

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 616 634 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2006 Patentblatt 2006/03

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

(21) Anmeldenummer: **05105738.8**

(22) Anmeldetag: **28.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
 • **Fritz, Hans-Georg**
73760, Ostfildern (DE)
 • **Dürr, Thomas**
71732, Tamm (DE)

(30) Priorität: **12.07.2004 DE 102004033619**

(74) Vertreter: **Beier, Ralph**
v. Bezold & Sozien
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)

(71) Anmelder: **Dürr Systems GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(54) **Beschichtungsverfahren, entsprechende Beschichtungsanlage und damit hergestellte Lackschicht**

(57) Beschichtungsverfahren, insbesondere zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen, mit den folgenden Schritten: Auffangen von überschüssigen Beschichtungsmittelresten bei einem Applikationsvorgang und Auftragen der aufgefangenen Beschichtungsmittelreste als Grundierungsschicht auf ein Werkstück. Es wird

vorgeschlagen, dass die Grundierungsschicht im Wesentlichen über ihre gesamte Schichtdicke mindestens teilweise aus den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten gebildet wird. Weiterhin umfasst die Erfindung eine entsprechende Beschichtungsanlage und eine damit hergestellte Lackschicht.

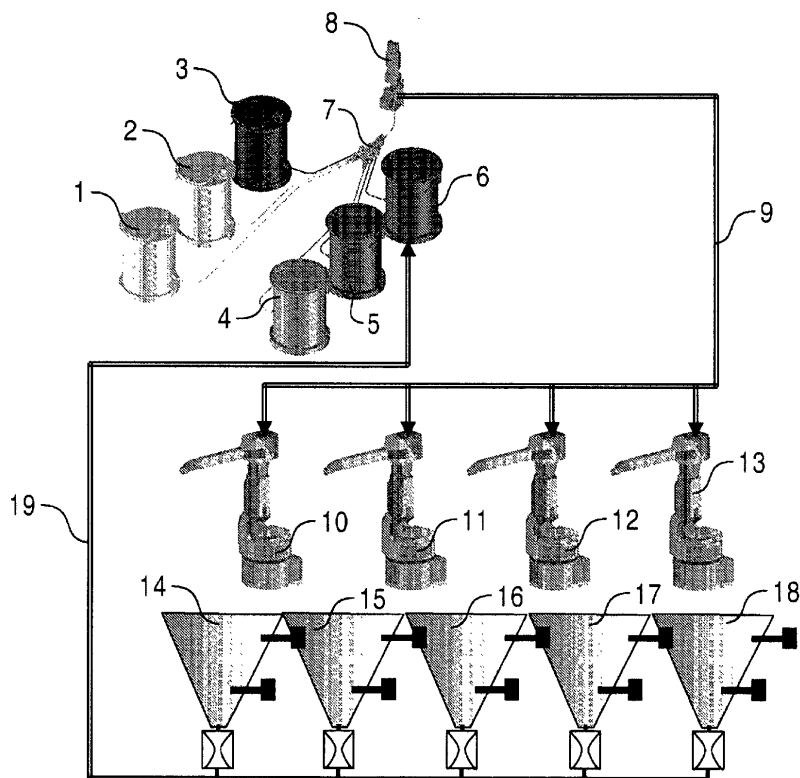


FIG 1

EP 1 616 634 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schlauchführung für einen Lackierroboter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es sind Lackierroboter bekannt, bei denen das Beschichtungsmittel elektrisch aufgeladen wird, während die zu lackierenden Werkstücke, wie beispielsweise Kraftfahrzeugkarosserieteile, elektrisch geerdet sind. Dies bietet den Vorteil, dass das Beschichtungsmittel von den zu lackierenden Werkstücken elektrostatisch angezogen wird, was zu einer Verringerung des sogenannten Oversprays beiträgt. Zur Applikation des Beschichtungsmittels kann hierbei ein Hochrotationszerstäuber eingesetzt werden, der selbst unter Hochspannung steht und an einer elektrisch geerdeten Handachse des Lackierroboters montiert ist. Das zu applizierende Beschichtungsmittel wird hierbei durch einen Beschichtungsmittelschlauch zugeführt, der durch die Roboterarme und die Handachse hindurchgeführt ist, wobei elektrische Überschläge zwischen dem unter Hochspannung stehenden Beschichtungsmittel in dem Beschichtungsmittelschlauch und der elektrisch geerdeten Handachse vermieden werden müssen. Herkömmlicherweise werden deshalb mehrlagige, elektrisch isolierende Beschichtungsmittelschläuche eingesetzt, bei denen die erforderliche Durchschlagfestigkeit von 80-100 kV durch eine oder mehrere zusätzliche Isolierlagen an der Außenseite des Beschichtungsmittelschlauchs erreicht wird.

[0003] Ein Nachteil an den bekannten mehrlagigen, elektrisch isolierenden Beschichtungsmittelschläuchen ist das unbefriedigende Biegeverhalten, da nur relativ große Biegeradien möglich sind und die Lebensdauer bei häufigen Verformungen unbefriedigend ist.

[0004] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Schlauchführung für einen Lackierroboter zu schaffen, die eine Durchführung von Beschichtungsmittelschläuchen erlaubt und ein möglichst gutes Biegeverhalten ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird, ausgehend von den eingangs beschriebenen mehrlagigen, elektrisch isolierenden Beschichtungsmittelschläuchen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, zur elektrischen Isolierung des Beschichtungsmittelschlauchs einen separaten Isolierschlauch oder ein separates Isolierrohr aus einem elektrisch isolierenden Material vorzusehen, in dem der Beschichtungsmittelschlauch verläuft. Die Trennung des Isolierschlauchs von dem Beschichtungsmittelschlauch bietet die Möglichkeit, den Beschichtungsmittelschlauch einerseits und den Isolierschlauch andererseits auf die jeweilige technische Funktion hin zu optimieren, ohne dass die verschiedenen Konstruktionsziele gegensätzlich sind. So kann der Beschichtungsmittelschlauch konstruktiv auf ein optimales Biegeverhalten und eine gute

Molchbarkeit hin optimiert werden, wohingegen der Isolierschlauch auf ein gutes Isolationsvermögen bzw. eine hohe Durchschlagfestigkeit hin optimiert werden kann.

[0007] Vorzugsweise ist der Isolierschlauch hierbei in Radialrichtung von dem Beschichtungsmittelschlauch getrennt. Der Isolierschlauch umgibt also den Beschichtungsmittelschlauch als Hülle, wobei zwischen dem Isolierschlauch und dem Beschichtungsmittelschlauch vorzugsweise ein vorgegebener Abstand besteht, der jedoch in Axialrichtung und in Abhängigkeit von der Stellung des Lackierroboters bzw. der Handachse schwanken kann. Diese Verlagerung der elektrischen Isolierung nach außen bietet den Vorteil, dass geringere Dicken des Isolierschlauchs ausreichen, um einen elektrischen Durchschlag nach außen zu verhindern, da das elektrische Potential in dem Raum zwischen dem Beschichtungsmittelschlauch und dem Isolierschlauch nach außen hin abnimmt. Vorzugsweise ist der Raum zwischen dem Isolierschlauch und dem Beschichtungsmittelschlauch hierbei luftgefüllt, jedoch kann der Raum zwischen dem Isolierschlauch und dem Beschichtungsmittelschlauch auch durch andere gasförmige oder flüssige Fluide gefüllt sein, die vorzugsweise elektrisch isolierend sind.

[0008] Darüber hinaus ist der Isolierschlauch bei der erfindungsgemäßen Schlauchführung vorzugsweise in Axialrichtung flexibel. Dies ist vorteilhaft, da in Abhängigkeit von der Stellung des Lackierroboters Schlauchlängungen oder -stauchungen auftreten können, die durch die axiale Nachgiebigkeit des Isolierschlauchs aufgenommen werden können.

[0009] Darüber hinaus ist der Isolierschlauch bei der erfindungsgemäßen Schlauchführung vorzugsweise auch biegeflexibel, um sich an die unterschiedlichen Stellungen des Lackierroboters bzw. der Roboterhandachse anpassen zu können.

[0010] Die axiale Nachgiebigkeit und die Biegeflexibilität des Isolierschlauchs kann dadurch erreicht werden, dass der Isolierschlauch eine Faltenstruktur aufweist, wie sie beispielsweise von Faltenbälgen oder Wellschläuchen bekannt ist.

[0011] Weiterhin ist der Isolierschlauch vorzugsweise mehrlagig und weist einen Innenschlauch und einen Außenschlauch auf. Der Innenschlauch und der Außenschlauch schließen hierbei vorzugsweise einen Isoliermittelraum ein, der mindestens teilweise mit einem elektrisch isolierenden Isolierfluid gefüllt oder damit befüllbar ist. Die elektrische Isolierung des Isolierschlauchs wird hierbei also zumindest teilweise durch das Isolierfluid bewirkt.

[0012] Hierbei mündet in den Isoliermittelraum zwischen dem Innenschlauch und dem Außenschlauch vorzugsweise ein Befüllstutzen, über den das Isolierfluid in den Isoliermittelraum eingefüllt und/oder daraus entnommen werden kann. Das Isolierfluid ist vorzugsweise eine Isolierflüssigkeit, wie beispielsweise Isolieröl auf Mineralölbasis, Chlordiphenyl, Silikonöl, Rizinusöl, Glycerin, Hexan oder eine tetrachlorkohlenstoffhaltige Flüssigkeit.

Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich des Isolierfluids nicht auf Isolierflüssigkeiten beschränkt, sondern grundsätzlich auch mit einem Isoliergas zwischen dem Innenschlauch und dem Außenschlauch realisierbar.

[0013] Vorzugsweise ist der Isolierschlauch elektrisch geerdet, um elektrische Überschlüge nach außen oder eine Gefährdung umstehender Personen zu vermeiden. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Isolierschlauch ein Isolationsvermögen bzw. eine elektrische Durchschlagfestigkeit von mindestens 50 kV auf.

[0014] Der Beschichtungsmittelschlauch ist dagegen vorzugsweise molchbar, jedoch muss der Beschichtungsmittelschlauch nicht elektrisch isolierend sein. Es besteht deshalb im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass der Beschichtungsmittelschlauch nicht oder nur teilweise elektrisch isolierend ist.

[0015] Weiterhin ist zu erwähnen, dass der Isolierschlauch vorzugsweise an mindestens einem Ende in einen Anschlussblock aus einem elektrisch isolierenden Material mündet. Die weitere Leitungsführung von diesem Anschlussblock kann dann durch eine herkömmliche, mehrlagige, elektrisch isolierende Beschichtungsmittelleitung erfolgen, so dass die erfindungsgemäße Schlauchführung auf den Bereich zwischen zwei derartigen Anschlussblöcken beschränkt sein kann.

[0016] Ferner kann der erfindungsgemäße Isolierschlauch zumindest auf einem Teil seiner Länge im Wesentlichen aus einem biegestarren Rohr aus einem elektrisch isolierenden Material bestehen. Beispielsweise ist im Bereich eines Roboterarms keine Biegeelastizität des Isolierschlauchs erforderlich, so dass dort ein biegestarrtes Rohr als Isolierschlauch verwendet werden kann, wohingegen die Biegeelastizität des Isolierschlauchs im Bereich eines Robotergetriebes unerlässlich ist, so dass der Isolierschlauch dort vorzugsweise entsprechend biegeelastisch ist.

[0017] Vorzugsweise besteht der Isolierschlauch deshalb auf einem Teil seiner Länge im Wesentlichen aus einem biegestarren Rohr und ist auf einem Teil seiner Länge biegeflexibel, wobei der biegeflexible Teil des Isolierschlauchs vorzugsweise mit einer axialen Überlappung in das biegestarre Rohr des Isolierschlauchs hineinragt. Das biegestarre Rohr ist hierbei vorzugsweise im Bereich der einzelnen Roboterarme angeordnet, während der biegeflexible Isolierschlauch jeweils durch die Robotergetriebe hindurchgeführt ist.

[0018] Die axiale Überlappung zwischen dem biegeflexiblen Teil des Isolierschlauchs und dem biegestarren Rohr des Isolierschlauchs weist vorzugsweise eine Länge auf, die im Bereich zwischen 100 mm und 400 mm in Abhängigkeit von der Höhe der Hochspannung liegt, wobei beliebige Zwischenwerte möglich sind.

[0019] Ferner ist zu erwähnen, dass die Erfindung nicht auf die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Schlauchführung beschränkt ist, sondern auch eine Roboterhandachse und einen Lackierroboter mit einer derartigen erfindungsgemäßen Schlauchführung umfasst.

[0020] Darüber hinaus umfasst die Erfindung auch die neuartige Verwendung der erfindungsgemäßen Schlauchführung zur elektrischen Isolierung eines Beschichtungsmittelschlauchs in einem Lackierroboter.

[0021] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine vereinfachte Seitenansicht eines Lackierroboters mit einer erfindungsgemäßen Schlauchführung zur Aufnahme eines Beschichtungsmittelschlauchs sowie

Figur 2 eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Schlauchführung zur Führung eines Beschichtungsmittelschlauchs durch eine Handachse eines Lackierroboters.

[0022] Die in Figur 1 gezeigte Darstellung eines Lackierroboters 1 ist stark vereinfacht und stilisiert und dient nur zur Verdeutlichung des Aufbaus und der Funktionsweise einer erfindungsgemäßen Schlauchführung.

[0023] Der Lackierroboter 1 weist ein Basisteil 2 auf, das auf einem Fundament 3 drehbar gelagert ist, wobei der Antrieb des Basisteils 2 beispielsweise elektromotorisch erfolgen kann.

[0024] An dem Basisteil 2 ist ein Roboterarm 4 schwenkbar angebracht, wobei der Antrieb des Roboterarms 4 ebenfalls elektromotorisch erfolgen kann.

[0025] Am distalen Ende des Roboterarms 4 ist eine Roboterhandachse 5 angebracht, die aus drei relativ zueinander drehbaren Handgelenksteilen 6, 7, 8 besteht. Der Antrieb der einzelnen Handgelenksteile 6, 7, 8 erfolgt durch Wellen, die aus dem Roboterarm 4 in die Roboterhandachse 5 hineingeführt sind und beispielsweise elektromotorisch angetrieben werden.

[0026] An dem Handgelenksteil 6 der Roboterhandachse 5 ist über einen hochspannungsisolierenden Anschlussblock 9 ein Rotationszerstäuber 10 befestigt, der herkömmlich ausgebildet sein kann und einen Glockenteller 11 aufweist.

[0027] Die Zuführung des Beschichtungsmittels zu dem Glockenteller 11 des Rotationszerstäubers 10 erfolgt hier über zwei schematisch dargestellte Beschichtungsmittelleitungen 12, 13, die von einem hochspannungsisolierenden Anschlussblock 14 in dem Basisteil 2 des Lackierroboters 1 ausgehen und durch den Roboterarm 4, die Roboterhandachse 5 und den hochspannungsisolierenden Anschlussblock 9 zu dem Rotationszerstäuber 10 geführt sind.

[0028] Das von dem Glockenteller 11 des Rotationszerstäubers 10 abgegebene Beschichtungsmittel ist hierbei auf Hochspannungspotential aufgeladen, wohingegen die zu beschichtenden Werkstücke elektrisch geerdet sind, so dass das applizierte Beschichtungsmittel von den zu beschichtenden Werkstücken elektrostatisch

angezogen wird, was zu einem hohen Wirkungsgrad und einem entsprechend geringen Overspray beiträgt.

[0029] Der Rotationszerstäuber 10 ist deshalb als Ganzes auf Hochspannungspotential aufgeladen, während die Roboterhandachse 5 elektrisch geerdet ist, wobei der Anschlussblock 9 den Rotationszerstäuber 10 gegenüber der Roboterhandachse 5 elektrisch isoliert.

[0030] Darüber hinaus ist auch das in den Beschichtungsmittelleitungen 12, 13 strömende Beschichtungsmittel elektrisch auf Hochspannungspotential aufgeladen, so dass die Beschichtungsmittelleitungen 12, 13 elektrisch gegenüber den Handgelenksteilen 6, 7, 8 der Roboterhandachse 5 isoliert werden müssen. Hierzu dient ein Isolierschlauch 15, der die gesamte Roboterhandachse 5 von dem Anschlussblock 9 bis zu einem Isolierrohr 16 durchzieht.

[0031] Der Isolierschlauch 15 weist eine faltenbalgartige Faltenstruktur auf, so dass der Isolierschlauch 15 in Axialrichtung flexibel und biegeelastisch ist. Die Biegeelastizität des Isolierschlauchs 15 ist wichtig, damit sich der Isolierschlauch 15 der jeweiligen Stellung der Roboterhandachse 5 anpassen kann. Die axiale Nachgiebigkeit des Isolierschlauchs 15 ist dagegen wichtig, weil sich bei einer Verstellung der Roboterhandachse 5 axiale Hubbewegungen ergeben können, die von dem Isolierschlauch 15 ausgeglichen werden müssen.

[0032] Zur elektrischen Isolierung der Beschichtungsmittelleitungen 12, 13 gegenüber den Handgelenksteilen 6, 7, 8 der Roboterhandachse 5 ist der Isolierschlauch 15 doppelwandig ausgeführt und besteht aus einem Innenschlauch und einem Außenschlauch, die einen Isoliermittelraum einschließen, wobei der Isoliermittelraum zwischen dem Innenschlauch und dem Außenschlauch mit einer Isolierflüssigkeit gefüllt ist.

[0033] Das Isolierrohr 16 in dem Roboterarm 4 muss dagegen keinen Formänderungen folgen und ist deshalb weitgehend starr aufgebaut. Der Isolierschlauch 15 ragt hierbei in axialer Richtung über eine Länge von ungefähr 300mm in das Isolierrohr 16 hinein, um bei einer axialen Hubbewegung des Isolierschlauchs 15 relativ zu dem Isolierrohr 16 stets eine ausreichend große axiale Überlappung und ein entsprechend großes Isolationsvermögen zu erreichen.

[0034] Die Verbindung zwischen dem Isolierrohr 16 und dem elektrisch isolierenden Anschlussblock 14 erfolgt wieder über einen doppelwandigen, elektrisch isolierenden Isolierschlauch 17, der entsprechend dem Isolierschlauch 15 aufgebaut ist.

[0035] Die Zuführung des Beschichtungsmittels zu dem hochspannungsfesten Anschlussblock 14 kann in herkömmlicher Weise durch hochspannungsisolierende Beschichtungsmittelschläuche erfolgen, die jedoch hier zur Vereinfachung nicht dargestellt sind.

[0036] Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schlauchführung 18 dient zur Führung eines Beschichtungsmittelschlauchs 19 in einem Lackierroboter, wobei die Schlauchführung 18 auch mehrere Beschichtungsmittelschläuche aufnehmen

kann.

[0037] Zur elektrischen Isolierung des Beschichtungsmittelschlauchs 19 gegenüber dem umgebenden Lackierroboter weist die Schlauchführung einen Isolierschlauch 20 auf, der aus einem Innenschlauch 21 und einem Außenschlauch 22 besteht, wobei der Innenschlauch 21 und der Außenschlauch 22 einen Isoliermittelraum 23 einschließen, der mit einer Isolierflüssigkeit gefüllt ist. An seinen axialen Enden ist der Isolierschlauch 20 mit zwei Anschlussstücken 24, 25 verbunden, wobei das Anschlussstück 24 einen Befüllstutzen 26 aufweist, der in den Isoliermittelraum 23 zwischen dem Innenschlauch 21 und dem Außenschlauch 22 mündet und eine Befüllung bzw. Entleerung des Isoliermittelraums 23 ermöglicht.

[0038] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Patentansprüche

1. Beschichtungsverfahren, insbesondere zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen, mit den folgenden Schritten:

- Auffangen von überschüssigen Beschichtungsmittelresten bei einem Applikationsvorgang,
- Auftragen der aufgefangenen Beschichtungsmittelreste innerhalb einer Lackschicht (22) auf ein Werkstück (19),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Lackschicht (22) im Wesentlichen über ihre gesamte Schichtdicke mindestens teilweise aus den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten gebildet wird.

2. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus den Beschichtungsmittelresten gebildete Lackschicht eine Füllerschicht (22) oder eine Grundierungsschicht (21) ist.

3. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste verschiedene Beschichtungsmittel enthalten, die vor dem Auftrag der Füllerschicht (22) zu einem Beschichtungsmittelgemisch zusammengemischt werden.

4. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufgefangenen Beschichtungsmittel verschiedene Farbtöne aufweisen.

5. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Beschichtungsmittelgemisch vor dem Auftrag der Füllerschicht (22) ein frisches Beschichtungsmittel beigemischt wird. 5
6. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Beschichtungsmittelgemisch beigemischte Beschichtungsmittel monochrom ist. 10
7. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des beigemischten frischen Beschichtungsmittels an dem Beschichtungsmittelgemisch in der Füllerschicht (22) zwischen 5% und 50% liegt. 15
8. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) in einem einzigen Auftrag auf das Werkstück (19) aufgebracht wird. 20
9. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) über ihre gesamte Schichtdicke ausschließlich aus den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten gebildet wird. 25
10. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der Füllerschicht (22) zwischen 50 µm und 70 µm liegt. 30
11. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungsmittelreste Beschichtungspulver enthalten. 35
12. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) mit einem Auftragswirkungsgrad von mehr als 70% aufgetragen wird. 40
13. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungsmittelreste beim Auftrag der Füllerschicht (22) auf das Werkstück (19) aufgesprüht werden. 45
14. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die überschüssigen Beschichtungsmittelreste an mehreren Applikationsgeräten aufgefangen werden. 50
15. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Füllerschicht (22) aufgetragenen Beschichtungsmittelreste zuvor in derselben Beschichtungszone aufgefangen werden. 55
16. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) nach dem Auftrag auf das Werkstück (19) angesintert oder aufgeschmolzen wird.
17. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine vorgegebene Taktzeit bei der Werkstückbeschichtung, wobei in der Taktzeit ein Farbwechsel erfolgt.
18. Beschichtungsanlage, insbesondere zum Auftragen einer Füllerschicht (22) auf ein Karosserieteil, mit
 - mindestens einer Beschichtungszone,
 - mindestens einer in der Beschichtungszone angeordneten Rückgewinnungseinrichtung (14-18) zum Auffangen von überschüssigen Beschichtungsmittelresten bei einem Applikationsvorgang,
 - mindestens einem in derselben Beschichtungszone angeordneten Applikationsgerät (10-13) zum Auftragen der aufgefangenen Beschichtungsmittelreste auf ein Werkstück (19), **gekennzeichnet durch** eine beschichtungszoneninterne Speisung des Applikationsgeräts (10-13) **durch** die Rückgewinnungseinrichtung (14-18).
19. Beschichtungsanlage nach Anspruch 18, **gekennzeichnet durch** mindestens eine in der Beschichtungszone angeordnete Beschichtungsmittelzuführung (1-5) für das Applikationsgerät (10-13) zur Zuführung eines frischen Beschichtungsmittels, wobei das Applikationsgerät (10-13) eingangsseitig sowohl mit der Beschichtungsmittelzuführung (1-5) als auch mit der Rückgewinnungseinrichtung (14-18) verbunden ist.
20. Beschichtungsanlage nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Beschichtungszone mehrere Applikationsgeräte (10-13) angeordnet sind, wobei die Rückgewinnungseinrichtung (14-18) die an mehreren Applikationsgeräten (10-13) entstehenden Beschichtungsmittelreste aufängt.
21. Beschichtungsanlage nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückgewinnungseinrichtung (14-18) eine Mischeinrichtung (6, 19) aufweist, welche die an den einzelnen Applikationsgeräten (10-13) aufgefangenen Beschichtungsmittelreste zu einem Beschichtungsmittelgemisch zusammenmischt.

22. Beschichtungsanlage nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des beigemischten frischen Beschichtungsmittels einstellbar ist.
23. Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Applikationsgeräte (10-13) einen Auftragswirkungsgrad aufweisen, der größer als 70% ist. 5
24. Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 18 bis 23, **gekennzeichnet durch** eine Heizvorrichtung zum Ansintern oder Aufschmelzen der aufgetragenen Füllerschicht (22). 10
25. Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Applikationsgeräte (10-13) eine Sprühhvorrichtung aufweisen. 15
26. Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 18 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückgewinnungseinrichtung (14-18) einen Vorratsbehälter (6) speist. 20
27. Lackschicht eines Werkstücks (19), insbesondere eines Kraftfahrzeugkarosserieteils, mit einer Füllerschicht (22) mit einer bestimmten Schichtdicke, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) im Wesentlichen über ihre gesamte Schichtdicke aufgefangene Beschichtungsmittelreste enthält. 25 30
28. Lackschicht nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) im Wesentlichen über ihre gesamte Schichtdicke aus einem Beschichtungsmittelgemisch besteht, das mehrere verschiedenfarbige Beschichtungsmitteln enthält. 35
29. Lackschicht nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) zusätzlich zu den Beschichtungsmittelresten einen Anteil eines frischen Beschichtungsmittels enthält. 40
30. Lackschicht nach einem der Ansprüche 27 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der Füllerschicht (22) zwischen 50 μm und 70 μm liegt. 45
31. Lackschicht nach einem der Ansprüche 27 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) aus einem Beschichtungspulver besteht. 50
32. Werkstück (19), insbesondere Kraftfahrzeugkarosserieteil, mit einer darauf aufgetragenen Lackschicht nach einem der Ansprüche Anspruch 27 bis 31. 55

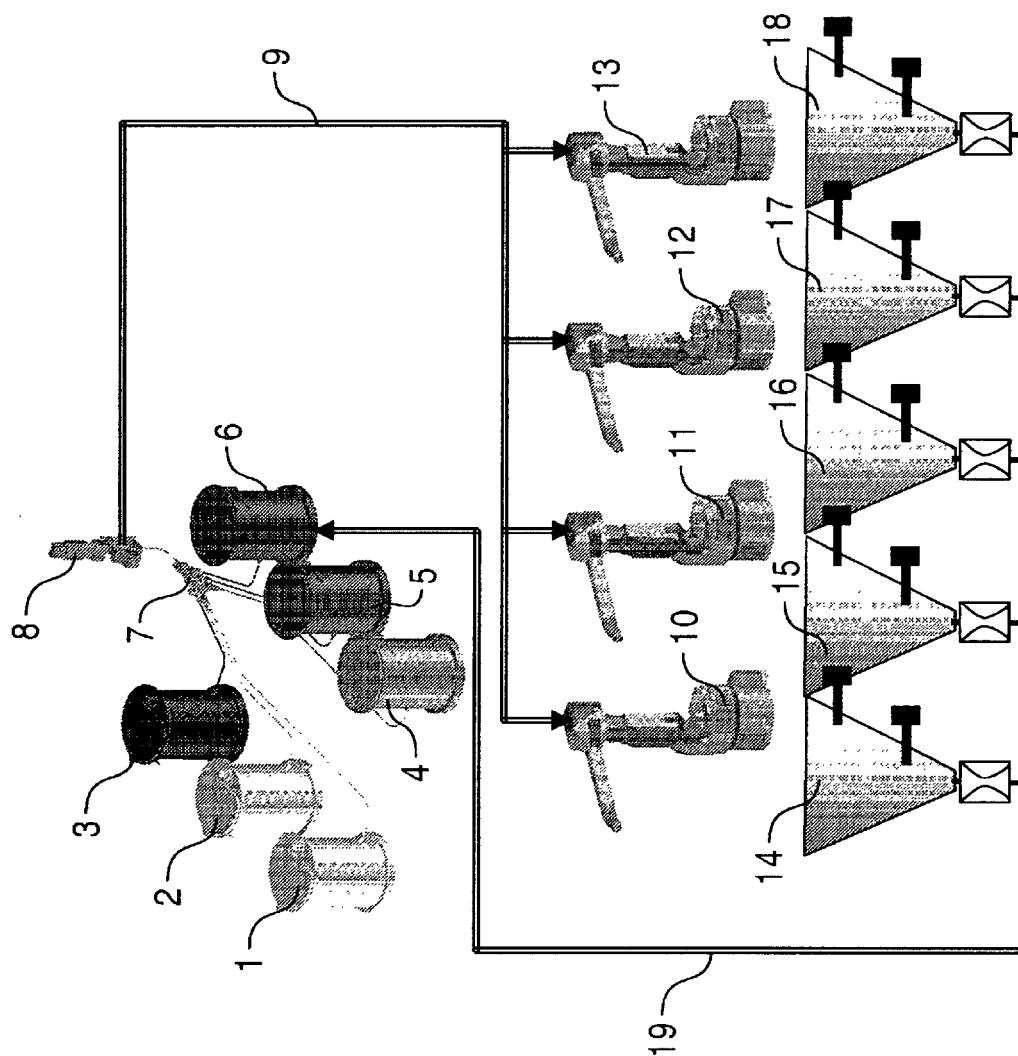


FIG 1

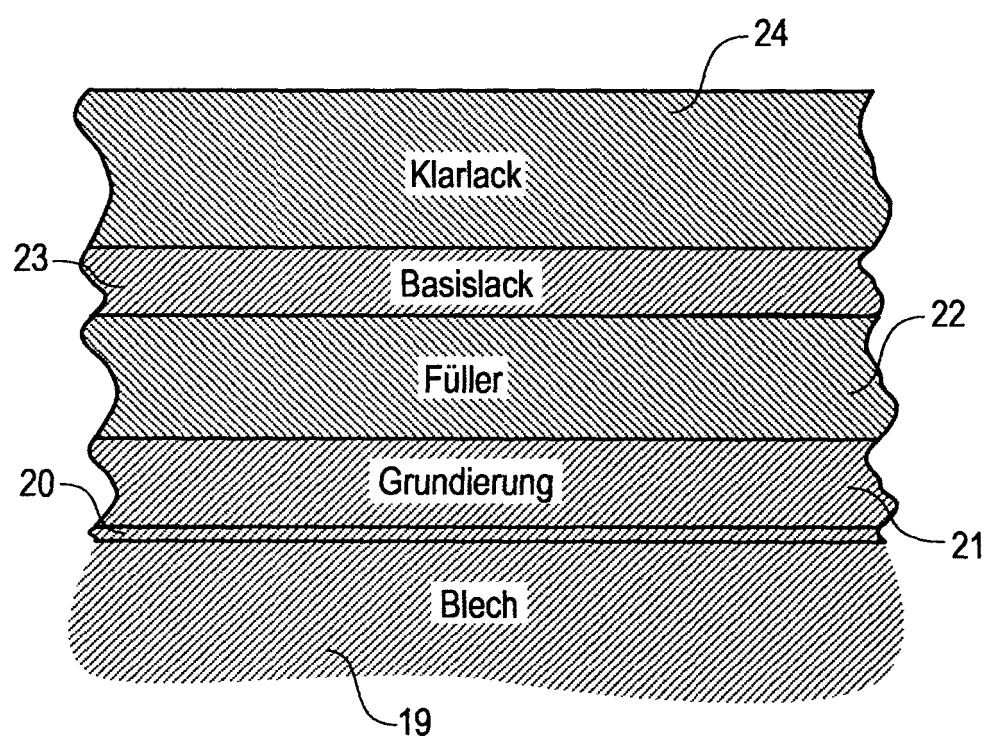


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 5738

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 044 175 A (COXON ET AL) 23. August 1977 (1977-08-23) * Spalte 2, Zeilen 20-34; Anspruch 1; Abbildungen *	1-32	B05B15/04
X	EP 0 945 186 A (HADEN, INC) 29. September 1999 (1999-09-29) * Absätze [0024], [0029]; Ansprüche 1,2,4,6,7; Abbildungen *	1-32	
X	US 6 071 558 A (SHUTIC ET AL) 6. Juni 2000 (2000-06-06) * Spalte 27, Zeile 61 - Spalte 29, Zeile 55; Anspruch 1 *	1-32	
X	US 5 658 616 A (GROSS ET AL) 19. August 1997 (1997-08-19) * Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 19; Ansprüche *	1-10, 12-30,32	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B05B B05D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2005	Prüfer Bjola, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 05 10 5738

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4044175	A	23-08-1977	KEINE
EP 0945186	A	29-09-1999	AT 251502 T 15-10-2003
		DE 69911829 D1	13-11-2003
		DE 69911829 T2	12-08-2004
		ES 2209366 T3	16-06-2004
		PT 945186 T	27-02-2004
		US 6099898 A	08-08-2000
US 6071558	A	06-06-2000	W0 9611066 A1 18-04-1996
US 5658616	A	19-08-1997	AT 159966 T 15-11-1997
		BR 9407010 A	06-08-1996
		CA 2166620 A1	19-01-1995
		DE 4322972 A1	12-01-1995
		W0 9502010 A1	19-01-1995
		EP 0707613 A1	24-04-1996
		ES 2113111 T3	16-04-1998
		JP 9502387 T	11-03-1997
		JP 3599739 B2	08-12-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82