



(10) **DE 10 2016 008 255 B3** 2017.08.03

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 008 255.0**

(22) Anmeldetag: **10.07.2016**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.08.2017**

(51) Int Cl.: **B05B 15/04 (2006.01)**

B05B 15/12 (2006.01)

B01D 35/18 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Wenker GmbH & Co. KG, 48683 Ahaus, DE

(72) Erfinder:
Leers, Franz, 48683 Ahaus, DE

(74) Vertreter:
**Münch, Volker, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 55452
Dorsheim, DE**

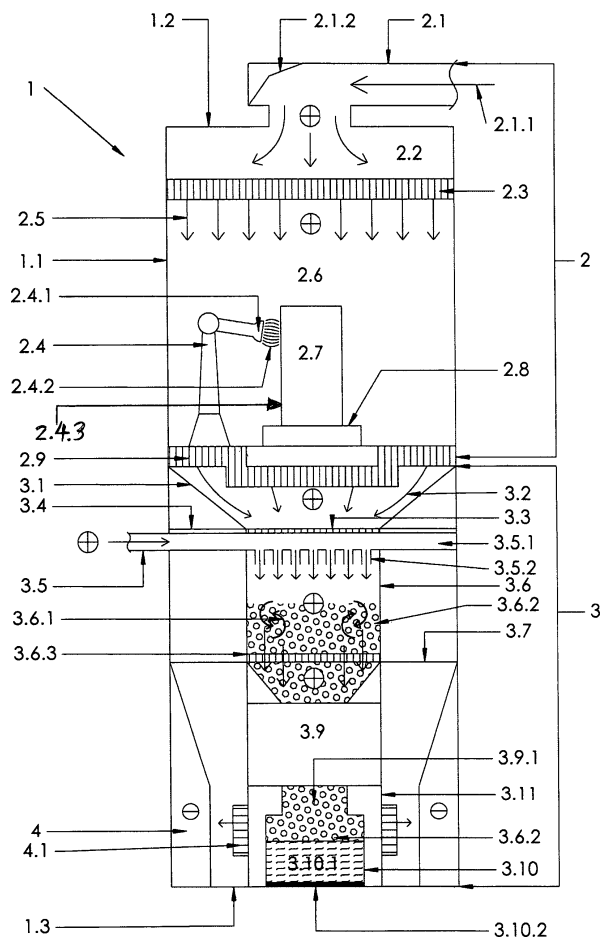
(56) Ermittelter Stand der Technik:
**DE 20 2014 001 981 U1
JP S59- 42 065 A**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Wiedergewinnung von Spritznebeln aus Spritzlackierkabinen**

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung (1) zur Wiedergewinnung von Spritznebeln (3.2) aus Spritzlackierkabinen (2) gemäß der Figur, umfassend

- eine Außenwand (1.1), eine Decke (1.2) und einen Boden (1.3);
- eine Spritzlackierkabine (2) mit einer Luftzuleitung (2.1), einem Verteilerraum (2.2), einer Filterdecke (2.3), einer Luftströmung (2.5) in den Spritzkabinenraum (2.6), in dem ein Objekt (2.7) platziert ist, einer Spritzlackiervorrichtung (2.4) sowie einem Siebboden (2.9);
- eine Vorrichtung (3) zur Wiedergewinnung von Spritznebeln (3.2) mit einer Spritznebellenkung (3.1), einem nach unten strömenden Spritznebel (3.2), einem Siebboden (3.3), einer Verwirbelungskammer (3.6) mit einer Kältemittelzuleitung (3.5) zur Eindüsung eines Kältemittels (3.5.1), Luft- und Spritznebelwirbel (3.6.1) und Graupel- und/oder Grieselpartikel (3.6.2), einem Siebboden (3.6.3), einer darunter angeordneten Luft- und Partikellenkung (3.8), einer Vorrichtung (3.9) zur Abscheidung der Partikel (3.6.2) aus der Gasphase mit einem Austrag (3.9.1) für die Partikel (3.6.2) und einem Auffangbehälter (3.10) für wiedergewonnenen Spritzlack (3.10.1); sowie
- einen Abluftkanal 4;

sowie ein Verfahren zur Wiedergewinnung von Spritznebeln (3.2) aus Spritzlackierkabinen (2).



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wiedergewinnung von Spritznebeln oder Overspray aus Spritzlackierkabinen.

[0002] Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Wiedergewinnung von Spritznebeln oder Overspray aus Spritzlackierkabinen.

[0003] Nicht zuletzt betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung der wiedergewonnenen Spritznebel oder des wiedergewonnenen Overspray als Spritzlack.

Stand der Technik

[0004] Der in der vorliegenden Anmeldung zitierte Stand der Technik wird durch Bezugnahme Bestandteil der Anmeldung.

[0005] Spezifisch für die indirekte Lackverarbeitung durch Zerstäuben oder Spritzen sind die Spritznebel. Damit verbunden sind eine Abgabe von Lösemitteln an die Umgebung und der Overspray. Aus Arbeits- und Umweltschutzgründen sind deshalb Maßnahmen zu ergreifen, die nicht unbeträchtlichen Lösemittel- und Lacknebelmengen, die das Lackierobjekt nicht treffen, abzuführen, eventuell zurückzugewinnen oder zu entsorgen. Die entstehenden Spritznebel haben auch in prozesstechnischer Hinsicht unerwünschte Nebeneffekte. Durch vagabundierende Nebel können bereits lackierte Objekte kontaminiert werden, wenn sie sich auf der frischen, noch viskosen Lackierung niederschlagen. Filmfehler in Form von Kratern sind häufig die Folge.

[0006] Es ist deshalb notwendig, die Spritznebel und verdunstenden Lösemittel unter Kontrolle zu halten. Dazu gibt es in handwerklichen Betrieben Spritzstände, die durch Absaugen und Filtern Lösemittel und Spritznebel mithilfe der Luftführung durch Wasservorhänge hinter dem Spritzstand diese Aufgabe erledigen können. Indes ist dieses Verfahren nicht dazu geeignet, den Spritzlack quantitativ oder nahezu quantitativ wiederzugewinnen.

[0007] Bei der industriellen Verarbeitung werden die Spritzeinrichtungen in geschlossene Kabinen gebracht. In diesen werden die verdunstenden Lösemittel und der Sprühnebel durch Zufuhr von Frischluft entfernt. Letzteres sorgt in der Kabine für eine möglichst laminare Strömung von oben nach unten. Für Luftsinkgeschwindigkeiten von 0,2–0,5 m/Sekunde müssen deshalb permanent pro Quadratmeter Kabinenfläche 0,2–0,5 m³/Sekunde oder 720 bis 1800 m³/Stunde konditionierter Luftmengen zugeführt werden. Bei Kabinengrundflächen von 200 m² sind das

stündlich bis zu 400.000 m³ gereinigte und konditionierte Frischluft. So können Lackierfehler vermieden und die MAK-Werte der Arbeitsstoffe eingehalten werden.

[0008] Zur schnellen und vollständigen Spritznebelaufnahme werden die Spritznebel durch Verengungen in den Absaugvorrichtungen stark beschleunigt, um anschließend mit hoher Relativgeschwindigkeit in eine wässrige Phase aufgenommen zu werden. Das gelingt in den nach dem Venturi-Prinzip arbeitenden Diffusoren besonders gut. Nach der Beschleunigung der Spritznebel beladenen Abluft werden durch die Erweiterung des Öffnungsquerschnitts der Venturi-Düsen starke Wirbel gebildet. Der dabei entstehende Unterdruck zieht die Waschflüssigkeit in den Luftstrom, wodurch die Lacknebel eingefangen werden.

[0009] Die in dieser Weise gewonnene Flüssigkeit wird einem Systemtank zugeführt, worin sich Lackschlamm absetzt, der in ein Lackschlammabsetzbecken überführt wird. Eine direkte Wiedergewinnung der ursprünglich verwendeten überschüssigen Spritzlacke ist mithilfe dieser Technologie nicht möglich.

(Vgl. Arthur Goldschmidt, Hans-Joachim Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, Vincentz Verlag, Hannover, 2002, Seiten 583–588, »4.2.1.5 Kabinenkonditionierung und Spritznebelbeseitigung«)

[0010] Im Falle der Spritzlackierung von Pulverlacken wird der Overspray durch die Schwerkraft und die vertikal nach unten gerichtete Luftströmung aus den Kabinen geführt. Zur Rückgewinnung dienen Zykclone, worin der mit Pulverlack beladene Luftstrom durch tangential Zufuhr in Rotation versetzt wird. Die Zentrifugalkräfte treiben die Pulverpartikel zur Zyklonwand, wo sie aufgrund der Schwerkraft nach unten fallen, um dadurch in einem Auffangbehälter gesammelt zu werden.

(Vgl. Arthur Goldschmidt, Hans-Joachim Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, Vincentz Verlag, Hannover, 2002, Seiten 605–588, »Rückgewinnung«)

[0011] Weitere Verfahren, die die Wiederverwendung von Overspray zum Ziel haben, sind ebenfalls bekannt.

[0012] So geht aus der deutschen Patentanmeldung DE 44 21 172 A1 ein Verfahren zur Herstellung eines bei 50 bis 90°C trocknenden Lacks für eine Steinschlagschutzschicht hervor, bei dem man nicht koagulierte Overspray aus wasserlöslichen Basislacken enthaltendem Kabinenabwasser durch Wasserentzug auf eine Festkörperkonzentration von etwa 10 bis 35 Gew.-% bringt und mit den für die gewünschten Eigenschaften der Steinschlagschutzschicht erforderlichen Komponenten versetzt. Der durch dieses

Verfahren gewonnene Lack ist aber nicht mehr für die ursprüngliche Anwendung als Basislack geeignet.

[0013] Aus der internationalen Patentanmeldung WO 92/19686 A2 geht ein Verfahren zur Behandlung und Wiedergewinnung des Oversprays aus der Spritzapplikation von wässrigen Lacken hervor, bei dem alle Feststoffe durch mindestens einen Elektrophoreseschritt abgetrennt und wieder verwendet werden. Um wieder einen mit dem ursprünglich eingesetzten Spritzlack vergleichbaren Spritzlack zu erhalten, müssen die abgetrennten Feststoffe aufgearbeitet werden, was das Verfahren insgesamt aufwändig macht.

[0014] Graupel ist eine Form von Niederschlag bei dem Schneekristalle durch angefrorene Wassertröpfchen zu kleinen, bis zu 5 mm großen Kügelchen verklumpt werden. Bei Korngrößen von unter 1 mm Durchmesser spricht man auch von Griesel. Die Partikel sind im Vergleich zu Hagel deutlich kleiner und weisen lediglich einen maximalen Durchmesser bis zu 5 mm auf. Ihre Dichte ist geringer als die von Hagelkörnern und sie haben eine rauere Struktur. Dadurch fallen sie langsamer und können kaum Schaden anrichten. Im Gegensatz zum Hagel fallen Graupel und Griesel hauptsächlich im Winter bei Temperaturen um 0°C.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung

[0015] Der vorliegenden Erfindung lag demnach die Aufgabe zu Grunde eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Wiedergewinnung von Spritznebeln aus Spritzlackierkabinen zu finden, mit deren Hilfe die Spritznebel quantitativ oder nahezu quantitativ als Spritzlacke mit denselben oder nahezu denselben Eigenschaften wie die ursprünglich eingesetzten Spritzlacke wiedergewonnen und für den selben Verwendungszweck wieder angewandt werden können.

Lösung der vorliegenden Aufgabe

[0016] Diese und weitere Aufgaben werden nach dem Vorschlag der Erfindung durch die Vorrichtung und das Verfahren zur Wiedergewinnung von Spritznebeln aus Spritzlackierkabinen mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gegeben.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0017] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wiedergewinnung von Spritznebeln aus Spritzlackierkabinen.

[0018] Spritzlackierkabinen sind üblich und bekannt und können je nach Verwendungszweck unterschiedliche Dimensionen haben. So gibt es Spritz-

lackierkabinen, die vor allem in Handwerksbetrieben eingesetzt werden, oder industriellen Anlagen, die kontinuierlich oder diskontinuierlich betrieben werden. Ein Haupteinsatzgebiet für solche industriellen Spritzlackierkabinen ist die Automobilserienlackierung (OEM, Original Equipment Manufacturing) sowie die Automobilzuliefererindustrie.

[0019] Im Allgemeinen haben die Spritzlackierkabinen eine vertikale Außenwand, eine horizontale Decke und einen horizontalen Boden, die einen geschlossenen, gasdichten und flüssigkeitsdichten Raum bilden. Je nach Größe können sie mehrere Stockwerke hoch und von innen und außen begehbar sein.

[0020] Sie weisen mindestens eine, insbesondere eine, für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet dimensionierte Spritzlackierkabine mit mindestens einer, insbesondere einer Luftzuleitung, über die gereinigte Frischluft in mindestens einen, insbesondere einen Verteilerraum eingeleitet wird. Von da aus strömt die Luft durch eine horizontal angeordnete, luftdurchlässige Filterdecke vorzugsweise als laminare oder nahezu laminare Luftströmung in den Spritzkabinenraum.

[0021] In dem Spritzkabinenraum ist mindestens ein mit einem Spritzlack zu lackierendes Objekt, beispielsweise Holzteile, Möbel, weiße Ware, Flugzeugteile oder Kraftfahrzeugkarosserien vorzugsweise an Transportvorrichtungen hängend oder vorzugsweise auf Transportvorrichtungen stehend platziert. Mithilfe der Transportvorrichtungen können beispielsweise Kraftfahrzeugkarosserien aus der Spritzkabine zu weiteren Vorrichtungen in den Lackierstraßen wie Trockenöfen oder Bestrahlungsvorrichtungen weitergeführt werden. Vergleichbares gilt für die hängend fixierten Objekte.

[0022] Auf die Oberfläche des mindestens einen zu lackierenden Objekts wird mithilfe mindestens einer Spritzlackiervorrichtung mit mindestens einer, insbesondere einer, Sprühdüse, der Spritzlack appliziert.

[0023] Als Spritzlackiervorrichtung werden vorzugsweise manuell geführte Spritzlackierpistolen oder computergesteuerte Spritzlackierroboter verwendet.

[0024] Bei dem Spritzlack selbst kann es sich um einen wässrigen oder lösemittelhaltigen, physikalisch trocknenden Lack, oxidativ härtenden Lack, Zweikomponentenlacke, Einbrennlacken oder strahlenhärtbaren Lack, der insbesondere mit IR-Strahlung, sichtbarem Licht, UV-Strahlung und/oder Elektronenstrahlung gehärtet werden kann. Die unterschiedlichen Härtungsmechanismen können in ein und demselben Spritzlack angewandt werden. Man spricht dann auch von »Dual-Cure-Lacken«.

[0025] Der Spritzlack kann in unterschiedlichen Anwendungsbereichen als Schiffslack, Bautenlack, Möbellack oder Kraftfahrzeuglack angewandt werden. Beispielsweise wird er bei der Kraftfahrzeuglackierung in der Form von Klarlack, Unidecklack, Basislack, Füller, Steinschlagschutzlack, Unterbodenschutzlack und Reparaturlack verwendet.

[0026] Spritzlacke dieser Art sind üblich und bekannt und am Markt erhältlich. Beispiele geeigneter Rezepturen finden sich in dem Lehrbuch von Bodo Müller und Ulrich Poth, »Lackformulierungen und Lackrezeptur«, Vincentz Verlag, Hannover, 2003, Seiten 73 bis 222.

[0027] Im Allgemeinen verlässt der Spritzlack die Sprühdüsen der Spritzlackiervorrichtungen in der Form eines Lackspritzkegels und trifft auf die Oberfläche des zu lackierenden Objekts auf. Dabei treffen bekanntermaßen erhebliche Mengen an Spritzlack nicht auf der Oberfläche auf, sondern bilden Spritznebel oder Overspray.

[0028] Die Spritznebel werden durch den laminaren Luftstrom durch einen horizontalen, luft- und spritznebeldurchlässigen Siebboden entfernt. Sie gelangen in eine unterhalb des Siebbodens angeordnete mindestens eine, insbesondere eine, Spritznebellenkung und treten durch mindestens einen, insbesondere einen, weiteren horizontalen, luft- und spritznebeldurchlässigen Siebboden in eine darunter angeordnete mindestens eine, insbesondere eine Verwirbelungskammer ein.

[0029] Die mindestens eine Verwirbelungskammer enthält mindestens eine Vorrichtung zur Bildung von Luft- und Spritznebelwirbel. Vorzugsweise werden hierfür vertikal oder horizontal rotierende Rührer und/oder Umlenkbleche verwendet. In die Luft- und Spritznebelwirbel wird über mindestens eine Kältemittelzuleitung mit mehreren, bevorzugt mehr als drei, besonders bevorzugt mehr als fünf und ganz besonders bevorzugt mehr als acht Kältemitteldüsen mindestens ein Kältemittel zugeleitet und eingedüst. Zweck ist, in der Verwirbelungskammer die Bedingungen nachzustellen, unter denen sich in der Natur Graupel- und/oder Grieselpartikel in Wolken bilden.

[0030] Vorzugsweise weist das mindestens eine Kältemittel eine Temperatur von -190°C bis 0°C , bevorzugt -100°C bis -4°C und insbesondere -50°C bis -10°C auf. Vorzugsweise ist das Kältemittel bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck ein Gas. Besonders bevorzugt werden ökologisch unbedenkliche, nicht toxische, Gase verwendet. Beispiele geeigneter Gase sind Luft, Stickstoff, Kohlendioxid und Helium. Insbesondere wird Luft verwendet. Die Gase können getrocknet sein oder Spuren von Wasser enthalten, die sich als Eis auf den sich bildenden Graupel- und/oder Grieselpartikel niederschlagen.

[0031] Die Graupel- und/oder Grieselpartikel fallen nach unten durch einen am unteren Ende oder Boden der Verwirbelungskammer angeordneten horizontalen, luft- und partikeldurchlässigen Siebboden in eine darunter angeordnete Luft- und Partikellenkung, die sie in eine Vorrichtung zur Abscheidung der Partikel aus der Gasphase befördert. Vorzugsweise sind diese Bauteile thermisch isoliert und/oder von außen gekühlt.

[0032] An und für sich können alle üblichen und bekannten Vorrichtungen zur Abscheidung von festen Partikeln aus der Gasphase verwendet werden. Erfindungsgemäß ist es indes von Vorteil, wenn man hierfür eine Mehrstufenzentrifuge, insbesondere Zweistufenzentrifuge, und/oder ein Zyklon bzw. einen Zyklonabscheider oder Fliehkraftabscheider verwendet.

[0033] Zweistufenzentrifugen sind seit langem bekannt und werden im Einzelnen in der deutschen Offenlegungsschrift DE 199 49 289 A1, der europäischen Patentanmeldung EP 1 092 478 A1, der deutschen Offenlegungsschrift DE 36 22 959 A1, dem Gebrauchsmuster DE 1 947 485 U oder dem Gebrauchsmuster DE 1 823 265 U beschrieben. Üblicherweise arbeiten die Zweistufenzentrifugen kontinuierlich und haben einen sich um eine senkrechte Achse drehenden, nach oben konische erweiternden Korb, der einen oberen Außenrand zum Abschleudern der Partikel aufweist.

[0034] Zyklone oder Zyklonabscheider sind ebenfalls seit langem bekannt. Sie dienen der Abscheidung von feinen Partikeln, bestehend aus Luft/Feststoffgemischen mithilfe von Fliehkraft und Schwerkraft. Multi-, Mehrfach- oder Monozyklone sind heute auf dem Markt gängige Zyklonabscheider. Das zu trennende Gemisch wird einem zylindrischen Behälter mit meist konischem Unterteil tangential oder axial zugeführt. Die Strömung wird dabei entweder durch den tangentialen Eintritt des Gemisches erzeugt oder durch am Umfang des Zyklongehäuses angebrachte Leitschaukeln. Durch die sich im Abscheidungsraum ausbildenden Rotationsströmungen wirken auf die abzutrennenden Partikel Fliehkkräfte, die sie nach außen schleudern. Von der Wand des Zyklons sinken die Partikel unter Schwerkraftwirkung nach unten in einen Sammelbehälter.

(Römpp Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1998, »Zyklonabscheider«).

[0035] Die in dieser Weise abgetrennten Graupel- und/oder Grieselpartikel fallen durch einen Austrag für die Partikel in mindestens einen darunter angeordneten Auffangbehälter, worin sie aufschmelzen und wieder einen flüssigen Spritzlack bilden, der dieselben oder im Wesentlichen dieselben Eigenschaften wie der ursprüngliche Spritzlack hat und daher demselben Verwendungszweck zugeführt werden kann.

[0036] Das Aufschmelzen kann mithilfe von Heizungs- vorrichtungen, beispielsweise Induktionsheizungen, die sich im Boden und/oder in und/oder auf den Wandungen des mindestens einen Auffangbehälters befinden, beschleunigt werden. Außerdem können Tauchheizungen zusätzlich oder alleine verwendet werden.

[0037] Zur Verbesserung der Homogenität und die Vermeidung der Bildung von Lackschlämmen kann der Inhalt des mindestens einen Auffangbehälters gerührt werden.

[0038] Das Gemisch aus zugeführter Luft und gasförmigem Kältemittel wird über mindestens einen Abluftkanal, der im unteren Bereich der Vorrichtung zur Wiedergewinnung von Spritznebeln aus Spritzlackierkabinen angeordnet ist, entfernt.

[0039] Die Vorrichtung zur Wiedergewinnung von Spritznebeln aus Spritzlackierkabinen ist vorzugsweise aus korrosionsfesten, gegenüber Lösemitteln und Wasser resistenten und gegenüber Kälte und Hitze und raschen Temperaturwechseln stabilen Materialien aufgebaut. Beispiele geeigneter Materialien sind gegenüber Säuren und Basen stabile Klinker für die Außenwände, spezielle Kartonagen für die Filterdecke, gegenüber Kälte und Hitze stabile Kunststoffe, die in der Kälte nicht Verspröden und in der Hitze unter Belastung nicht kriechen, sowie V2A-Stahl oder V4A-Stahl.

[0040] Die Vorrichtung zur Wiedergewinnung von Spritznebeln aus Spritzlackierkabinen weist des Weiteren eine übliche und bekannte Mess- und Regelperipherie zur elektronischen, hydraulischen, pneumatischen und/oder mechanischen Steuerung der Materialströme mit den entsprechenden Sensoren auf.

[0041] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend näher erläuterten Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen und Konfigurationen, sondern auch in anderen Kombinationen und Konfigurationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Kurze Beschreibung der Figur

[0042] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei Bezug auf die beigefügte Prinzipskizze (Figur) genommen wird. Es zeigt in vereinfachter, in nicht maßstäblicher Darstellung:

[0043] Die einzige Figur vertikaler Längsschnitt durch eine Vorrichtung **1** mit Spritzkabine **2** und Vorrichtung **3** zur Wiedergewinnung von Spritznebeln.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung mit Spritzkabine 2 und Vorrichtung 3
1.1	Außenwand
1.2	Decke
1.3	Boden
2	Spritzlackierkabine
2.1	Luftzuleitung
2.1.1	Zuluft
2.1.2	Umlenklech
2.2	Verteilerraum
2.3	luftdurchlässige Filterdecke
2.4	Spritzlackiervorrichtung
2.4.1	Sprühdüsen
2.4.2	Lackspritzkegel
2.4.3	applizierter Spritzlack
2.5	Luftströmung
2.6	Spritzkabinenraum
2.7	zu lackierendes Objekt
2.8	Transportvorrichtung
2.9	luft- und spritznebeldurchlässiger Siebboden
3	Vorrichtung zur Wiedergewinnung von Spritznebeln
3.1	Spritznebellenkung
3.2	Spritznebel
3.3	luft- und spritznebeldurchlässiger Siebboden
3.4	Trennboden
3.5	Kältemittelzuleitung
3.5.1	Kältemittel
3.5.2	Kältemitteldüsen
3.6	Verwirbelungskammer
3.6.1	Luft- und Spritznebelwirbel
3.6.2	Graupel- und/oder Grieselpartikel
3.6.3	luft- und partikeldurchlässiger Siebboden
3.7	Trennboden
3.8	Luft- und Partikellenkung
3.9	Vorrichtung zur Abscheidung der Partikel 3.6.2 aus der Gasphase
3.9.1	Austrag für die Partikel 3.6.2
3.10	Auffangbehälter
3.10.1	wiedergewonnener Spritzlack
3.10.2	Heizvorrichtung
4	Abluftkanal

4.1	Polizeifilter (Nachfilter)
Pluszeichen im Kreis	Luft- und Materialzufuhr
Minuszeichen im Kreis	Luftabsaugung

Ausführliche Beschreibung der Figur

[0044] Die Figur zeigt einen vertikalen Längsschnitt entlang der Mittelachse einer Vorrichtung **1** zur Wiedergewinnung von Spritznebeln **3.2** aus Spritzlackierkabinen **2**.

[0045] Die Vorrichtung **1** war für die Spritzlackierung von Automobilkarosserien **2.7** ausgelegt und entsprechend dimensioniert. Sie ist Bestandteil einer Lackierstraße, wie sie üblicherweise in der Automobilindustrie verwendet wird. Die gasdichten und flüssigkeitsdichten Außenwände **1.1**, die gasdichte und flüssigkeitsdichte horizontale Decke **1.2** und der gasdichte und flüssigkeitsdichte Boden **1.3** waren aus Klinker aufgebaut. Die Außenwände **1.1** wiesen verschließbare Serviceöffnungen und begehbare Türen sowie entsprechend angeordnete begehbare Umgänge mit Geländer auf, über die das Betriebspersonal zu den einzelnen Bauteilen gelangen konnte (nicht wiedergegeben).

[0046] Über eine Luftzuleitung **2.1** wurde die an einem Umlenklech **2.1.2** umgelenkte Zuluft **2.1.1** einem Verteilerraum **2.2** zugeführt und durch eine luftdurchlässige Filterdecke **2.3** als Laminarströmung **2.5** in den Spritzkabinenraum **2.6** eingeleitet. Hierbei deuten die Pfeile ohne Bezugszeichen und die Pluszeichen im Kreis die Strömungsrichtung an.

[0047] Im Spritzkabinenraum **2.6** befanden sich mehrere computergesteuerte Spritzlackierroboter mit Spritzdüsen **2.4.1**, die einen Lackspritzkegel **2.4.2** verströmten. Der Spritzlack **2.4.3** traf auf die Automobilkarosserie auf, wobei erhebliche Mengen an Spritznebel **3.2** aus Wasser und Lackbestandteilen wie Pigmente, Bindemittel, Vernetzungsmittel, Verdicker, Antioxidantien und Tenside erzeugt wurden.

[0048] Die Automobilkarosserie **2.7** war auf einer Transportvorrichtung **2.8** befestigt, mit deren Hilfe die Automobilkarosserie **2.7** nach der Lackierung aus der Vorrichtung **1** bzw. dem Spritzkabinenraum **2.6** herausgefahren und zur nächsten Station der Lackierstraße, beispielsweise einem Ofen zur thermischen Härtung des applizierten Spritzlacks **2.4.3**, weitergefahren wurde.

[0049] Die Spritznebel **3.2** wurden durch die Laminarströmung **2.5** über einen Siebboden **2.9** ausgetragen und gelangten in eine nach unten sich konisch verjüngende Spritznebellenkung **3.1**, durch die die Spritznebel **3.2** über einen luft- und spritznebeldurchlässigen Siebboden **3.3**, der von einem Trennboden

3.4 gehalten wurde, in eine Verwirbelungskammer **3.6** gelenkt wurden.

[0050] Die Verwirbelungskammer **3.6** wies in ihrem oberen Bereich fünf rohrförmige Kältemittelzuleitungen **3.5** mit jeweils fünf nach unten gerichteten Kältemitteldüsen **3.5.2** auf, durch die -10°C kalte Luft als Kältemittel **3.5.1** in die Spritznebel **3.2** in der Verwirbelungskammer **3.6** eingedüst wurde. Dadurch entstanden kalte Luft- und Spritznebelwirbel **3.6.2**, in denen sich Graupel- und Grieselpartikel **3.6.2** bildeten. Diese fielen, nachdem sie ihre maximale Größe erreicht hatten, nach unten durch einen luft- und partikeldurchlässigen Siebboden **3.6.3**, der von einem Trennboden **3.7** gehalten wurde, und eine weitere Luft- und Partikellenkung **3.8** in eine rotierende Zweistufenzentrifuge **3.9**, worin die Partikel **3.6.2** aus der Gasphase abgeschieden wurden.

[0051] Die Partikel **3.6.2** fielen über einen Austrag **3.9.1** in einen Auffangbehälter **3.10**, worin sie mithilfe einer unter dem Boden angeordneten Heizplatte **3.10.2** aufgeschmolzen wurden und wieder einen flüssigen Spritzlack **3.10.1** bildeten. Der Auffangbehälter **3.10** konnte aus der Vorrichtung **1** bzw. aus der Vorrichtung **3** herausgefahren werden und sein Inhalt demselben Verwendungszweck wie der ursprünglich Spritzlack **2.4.3** zugeführt werden. Dies war ein erheblicher Vorteil gegenüber den Verfahren des Standes der Technik und hatte signifikante Einsparungen an Energie und Kosten zur Folge.

[0052] Die Abluft der Vorrichtung **1** wurde über Polizeifilter oder Nachfilter **4.1** in Abluftkanäle **4**, die zwischen dem Trennboden **3.7** und dem Boden **1.3** der Vorrichtung **1** angeordnet waren, geleitet und gegebenenfalls wieder der Zuluft **2.1.1** hinzu gemischt.

Patentansprüche

- Vorrichtung (**1**) zur Wiedergewinnung von Spritznebeln (**3.2**) aus Spritzlackierkabinen (**2**), umfassend
 - eine vertikale Außenwand (**1.1**), eine horizontale Decke (**1.2**) und einen horizontalen Boden (**1.3**), die einen geschlossenen Raum bilden;
 - mindestens eine Spritzlackierkabine (**2**) mit einer Luftzuleitung (**2.1**), einem Verteilerraum (**2.2**), einer horizontal angeordneten, luftdurchlässigen Filterdecke (**2.3**), einer Luftströmung (**2.5**) in den Spritzkabinenraum (**2.6**), in dem mindestens ein mit einem Spritzlack (**2.4.3**) zu lackierendes Objekt (**2.7**) platziert ist, mindestens einer Spritzlackiervorrichtung (**2.4**) mit mindestens einer Sprühdüse (**2.4.1**) sowie einem horizontalen, luft- und spritznebeldurchlässigen Siebboden (**2.9**);
 - mindestens eine Vorrichtung (**3**) zur Wiedergewinnung von Spritznebeln (**3.2**) mit mindestens einer Spritznebellenkung (**3.1**), die unterhalb des Siebbodens (**2.9**) angeordnet ist, einem nach unten strömen-

den Spritznebel (3.2), mindestens einem horizontalen, luft- und spritznebeldurchlässigen Siebboden (3.3), mindestens einer darunter angeordneten Verwirbelungskammer (3.6) mit mindestens einer Kältemittelzuleitung (3.5) mit mehreren Kältemitteldüsen (3.5.2) zur Zuleitung und Eindüsung mindestens eines Kältemittels (3.5.1), Luft- und Spritznebelwirbel (3.6.1) und Graupel- und/oder Grieselpartikel (3.6.2), einem am unteren Ende der mindestens einen Verwirbelungskammer (3.6) angeordneten horizontalen, luft- und partikeldurchlässigen Siebboden (3.6.3), einer darunter angeordneten Luft- und Partikellenkung (3.8), mindestens einer darunter angeordneten Vorrichtung (3.9) zur Abscheidung der Partikel (3.6.2) aus der Gasphase mit einem Austrag (3.9.1) für die Partikel (3.6.2), mindestens einem darunter angeordneten Auffangbehälter (3.10), worin sich wiedergewonnener Spritzlack (3.10.1) befindet; sowie – mindestens einen zwischen dem Trennboden (3.7), der den Siebboden (3.6.3) hält, und dem horizontalen Boden (1.3) angeordneten Abluftkanal (4).

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Spritzlack (2.4.3) um einen wässrigen oder lösemittelhaltigen, physikalisch trocknenden Lack, oxidativ härtenden Lack, Zweikomponentenlack, Einbrennlack oder strahlenhärtbaren Lack handelt.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Spritzlack (2.4.3) um einen Schiffslack, Bautenlack, Möbelloack, Kraftfahrzeuglack, Klarlack, Unidecklack, Basislack, Füller, Steinschlagschutzlack, Unterbodenschutzlack und Reparaturlack handelt.

4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die lichte Weite der mindestens einen Spritznebellenkung (3.1) von dem Siebboden (2.9) zu dem Siebboden (3.3) hin verjüngt.

5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Verwirbelungskammer (3.6) mindestens eine Vorrichtung zur Bildung von Luft- und Spritznebelwirbel (3.6.1) zur Verwirbelung der Graupel- und/oder Grieselpartikel (3.6.2) aufweist.

6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Kältemittel (3.5.1) eine Temperatur von -190°C bis 0°C hat und bei Raumtemperatur und unter Atmosphärendruck ein Gas ist.

7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Vorrichtung (3.9) zur Abscheidung der Partikel (3.6.2) aus der Gasphase eine mehrstufige Zentrifuge und/oder ein Zyklon ist.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Spritzlackiervorrichtung (2.4) ein Lackierroboter oder eine manuell geführte Spritzpistole ist.

9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie aus korrosionsfesten, gegenüber Lösemitteln und Wasser resistenten sowie gegenüber Kälte und Hitze sowie raschen Temperaturwechseln stabilen Materialien aufgebaut ist.

10. Verfahren zur Wiedergewinnung von Spritznebeln (3.2) aus Spritzlackierkabinen (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass man hierfür eine Vorrichtung (1) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 9 verwendet.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass man hierbei

(a) dem Spritzkabinenraum (2.6) mindestens einer Spritzlackierkabine (2) über mindestens eine Luftzuleitung (2.1), mindestens einen Verteilerraum (2.2) und mindestens eine horizontal angeordnete, luftdurchlässige Filterdecke (2.3) eine laminare Luftströmung (2.5) zuführt;

(b) in den Spritzkabinenraum (2.6) mindestens ein zu lackierendes Objekt (2.7) hängend oder stehend platziert und mithilfe mindestens einer manuell geführten Spritzlackierpistole (2.4) oder mindestens eines computergesteuerten Spritzlackierroboters (2.4), die jeweils mindestens eine Sprühdüse (2.4.1) aufweisen, mit einem Spritzlack (2.4.3) lackiert;

(c) den entstehenden, nach unten strömenden Spritznebel (3.2) über mindestens einen horizontalen, luft- und spritznebeldurchlässigen Siebboden (2.9), mindestens eine darunter angeordnete Spritznebellenkung (3.1) und mindestens einen horizontalen, luft- und spritznebeldurchlässigen Siebboden (3.3) mindestens einer darunter angeordneten Verwirbelungskammer (3.6) zuführt;

(d) den Spritznebel (3.2) in der mindestens einen Verwirbelungskammer (3.6) zusammen mit mindestens einem über mindestens eine Kältemittelzuleitung (3.5) aus mehreren Kältemitteldüsen (3.5.2) eingedüsten Kältemittel (3.5.1) verwirbelt, so dass sich Luft- und Spritznebelwirbel (3.6.1) bilden, in denen aus dem Spritznebel (3.2) Graupel- und/oder Grieselpartikel (3.6.2) entstehen, die nach unten fallen;

(e) die Partikel (3.6.2) durch einen am unteren Ende der mindestens einen Verwirbelungskammer (3.6) angeordneten horizontalen, luft- und partikeldurchlässigen Siebboden (3.6.3) hindurchtreten lässt und über mindestens eine darunter angeordnete Luft- und Partikellenkung (3.8) mindestens einer Vorrichtung (3.9) zur Abscheidung der Partikel (3.6.2) aus der Gasphase zuführt, worin die Partikel (3.6.2) als Pulver anfallen;

(f) das Pulver aus den Partikeln (3.6.2) über einen Austrag (3.9.1) mindestens einem Auffangbehälter

(3.10) zuführt und darin aufschmilzt, so dass wiedergewonnener Spritzlack (3.10.1) entsteht; und
(g) die zugeführte Luft (2.5) und das gasförmige Kältemittel (3.5.1) über mindestens einen Abluftkanal (4) entfernt.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wiedergewonnene Spritzlack (3.10.1) wieder als Spritzlack (2.4.3) verwendet wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Vorrichtung (3.9) zur Abscheidung der Partikel (3.6.2) aus der Gasphase mindestens eine mehrstufige Zentrifuge oder mindestens ein Zyklon ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine mehrstufige Zentrifuge (3.9) eine zweistufige Zentrifuge ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Figur

