B. für Lackierroboter, ermöglicht.

[0053] Die Erfindung kann in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorsehen, dass mittels einer Kontrolleinrichtung Istwerte einer Temperatur und/oder eines Drucks und/oder eines Anteils an wässriger Flüssigkeit des Druckgases
oder eines gemischten Druckgases erfasst wird und eine Mischvorrichtung von der Kontrolleinrichtung derart geregelt wird, dass wenigstens einer der erfassten Istwerte auf einen vorgegebenen Sollwert eingeregelt wird. Mittels einer solchen Regelung kann es möglich sein, die Effizienz des Verfahrens weiter zu erhöhen, indem die chemische Reaktion des Druckgases bzw. des Wasseranteils des Druckgases bzw. die wässrige Flüssigkeit mit dem flüssigen Medium durch etwaige Regelung einzelner oder mehrerer Parameter des Druckgases kontrolliert durchgeführt wird.

[0054] In einer weiteren Ausgestaltung kann die Erfindung auch vorsehen, dass die wässrige Flüssigkeit einen Wasseranteil von 90% bis 100% aufweist. Dies kann so aufgefasst werden, dass die wässrige Flüssigkeit nahezu oder ausschließlich aus Wasser besteht. Die chemische Reaktion kann mit Wasser besonders effizient durchgeführt werden.

[0055] Um gute Oberflächenqualitäten zu erzielen, kann die Erfindung in einer weiteren Ausgestaltung vorsehen, dass das Versprühen mittels Pistole, vorzugsweise Becherpistole erfolgt.

[0056] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass zum Reinigen der Sprühanlage und/oder der Vorrichtung eine Substanz, die antimikrobielle Eigenschaften aufweist und vorzugsweise Silberlonen enthält, verwendet wird. Die Sprühanlage kann auf diese Weise auch etwaigen hygienischen Anforderungen gerecht werden.

[0057] Im Sinne der Erfindung kann unter einem wasserfreien Druckgas ein Druckgas aufgefasst werden, welches eine vorzugsweise relative Feuchtigkeit aufweist, die in einem ungefähren Bereich zwischen 0% und 5% liegt. Ein wasserfreies Druckgas ist im Sinne der Erfindung insbesondere ein Druckgas, welches einen Wasseranteil von weniger als 10% aufweist. Ein derart wasserfreies Druckgas kann im Sinne der Erfindung auch als trockenes Druckgas bezeichnet werden.

[0058] Im Sinne der Erfindung kann unter einem wasserfreien Druckgas auch ein Druckgas aufgefasst werden, welches bei einer Temperatur von etwa 20 Grad Celsius (°C) einen Restwassergehalt von etwa 17,15 Gramm pro Kubikmeter (g/m3) aufweist.

[0059] Weiterhin kann unter einem wasserfreien Druckgas ein Druckgas verstanden werden, welches bei einer Temperatur von 5°C einen Restwassergehalt von etwa 6,8 g/m^3, bei einer Temperatur von - 20°C von etwa 0,88 g/m^3, bei einer Temperatur von - 40°C von etwa 0,12 g/m^3 und bei einer Temperatur von - 70°C = 0,003 g/m^3 aufweist.

[0060] Im Sinne der Erfindung sind die Begriffe "Bestandteil" und "Komponente" als gleichwertig und überdies als gegenseitig austauschbar anzusehen.

[0061] Unter einer chemischen Reaktion kann im Sinne der Erfindung insbesondere eine Trocknung und/oder eine Härtung eines flüssigen Mediums und/oder wenigstens eines Bestandteiles eines flüssigen Mediums verstanden werden.

[0062] Eine chemische Reaktion kann im Sinne der Erfindung auch ein Versetzen von Druckgas mit wässriger Flüssigkeit, insbesondere Wasser zu einem feuchten Druckgasgemisch sein. Hierunter kann auch ein Anreichern von Druckgas mit Feuchtigkeit verstanden werden.

[0063] Im Sinne der Erfindung kann als Wasseranteil des Druckgases auch eine Feuchtigkeit des Druckgases aufgefasst werden.

[0064] Ein feuchtes Druckgasgemisch kann als Produkt von Druckgas, das mit wässriger Flüssigkeit versetzt wurde bzw. reagierte, verstanden werden. Ein feuchtes Druckgasgemisch kann auch als Druckgas mit einer relativen Feuchtigkeit aufgefasst werden.

[0065] Im Rahmen der Erfindung können die Begriffe Druckluft und Druckgas synonym verwendet werden.

[0066] Umgebungsluft ist im Sinne der Erfindung Luft bzw. ein Raumvolumen, welches Luft umfasst, die bzw. das sich außerhalb der Sprühanlage befindet.

[0067] Diesbezüglich kann im Sinne der Erfindung auch der Begriff Luftfeuchte herangezogen werden. Hierbei ist insbesondere die bekanntermaßen dimensionslose relative Luftfeuchte aufzuführen, welche das Verhältnis der tatsächlich enthaltenen zur maximal möglichen Masse an Wasserdampf in der Luft bzw. das Verhältnis zwischen einer absoluten Luftfeuchte und der maximalen Luftfeuchte beschreibt. Im Sinne der Erfindung können die Begriffe Wasseranteil und Wasserdampf als gleichwertig angesehen werden.

[0068] Unter einem Anteil wässriger Flüssigkeit bzw. Wasser in einem Druckgas kann im Sinne der Erfindung insbesondere ein prozentualer Anteil eines Gesamtvolumens des Druckgases und/oder ein Anteil, der bezogen auf das Druckgas in Gewichtsprozent angegeben ist, verstanden werden.

[0069] Aufgabe der Erfindung ist es weiterhin, eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung, ein Verfahren zur Bereitstellung von

Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung sowie ein Verfahren zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage bereitzustellen, bei dem ein verbessertes Lackierergebnis unter Einsparung von Druckgas bzw. Lack, d.h. auch Ressourcen schonend bzw. umweltfreundlich, erreichbar ist. Erfindungsgemäß wird daher eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung, ein Verfahren zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung vorgeschlagen, wobei die Vorrichtung zumindest ein Anschlussmittel für eine Druckgasquelle umfasst, wobei die Vorrichtung zumindest eine Befeuchtungseinheit, insbesondere Tank, umfasst, wobei die Befeuchtungseinheit eine vorzugsweise wässrige Flüssigkeit umfasst, die mit dem Druckgas versetzt wird, und wobei die Befeuchtungseinheit wenigstens ein Heizmittel zur Temperierung der Flüssigkeit und/oder des Druckgases umfasst, wobei die zumindest eine Befeuchtungseinheit zumindest eine Zuleitung und wenigstens eine Ableitung umfasst, wobei die zumindest eine Zuleitung und die zumindest eine Ableitung als heizbare Zuleitung und heizbare Ableitung ausgebildet ist bzw. sind und wenigstens ein Heizmittel umfasst bzw. umfassen. Vorzugsweise ist die Temperierung eine Erwärmung. Hierdurch wird ein feuchtes Druckgas bzw. ein Druckgasgemisch, umfassend Druckgas und wässrige Flüssigkeit und somit ein feuchtes Druckgasgemisch erhalten, bei dem aufgrund einer Temperaturerhöhung ein Auskondensieren von wässriger Flüssigkeit, insbesondere Wasser, aus dem feuchten Druckgas bzw. Druckgasgemisch verhindert bzw. minimiert werden kann. Auf diese Art und Weise mit wässriger Flüssigkeit angereichertes bzw. versetztes Druckgas bzw. feuchtes Druckgasgemisch ermöglicht bei Verwendung in bzw. für Lackierprozesse(n) besonders gute Lackierergebnisse unter Einsparung von Druckgas und Lack.

[0070] Im Falle einer heizbaren Zuleitung kann Druckgas, welches noch nicht in der Befeuchtungseinheit ist, entsprechend vorgewärmt bzw. temperiert werden, wodurch ein Versetzen mit wässriger Flüssigkeit und ein Erwärmen bzw. Temperieren in der Befeuchtungseinheit zügiger und effizienter erfolgen kann.

[0071] Eine heizbare Ableitung kann einem unerwünschten Auskondensieren von wässriger Flüssigkeit, insbesondere Wasser, aus dem feuchten Druckgasgemisch entgegenwirken.

[0072] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Erfindung vorsehen, dass das wenigstens eine Heizmittel in einem Innenraum der Befeuchtungseinheit angeordnet ist. Hierdurch kann eine besonders effiziente Erwärmung von Druckgas bzw. wässriger Flüssigkeit in der Befeuchtungseinheit erfolgen. Auch eine Temperierung von Druckgas, welches mit wässriger Flüssigkeit zu feuchtem Druckgasgemisch versetzt bzw. chemisch reagiert hat, kann somit entsprechend einfach erfolgen. Die Temperierung in der Befeuchtungseinheit kann eine energieeffiziente Bereitstellung von feuchtem Druckgasgemisch ermöglichen, mittels der ein verbessertes Lackierergebnis erzielbar sein kann. Durch die Temperierung kann insbesondere ein Auskondensieren von wässriger Flüssigkeit aus dem feuchten Druckgasgemisch vermieden bzw. signifikant reduziert werden, so dass die Zusammensetzung des feuchten Druckgases im Wesentlichen konstant bzw. gleichbleibend gehalten werden kann. Hierdurch kann bei Verwendung des feuchten Druckgasgemisches auch ein Lackierergebnis positiv beeinflusst werden.

[0073] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass ein Deckel der Befeuchtungseinheit und/oder eine Außenwandung der Befeuchtungseinheit, insbesondere ein Abschnitt einer Außenwandung der Befeuchtungseinheit zumindest ein vorzugsweise weiteres Heizelement umfasst bzw. umfassen. Durch zusätzliche Temperierungsmöglichkeiten, insbesondere Erwärmmöglichkeiten kann ein Auskondensieren von wässriger Flüssigkeit aus dem feuchten Druckgasgemisch weiter vermieden bzw. signifikant reduziert werden.

[0074] Die Erfindung kann in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung auch vorsehen, dass die Vorrichtung wenigstens ein Ionisationsmittel zur Ionisierung des Druckgases umfasst, welches vorzugsweise vor der Befeuchtungseinheit und/oder parallel, im Wechsel zu der Befeuchtungseinheit angeordnet ist. Hierdurch kann ein deutlich verbessertes Lackierergebnis, beispielsweise verbesserte Schichtqualität bei Einsparung von Druckgas bzw. feuchtem Druckgasgemisch und Lack ermöglicht werden. Alternativ kann die Vorrichtung zur ausschließlichen Bildung von ionisiertem Druckgas verwendet werden.

[0075] Weiterhin betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung, ein Verfahren zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei Druckgas in der Befeuchtungseinheit mit der vorzugsweise wässrigen Flüssigkeit derart zu einem feuchten Druckgasgemisch versetzt und temperiert wird, dass das feuchte Druckgasgemisch eine Temperatur zwischen 20 °C und 90 °C, vorzugsweise zwischen 30 °C und 70 °C, besonders bevorzugt 35 °C bis 65 °C und eine relative Feuchtigkeit von 50%, insbesondere 90% bis 100% aufweist.

[0076] Die Temperierung in der Befeuchtungseinheit kann eine energieeffiziente Bereitstellung von feuchtem Druckgasgemisch ermöglichen, mittels der ein verbessertes Lackierergebnis erzielbar sein kann. Durch die Temperierung kann insbesondere ein Auskondensieren von wässriger Flüssigkeit aus dem feuchten Druckgasgemisch vermieden bzw. signifikant reduziert werden, so dass die Zusammensetzung des feuchten Druckgases

im Wesentlichen konstant bzw. gleichbleibend gehalten werden kann. Hierdurch kann bei Verwendung des feuchten Druckgasgemisches auch ein Lackierergebnis positiv beeinflusst werden.

[0077] Eine Weiterbildung des Verfahrens kann vorsehen, dass das Druckgas vor dem Eintritt in die Befeuchtungseinheit mittels einer vorzugsweise heizbaren Zuleitung auf eine Temperatur zwischen 20 °C und 90 °C, vorzugsweise zwischen 25 °C und 80 °C, besonders bevorzugt zwischen 30 °C und 70 °C erwärmt wird. Dies stellt hinsichtlich verbesserter Lackierergebnisse gleichermaßen vorteilhafte Temperaturbereiche dar.

[0078] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das feuchte Druckgasgemisch nach Austritt aus der Befeuchtungseinheit mittels einer heizbaren Ableitung auf eine Temperatur erwärmt wird, die zwischen 1 °C und 20 °C höher ist, als die Temperatur in der Befeuchtungseinrichtung. Die Temperierung des feuchten Druckgasgemisches nach Austritt aus der Befeuchtungseinheit kann ein Auskondensieren von wässriger Flüssigkeit aus dem feuchten Druckgasgemisch verhindern bzw. signifikant reduzieren. Damit kann erreicht werden, dass die Zusammensetzung des feuchten Druckgases im Wesentlichen im Vergleich zur Zusammensetzung in der Befeuchtungseinheit konstant bzw. gleichbleibend gehalten wird, wodurch bei Verwendung des feuchten Druckgasgemisches das Lackierergebnis positiv beeinflusst werden kann und insbesondere Lack und Druckgas effizient verwendet werden.

[0079] Eine Weiterbildung des Verfahrens kann vorsehen, dass ein Druck des Druckgases vor dem Eintritt in die Befeuchtungseinheit auf einen Druck von 1,5 bar bis 10 bar, insbesondere 2,0 bar bis 8 bar, besonders bevorzugt 2,5 bis 6 bar reduziert wird. Eine derartige Druckreduzierung kann eine verbesserte Handhabung des Druckgases und insbesondere eine vereinfachte Herstellung bzw. Umsetzung des Druckgases mit wässriger Flüssigkeit zu feuchtem Druckgasgemisch ermöglichen.

[0080] Das Lackierergebnis wird ausgehend von einer kontrollierten Einstellung der Temperatur sowie des Arbeitsdrucks des Druckgases durch die relative Feuchte des Druckgases entscheidend beeinflusst.

[0081] Die Gegenstände der erfindungsgemäßen Vorrichtung oder einzelne Merkmale der Gegenstände der erfindungsgemäßen Vorrichtung können zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren herangezogen bzw. verwendet werden.

[0082] Sämtliche abhängigen Verfahrensansprüche können sowohl auf das Verfahren zur Bereitstellung von Druckgas als auch auf das Verfahren zum Versprühen eines flüssigen Mediums bezogen werden.

[0083] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigt:

Figur 1: ein stark vereinfachtes Flussbild des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Versprühen eines flüssigen Mediums mittels einer mit Druckgas arbeitende Sprühanlage;

Figur 2: eine stark vereinfachte schematische Darstellung einer Prinzip-Skizze einer Vorrichtung zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage.

[0084] In der Figur 1 ist dargestellt, wie ein Verfahren zum Versprühen eines flüssigen Mediums mittels einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage 1 durchführbar ist.

[0085] Das Druckgas ist hierzu einer Druckgasquelle 6 entnehmbar, wobei vorgesehen ist, dass das Druckgas, das aus der Druckgasquelle 6 stammt, im Wesentlichen wasserfrei ist.

[0086] Im Ausführungsbeispiel ist aus der Druckgasquelle 6 jeweils Druckgas aus einer ersten Druckgasleitung 7 und aus einer zweiten Druckgasleitung 8 entnehmbar. Die zweite Druckgasleitung 8 kann auch als Trockengasleitung aufgefasst werden. Es ist ersichtlich, dass ein Anteil an wässriger Flüssigkeit bzw. ein Wasseranteil des Druckgases aus der ersten Druckgasleitung 7 veränderbar ist, indem zuvor trockenes Druckgas aus der ersten Druckgasleitung 7 in einen Befeuchtungstank 9 eingeleitet wird. Der Befeuchtungstank 9 wird hierbei von einer entsprechenden Flüssigkeitsquelle 10, die insbesondere als Wassertank aufgefasst werden kann, gespeist.

[0087] Mittels einer Mischvorrichtung 5 werden Druckgas aus der ersten Druckgasleitung 7 und aus der zweiten Druckgasleitung 8 gemischt. Dies ist so aufzufassen, das Druckgas durch Mischen als gemischtes Druckgas erzeugt wird, wobei wasserfreies bzw. trockenes Druckgas mit wasserhaltigem Druckgas aus dem Befeuchtungstank 9 gemischt wird. Hierbei ist auch dargestellt, dass die erste Druckgasleitung 7 unterschieden werden kann in einen Leitungsabschnitt 7a, der vor dem Befeuchtungstank 9 und in einen Leitungsabschnitt 7b, der nach dem Befeuchtungstank 9 angeordnet ist.

[0088] Das Mischen von wasserfreiem bzw. trockenem Druckgas mit wasserhaltigem Druckgas kann dabei entweder in stets unveränderlichen Anteilen oder in variierbaren Anteilen erfolgen.

[0089] Im Ausführungsbeispiel ist eine Kontrolleinrichtung 4 vorgesehen, wobei von der Kontrolleinrichtung 4 insbesondere der Wasseranteil des gemischten Druckgases erfasst wird. Diesbezüglich ist im Ausführungsbeispiel auch vorgesehen, dass mittels der Kontrolleinrichtung 4 Istwerte des Anteils an wässriger Flüssigkeit bzw. des Wasseranteils und/oder Druck und/oder Temperatur des gemischten Druckgases erfasst werden und die Mischvorrichtung 5 von der Kontrolleinrichtung 4 derart geregelt wird, dass erfasste Istwerte auf festgelegte Sollwerte eingeregelt werden.

[0090] Durch Mischen entsprechend hergestelltes Druckgas mit einem Anteil an wässriger Flüssigkeit bzw. wasserhaltiges Druckgas bzw. Druckgas mit einer Luftfeuchte wird sodann innerhalb der Sprühanlage 1 einem

flüssigen Medium, das einer Quelle 11 entnehmbar ist, über jeweilige Leitungen 12, 13 zugeführt. Dieses Zuführen erfolgt derart, dass der Wasseranteil des Druckgases mit dem flüssigen Medium in der Sprühanlage 1 reagiert.

[0091] Die chemische Reaktion kann in einer Befeuchtungseinheit (siehe Figur 2) erfolgen.

[0092] Im in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt eine chemische Reaktion des Anteils an wässriger Flüssigkeit bzw. eines Wasseranteils des Druckgases mit dem flüssigen Medium oder eines Bestandteiles des flüssigen Mediums in der Sprühanlage 1 vor Austritt des flüssigen Mediums bzw. des Druckgases aus einer Zerstäuberdüse 3 der Sprühvorrichtung 14.

[0093] Dies kann auch so aufgefasst werden, dass ein Sprühstrahl 2, der aus der Sprühvorrichtung 14 austritt, flüssiges Medium umfasst, welches zumindest teilweise mit dem Anteil an wässriger Flüssigkeit bzw. mit einem Wasseranteil des Druckgases chemisch reagiert hat. Damit reagiert anstelle der Umgebungsluft die Druckluft mit dem flüssigen Medium, wodurch z.B. Temperatur, Luftfeuchte, etc. der Umgebungsluft nicht weiter verändert bzw. beeinflusst werden müssen. Daraus kann abhängig vom Volumen der Umgebungsluft eine erhebliche Energieeinsparung resultieren.

[0094] Die Erfindung weist den wesentlichen Vorteil auf, dass die chemische Reaktion als hoch effektive und exakte Reaktion vor allem im Lackierstrahl stattfindet.

[0095] Im Sinne der Erfindung kann unter der Bezeichnung, dass Druckgas eine wässrige Flüssigkeit umfasst, wobei das Druckgas einen Anteil der wässrigen Flüssigkeit aufweist, insbesondere auch verstanden werden, dass das Druckgas eine relative Feuchtigkeit bzw. eine relative Feuchte aufweist.

[0096] Eine wässrige Flüssigkeit bzw. ein Anteil einer wässrigen Flüssigkeit bzw. ein Wasseranteil kann im Sinne der Erfindung vorzugsweise auch als relative Feuchte bzw. als relative Feuchtigkeit bezeichnet bzw. aufgefasst werden.

[0097] Die Sprühanlage 1 gemäß Figur 1 umfasst eine Befeuchtungseinheit, wie in Figur 2 gezeigt und kann entsprechend verwendet werden.

[0098] In der Figur 2 ist eine Vorrichtung 15 gezeigt, zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung (nicht dargestellt), beispielsweise über einen Ausgang 28 der Vorrichtung 15.

[0099] Alternativ kann die Vorrichtung 15 ausgebildet sein zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühanlage 1 (siehe Figur 1) bzw. dafür verwendet werden.

[0100] Die Vorrichtung 15 gemäß Figur 2 umfasst ein Gehäuse 36. Druckgas bzw. Druckluft, etc., welches aus einer nicht gezeigten Druckgasquelle bzw. Druckluftquelle stammt, strömt in der Vorrichtung 15 über einen Eingang 27 in Richtung der gezeigten Strömungsrichtung 25.

[0101] Die Vorrichtung 15 umfasst ein Anschlussmittel 16 für eine Druckgasquelle sowie eine Befeuchtungseinheit 18.

[0102] Im Ausführungsbeispiel umfasst die Vorrichtung 15 einen Filter 32 zur Reinigung der Druckluft, wobei der Filter 15 vor der Befeuchtungseinheit 18 angeordnet ist.

[0103] Im Ausführungsbeispiel umfasst die Vorrichtung weiterhin eine als Abzweigung 33 ausgebildete Leitung, über die Druckgas in ein Reservoir 29, umfassend wässrige Flüssigkeit, insbesondere Wasser strömen kann bzw. strömt. So kann im Reservoir 29 eintretendes Druckgas mit Wasser versetzt und sozusagen vorgemischt werden, bevor das so gebildete Druckgas bzw. feuchte Druckgasgemisch über eine Zuleitung 30 in die Befeuchtungseinheit 18 strömen kann.

[0104] Die Abzweigung 33 kann mittels eines Absperrmittels 35 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

[0105] Die Befeuchtungseinheit 18 wird von einer Außenwandung 24 gebildet bzw. umfasst eine Außenwandung 24. Weiterhin umfasst die Befeuchtungseinheit 15 einen Deckel 23. Die Außenwandung 24 ist dabei umlaufend ausgebildet und bildet mit dem Deckel 23 die Befeuchtungseinheit 18 in Form eines geometrischen Körpers mit einem Volumen. Die Befeuchtungseinheit 18 umfasst in dem Volumen eine vorzugsweise wässrige Flüssigkeit, insbesondere Wasser. Diese Flüssigkeit kann von einem Reservoir 29 über eine Zuleitung 30 in die Befeuchtungseinheit 18 eingeführt werden.

[0106] In der Befeuchtungseinheit 18, d.h. in einem Innenraum 22 der Befeuchtungseinheit 18 bzw. in dem Volumen wird diese Flüssigkeit mit Druckgas, welches über eine Zuleitung 20 in die Befeuchtungseinheit 18 eintritt, versetzt, wobei ein feuchtes Druckgasgemisch entsteht bzw. gebildet wird. Das feuchte Druckgasgemisch bzw. das in der Entstehung befindliche feuchte Druckgasgemisch wird mittels eines Heizmittels 19 temperiert, insbesondere erwärmt.

[0107] Hierdurch kann auf einfache Art und Weise Druckgas bzw. ein feuchtes Druckgasgemisch erzeugt werden, die bzw. das eine relative Feuchtigkeit von mindestens 50%, insbesondere ca. 90% bis 100% aufweist. Durch die Temperierung, vorzugsweise Erwärmung des Druckgases kann diese mehr wässrige Flüssigkeit, insbesondere Wasser aufnehmen.

[0108] Durch Verwenden von solch erzeugtem feuchtem Druckgasgemisch können Lackierprozesse besonders effizient und mit hohen Qualitätsergebnissen durchgeführt werden. Vorteilhaft ist weiterhin, dass für Lackierprozesse weniger Druckgas bzw. Druckgasgemisch sowie Lack erforderlich sind, daher ist der Lackierprozess auch umweltschonender. Feuchtes Druckgasgemisch entweicht aus der Befeuchtungseinheit 28 über die Ableitung 21 und kann über einen Ausgang 28 zu einer Sprühvorrichtung (nicht gezeigt) gelangen.

[0109] Die Vorrichtung 15 gemäß Figur 2 ist somit ausgebildet, um ein Verfahren zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung durchführen zu können, wobei Druckgas in der Befeuchtungseinheit 18 mit der vorzugsweise wässrigen Flüssigkeit derart zu einem feuchten Druckgasgemisch versetzt

und temperiert wird, dass das feuchte Druckgasgemisch eine Temperatur zwischen 20 °C und 90 °C, vorzugsweise zwischen 25 °C und 70 °C, besonders bevorzugt zwischen 30 °C und 65 °C und eine relative Feuchtigkeit von mindestens 50%, insbesondere von 90% bis 100% aufweist.

[0110] Zur Temperierung sind dabei Heizmittel 19, 19', 19″ vorgesehen. Besonders bevorzugt ist bzw. sind Zuleitung 20 und/oder Ableitung 21 als Schlauchheizung ausgebildet.

[0111] Im gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst der Deckel 23 der Befeuchtungseinheit 18 und die Außenwandung 24 je ein Heizelement 19‴ bzw. 19″″. Dies kann auch so aufgefasst werden, dass der Deckel 23 bzw. Außenwandung 24 zumindest abschnittsweise als Heizmittel ausgebildet ist bzw. sind.

[0112] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 umfasst die Vorrichtung 15 ein Druckreduziermittel 26 zur Reduzierung des Drucks des Druckgases sowie ein Ionisationsmittel 17 zur Ionisierung des Druckgases. Dabei ist ersichtlich, dass Druckreduziermittel 26 und Ionisationsmittel 17 in Strömungsrichtung 25 vor der Befeuchtungseinheit 18 angeordnet sind.

[0113] Das Ionisationsmittel 17 kann derart ausgebildet sein, dass es ein Heizmittel umfasst.

[0114] Anstelle eines Ionisationsmittels 17 kann auch ein Heizmittel angeordnet sein.

[0115] Die Vorrichtung 15 umfasst im Ausführungsbeispiel weiterhin einen Bypass 31, durch den Druckgas an der Befeuchtungseinheit 18 vorbei aus der Vorrichtung 15 entweichen kann. Der Bypass 31 ist mittels eines Umlenkmittels 34 aktivier- bzw. deaktivierbar.

[0116] In nicht näher gezeigter Art und Weise kann auch vorgesehen sein, dass die Vorrichtung 15 ein oder mehrere weitere Ventile oder dergleichen Absperrmittel und/oder weitere Umlenkmittel umfasst, mit Strömungswege des Druckgases und/oder des feuchten Druckgasgemisches steuerbar sind bzw. sein können.

Bezugszeichenliste:

[0117]

1	Sprühanlage
2	Sprühstrahl
3	Zerstäuberdüse
4	Kontrolleinrichtung
5	Mischvorrichtung
6	Druckgasquelle
7	erste Druckgasleitung
7a	Leitungsabschnitt
7b	Leitungsabschnitt
8	zweite Druckgasleitung
9	Befeuchtungstank
10	Feuchtigkeitsquelle
11	Quelle (des flüssigen Mediums)
12	Leitung
13	Leitung
14	Sprühvorrichtung
15	Vorrichtung
16	Anschlussmittel
17	Ionisationsmittel
18	Befeuchtungseinheit
19	Heizmittel
19'	Heizmittel
19″	Heizmittel
19‴	Heizmittel
19″″	Heizmittel
20	Zuleitung
21	Ableitung
22	Innenraum
23	Deckel
24	Außenwandung
25	Strömungsrichtung
26	Druckreduziermittel
27	Eingang
28	Ausgang
29	Reservoir
30	Zuleitung
31	Bypass
32	Filter
33	Abzweigung
34	Umlenkmittel
35	Absperrmittel
36	Gehäuse

Patentansprüche

1. Vorrichtung (15) zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung, wobei die Vorrichtung (15) zumindest ein Anschlussmittel (16) für eine Druckgasquelle umfasst, wobei die Vorrichtung (15) zumindest eine Befeuchtungseinheit (18), insbesondere Tank, umfasst, wobei die Befeuchtungseinheit (18) eine vorzugsweise wässrige Flüssigkeit umfasst, die mit dem Druckgas versetzt wird, und wobei die Befeuchtungseinheit (18) wenigstens ein Heizmittel (19, 19', 19", 19‴, 19″″) zur Temperierung der Flüssigkeit und/oder des Druckgases umfasst und wobei die Befeuchtungseinheit zumindest eine Zuleitung und wenigstens eine Ableitung (21) umfasst, wobei die wenigstens eine Ableitung als heizbare Ableitung (21) ausgebildet ist und wenigstens ein Heizmittel (19', 19") umfasst und **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Zuleitung (20) als heizbare Zuleitung (20) ausgebildet ist und wenigstens ein Heizmittel umfasst.

2. Vorrichtung (15) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Heizmittel (19) in einem Innenraum (22) der Befeuchtungseinheit (18) angeordnet ist und/oder dass ein Deckel (23) der Befeuchtungseinheit (18) und/oder eine Außenwandung (24) der Befeuchtungseinheit (18), insbesondere ein Abschnitt

einer Außenwandung (24) der Befeuchtungseinheit (18) zumindest ein vorzugsweise weiteres Heizelement (19‴, 19⁗) umfasst bzw. umfassen.

3. Vorrichtung (15) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (15) wenigstens ein Ionisationsmittel (17) zur Ionisierung des Druckgases umfasst, welches vorzugsweise vor der Befeuchtungseinheit (18) und/oder parallel, im Wechsel zu der Befeuchtungseinheit (18) angeordnet ist.

4. Verfahren zur Bereitstellung von Druckgas an einer mit Druckgas arbeitenden Sprühvorrichtung (1) mittels einer Vorrichtung (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei Druckgas in der Befeuchtungseinheit (18) mit der vorzugsweise wässrigen Flüssigkeit derart zu einem feuchten Druckgasgemisch versetzt und temperiert wird, dass das feuchte Druckgasgemisch eine Temperatur zwischen 20 °C und 90 °C, vorzugsweise zwischen 25 °C und 70 °C, besonders bevorzugt zwischen 30 °C und 65 °C und eine relative Feuchtigkeit von mindestens 50 %, insbesondere 90% bis 100% aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das feuchte Druckgasgemisch nach Austritt aus der Befeuchtungseinheit (18) mittels einer heizbaren Ableitung (21) auf eine Temperatur erwärmt wird, die zwischen 1 °C und 20 °C höher ist, als die Temperatur in der Befeuchtungseinrichtung (18) .

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckgas vor dem Eintritt in die Befeuchtungseinheit (18) mittels einer vorzugsweise heizbaren Zuleitung (20) auf eine Temperatur zwischen 20 °C und 90 °C, vorzugsweise zwischen 25 °C und 80 °C, besonders bevorzugt zwischen 30 °C und 70 °C erwärmt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druck des Druckgases vor dem Eintritt in die Befeuchtungseinheit (18) auf einen Druck von 1,5 bar bis 10 bar, insbesondere 2 bar bis 8 bar, besonders bevorzugt 2,5 bar bis 6 bar reduziert wird.

7. Verfahren zum Versprühen eines flüssigen Mediums, mit einer mit nach einem Verfahren der vorangegangenen Ansprüchen 4 bis 6 bereitgestellten Druckgas arbeitenden Sprühanlage (1), umfassend eine Sprühvorrichtung (14), insbesondere Druckluftzerstäubung, Airless mit Luftunterstützung oder Hochrotationszerstäuber, wobei die Sprühanlage (1) zumindest eine Befeuchtungseinheit umfasst, wobei das Druckgas eine wässrige Flüssigkeit umfasst, wobei das Druckgas einen Anteil der wässrigen Flüssigkeit aufweist, wobei die wässrige Flüssigkeit des Druckgases mit dem flüssigen Medium oder eines Bestandteiles des flüssigen Mediums chemisch reagiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckgas nach Austritt aus der Befeuchtungseinheit (18) eine relative Feuchtigkeit zwischen 80% und 100% aufweist.

8. Verfahren einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die relative Feuchtigkeit gemessen und/oder geregelt wird, wobei Messen und/oder Regeln vorzugsweise in der Sprühanlage (1) und/oder vor der Sprühanlage (1) und/oder nach der Sprühanlage (1) und/oder in der Befeuchtungseinheit und/oder nach der Befeuchtungseinheit erfolgt.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wässrige Flüssigkeit des Druckgases mit dem flüssigen Medium in der Sprühanlage (1) und/oder während eines Sprühvorgangs, insbesondere in einem Sprühstrahl (2) und/oder auf einer Substratoberfläche reagiert, insbesondere derart reagiert, dass eine Trocknung und/oder eine Härtung des flüssigen Mediums in Gang gesetzt wird..

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flüssige Medium ein Lack, vorzugsweise ein Einkomponentenlack oder ein Zweikomponentenlack oder ein Mehrkomponentenlack oder ein Klebstoff oder ein Trennmittel oder ein Schaumstoff oder eine Isocyanat-Verbindung oder ein Polyurethan, welches IsocyanatGruppen umfasst, oder ein Silikon oder ein Aspartat oder ein Ascorbin oder ein Cyanacrylat ist.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bestandteil des flüssigen Mediums ein Bindemittel oder ein Härter, vorzugsweise ein Asparaginsäureester, ein Asparatat oder ein Polyasparatat oder ein Isocyanat ist, wobei das Isocyanat vorzugsweise zu ca. 95% als Mono-Isocyanat vorliegt.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckgas zur Formung eines erzeugten Sprühstrahls (2) verwendet wird und dass das flüssige Medium mechanisch und vorzugsweise mittels einer Hochdruckpumpe oder einer Kolbenpumpe zerstäubt wird, bevorzugt dass zumindest ein Hochrotationszerstäuber, insbesondere Hochrotationsglocke zum Versprühen verwendet wird.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckgas als Zerstäubergas verwendet wird und dass das flüssige Medium von dem Zerstäubergas

in einer Zerstäuberdüse der Sprühvorrichtung (14) zerstäubt wird.

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgas durch Mischen als gemischtes Druckgas erzeugt wird, wobei wasserfreies Druckgas mit wasserhaltigem Druckgas gemischt wird, wobei das gemischte Druckgas vorzugsweise erzeugt wird bevor dieses in die Sprühvorrichtung (14), insbesondere in eine Zerstäuberdüse (3) der Sprühvorrichtung (14) eingeleitet wird.

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprühanlage (1) eine Kontrolleinrichtung (4) umfasst, wobei von der Kontrolleinrichtung (4) eine Temperatur und/oder ein Druck und/oder ein Anteil an wässriger Flüssigkeit des Druckgases oder eines gemischten Druckgases erfasst und/oder berechnet wird wobei mittels der Kontrolleinrichtung (4) Istwerte einer Temperatur und/oder eines Drucks und/oder eines Anteils an wässriger Flüssigkeit des Druckgases oder eines gemischten Druckgases erfasst wird und eine Mischvorrichtung (5) von der Kontrolleinrichtung (4) derart geregelt wird, dass wenigstens einer der erfassten Istwerte auf einen vorgegebenen Sollwert eingeregelt wird.

Claims

1. Apparatus (15) for providing compressed gas at a spray apparatus which operates with compressed gas, wherein the apparatus (15) comprises at least one connection means (16) for a compressed-gas source, wherein the apparatus (15) comprises at least one humidification unit (18), in particular tank, wherein the humidification unit (18) comprises a preferably aqueous liquid which is admixed with the compressed gas, and wherein the humidification unit (18) comprises at least one heating means (19, 19', 19″, 19‴, 19⁗) for controlling the temperature of the liquid and/or of the compressed gas, and wherein the humidification unit (18) comprises at least one feed line and at least one discharge line (21), wherein the at least one discharge line (21) is designed as a heatable discharge line (21) and comprises at least one heating means (19', 19″), and **characterized in that** the at least one feed line (20) is designed as a heatable feed line (20) and comprises at least one heating means.

2. Apparatus (15) according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one heating means (19) is arranged in an interior space (22) of the humidification unit (18), and/or **in that** a cover (23) of the humidification unit (18) and/or an outer wall (24) of the humidification unit (18), in particular a portion of an outer wall (24) of the humidification unit (18), comprise or comprises at least one preferably further heating element (19‴, 19⁗).

3. Apparatus (15) according to either of the preceding claims, **characterized in that** the apparatus (15) comprises at least one ionization means (17) for ionization of the compressed gas, which is preferably arranged before the humidification unit (18) and/or parallel to, in alternation with the humidification unit (18) .

4. Method for providing compressed gas at a spray apparatus (1), which operates with compressed gas, by means of an apparatus (15) according to one of Claims 1 to 3, wherein compressed gas, in the humidification unit (18), is admixed with the preferably aqueous liquid to form a humid compressed-gas mixture and the temperature thereof is controlled in such a way that the humid compressed-gas mixture has a temperature of between 20°C and 90°C, preferably of between 25°C and 70°C, particularly preferably of between 30°C and 65°C, and a relative humidity of at least 50%, in particular of 90% to 100%, **characterized in that** the humid compressed-gas mixture, after exiting the humidification unit (18), is heated by means of a heatable discharge line (21) to a temperature which is between 1°C and 20°C higher than the temperature in the humidification device (18).

5. Method according to Claim 4, **characterized in that** the compressed gas, prior to entering the humidification unit (18), is heated by means of a preferably heatable feed line (20) to a temperature of between 20°C and 90°C, preferably of between 25°C and 80°C, particularly preferably of between 30°C and 70°C.

6. Method according to either of the preceding Claims 4 and 5, **characterized in that** a pressure of the compressed gas, prior to it entering the humidification unit (18), is reduced to a pressure of 1.5 bar to 10 bar, in particular 2 bar to 8 bar, particularly preferably 2.5 bar to 6 bar.

7. Method for spraying a liquid medium by way of a spray system (1) which operates with compressed gas provided according to a method of the preceding Claims 4 to 6 and comprises a spray apparatus (14), in particular a compressed-air atomizer, airless spray apparatus with air assistance or high-speed rotary atomizer, wherein the spray system (1) comprises at least one humidification unit, wherein the compressed gas comprises an aqueous liquid, wherein the compressed gas has a fraction of the aqueous liquid, wherein the aqueous liquid of the

compressed gas chemically reacts with the liquid medium or a constituent of the liquid medium, **characterized in that** the compressed gas, after exiting the humidification unit (18), has a relative humidity of between 80% and 100%.

8. Method according to one of the preceding Claims 4 to 7, **characterized in that** the relative humidity is measured and/or regulated, wherein measurement and/or regulation are/is preferably realized in the spray system (1) and/or before the spray system (1) and/or after the spray system (1) and/or in the humidification unit and/or after the humidification unit.

9. Method according to one of the preceding Claims 4 to 8, **characterized in that** the aqueous liquid of the compressed gas reacts with the liquid medium in the spray system (1) and/or during a spraying operation, in particular in a spray jet (2) and/or on a substrate surface, in particular reacts in such a way that drying and/or curing of the liquid medium is initiated.

10. Method according to one of the preceding Claims 4 to 9, **characterized in that** the liquid medium is a lacquer, preferably a one-component lacquer or a two-component lacquer or a multi-component lacquer or an adhesive or a release agent or a foam or an isocyanate compound or a polyurethane, which comprises isocyanate groups, or a silicone or an aspartate or an ascorbate or a cyanoacrylate.

11. Method according to one of the preceding Claims 4 to 10, **characterized in that** one constituent of the liquid medium is a binder or a curing agent, preferably an aspartic ester, an aspartate or a polyaspartate or an isocyanate, wherein preferably approximately 95% of the isocyanate is present as monoisocyanate.

12. Method according to one of the preceding Claims 4 to 11, **characterized in that** the compressed gas is used for shaping a generated spray jet (2), and **in that** the liquid medium is atomized mechanically and preferably by means of a high-pressure pump or a piston pump, preferably **in that** at least one high-speed rotary atomizer, in particular high-speed rotary bell, is used for spraying.

13. Method according to one of the preceding Claims 4 to 12, **characterized in that** the compressed gas is used as an atomizer gas, and **in that** the liquid medium is atomized by the atomizer gas in an atomizer nozzle of the spray apparatus (14).

14. Method according to one of the preceding Claims 4 to 13, **characterized in that** the compressed gas is produced as a mixed compressed gas by way of mixing, wherein anhydrous compressed gas is mixed with water-containing compressed gas, wherein the mixed compressed gas is preferably produced before being introduced into the spray apparatus (14), in particular into an atomizer nozzle (3) of the spray apparatus (14).

15. Method according to one of the preceding Claims 4 to 14, **characterized in that** the spray system (1) comprises a control device (4), wherein a temperature and/or a pressure and/or a fraction of aqueous liquid of the compressed gas or of a mixed compressed gas are/is detected, and/or calculated, by the control device (4), wherein, by means of the control device (4), actual values of a temperature and/or of a pressure and/or of a fraction of aqueous liquid of the compressed gas or of a mixed compressed gas are/is detected, and a mixing apparatus (5) is regulated by the control device (4) in such a way that at least one of the detected actual values is adjusted to a predefined target value in a regulated manner.

Revendications

1. Dispositif (15) permettant de fournir un gaz sous pression au niveau d'un dispositif de pulvérisation fonctionnant avec un gaz sous pression, le dispositif (15) comprenant au moins un moyen de raccordement (16) pour une source de gaz sous pression, le dispositif (15) comprenant au moins une unité d'humidification (18), en particulier un réservoir, l'unité d'humidification (18) comprenant un liquide de préférence aqueux qui est mélangé avec le gaz sous pression, et l'unité d'humidification (18) comprenant au moins un moyen de chauffage (19, 19', 19", 19"', 19"") pour l'équilibrage de température du liquide et/ou du gaz sous pression, et l'unité d'humidification (18) comprenant au moins une conduite d'arrivée et au moins une conduite d'évacuation (21), ladite au moins une conduite d'évacuation étant réalisée sous la forme d'une conduite d'évacuation pouvant être chauffée (21) et comprenant au moins un moyen de chauffage (19', 19"), et
caractérisé en ce que ladite au moins une conduite d'arrivée (20) est réalisée sous la forme d'une conduite d'arrivée (20) pouvant être chauffée et comprend au moins un moyen de chauffage.

2. Dispositif (15) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un moyen de chauffage (19) est disposé dans un espace intérieur (22) de l'unité d'humidification (18), et/ou **en ce qu'**un couvercle (23) de l'unité d'humidification (18) et/ou une paroi extérieure (24) de l'unité d'humidification (18), en particulier une partie d'une paroi extérieure (24) de l'unité d'humidification (18), comprend/comprennent au moins un élément de chauffage (19"', 19"") de préférence supplémen-

taire.

3. Dispositif (15) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (15) comprend au moins un moyen d'ionisation (17) pour ioniser le gaz sous pression et qui est disposé de préférence devant l'unité d'humidification (18) et/ou en parallèle, en alternance avec l'unité d'humidification (18).

4. Procédé permettant de fournir un gaz sous pression an niveau d'un dispositif de pulvérisation (1) fonctionnant avec un gaz sous pression au moyen d'un dispositif (15) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le gaz sous pression dans l'unité d'humidification (18) est mélangé avec le liquide de préférence aqueux en un mélange de gaz sous pression humide et équilibré en température de telle sorte que le mélange de gaz sous pression humide présente une température entre 20 °C et 90 °C, de préférence entre 25 °C et 70 °C, de manière particulièrement préférée entre 30 °C et 65 °C, et une humidité relative d'au moins 50 %, en particulier de 90 % à 100 %,
caractérisé en ce que le mélange de gaz sous pression humide, après avoir quitté l'unité d'humidification (18), est chauffé, au moyen d'une conduite d'évacuation (21) pouvant être chauffée, jusqu'à une température qui est supérieure de 1 °C à 20 °C à la température dans le dispositif d'humidification (18).

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le gaz sous pression est chauffé, avant d'entrer dans l'unité d'humidification (18), au moyen d'une conduite d'arrivée (20) pouvant de préférence être chauffée, jusqu'à une température entre 20 °C et 90 °C, de préférence entre 25 °C et 80 °C, de manière particulièrement préférée entre 30 °C et 70 °C.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 5, **caractérisé en ce qu'**une pression du gaz sous pression, avant d'entrer dans l'unité d'humidification (18), est réduite à une pression de 1,5 bar à 10 bar, en particulier de 2 bar à 8 bar, de manière particulièrement préférée de 2,5 bar à 6 bar.

7. Procédé de pulvérisation d'un milieu liquide par une installation de pulvérisation (1) fonctionnant avec un gaz sous pression fourni par un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 6, comprenant un dispositif de pulvérisation (14), en particulier un pulvérisateur à air comprimé, un dispositif airless à assistance pneumatique ou un pulvérisateur à haute vitesse, l'installation de pulvérisation (1) comprenant au moins une unité d'humidification, le gaz sous pression comprenant un liquide aqueux, le gaz sous pression présentant une part du liquide aqueux, le liquide aqueux du gaz sous pression réagissant chimiquement avec le milieu liquide ou un composant du milieu liquide,
caractérisé en ce que le gaz sous pression présente une humidité relative entre 80 % et 100 % après avoir quitté l'unité d'humidification (18).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 7, **caractérisé en ce que** l'humidité relative est mesurée et/ou régulée, la mesure et/ou la régulation ayant de préférence lieu dans l'installation de pulvérisation (1) et/ou avant l'installation de pulvérisation (1) et/ou après l'installation de pulvérisation (1) et/ou dans l'unité d'humidification et/ou après l'unité d'humidification.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 8, **caractérisé en ce que** le liquide aqueux du gaz sous pression réagit avec le milieu liquide dans l'installation de pulvérisation (1) et/ou pendant une opération de pulvérisation, en particulier dans un jet de pulvérisation (2) et/ou sur une surface de substrat, en particulier de telle sorte qu'un séchage et/ou un durcissement du milieu liquide est/sont démarré(s).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 9, **caractérisé en ce que** le milieu liquide est un vernis, de préférence un vernis à un composant ou un vernis à deux composants ou un vernis à plusieurs composants ou un adhésif ou un agent de séparation ou une mousse ou un composé d'isocyanate ou du polyuréthane qui comprend des groupes d'isocyanate, ou du silicone ou de l'aspartate ou de l'acide ascorbique ou du cyanoacrylate.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 10, **caractérisé en ce qu'**un composant du milieu liquide est un agent liant ou un agent durcisseur, de préférence un ester d'acide aspartique, de l'aspartate ou du polyaspartate ou de l'isocyanate, l'isocyanate étant de préférence présent à environ 95 % sous forme de monoisocyanate.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 11, **caractérisé en ce que** le gaz sous pression est utilisé pour former un jet de pulvérisation (2) généré, et **en ce que** le milieu liquide est atomisé mécaniquement et de préférence au moyen d'une pompe haute pression ou d'une pompe à piston, de préférence **en ce qu'**au moins un pulvérisateur à haute vitesse, en particulier une cloche à haute vitesse, est utilisé pour la pulvérisation.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 12, **caractérisé en ce que** le gaz sous pression est utilisé comme gaz d'atomisation, et **en ce que** le milieu liquide est atomisé par le gaz d'atomisation dans une buse d'atomisation du dis-

positif de pulvérisation (14).

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 13, **caractérisé en ce que** le gaz sous pression est généré par mélange sous forme de gaz sous pression mélangé, dans lequel un gaz sous pression sans eau est mélangé avec un gaz sous pression contenant de l'eau, le gaz sous pression mélangé étant généré de préférence avant d'être introduit dans le dispositif de pulvérisation (14), en particulier dans une buse d'atomisation (3) du dispositif de pulvérisation (14).

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 14, **caractérisé en ce que** l'installation de pulvérisation (1) comprend un dispositif de contrôle (4), le dispositif de contrôle (4) détectant et/ou calculant une température et/ou une pression et/ou une part d'un liquide aqueux du gaz sous pression ou d'un gaz sous pression mélangé, dans lequel, au moyen du dispositif de contrôle (4), des valeurs réelles d'une température et/ou d'une pression et/ou d'une part du liquide aqueux du gaz sous pression ou d'un gaz sous pression mélangé sont détectées, et un dispositif de mélange (5) est réglé par le dispositif de contrôle (4) de telle sorte qu'au moins l'une des valeurs réelles détectées est réglée sur une valeur de consigne prédéfinie.

FIG. 1

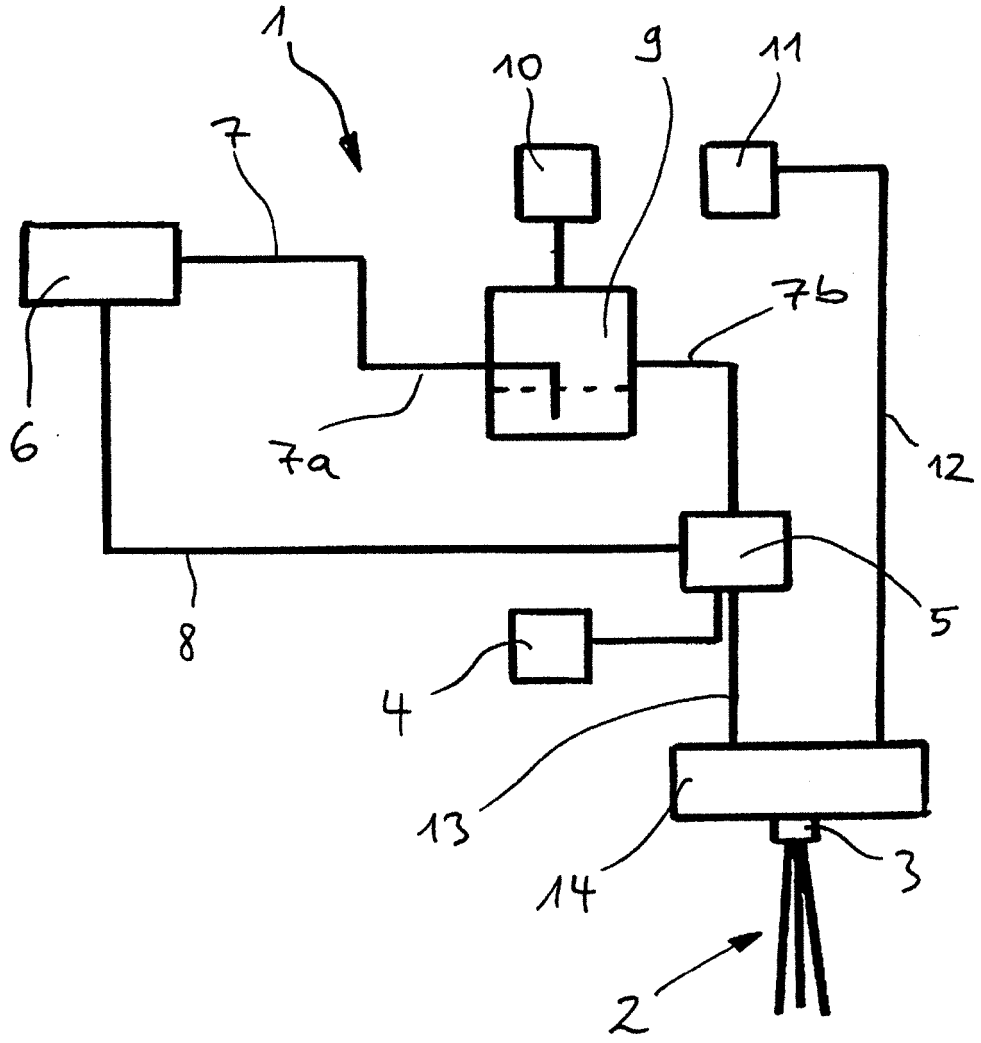
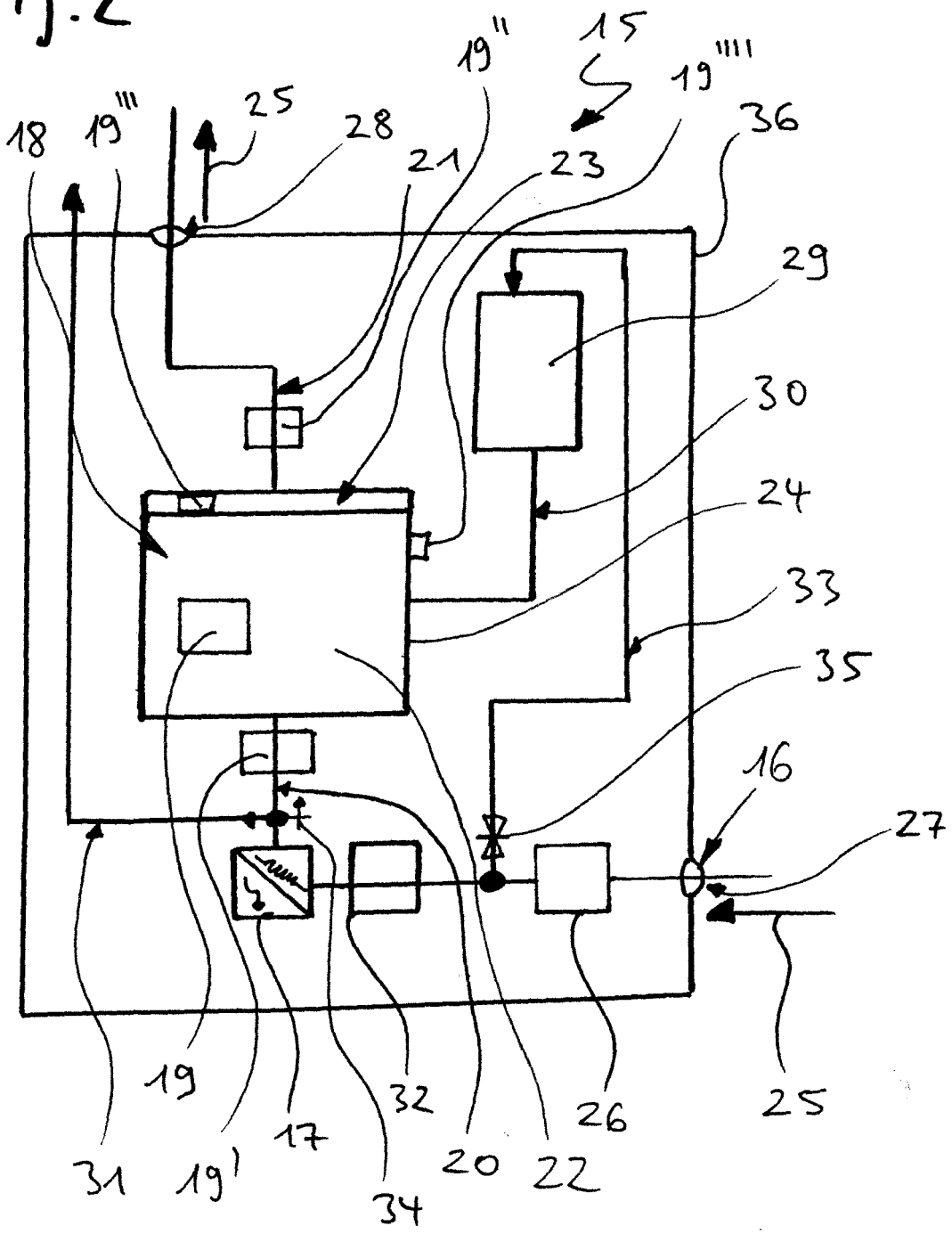


Fig. 2


18
19'''
25
28
19''
15
19''''
36
21
23
29
30
24
33
35
16
27
19
32
26
25
31
19'
17
34
20
22

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0305748 A2 **[0005]**
- DE 3518041 A1 **[0005]**
- DE 8434355 U1 **[0005]**