

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Juni 2018 (21.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2018/108567 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B05B 16/00 (2018.01) B05B 13/04 (2006.01)  
B05B 1/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/081105

(22) Internationales Anmeldedatum:  
01. Dezember 2017 (01.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 014 953.1  
14. Dezember 2016 (14.12.2016) DE

(71) Anmelder: DÜRR SYSTEMS AG [DE/DE]; Carl-Benz-  
Straße 34, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(72) Erfinder: FRITZ, Hans-Georg; Schönbuchstr. 4, 73760  
Ostfildern (DE). WÖHR, Benjamin; Heuchelbergstr. 10,  
74363 Eibensbach (DE). KLEINER, Marcus; Riesling-  
weg 10, 74354 Besigheim (DE). BUBEK, Moritz; Rosen-  
str. 40, 71640 Ludwigsburg (DE). BEYL, Timo; Amselweg  
10, 74354 Besigheim (DE). HERRE, Frank; Großmolten-  
str. 12, 71739 Oberriexingen (DE). SOTZNY, Steffen; Uh-  
landstr. 2, 71720 Oberstenfeld (DE).

(74) Anwalt: V. BEZOLD & PARTNER PATENTANWÄL-  
TE - PARTG MBB; Akademiestraße 7, 80799 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,

(54) Title: COATING INSTALLATION AND CORRESPONDING COATING METHOD

(54) Bezeichnung: LACKIERANLAGE UND ENTSPRECHENDES LACKIERVERFAHREN

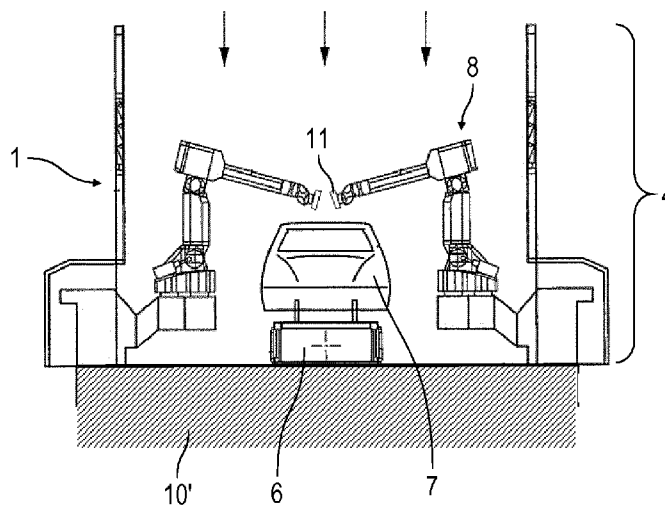


Fig. 2B

(57) Abstract: The invention relates to a coating installation for coating components (7) with a paint, in particular for coating motor vehicle body components, comprising a coating booth (1) and, arranged in the coating booth (1), an application device (11), in particular a pressure head (11), for applying the paint to the component (7) located within the coating booth (1), wherein the application device (11) operates in a substantially overspray-free manner, with the result that the paint applied by the application device (11) is deposited without overspray substantially completely on the component (7) to be coated. The invention provides that no paint deposition facility (3) is arranged below the first coating booth (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Lackieranlage zur Lackierung von Bauteilen (7) mit einem Lack, insbesondere zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen, mit Lackierkabine (1) und einem in der Lackierkabine (1) angeordneten Applikationsgerät (11), insbesondere einem Druckkopf (11), zur Applikation des Lacks auf das innerhalb der Lackierkabine (1) befindliche Bauteil (7), wobei das Applikationsgerät (11) im Wesentlichen Overspray-frei arbeitet, so dass sich der von dem Applikationsgerät (11)



WO 2018/108567 A1

KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

**BESCHREIBUNG****5 Lackieranlage und entsprechendes Lackierverfahren**

Die Erfindung betrifft eine Lackieranlage zur Lackierung von Bauteilen mit einem Lack, insbesondere zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen. Weiterhin betrifft die Erfindung ein entsprechendes Lackierverfahren.

In modernen Lackieranlagen zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen werden als Applikationsgerät üblicherweise Zerstäuber (z.B. Rotationszerstäuber, Luftzerstäuber, Airmix-Zerstäuber, Airless-Zerstäuber, etc.) eingesetzt, die einen Sprühnebel des zu applizierenden Lacks abgeben. Nachteilig an diesen bekannten Zerstäubern ist die Tatsache, dass sich nur ein Teil des applizierten Lacks auf der Oberfläche der zu beschichtenden Kraftfahrzeugkarosseriebauteile ablagert, während der Rest des applizierten Lacks als sogenannter Overspray entsorgt werden muss bzw. sich auf anderen Bereichen des zu beschichtenden Bauteils niederschlägt, wo sich kein Lack ablagern soll. Hierzu befindet sich unter der eigentlichen Lackierkabine eine sogenannte Lackabscheidung, die den unerwünschten Overspray aus der abwärts strömenden Kabinenluft entfernt.

Figur 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht durch eine herkömmliche Lackieranlage mit einer Lackierkabine 1 in einer oberen Etage 2 und einer Lackabscheidung 3 in einer unteren Etage 4. Der Aufbau der Lackieranlage mit den beiden übereinanderliegenden Etagen 2, 4 erfordert zum Anheben der Lackierkabine über das Höhenniveau der Lackabscheidung 3 eine Stahlkonstruktion 5 oder alternativ eine Betondecke mit einem

Ausschnitt, damit die nach unten strömende Kabinenluft aus der Lackierkabine 1 durch den Gitterboden in die Lackabscheidung 3 eintreten kann, wie schematisch durch die Pfeile angedeutet wird. In der Lackierkabine 1 verläuft hierbei ein Förderer 6 rechtwinklig zur Zeichenebene, wobei der Förderer 6 die zu lackierenden Kraftfahrzeugkarosseriebauteile rechtwinklig zur Zeichenebene durch die Lackieranlage fördert. Auf beiden Seiten des Förderers 6 sind dabei mehrachsige Lackierroboter 8 angeordnet, die als Applikationsgerät jeweils einen Rotationszerstäuber 9 führen. Ein Beispiel für den Aufbau und die Konstruktionsweise der Lackabscheidung 3 ist in DE 20 2006 021 158 U1 beschrieben. Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Stahlkonstruktion 5 hierbei auf einem Betonfundament 10 ruht.

15

Ein Haupt-Nachteil dieses bekannten Aufbaus einer Lackieranlage ist die Tatsache, dass die Lackabscheidung 3 überhaupt erforderlich ist, da die Lackabscheidung 3 Wasser, Chemie, Steinmehl und/oder Kartonfilter benötigt.

20

Nachteilig an diesem bekannten Aufbau einer Lackieranlage ist weiterhin die Tatsache, dass die Stahlkonstruktion 5 erforderlich ist, um die Lackierkabine 1 zu tragen und oberhalb der Lackabscheidung 3 anzuordnen.

25

Zum technischen Hintergrund der Erfindung ist auch hinzuweisen auf DE 10 2010 019 612 A1, DE 197 31 829 A1, DE 602 12 523 T2, DE 94 22 327 U1, DE 10 2013 002 412 A1, DE 196 30 290 A1, DE 41 15 111 A1 und DE 196 06 716 C1.

30

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine entsprechend verbesserte Lackieranlage und ein entsprechendes Lackierverfahren zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Lackieranlage bzw. ein erfindungsgemäßes Lackierverfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

5 Die erfindungsgemäße Lackieranlage weist zunächst mindestens eine erste Lackierkabine auf, in der die zu lackierenden Bauteile von einem Applikationsgerät lackiert werden. Hierbei wird jedoch als Applikationsgerät nicht - wie bei dem ein-  
10 gangs beschriebenen und in Figur 1 dargestellten herkömmlichen Aufbau einer Lackieranlage - ein Rotationszerstäuber eingesetzt, sondern vielmehr ein Druckkopf, der im Wesentlichen Overspray-frei arbeitet, so dass sich der von dem Applikationsgerät applizierte Lack ohne Overspray im Wesentlichen vollständig auf dem zu beschichtenden Bauteil ablagert.

15

Derartige Druckköpfe sind an sich aus dem Stand der Technik bekannt und werden beispielsweise in DE 10 2013 002 412 A1, US 9,108,424 B2 und DE 10 2010 019 612 A1 beschrieben. Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Druckkopfs ist  
20 jedoch allgemein zu verstehen und nicht auf die konkret beschriebenen Druckköpfe in den vorstehend genannten Publikationen beschränkt. Vielmehr dient der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Druckkopfs lediglich zur Abgrenzung von Zerstäubern, die einen Sprühnebel des zu applizierenden  
25 Lacks abgeben. Im Gegensatz dazu gibt ein erfindungsgemäßer Druckkopf einen räumlich eng begrenzten Beschichtungsmittelstrahl ab, der wahlweise als Tröpfchenstrahl oder als Beschichtungsmittelstrahl ausgebildet sein kann, der in Strahl-  
längsrichtung zusammenhängt.

30

Die Erfindung sieht nun erstmalig vor, dass auf die aufwändige Lackabscheidung unter der ersten Lackierkabine verzichtet werden kann. Die Erfindung beansprucht jedoch nicht nur Schutz für Lackieranlagen, bei denen alle Lackierkabinen ohne

eine zugehörige Lackabscheidung ausgebildet sind. Vielmehr beansprucht die Erfindung auch Schutz für eine Lackieranlage mit mehreren Lackierkabinen, wobei zumindest eine der Lackierkabinen mit einem Overspray-freien Druckkopf als Applikationsgerät arbeitet und deshalb keine zugehörige Lackabscheidung aufweist, während die anderen Lackierkabinen durchaus auch herkömmliche Zerstäuber (z.B. Rotationszerstäuber) als Applikationsgerät einsetzen können.

10 Die Kombination von Overspray-freien Druckköpfen mit Overspray-erzeugenden Zerstäubern in einer Lackierstraße ist vorteilhaft, weil sich beispielsweise sogenannte Umgriffe um Bauteilkanten herum mit den derzeit bekannten Druckköpfen nur schlecht lackieren lassen. Es ist deshalb sinnvoll, diese Bereiche (z.B. Umgriffe um Bauteilkanten herum) weiterhin mit herkömmlichen Zerstäubern (z.B. Rotationszerstäuber) zu lackieren. Der Umgriff erzeugt die bei der elektrostatischen Lackierung entstehende Lackschicht, die sich im Wirkungsbereich der Feldlinien abscheidet, die ohne die Einwirkung der Feldlinien nicht beschichtet werden könnten.

Die Overspray-freien Druckköpfe dienen dagegen vorzugsweise zur Lackierung von Außenflächen der zu lackierenden Bauteile, während die Overspray-erzeugenden Zerstäuber zur Lackierung von Innenflächen der zu lackierenden Bauteile dienen können oder zur Lackierung der vorstehend erwähnten Umgriffe um Bauteilkanten herum.

Bei der erfindungsgemäßen Lackieranlage kann die erste Lackierkabine mit den Overspray-freien Druckköpfen ohne die vorstehend beschriebene Stahlkonstruktion auf Bodenhöhe angeordnet sein, insbesondere direkt auf einem Bodenfundament. Der erfindungsgemäße Verzicht auf die Lackabscheidung ermöglicht also bei der Kombination von Overspray-freien Druckköp-

fen mit Overspray-erzeugenden Zerstäubern in einer LackierstraÙe auch einen Verzicht auf die eingangs beschriebene Stahlkonstruktion und ermöglicht somit eine Anordnung der mindestens einen Overspray-freien Lackierkabine direkt auf  
5 einem Bodenfundament, welches in Höhe des Gitterrostes der Lackierkabine mit Overspray-Abscheidung angeordnet ist. Dementsprechend kann auch der Förderer zur Förderung der zu lackierenden Bauteile auf Bodenhöhe und insbesondere direkt auf dem Bodenfundament angeordnet werden, was ebenfalls vorteilhaft ist.  
10

Hierbei ist zu erwähnen, dass der Förderer über die gesamte Länge der Lackieranlage auf der Bodenhöhe verlaufen kann.

15 Es besteht jedoch alternativ auch die Möglichkeit, dass die erste Lackierkabine mit den Overspray-freien Druckköpfen als Applikationsgerät auf Bodenhöhe angeordnet ist, wohingegen die anderen Lackierkabinen mit den Zerstäubern als Applikationsgerät in der herkömmlichen Weise über einer Lackabscheidung angeordnet sind. In diesem Fall müssen die zu lackierenden Bauteile beim Durchlaufen der LackierstraÙe abgesenkt bzw. angehoben werden. Die LackierstraÙe kann hierbei auf einer oberen Montageebene verlaufen, wie es an sich aus dem Stand der Technik bekannt ist. Falls nun die Lackierkabine  
20 mit den Overspray-freien Druckköpfen auf der Bodenhöhe angeordnet ist, so müssen die zu lackierenden Bauteile von der oben liegenden LackierstraÙe nach unten ausgeschleust und anschließend wieder nach oben eingeschleust werden, was beispielsweise mittels eines Lifts erfolgen kann.  
25

30

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, dass die Lackierkabine mit den Overspray-freien Druckköpfen seitlich neben der eigentlichen HauptlackierstraÙe angeordnet ist, was dann al-

lerdings ebenfalls wieder eine Einschleusung bzw. Ausschleusung der zu lackierenden Bauteile erfordert.

In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Lackier-  
5 anlage eine sogenannte Innen-Lackierkabine und eine sogenannte Außen-Lackierkabine auf, die entlang der Lackierstraße hintereinander angeordnet sind und von den zu lackierenden Bauteilen nacheinander durchlaufen werden. In der Innen-Lackierkabine werden dabei die Innenflächen der zu lackieren-  
10 den Bauteile lackiert. In der Außen-Lackierkabine werden dagegen die Außenflächen der zu lackierenden Bauteile lackiert. Die vorstehend bereits erwähnten Umgriffe um Bauteilkanten herum werden dann wahlweise in der Innen-Lackierkabine oder in der Außen-Lackierkabine lackiert, so dass diese Lackierka-  
15 binen einen erweiterten Lackierumfang haben.

Ferner ist zu erwähnen, dass die Lackierstraße vorzugsweise eine bestimmte Taktzeit aufweist, mit der die zu lackierenden Bauteile beschichtet werden. Die Taktzeit der Lackierkabine  
20 mit den Overspray-freien Druckköpfen ist dann vorzugsweise größer als die Taktzeit der Hauptlackierstraße, beispielsweise um 10%, 20%, 50%, 100%, 200%, 300% oder 500%. Es besteht jedoch alternativ auch die Möglichkeit, dass die Taktzeit der Lackierkabine mit den Overspray-freien Druckköpfen gleich der  
25 Taktzeit oder kleiner ist als die Taktzeit der Hauptlackierstraße.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden in der Lackierkabine mit den Overspray-freien Druckköpfen,  
30 d.h. ohne die Lackabscheidung, nur seltene Sonderlackierungen oder Dekorlackierungen appliziert, wohingegen häufige Standardlackierungen in der allgemeinen Lackierstraße mit den Zerstäubern lackiert werden. Darüber hinaus können in der Lackierkabine mit den Overspray-freien Druckköpfen auch Primer,



Haftvermittler oder eine Nahtabdichtung (NAD: Nahtabdichtung) aufgetragen werden.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Lackieranlage folgende Lackierstationen (z.B. Lackierkabinen) auf, die entlang einer Lackierstraße hintereinander angeordnet sind, so dass die zu lackierenden Bauteile in einem Füller-Prozess nacheinander durch die Stationen gefördert werden:

- 10 - Eine erste Füllerstation zum Aufbringen einer Füllerschicht im Innenraum des Bauteils und am Umgriff um Bauteilkanten herum, wobei die Applikation in der ersten Füllerstation mittels eines Zerstäubers (z.B. Rotationszerstäuber) erfolgt und sich der Umgriff auch auf Außenflächen erstreckt.
- 15 - Eine zweite Füllerstation zum Aufbringen einer Füllerschicht auf die Außenfläche des Bauteils, wobei die Applikation in der zweiten Füllerstation mittels eines Overspray-freien Applikators erfolgt, insbesondere mittels eines Druckkopfs.
- 20 - Eine erste Trocknungsstation zum Trocknen der Füllerschicht auf dem Bauteil.
  - Eine erste Basislackstation zum Aufbringen einer ersten Basislackschicht auf die Innenfläche des zu lackierenden Bauteils und am Umgriff um Bauteilkanten herum, wobei die Applikation in der ersten Basislackstation mittels eines Zerstäubers erfolgt, der einen Sprühstrahl abgibt und sich der Umgriff auch auf Außenflächen erstreckt.
  - Eine zweite Basislackstation zum Aufbringen der ersten Basislackschicht auf die Außenfläche des zu lackierenden Bauteils, wobei die Applikation in der zweiten Basislackschicht mittels eines Overspray-freien Applikators erfolgt.
  - 30 - Eine dritte Basislackstation zum Aufbringen einer zweiten Basislackschicht auf die Außenfläche des zu lackierenden Bauteils, wobei die Applikation in der dritten Basislacksta-

tion mittels eines Overspray-freien Applikators oder mittels eines Zerstäubers erfolgt.

- Eine zweite Trocknungsstation zum Zwischentrocknen der ersten Basislackschicht und der zweiten Basislackschicht.

5 - Eine erste Klarlackstation zum Aufbringen einer Klarlackschicht im Innenraum des Bauteils und am Umgriff um Bauteilkanten herum, wobei die Applikation in der ersten Klarlackstation mittels eines Zerstäubers erfolgt, der einen Sprühnebel des Klarlacks abgibt und sich der Umgriff auch auf  
10 Außenflächen erstreckt.

- Eine zweite Klarlackstation zum Aufbringen einer Klarlackschicht auf die Außenfläche des zu lackierenden Bauteils, wobei die Applikation in der zweiten Klarlackstation mittels eines Overspray-freien Applikators erfolgt, insbesondere mit-  
15 tels eines Druckkopfs.

- Eine dritte Trocknungsstation zum Trocknen der Klarlackschicht.

In einem anderen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen  
20 Lackieranlage ist dagegen ein füllender Prozess vorgesehen. Dabei wird anstelle der vorstehend beschriebenen Füllerapplikation in den beiden ersten Stationen optional ein Vorlack oder ein sogenannter BC0 = BC null (eine Basislackschicht, die vor der eigentlichen ersten Basislackschicht appliziert  
25 wird, was mittels eines Overspray-freien Druckkopfs erfolgen kann).

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen  
30 Lackieranlage ist dagegen eine sogenannte „3-Wet-Prozess“ vorgesehen. Dabei wird optional in einer ersten Station ein Füller appliziert, was mittels eines herkömmlichen Zerstäubers erfolgen kann. Hierbei ist zu erwähnen, dass ein Umgriff für alle Lackschichten erforderlich ist. Die restlichen

Schritte entsprechen dann bis auf den Charakter als 3-Wet-Prozess den vorstehend beschriebenen Schritten.

In einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass zunächst  
5 eine erste Basislackschicht anstelle des Füllers aufgebracht  
wird. Anschließend kann dann optional eine zweite Basislack-  
schicht als Decklack und optional mit einem Metallic-Effekt  
aufgebracht werden. Schließlich kann dann noch eine Klarlack-  
schicht aufgebracht werden. Auch hierbei handelt es sich vor-  
10 zugsweise um einen füllerlosen Lackierprozess.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel eines füllerlosen  
Lackierprozesses sind folgende Verfahrensschritte vorgesehen:

- Aufbringen eines Vorlacks mit einer Füllerfunktion,
- 15 - Aufbringen einer ersten Basislackschicht als Decklack,
- Aufbringen einer zweiten Basislackschicht als Decklack,
- Aufbringen einer Klarlackschicht.

Weiterhin eignet sich die erfindungsgemäße Lackieranlage sehr  
20 vorteilhaft zur Dekorlackierung. Hierbei kann zunächst eine  
Basislackschicht auf das zu lackierende Bauteil aufgebracht  
werden, was mittels eines herkömmlichen Zerstäubers geschehen  
kann. Anschließend kann dann das gewünschte Dekor (z.B. Gra-  
fik) auf das Bauteil aufgebracht werden, was mittels eines  
25 Overspray-freien Applikationsgerätes geschehen kann. Das De-  
kor wird anschließend mit einer Klarlackschicht geschützt.

Weiterhin umfasst die Lackierkabine ohne die Lackabscheidung  
eine Luftführung mit einer Zuluftführung und einer Abluftfüh-  
30 rung. Die Zuluftführung kann als Zuluftdecke realisiert wer-  
den, während die Abluftführung als Abluftboden ausgeführt  
sein kann. Alternativ kann die Abluftführung Abluftkanäle am  
Boden aufweisen, z.B. neben der Karosse, unter der Karosse  
oder an der Kabinenwand. Die Zuluft könnte aber auch aus Ka-

nälen an der Decke kommen. Die Zu- und Abluft ist auch ohne die Lackabscheidung notwendig, da immer noch Lack auf das Auto aufgetragen wird. Beispielsweise müssen die Lösemittel immer noch abgeführt werden und der Lack muss abdunsten.

5

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

- Figur 1 Eine Querschnittsansicht durch eine herkömmliche Lackieranlage mit einer Lackabscheidung unter der Lackierkabine,
- 15 Figur 2A eine Querschnittsansicht durch eine erfindungsgemäße Lackierkabine,
- Figur 2B eine Abwandlung von Figur 2A,
- Figur 2C eine Abwandlung von Figur 2A,
- Figur 3 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lackierverfahrens in Form eines Flussdiagramms,
- 20 Figur 4 eine Abwandlung von Figur 3,
- Figur 5 eine Abwandlung von Figur 3 mit einem 3-Wet-Prozess,
- Figur 6 eine andere Variante eines erfindungsgemäßen Lackierprozesses,
- 25 Figur 7 eine Abwandlung von Figur 6,
- Figur 8 eine weitere Abwandlung, sowie
- Figur 9 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Lackierung von Umgriffen um Bauteilkanten.

30

Figur 2A zeigt eine Querschnittsansicht durch eine erfindungsgemäße Lackierkabine 1, die teilweise mit der herkömmlichen Lackierkabine 1 gemäß Figur 1 übereinstimmt, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschrei-

bung verwiesen wird, wobei für entsprechende Einzelheiten dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht zu-  
5 nächst darin, dass als Applikationsgerät anstelle der Rotati-  
onszerstäuber 9 Druckköpfe 11 eingesetzt werden, die von den  
Lackierrobotern 8 geführt werden. Die Druckköpfe 11 geben je-  
doch keinen Sprühnebel des zu applizierenden Lacks ab, son-  
dern einen räumlich eng begrenzten Beschichtungsmittelstrahl  
10 und sind deshalb im Wesentlichen Overspray-frei. Dies bietet  
den Vorteil, dass auf die Lackabscheidung 3 verzichtet werden  
kann. Vielmehr befindet sich unterhalb der Lackierkabine 1  
lediglich ein Abluftkanal 12, durch den die nach unten ge-  
richtete Luftströmung in der Lackierkabine 1 abgeführt werden  
15 kann.

Dieser erfindungsgemäß mögliche Verzicht auf die Lackabschei-  
dung 3 ermöglicht wiederum einen Verzicht auf die Stahlkon-  
struktion 5, so dass die Lackierkabine 1 nahezu auf Bodenhöhe  
20 montiert werden kann.

Figur 2B zeigt eine weitere Abwandlung, so dass zur Vermei-  
dung von Wiederholungen wieder auf die vorstehende Beschrei-  
bung verwiesen wird, wobei für entsprechende Einzelheiten  
25 dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin,  
dass der Förderer 6 für die Förderung der Kraftfahrzeugkaros-  
seriebauteile 7 direkt auf dem Betonfundament 10' angeordnet  
30 ist.

Die erfindungsgemäße Lackieranlage muss also nur eine einzige  
Etage aufweisen, da keine separate Etage für die Lackabschei-  
dung 3 erforderlich ist. Dies ermöglicht wiederum den Einbau

der Lackieranlage in relativ niedrigen Hallen. Allerdings gilt dies nur, wenn ausschließlich overspray-freie Applikationsgeräte eingesetzt werden.

5 Figur 2C zeigt eine weitere Abwandlung so dass zur Vermeidung von Wiederholungen wieder auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Einzelheiten dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

10 So zeigt Figur 2C eine erfindungsgemäße Variante, bei der eine overspray-freie Lackierkabine 1' mit der Lackierkabine 1 mit der Lackabscheidung 3 (Overspray-Abscheidung) verbunden ist. Das Betonfundament 10' der overspray-freien Lackierkabine 1' ist hierbei auf derselben Höhe angeordnet wie der Gitterrost der Lackierkabine 1 mit der Lackabscheidung 3 (Overspray-Abscheidung).

15

Figur 3 zeigt ein Flussdiagramm zur Verdeutlichung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Lackierprozesses mit einem Füller.

20

In einem ersten Schritt S1 wird hierbei in herkömmlicher Weise ein Füller mittels eines Zerstäubers appliziert und zwar auf Innenflächen der zu lackierenden Kraftfahrzeugkarosseriebauteile und am Umgriff um Bauteilkanten herum.

25

In einem weiteren Schritt S2 wird dann auch auf die Außenflächen der zu lackierenden Kraftfahrzeugkarosseriebauteile ein Füller aufgebracht, was mittels eines Overspray-freien Druckkopfs erfolgt.

30

In einem nächsten Schritt S3 werden die Kraftfahrzeugkarosseriebauteile dann getrocknet.

Ein Schritt S4 sieht dann vor, dass mittels eines Zerstäubers eine erste Basislackschicht aufgebracht wird und zwar auf die Innenflächen der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile und am Umgriff um Bauteilkanten herum.

5

In einem weiteren Schritt S5 wird dann auch auf die Außenflächen der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile eine erste Basislackschicht aufgebracht und zwar mittels eines Overspray-freien Druckkopfs.

10

Der Schritt S6 sieht dann vor, dass auf die Außenflächen des Kraftfahrzeugkarosseriebauteils mittels eines Overspray-freien Druckkopfs eine zweite Basislackschicht aufgebracht wird.

15

In einem Schritt S7 werden die Kraftfahrzeugkarosseriebauteile dann zwischengetrocknet.

Ein Schritt S8 sieht dann vor, dass ein Klarlack aufgebracht wird und zwar mittels eines Zerstäubers auf die Innenflächen und am Umgriff um Bauteilkanten herum.

20

In einem weiteren Schritt S9 wird dann auch auf die Außenflächen der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile ein Klarlack aufgebracht, was mittels eines Overspray-freien Druckkopfes erfolgt.

25

In einem Schritt S10 werden die Kraftfahrzeugkarosseriebauteile dann schließlich getrocknet.

30

In einer Variante dieses Ausführungsbeispiels verläuft die gesamte Lackierstraße durch alle Lackierkabinen in einer oberen Etage, so dass zwischen den Lackierkabinen mit den Zerstäubern und den Lackierkabinen mit den Overspray-freien

Druckköpfen kein Höhenunterschied auftritt. Dabei können dann auch die Lackierkabinen mit den Overspray-freien Druckköpfen eine Stahl- oder Betonkonstruktion haben, damit diese Lackierkabinen auf der gleichen Höhenebene liegen wie die anderen Lackierkabinen mit den Overspray-erzeugenden Zerstäubern. Die Lackierkabinen mit den Overspray-freien Druckköpfen können aber auch auf massiven Zwischendecken und/oder ohne Aussparung oder Unterkellerung stehen.

10 In einer anderen Variante der Erfindung sind die Lackierkabinen mit den Overspray-freien Druckköpfen dagegen herabgesetzt, da sie keine Lackabscheidung benötigen. In diesem Fall ist es erforderlich, den Höhenunterschied zu überwinden, was mittels einer Ausschleusung A bzw. einer Einschleusung E erfolgt. Diese Ausschleusung A bzw. Einschleusung E aus der angehobenen Lackierstraße bzw. in die angehobene Lackierstraße kann beispielsweise jeweils mittels eines Liftes erfolgen.

Figur 4 zeigt eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 3, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Einzelheiten dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass es sich hierbei um einen füllerlosen Lackierprozess handelt. In dem Schritt S1 wird deshalb kein Füller appliziert, sondern ein Vorlack oder ein BC0, was mittels eines Druckkopfes geschehen kann. Weiterhin erfolgt in dem Schritt S2 wahlweise ein Abdunsten oder ein Zwischentrocknen.

30

Ansonsten stimmt dieser Lackierprozess im Wesentlichen mit dem vorstehend beschriebenen und in Figur 3 dargestellten Lackierprozess überein.



Figur 5 zeigt eine weitere Abwandlung, die wiederum teilweise mit den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 3 und 4 übereinstimmt, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Einzelheiten dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass es sich hierbei um einen sogenannten 3-Wet-Prozess handelt. In dem ersten Schritt wird hierbei optional ein Füller innen und am Umgriff mittels eines Zerstäubers appliziert.

In dem zweiten Schritt S2 wird dann auf die Außenflächen der Kraftfahrzeugkarosseriebauteile ein Füller appliziert, was mittels eines Overspray-freien Druckkopfes geschehen kann.

Die weiteren Verfahrensschritte stimmen wieder im Wesentlichen mit den vorstehend beschriebenen Verfahrensschritten überein, so dass diesbezüglich auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird.

Figur 6 zeigt ein einfaches weiteres Ausführungsbeispiel. Hierbei wird bei dem ersten Schritt S1 eine erste Basislack-schicht anstelle eines Füllers appliziert, d.h. die Basis-lackschicht hat hierbei auch eine Füllerfunktion. In einem zweiten Schritt S2 wird dann eine zweite Basislack-schicht appliziert, die auch einen Metallic-Effekt haben kann. Schließlich wird dann in einem Schritt S3 eine Klarlack-schicht appliziert.

Figur 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lackierprozesses. Dabei wird in einem Schritt S1 zunächst ein Vorlack mit einer Füllerfunktion appliziert. Anschließend wird in einem Schritt S2 eine erste Basislack-schicht und in einem Schritt S3 eine zweite Basislack-schicht

appliziert. Schließlich erfolgt dann in einem Schritt S4 die Applikation einer Klarlackschicht.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 wird zunächst ein  
5 herkömmlicher Lackaufbau mit Füller und Basislack mittels eines Zerstäubers appliziert. In einem Schritt S2 wird dann ein Dekor appliziert, was mittels eines Overspray-freien Druckkopfs erfolgen kann. Daran anschließend wird eine Klarlack-schicht appliziert.

10

Figur 9 zeigt eine vereinfachte und schematische Querschnittsansicht durch eine Bauteilkante 13 eines Bauteils, wie beispielsweise eines Kraftfahrzeugkarosseriebauteils. Die Bauteilkante 30 ist hierbei umgebördelt und mit einer Bördelnahtabdichtung 14 abgedichtet. Die Außenflächen 15 des Kraftfahrzeugkarosseriebauteils werden hierbei von einem Overspray-freien Druckkopf 16 mit einer Lackschicht 21 beschichtet, während die Innenflächen 17 des Bauteils von einem herkömmlichen Zerstäuber 18 mit einer Lackschicht 20 beschichtet  
15 werden. Darüber hinaus wird die Bauteilkante 13 noch durch den elektrostatischer Umgriff mit der Lackschicht 19 beschichtet, die ebenfalls von dem Zerstäuber 18 aufgebracht wird.

20

25 Die Beschichtung des Umgriffbereichs und der Bauteilkante 13 mit dem Zerstäuber 18 anstelle des Druckkopfs 16 ist vorteilhaft, da die Beschichtung von extrem stark gekrümmten Oberflächen mit einem sehr geringen Krümmungsradius mit den Druckköpfen 16 bisher nur sehr schlecht möglich ist.

30

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. Insbesondere beansprucht die Erfindung auch Schutz für den Gegenstand und die Merkmale der Unteransprüche unabhängig von den jeweils in Bezug genommenen Ansprüchen und insbesondere auch ohne die Merkmale des Hauptanspruchs. Die Erfindung umfasst also zahlreiche verschiedene Erfindungsaspekte, die unabhängig voneinander Schutz genießen, so dass die Merkmale des Hauptanspruchs nicht notwendig und wesentlich für alle Erfindungsaspekte sind.

10

\* \* \* \* \*

## Bezugszeichenliste:

5	1	Lackierkabine
	2	Obere Etage
	3	Lackabscheidung
	4	Untere Etage
	5	Stahlkonstruktion
10	6	Förderer
	7	Kraftfahrzeugkarosseriebauteile
	8	Lackierroboter
	9	Rotationszerstäuber
	10	Betonfundament
15	10'	Betonfundament
	11	Druckkopf
	12	Abluftkanal
	13	Bauteilkante
	14	Bördelnahtabdichtung
20	15	Außenflächen
	16	Druckkopf
	17	Innenflächen
	18	Zerstäuber
	19	Umgriff
25	20	Lackschicht auf Innenflächen
	21	Lackschicht auf Außenflächen
	→ E	Elektrostatische Feldlinien

\* \* \* \* \*

**ANSPRÜCHE**

5

1. Lackieranlage zur Lackierung von Bauteilen (7) mit einem Lack, insbesondere zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen, mit

a) mindestens einer ersten Lackierkabine (1),

10 b) einem in der ersten Lackierkabine (1) angeordneten Applikationsgerät (11), insbesondere einem Druckkopf (11), zur Applikation des Lacks auf das innerhalb der Lackierkabine (1) befindliche Bauteil (7), wobei das Applikationsgerät (11) im Wesentlichen Overspray-frei  
15 arbeitet, so dass sich der von dem Applikationsgerät (11) applizierte Lack ohne Overspray im Wesentlichen vollständig auf dem zu beschichtenden Bauteil (7) ablagert,

**dadurch gekennzeichnet,**

20 c) dass unter der ersten Lackierkabine (1) keine Lackabscheidung (3) angeordnet ist.

2. Lackieranlage nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

25 a) dass die Lackieranlage zusätzlich mindestens eine zweite Lackierkabine aufweist mit mindestens einem overspray-erzeugenden Zerstäuber (9) als Applikationsgerät

b) dass die erste Lackierkabine (1) mit dem Overspray-freien Applikationsgerät (11) vorzugsweise zur Beschichtung von Außenflächen (15) der zu beschichtenden Bauteile (7) ausgelegt ist,

30 c) dass die zweite Lackierkabine (1) mit dem overspray-erzeugenden Zerstäuber (9) vorzugsweise zur Beschichtung von Innenflächen (17) der zu beschichtenden Bau-

teile (7) und/oder von Umgriffen (19) um Bauteilkanten (13) herum ausgelegt ist, und/oder

- d) dass die erste Lackierkabine (1') seitlich neben der zweiten Lackierkabine (1) angeordnet ist.

5

3. Lackieranlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- a) dass die Lackieranlage ein Bodenfundament (10) auf Bodenhöhe, wobei die Lackierkabine (1) ohne die Lackabscheidung (3) im Wesentlichen auf der Bodenhöhe angeordnet ist, und/oder
- 10 b) dass die erste Lackierkabine (1) direkt auf dem Bodenfundament (10) angeordnet ist und zwar ohne eine Etagenkonstruktion, welche die Lackierkabine (1) über die Bodenhöhe anhebt, und/oder
- 15 c) dass die Lackieranlage einen Förderer (6) aufweist, der die zu lackierenden Bauteile (7) entlang einem Förderweg durch die erste Lackierkabine (1) fördert, wobei der Förderer (6) auf der Bodenhöhe angeordnet ist, und/oder
- 20 d) dass der Förderer (6) über die gesamte Länge der Lackieranlage auf der Bodenhöhe verläuft.

4. Lackieranlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

- a) eine Etagenkonstruktion mit einer unteren Montageebene und einer oberen Montageebene,
- b) eine Lackierstraße, die auf der oberen Montageebenen der Etagenkonstruktion verläuft,
- 30 c) eine Ausschleusung zum Ausschleusen der zu lackierenden Bauteile (7) aus der angehobenen Lackierstraße auf der oberen Montageebene in die erste Lackierkabine (1) auf der Bodenhöhe, und
- d) eine Einschleusung zum Einschleusen der zu lackierenden

Bauteile (7) aus der ersten Lackierkabine (1) auf der Bodenhöhe in die angehobene Lackierstraße auf der oberen Montageebene.

- 5 5. Lackieranlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- a) dass die Lackieranlage eine Lackierstraße mit mehreren aufeinander folgenden Lackierstationen aufweist,
  - b) dass die zu lackierenden Bauteile (7) von einem Förderer (6) entlang der Lackierstraße durch die Lackierstationen gefördert und in den Lackierstationen beschichtet werden.
- 10
6. Lackieranlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**
- 15 a) dass die erste Lackierkabine (1) ohne eine Lackabscheidung (3) außerhalb der Lackierstraße angeordnet ist,
  - b) dass die zu lackierenden Bauteilen (7) von einer Ausschleusung aus der Lackierstraße in die erste Lackierkabine (1) ohne die Lackabscheidung (3) ausgeschleust werden, und
  - 20 c) dass die zu lackierenden Bauteile (7) aus der ersten Lackierkabine (1) ohne eine Lackabscheidung (3) in die Lackierstraße eingeschleust werden.
- 25 7. Lackieranlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lackierkabine (1) ohne eine Lackabscheidung (3) in der Lackierstraße angeordnet ist.
8. Lackieranlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- 30 a) dass Außenflächen (15) der zu lackierenden Bauteile (7) mit dem Overspray-freien Applikationsgerät (11) lackiert werden,
  - b) dass Innenflächen (17) der zu lackierenden Bauteile (7)

mit einem Zerstäuber (9) lackiert werden, der einen Sprühnebel des Lacks appliziert, und

- c) dass Umgriffe (19) um Bauteilkanten (13) der zu lackierenden Bauteile (7) herum mit einem Zerstäuber (9) lackiert werden, der einen Sprühnebel des Lacks appliziert, insbesondere mittels einer elektrostatischen Lackaufladung.

9. Lackieranlage nach Anspruch 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

- a) dass die Innenflächen (17) der zu lackierenden Bauteile (7) in einer Innen-Lackierkabine (1) lackiert werden,  
b) dass die Außenflächen (15) der zu lackierenden Bauteile (7) in einer Außen-Lackierkabine (1) lackiert werden,  
und  
c) dass die Umgriffe (19) um die Bauteilkanten (13) der zu lackierenden Bauteile (7) in der Innen-Lackierkabine (1) oder in der Außen-Lackierkabine (1) lackiert werden.

10. Lackieranlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

- a) dass die Lackierstraße eine bestimmte erste Taktzeit aufweist, mit der die zu lackierenden Bauteile (7) beschichtet werden, und  
b) dass die erste Lackierkabine (1) ohne die Abscheidung eine bestimmte zweite Taktzeit aufweist, mit der die zu lackierenden Bauteile (7) beschichtet werden, und  
c) dass die zweite Taktzeit mindestens 10%, 20%, 50% 100%, 200%, 300% oder 500% größer ist als die erste Taktzeit oder  
d) dass die zweite Taktzeit gleich der ersten Taktzeit ist.



11. Lackieranlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- 5 a) dass in der ersten Lackierkabine (1) ohne die Lackabscheidung (3) nur seltene Sonderlackierungen lackiert werden, wohingegen häufige Standardlackierungen in der Lackierstraße lackiert werden, und/oder
- b) dass in der ersten Lackierkabine (1) ohne die Lackabscheidung (3) Primer, Haftvermittler oder NAD aufgetragen werden.

10

12. Lackieranlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** folgende Stationen, die entlang einer Lackierstraße hintereinander angeordnet sind, so dass die zu lackierenden Bauteile (7) nacheinander durch die Stationen

15 gefördert werden:

- a) eine erste Füllerstation zum Aufbringen einer Füllerschicht im Innenraum des Bauteils (7) und am Umgriff um Bauteilkanten (13) herum, wobei die Applikation in der ersten Füllerstation mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt, der einen Sprühstrahl des Füllers abgibt,
- 20 b) eine zweite Füllerstation zum Aufbringen einer Füllerschicht auf die Außenfläche (15) des Bauteils (7), wobei die Applikation in der zweiten Füllerstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) erfolgt, insbesondere mittels eines Druckkopfs (11),
- 25 c) eine erste Trocknungsstation zum Trocknen der Füllerschicht auf dem Bauteil (7),
- d) eine erste Basislackstation zum Aufbringen einer ersten Basislackschicht auf die Innenfläche (17) des zu lackierenden Bauteils (7) und am Umgriff um Bauteilkanten (13) herum, wobei die Applikation in der ersten Basislackstation mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt, der einen Sprühstrahl abgibt,
- 30 e) eine zweite Basislackstation zum Aufbringen der ersten

Basislacksschicht auf die Außenfläche (15) des zu lackierenden Bauteils (7), wobei die Applikation in der zweiten Basislackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) erfolgt,

- 5 f) eine dritte Basislackstation zum Aufbringen einer zweiten Basislacksschicht auf die Außenfläche (15) des zu lackierenden Bauteils (7), wobei die Applikation in der dritten Basislackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) oder mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt,
- 10 g) eine zweite Trocknungsstation zum Zwischentrocknen der ersten Basislacksschicht und der zweiten Basislacksschicht,
- h) eine erste Klarlackstation zur Aufbringen einer Klarlacksschicht im Innenraum des Bauteils (7) und am Umgriff um Bauteilkanten (13) herum, wobei die Applikation in der ersten Klarlackstation mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt, der einen Sprühstrahl des Klarlacks abgibt,
- 15 i) eine zweite Klarlackstation zum Aufbringen einer Klarlacksschicht auf die Außenfläche (15) des zu lackierenden Bauteils (7), wobei die Applikation in der zweiten Klarlackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) erfolgt, insbesondere mittels eines Druckkopfs (11), und
- 20 j) eine dritte Trocknungsstation zum Trocknen der Klarlacksschicht.

13. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
30 **gekennzeichnet durch** folgende Stationen, die entlang einer Lackierstraße hintereinander angeordnet sind, so dass die zu lackierenden Bauteile (7) nacheinander durch die Stationen gefördert werden:

- a) Optional eine Vorlackstation zum Aufbringen einer Vor-

- lackschicht auf das Bauteil (7), wobei die Applikation in der zweiten Basislackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) erfolgt, insbesondere mittels eines Druckkopfs (11),
- 5 b) eine erste Trocknungsstation zum Trocknen oder Abdunsten des Bauteils (7),
- c) eine erste Basislackstation zum Aufbringen einer ersten Basislackschicht auf die Innenfläche (17) des zu lackierenden Bauteils (7) und am Umgriff um Bauteilkanten (13) herum, wobei die Applikation in der ersten Basislackstation mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt, der einen Sprühstrahl abgibt,
- 10 d) eine zweite Basislackstation zum Aufbringen der ersten Basislackschicht auf die Außenfläche (15) des zu lackierenden Bauteils (7), wobei die Applikation in der zweiten Basislackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) erfolgt,
- 15 e) eine dritte Basislackstation zum Aufbringen einer zweiten Basislackschicht auf die Außenfläche (15) des zu lackierenden Bauteils (7), wobei die Applikation in der dritten Basislackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) oder mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt,
- 20 f) eine zweite Trocknungsstation zum Zwischentrocknen der ersten Basislackschicht und der zweiten Basislackschicht,
- 25 g) eine erste Klarlackstation zum Aufbringen einer Klarlackschicht im Innenraum des Bauteils (7) und am Umgriff um Bauteilkanten (13) herum, wobei die Applikation in der ersten Klarlackstation mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt, der einen Sprühstrahl des Klarlacks abgibt,
- 30 h) eine zweite Klarlackstation zur Aufbringen einer Klarlackschicht auf die Außenfläche (15) des zu lackieren-

den Bauteils (7), wobei die Applikation in der zweiten Klarlackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) erfolgt, insbesondere mittels eines Druckkopfs (11), und

- 5 i) eine dritte Trocknungsstation zum Trocknen der Klarlackschicht.

14. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

**gekennzeichnet durch** folgende Stationen, die entlang einer Lackierstraße hintereinander angeordnet sind, so dass die zu lackierenden Bauteile (7) nacheinander durch die Stationen gefördert werden:

- a) eine erste Füllerstation zum Aufbringen einer Füllerschicht im Innenraum des Bauteils (7) und am Umgriff um Bauteilkanten (13) herum, wobei die Applikation in der ersten Füllerstation mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt, der einen Sprühstrahl des Füllers abgibt,
- 15 b) eine zweite Füllerstation zum Aufbringen einer Füllerschicht auf die Außenfläche (15) des Bauteils (7), wobei die Applikation in der zweiten Füllerstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) erfolgt, insbesondere mittels eines Druckkopfs (11),
- 20 c) eine erste Basislackstation zum Aufbringen einer ersten Basislackschicht auf die Innenfläche (17) des zu lackierenden Bauteils (7) und am Umgriff um Bauteilkanten (13) herum, wobei die Applikation in der ersten Basislackstation mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt, der einen Sprühstrahl abgibt,
- 25 d) eine zweite Basislackstation zum Aufbringen der ersten Basislackschicht auf die Außenfläche (15) des zu lackierenden Bauteils (7), wobei die Applikation in der zweiten Basislackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) erfolgt,
- 30 e) eine dritte Basislackstation zum Aufbringen einer zwei-

ten Basislackschicht auf die Außenfläche (15) des zu lackierenden Bauteils (7), wobei die Applikation in der dritten Basislackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) oder mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt,

- f) optional eine erste Trocknungsstation zum Trocknen der ersten Basislackschicht und der zweiten Basislackschicht,
- g) eine erste Klarlackstation zum Aufbringen einer Klarlackschicht im Innenraum des Bauteils (7) und am Umgriff um Bauteilkanten (13) herum, wobei die Applikation in der ersten Klarlackstation mittels eines Zerstäubers (9) erfolgt, der einen Sprühstrahl des Klarlacks abgibt,
- h) eine zweite Klarlackstation zum Aufbringen einer Klarlackschicht auf die Außenfläche (15) des zu lackierenden Bauteils (7), wobei die Applikation in der zweiten Klarlackstation mittels eines Overspray-freien Applikators (11) erfolgt, insbesondere mittels eines Druckkopfs (11), und
- i) eine zweite Trocknungsstation zum Trocknen der Klarlackschicht.

15. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** einen füllerlosen Lackierprozess ohne einen Füller mit folgenden Prozessschritten in der folgenden Reihenfolge:

- a) Aufbringen einer ersten Basislackschicht anstelle des Füllers,
- b) Optional Aufbringen einer zweiten Basislackschicht als Decklack und optional mit Metallliceeffekt,
- c) Optional Aufbringen einer Metallic-Lackschicht,
- d) Aufbringen einer Klarlackschicht.

16. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine füllerlosen Lackierprozess ohne einen Füller mit folgenden Prozessschritten in der folgenden Reihenfolge:

- 5 a) Aufbringen eines Vorlacks mit einer Füllerfunktion,  
b) Aufbringen einer ersten Basislackschicht als Decklack,  
c) Aufbringen einer zweiten Basislackschicht als Decklack,  
d) Aufbringen einer Klarlackschicht.

10 17. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** folgende Prozessschritte:

- a) Aufbringen einer Lackierung mit mindestens einer Basislackschicht und optional einer Klarlackschicht auf das zu lackierenden Bauteil (7) durch einen Zerstäuber (9),  
15 der einen Sprühnebel des Lacks appliziert, und  
b) Aufbringen eines Dekors auf das zu lackierenden Bauteil (7) durch ein Overspray-freies Applikationsgerät (11),  
und  
c) optional Aufbringen einer Klarlackschicht.

20

18. Lackierverfahren zur Lackierung von Bauteilen (7) mit einem Lack, insbesondere zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen, mit den folgenden Schritten:

- a) Fördern des zu beschichtenden Bauteils (7) mittels eines Förderers (6) entlang einer Lackierstraße in eine  
25 erste Lackierkabine (1),  
b) Applizieren eines Lacks auf das zu lackierende Bauteil (7) in der ersten Lackierkabine (1) mittels eines im Wesentlichen Overspray-freien Applikationsgeräts, insbesondere  
30 mittels eines Druckkopfs (11),

**dadurch gekennzeichnet,**

- c) dass unter der ersten Lackierkabine (1) keine Lackabscheidung (3) angeordnet ist.

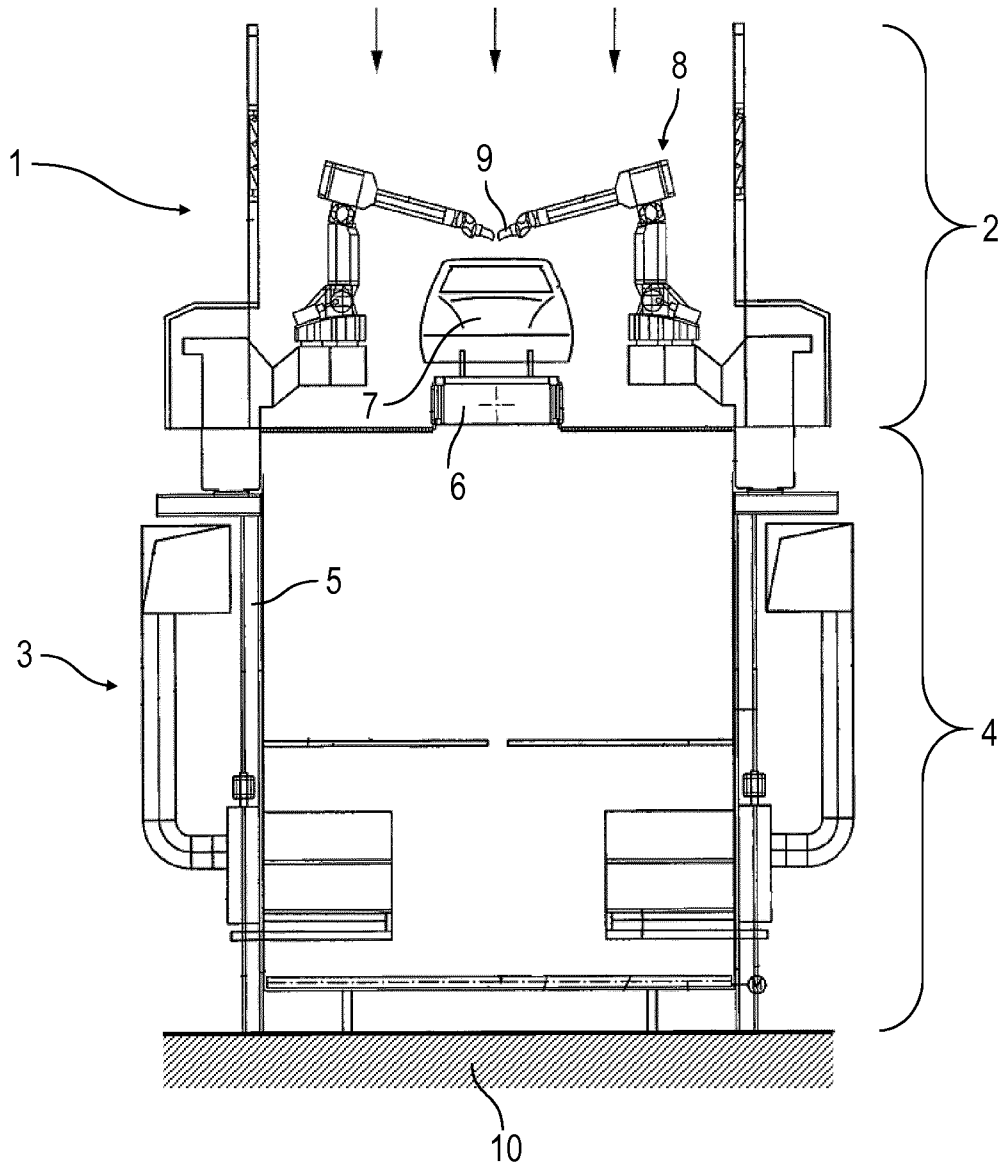


Fig. 1  
Stand der Technik

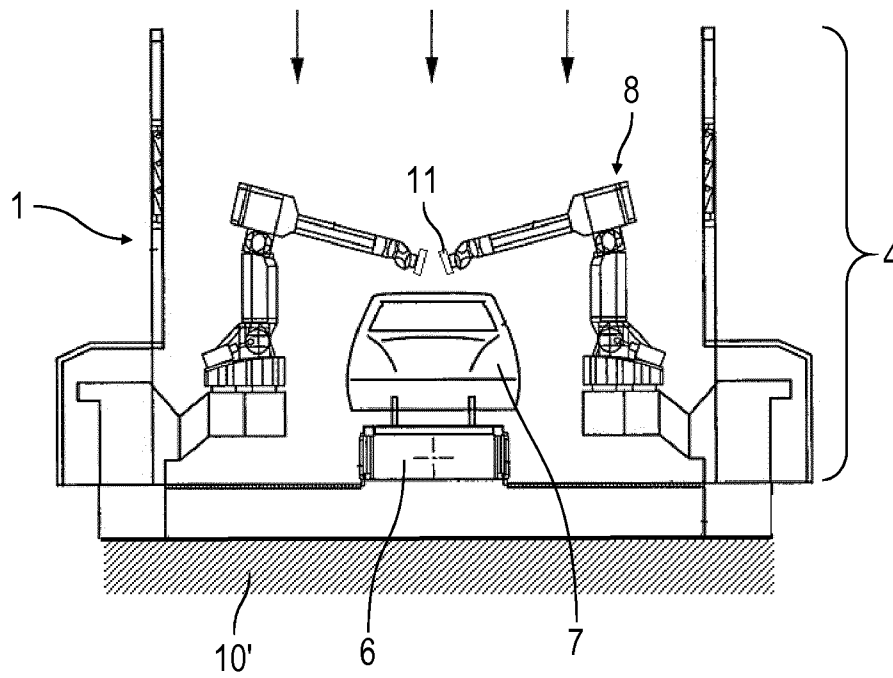


Fig. 2A



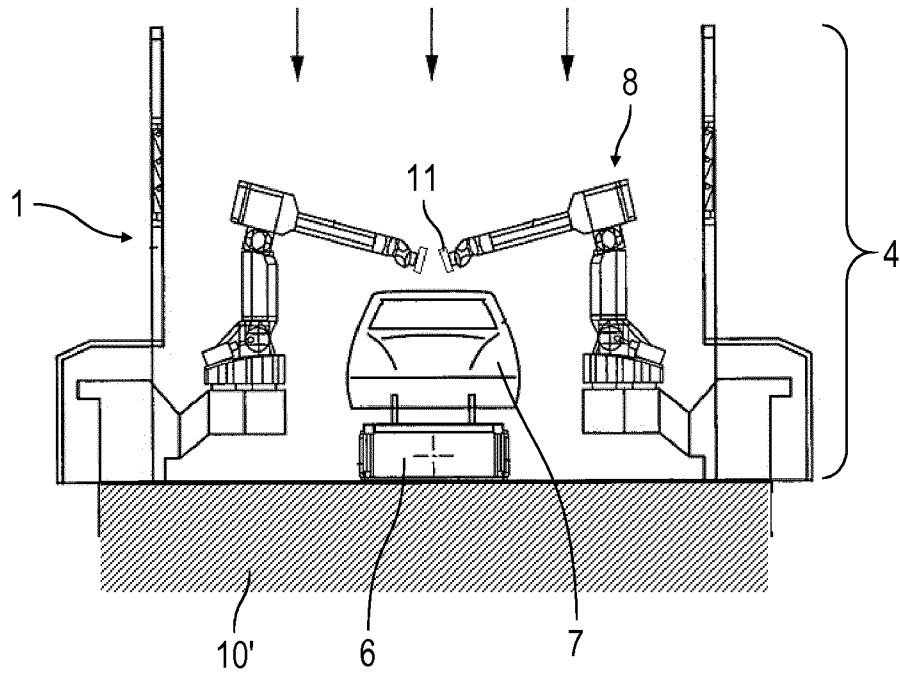


Fig. 2B

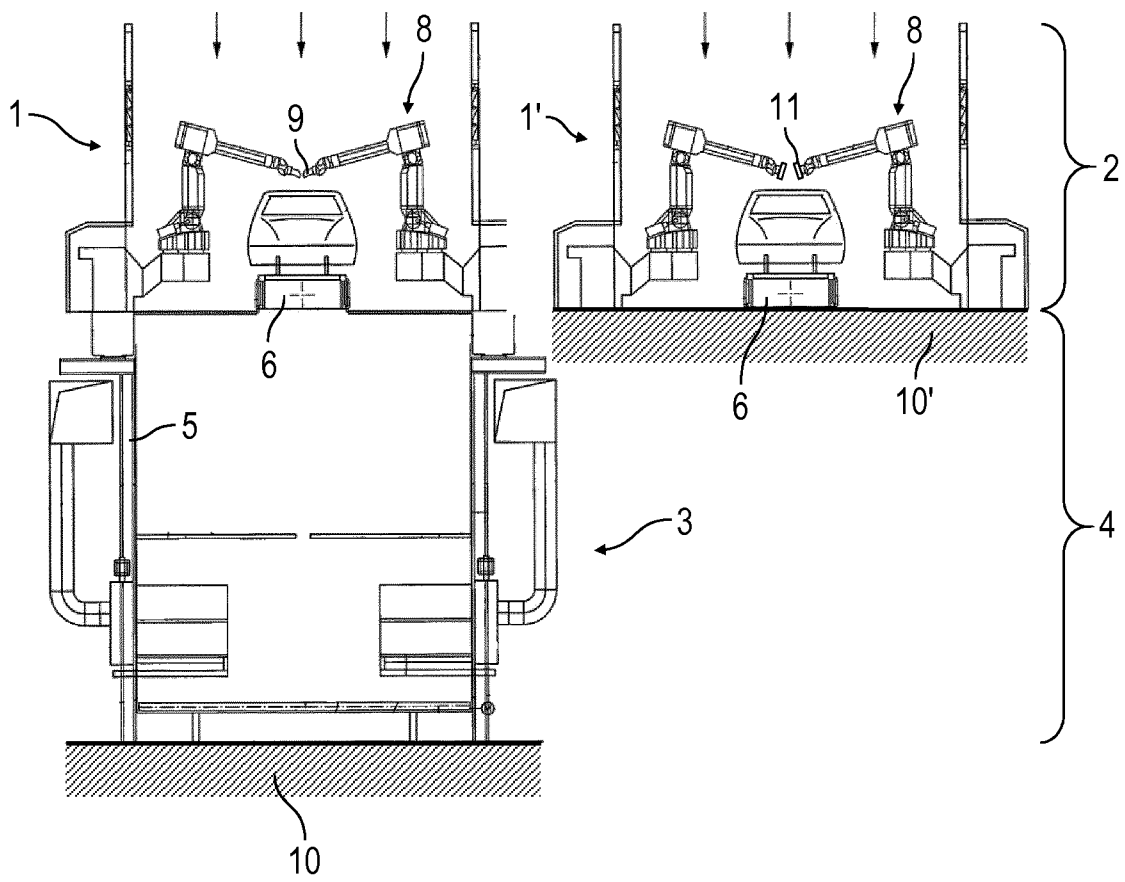


Fig. 2C

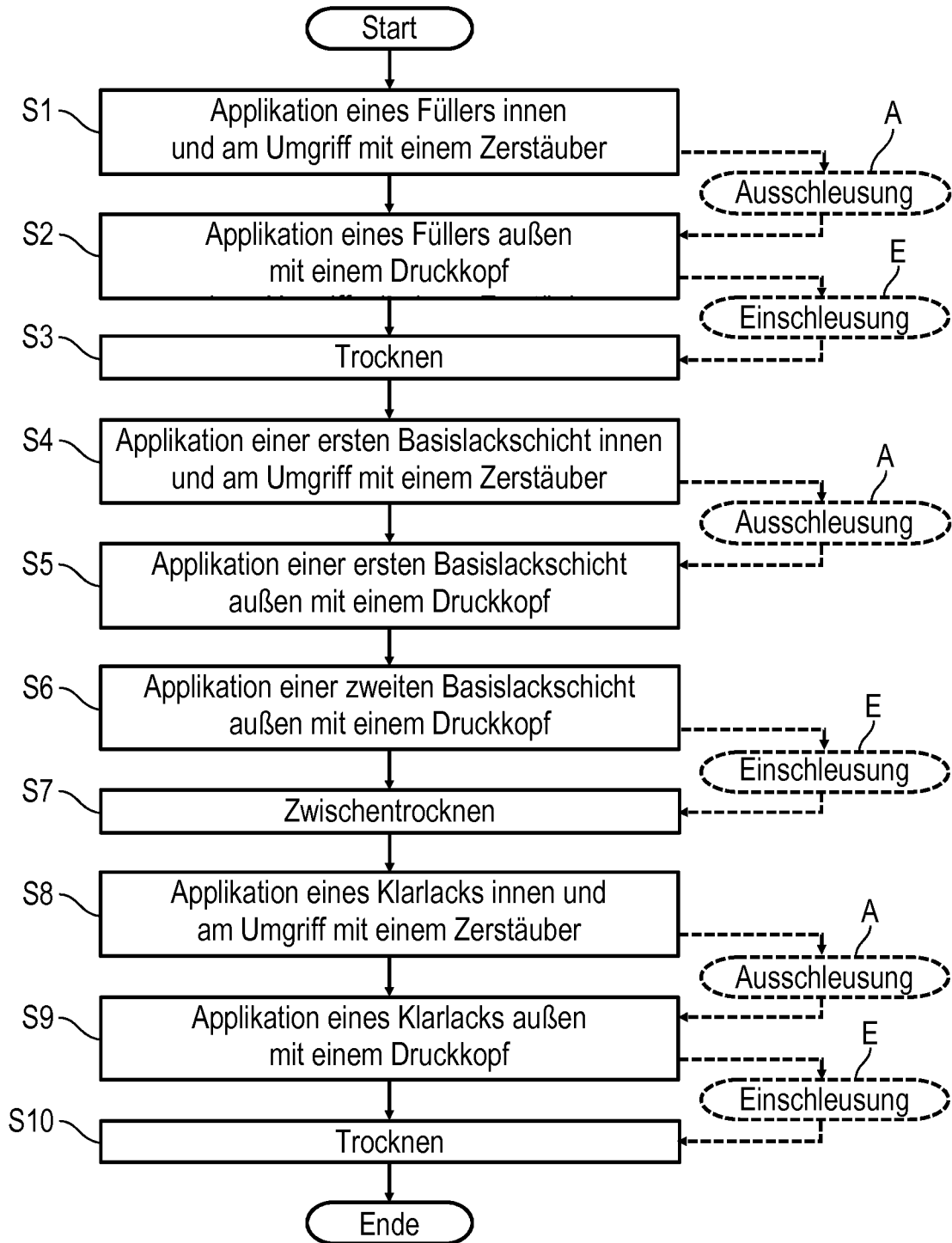


Fig. 3

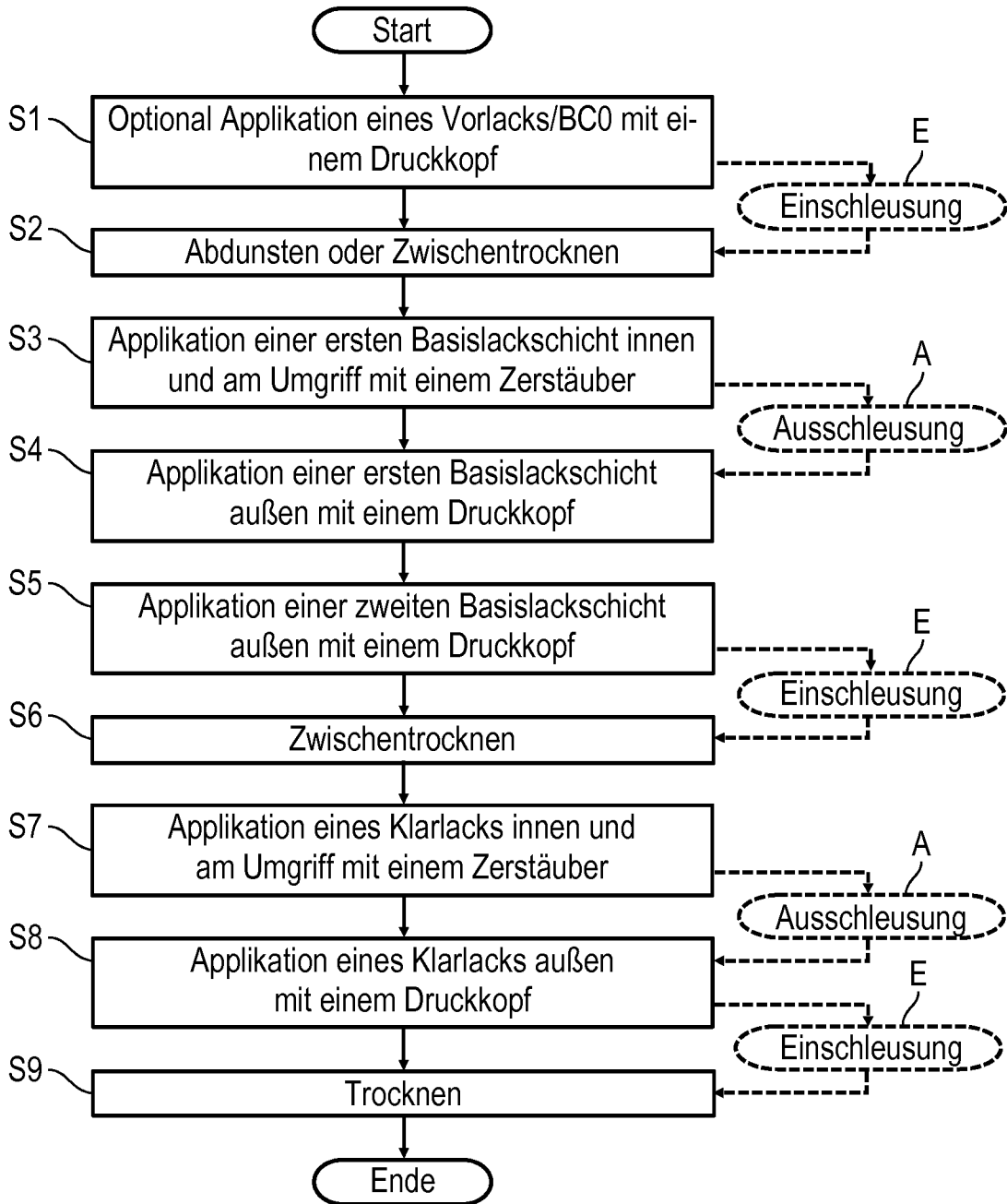


Fig. 4

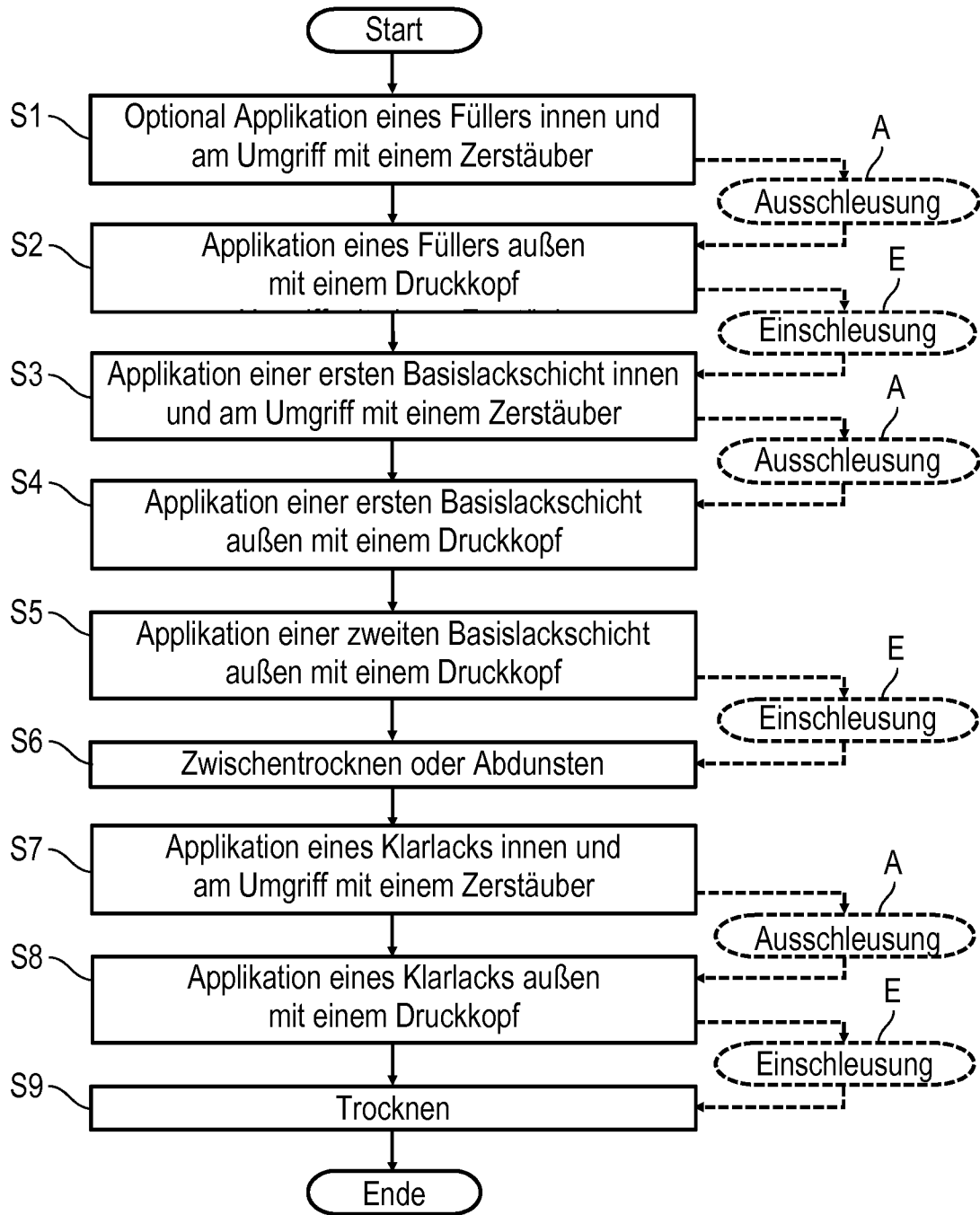


Fig. 5

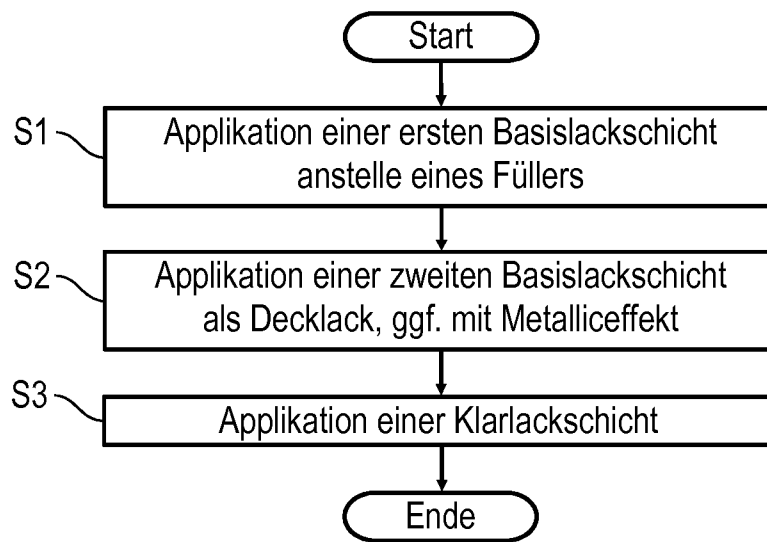


Fig. 6

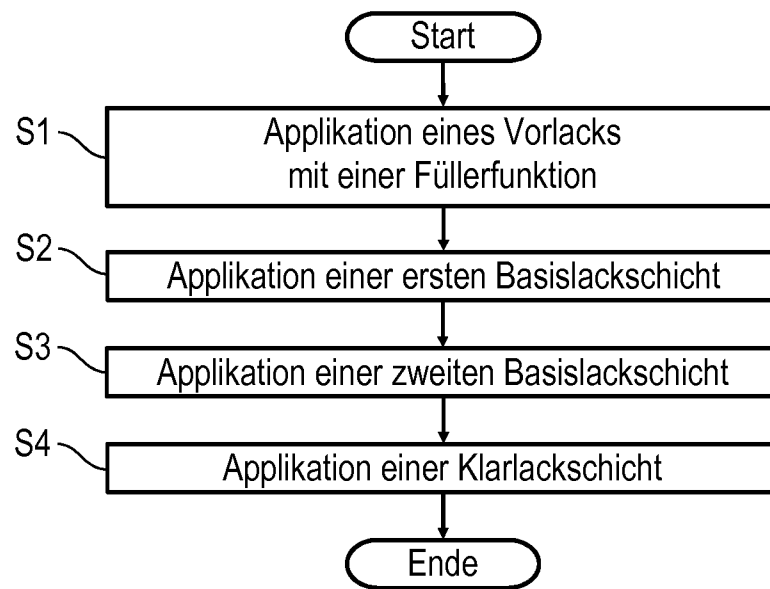


Fig. 7

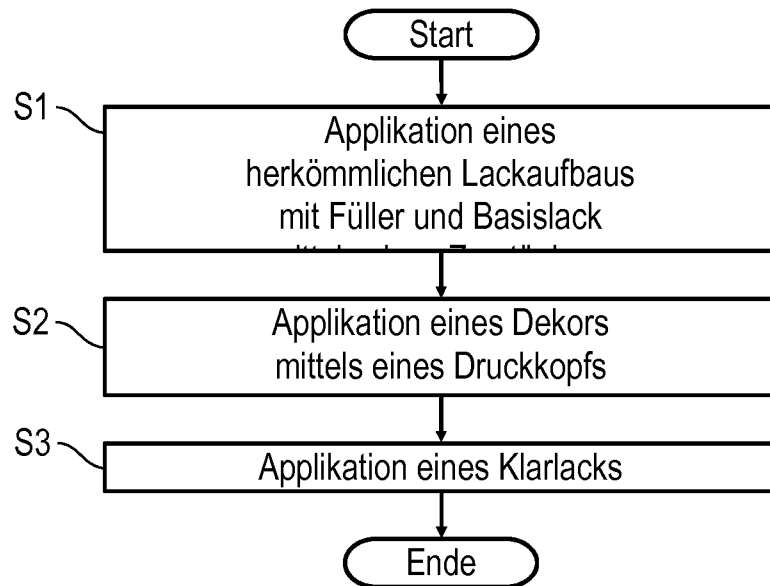


Fig. 8



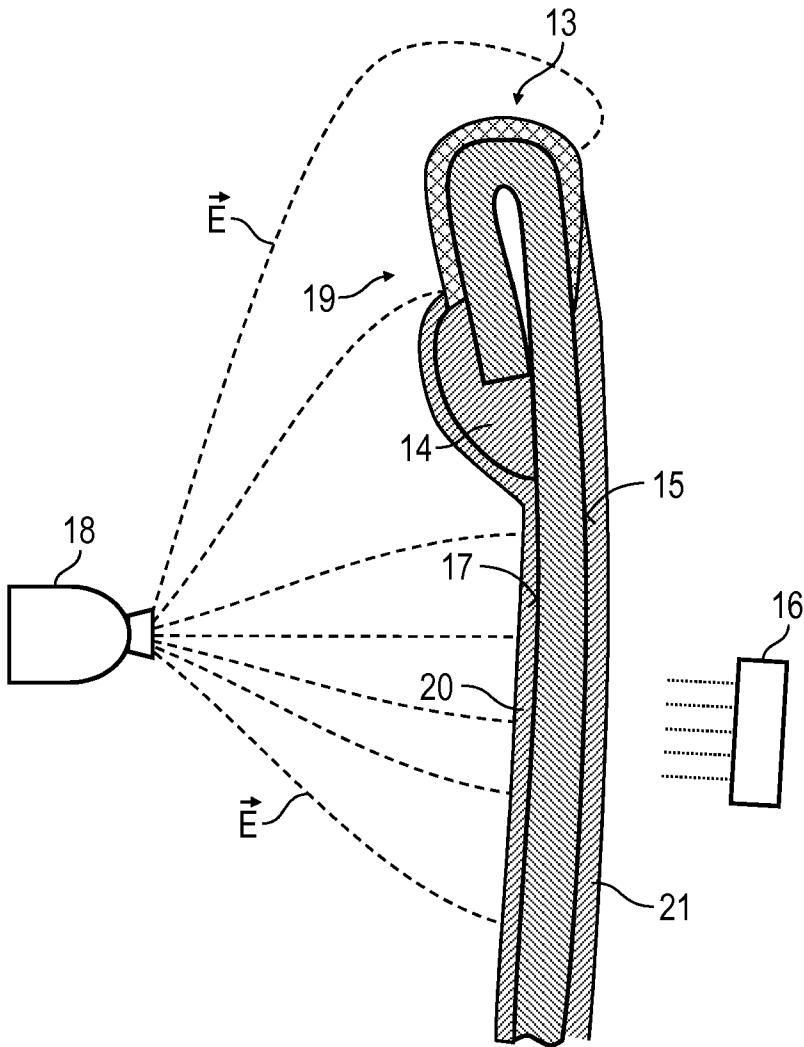


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/081105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B05B16/00  
ADD. B05B1/14 B05B13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B05B B41J B05C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2005/075170 A1 (LINDE AG [DE]; LARSSON OWE [SE]; HENS CHRISTER [SE]) 18 August 2005 (2005-08-18) the whole document	1,3, 8-11, 15-18 4-7, 12-14
X	----- US 5 636 795 A (SEDGWICK JOHN K [CA]) 10 June 1997 (1997-06-10)  column 2, line 58 column 5, line 32	1,3, 8-11, 15-18
X	----- FR 3 010 918 A1 (EADS EUROP AERONAUTIC DEFENCE [FR]; AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 27 March 2015 (2015-03-27) page 17, line 26 - page 18, line 1  ----- -/--	1,3, 8-11, 15-17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  31 January 2018	Date of mailing of the international search report  26/02/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Gineste, Bertrand

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/081105

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	EP 3 156 138 A1 (BOEING CO [US]) 19 April 2017 (2017-04-19) figure 4	1,8-11, 15-18
X	----- JP H09 192583 A (FUJI HEAVY IND LTD; KANSAI PAINT CO LTD) 29 July 1997 (1997-07-29) figures 5, 6	1,8-11, 15-17
X	----- US 2010/282283 A1 (BAUER DARYL [US]) 11 November 2010 (2010-11-11)  paragraph [0075]  -----	1,2, 8-11, 15-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/081105
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005075170	A1	18-08-2005	BR PI0507377 A 10-07-2007
			CN 1933953 A 21-03-2007
			EP 1718449 A1 08-11-2006
			JP 2007520340 A 26-07-2007
			RU 2350463 C2 27-03-2009
			US 2007292626 A1 20-12-2007
			WO 2005075170 A1 18-08-2005
US 5636795	A	10-06-1997	NONE
FR 3010918	A1	27-03-2015	NONE
EP 3156138	A1	19-04-2017	BR 102016021411 A2 25-04-2017
			CA 2938997 A1 16-04-2017
			EP 3156138 A1 19-04-2017
			US 2017106393 A1 20-04-2017
JP H09192583	A	29-07-1997	NONE
US 2010282283	A1	11-11-2010	NONE

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B05B16/00 ADD. B05B1/14                      B05B13/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B05B B41J B05C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	WO 2005/075170 A1 (LINDE AG [DE]; LARSSON OWE [SE]; HENS CHRISTER [SE]) 18. August 2005 (2005-08-18) das ganze Dokument -----	1,3, 8-11, 15-18 4-7, 12-14
X	US 5 636 795 A (SEDGWICK JOHN K [CA]) 10. Juni 1997 (1997-06-10) Spalte 2, Zeile 58 Spalte 5, Zeile 32 -----	1,3, 8-11, 15-18
X	FR 3 010 918 A1 (EADS EUROP AERONAUTIC DEFENCE [FR]; AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 27. März 2015 (2015-03-27) Seite 17, Zeile 26 - Seite 18, Zeile 1 ----- -/--	1,3, 8-11, 15-17
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. Januar 2018		26/02/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Gineste, Bertrand

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	EP 3 156 138 A1 (BOEING CO [US]) 19. April 2017 (2017-04-19) Abbildung 4	1,8-11, 15-18
X	----- JP H09 192583 A (FUJI HEAVY IND LTD; KANSAI PAINT CO LTD) 29. Juli 1997 (1997-07-29) Abbildungen 5, 6	1,8-11, 15-17
X	----- US 2010/282283 A1 (BAUER DARYL [US]) 11. November 2010 (2010-11-11)  Absatz [0075]  -----	1,2, 8-11, 15-17

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/081105

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005075170 A1	18-08-2005	BR PI0507377 A	10-07-2007
		CN 1933953 A	21-03-2007
		EP 1718449 A1	08-11-2006
		JP 2007520340 A	26-07-2007
		RU 2350463 C2	27-03-2009
		US 2007292626 A1	20-12-2007
		WO 2005075170 A1	18-08-2005
-----			
US 5636795 A	10-06-1997	KEINE	
-----			
FR 3010918 A1	27-03-2015	KEINE	
-----			
EP 3156138 A1	19-04-2017	BR 102016021411 A2	25-04-2017
		CA 2938997 A1	16-04-2017
		EP 3156138 A1	19-04-2017
		US 2017106393 A1	20-04-2017
-----			
JP H09192583 A	29-07-1997	KEINE	
-----			
US 2010282283 A1	11-11-2010	KEINE	
-----			