

(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
6. Oktober 2011 (06.10.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/121098 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62D 23/00 (2006.01) **B62D 63/02** (2006.01)
B62D 25/08 (2006.01) **B62D 21/11** (2006.01)
B62D 65/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/055063

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. März 2011 (31.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 003 571.8 31. März 2010 (31.03.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DÜRR SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Carl-
Benz-Straße 34, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ORTLIEB, Konrad**
[DE/DE]; Gablenberger Hauptstrasse 146 B, 70186 Stutt-
gart (DE).

(74) Anwälte: **GAUSS, Nikolai** et al.; Hauptmannsreute 93,
70193 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent
zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priori-
tät einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel
4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR COATING THE SURFACE OF A VEHICLE BODY

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG DER OBERFLÄCHE EINER KAROSSERIE

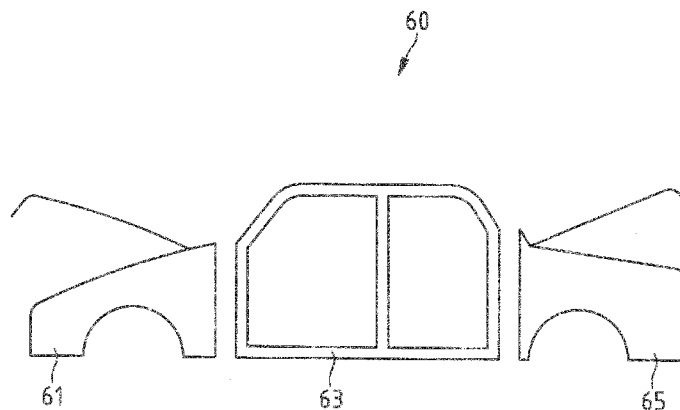


Fig. 6

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a vehicle body, wherein a plurality of body modules (61, 63, 65) are joined together to form a body (60) for a vehicle. Before the body modules (61, 63, 65) are joined together a surface coating is applied to said body modules at least in some sections.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Karosserie-Herstellungsverfahren, bei dem mehrere Karosseriemodule (61, 63, 65) zu einer Karosserie (60) für ein Fahrzeug zusammengefügt werden. Auf die Karosseriemodule (61, 63, 65) wird vor dem Zusammenfügen wenigstens abschnittsweise eine Oberflächenbeschichtung aufgetragen.

WO 2011/121098 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Verfahren zur Beschichtung der Oberfläche einer Karosserie

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Karosserie-Herstellungsverfahren, bei dem mehrere Karosseriemodule zu einer Karosserie für ein Fahrzeug zusammengefügt werden. Die Erfindung betrifft auch ein Modul einer Fahrzeugkarosserie, das einen ersten und einen zweiten Längsträger hat und das mit einem ersten Federdom und einem zweiten Federdom für das Abstützen eines Dämpfer-
- 10 beins des Radaufhängungssystems ausgebildet ist.

Im Fahrzeugbau, z.B. im Fahrzeugbau für Personenkraftwagen finden sogenannte selbsttragende Karosserien Verwendung. Diese Karosserien enthalten ein integriertes Trägermodul mit Rahmen und Blechen aus Stahl oder

15 Aluminium. Die Rahmentteile und Bleche werden mittels Schweißen, Löten, Kleben oder Nieten verbunden. An das Trägermodul werden dann Türen, Kotflügel, Motorhaube und Kofferraumdeckel montiert. Im Anschluss daran wird das Trägermodul zusammen mit Türen, Kotflügeln und Klappen mit Korrosionsschutz und Lacken beschichtet.

20

In Fahrzeugfabriken gibt es für das Beschichten der Karosserien Lackierstraßen mit Tauchbädern, Spritz- und Sprühkabinen sowie Trocknungstunneln. In den Trocknungstunneln werden die auf eine Karosserie aufgetragenen Medien mit Heißluft getrocknet. Der Beschichtungsprozess in Fahrzeug-

25 fabriken muss insbesondere auf die Geometrie der Karosserie, die Materialart, die Materialdicke und die Oberflächenbeschaffenheit der Karosserie abgestimmt werden. Da im modernen Fahrzeugbau die unterschiedlichsten Metalle, Metalllegierungen, Metallschäume und auch Kunststoffe in einer einzigen Karosserie Verwendung finden, ist es sehr anspruchsvoll, die Ober-

30 fläche einer Karosserie mit Beschichtungen zu versehen, die dauerhaft sind,

eine hohe Kratzfestigkeit haben, dabei auch optisch ansprechend sind und darüber hinaus noch einen guten Schutz vor Korrosion bieten.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Herstellungsverfahren für Karosserien bereitzustellen und ein Rahmenmodul für eine Karosserie zu schaffen, das
5 reitzustellen und ein Rahmenmodul für eine Karosserie zu schaffen, das kostengünstige Fahrzeuge mit qualitativ hochwertig beschichteten Oberflächen und gutem Korrosionsschutz ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Karosserie-Herstellungsverfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei dem auf die Karosseriemodule vor dem Zusammenfügen wenigstens abschnittsweise eine Oberflächenbeschichtung aufgetragen wird. Insbesondere wird diese Aufgabe durch ein Modul, insbesondere ein Rahmenmodul für die Fahrzeugmontage gelöst, bei dem an dem ersten und an dem zweiten Längsträger ein kombinierter Träger für die Aufnahme einer Fahrzeugachse und eines Fahrzeug-Antriebsaggregats angeschlossen ist.
10
15

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass sich erhebliche Kosteneinsparungen und qualitative Verbesserungen der Oberflächenbeschichtung von Karosserien für Kraftfahrzeuge erzielen lassen, wenn der Beschichtungsprozess in der Fertigungskette von Fahrzeugen vor dem Montieren der Karosserie erfolgt. Darüber hinaus ist es ein Gedanke der Erfindung, durch Modulbauweise eine Fahrzeug-Karosserie für optimierte Beschichtungsprozesse auszulegen. Ein Gedanke der Erfindung ist insbesondere, die Bauform der Karosserie, sowie die Bauform und die Aufteilung von Modulen für eine Karosserie an einen geeigneten Beschichtungsprozess anzupassen. So lässt sich vermeiden, dass der Beschichtungsprozess im Wesentlichen durch die Materialien und Geometrien definiert ist, die Karosserien mit Türen, Motorhaube und Kofferraumdeckel aufweisen. Auch kann so erreicht werden, dass die an sich schwer zugänglichen Bereiche einer zusammengesetzten Karosserie gleichmäßig und qualitativ hochwertig beschichtet werden.
20
25
30

den. Mit der Erfindung können die Oberflächen von Baugruppen einer Karosserie insbesondere mit physikalischen und chemischen Verfahren beschichtet werden, die jeweils für eine Baugruppe optimiert sind und die der physikalischen und chemischen Belastung der Baugruppe bei Betrieb eines
5 entsprechenden Fahrzeugs Rechnung tragen.

Eine Idee der Erfindung ist auch, einen Bauteilträger für die Antriebs- und Fahrwerkkomponenten eines Kraftfahrzeugs, insbesondere einen Träger für ein Antriebsaggregat und/oder eine Achse in ein Karosseriemodul zu integrieren. Eine Oberflächenbeschichtung für Korrosionsschutz kann dann effizient in einem Arbeitsgang für das Karosseriemodul mit dem Bauteilträger
10 erfolgen.

Die Erfindung ermöglicht optimales Beschichten von Karosserien, in denen insbesondere die Werkstoffe Holz, Stahl oder Leichtmetall, wie etwa Aluminium und Magnesium, und die Werkstoffe Titan oder Kunststoff, der aus sogenannten Composites, insbesondere aus Polymeren oder aus einer faserverstärkten Kunststoffmatrix besteht, gleichzeitig verarbeitet sind. Die Erfindung ermöglicht auch, Mehrphasenstähle und warm umgeformte Mangan-Bor-Stähle als Werkstoff für Karosserien einzusetzen, die erst beim Trocknen der Oberflächenbeschichtung eines Karosseriemoduls gehärtet werden. Die Erfindung ermöglicht insbesondere die Verwendung von vorbeschichteten Karosseriewerkstoffen wie etwa Stahlblechen mit einer Beschichtung aus Zink oder Zinklegierungen oder einer Beschichtung aus Zink-Magnesium-Legierungen. Die Erfindung ermöglicht auch die Verwendung von Stahlblechen mit Phosphatierungen oder von Stahlblechen mit organischen Beschichtungen als Korrosionswerkstoff. Die organischen Beschichtungen der Stahlbleche können z.B. Zinkstaubfarben und Lacke umfassen. Darüber hinaus ermöglicht die Erfindung insbesondere den Einsatz von Aluminium- und
25 Magnesiumblechen, die z. B. mit einer organischen Beschichtung versehen sind.
30

Die Karosseriemodule können aus gleichen oder ähnlichen Werkstoffen hergestellt werden. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Karosseriemodule in einer Karosserie einander benachbart sind. Von Vorteil ist es, wenn die

5 Karosseriemodule eine Oberfläche mit homogenen Beschichtungseigenschaften für kathodische Phorese und/oder für anodische Phorese und/oder für Autophorese und/oder für reine Tauchlacke haben. Werden Karosseriemodule aus unterschiedlichen Werkstoffen eingesetzt, ist es von Vorteil, wenn diese lösbar in eine Karosserie montiert sind.

10

Günstig ist es, wenn die Oberfläche eines Moduls, insbesondere die Oberfläche eines Rahmenmoduls vor dem Zusammenfügen durch Schmelztauchen in einem Zinkbad feuerverzinkt wird. Auch ein Rahmenmodul kann einen modularen Aufbau haben und aus Teilmodulen zusammengefügt sein,

15 auf die vor dem Zusammenfügen eine anforderungsbezogene Oberflächenbeschichtung aufgetragen wird.

20

Auf wenigstens eines der Karosseriemodule kann die Oberflächenbeschichtung durch Tauchbeschichten und/oder durch Sprühen oder Spritzen von Lack aufgetragen werden. Das Werkstoffgefüge eines solchen Karosseriemoduls kann dann beim Trocknen der Oberflächenbeschichtung mittels Heißluft gehärtet werden. Außerdem kann die Oberflächenbeschichtung eines Karosseriemoduls vor dem Zusammenfügen durch Beaufschlagen mit den Lack vernetzenden UV-Licht oder durch Beaufschlagen mit den Lack

25 vernetzenden Elektronenstrahlen gehärtet werden.

30

Die mit einer Oberflächenbeschichtung versehenen Karosseriemodule können dann mittels Schrauben und/oder Fließformschrauben und/oder durch Kleben und/oder durch Nieten, insbesondere Blindnieten, Stanznieten oder Warmluftnieten, und/oder durch Schweißen, insbesondere durch Reib-

schweißen, und/oder durch Clinchen und/oder durch Hybridfügen zu einer Karosserie aneinandergesetzt und verbunden werden.

Das Karosserie-Herstellungsverfahren ermöglicht eine unterschiedliche Zusammensetzung für eine auf verschiedene Karosseriemodule aufgetragene Oberflächenbeschichtung.

Die Erfindung umfasst, dass auf wenigstens eines der Karosseriemodule eine Oberflächenbeschichtung durch Tauchbeschichten und auf wenigstens ein anderes Karosseriemodul eine Oberflächenbeschichtung durch Sprühen oder Spritzen von Lack aufgetragen wird. Die Erfindung umfasst auch, dass die auf diese Weise unterschiedlich beschichteten Karosseriemodule zusammengefügt und anschließend insbesondere mittels Heißluft, mittels Lichtwellen oder mittels Elektronenstrahlen getrocknet werden. Insbesondere umfasst die Erfindung, dass beim Trocknen der Oberflächenbeschichtung der Karosseriemodule auch das Werkstoffgefüge der Karosseriemodule gehärtet wird. Die Erfindung umfasst auch, dass Karosseriemodule aus unterschiedlichen Werkstoffen beim Trocknen einer Oberflächenbeschichtung gleichzeitig gehärtet werden.

20

In einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens werden gleiche oder auch unterschiedliche Oberflächenbeschichtungen mehrerer Karosseriemodule vor dem Zusammenfügen und/oder nach dem Zusammenfügen, insbesondere durch Beaufschlagen mit Lack vernetzendem UV-Licht oder durch Beaufschlagen mit Lack vernetzenden Elektronenstrahlen gehärtet.

25

Für das Rahmenmodul ist eine hohlraumfreie Geometrie von Vorteil. Insbesondere kann das Rahmenmodul eine Geometrie mit Profilen und großen Öffnungen haben. Auf diese Weise können in einem Tauchverfahren Luftblasen vermieden werden und es lässt sich eine gleichbleibende Schichtdi-

30

cke für eine Oberflächenbeschichtung gewährleisten. Günstig ist auch eine Rahmenmodul-Geometrie, die das Tauchbeschichten ohne Schöpfen oder Speichern von Flüssigkeit ermöglicht.

- 5 Außerdem ist es von Vorteil, die Geometrie und das Material der Baugruppen des Rahmenmoduls für thermische Stabilität auch im Temperaturbereich zwischen 400 °C und 500 °C auszulegen. Dies ermöglicht insbesondere, dass das Rahmenmodul feuerverzinkt werden kann.
- 10 Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

- 15 Fig. 1 ein Modul für die Montage einer Fahrzeugkarosserie;
- Fig. 2 a bis h weitere Module für eine Fahrzeugkarosserie;
- Fig. 3 Module für eine Fahrzeugkarosserie auf einer Fördervorrichtung
20 in einer Anlage für die Oberflächenbeschichtung;
- Fig. 4 und Fig. 5 Module für eine Fahrzeugkarosserie in einer Anlage zum Härten von Lack mittels UV-Licht; und
- 25 Fig. 6 eine Fahrzeugkarosserie mit einem Frontmodul, einem Kabinenmodul und einem Heckmodul.

Das in Fig. 1 gezeigte Modul 1 für eine Fahrzeugkarosserie ist ein als Rahmenmodul ausgebildetes Trägermodul. Es ist für die Aufnahme eines Antriebsaggregats ausgelegt. Das Modul 1 ist aus Teilmodulen 22, 24, 26 zusammen-
30 gesetzt. Das Teilmodul 24 ist mit einem Schweller 2 und einem

Schweller 3 ausgebildet. Es umfasst eine A-Säule 4, eine B-Säule 5 und eine C-Säule 6. Zwischen dem Schweller 2 und dem Schweller 3 gibt es Verbindungsträger 7 bis 12. Das Teilmodul 22 enthält einen ersten Längsträger 14 und einen zweiten Längsträger 15. Der Längsträger 14 trägt einen Federdom 16. An dem Längsträger 15 ist ein Federdom 17 aufgenommen. Die Federdome 16, 17 sind jeweils für das Abstützen eines Federbeins mit einer Spiralfeder und einem Stoßdämpfer eines frontseitigen Kraftfahrzeug-Radaufhängungssystems ausgebildet. Das Teilmodul 26 hat Träger 19, die für den Anschluss der Fahrzeugkarosserie an ein heckseitiges Radaufhängungssystem dienen. An den ersten Längsträger 14 und den zweiten Längsträger 15 ist ein Kombinationsträger 20 angeschlossen. Der Kombinationsträger 20 dient als Aufnahme für die Fahrzeug-Frontachse und für das Fahrzeug-Antriebsaggregat.

Das Modul 1 hat weder offene noch geschlossene Hohlräume. Die Rahmenmodul-Geometrie ermöglicht, dass das Rahmenmodul in Flüssigkeitsbäder eingetaucht werden kann, ohne dass Flüssigkeit geschöpft wird. Das Modul 1 und/oder die Teilmodule 22, 24, 26 bestehen ganz oder teilweise aus hochfestem Stahl. Die Materialdicke der Baugruppen 7 bis 12, 14 bis 17 und 20 des Moduls 1 ist so ausgelegt, dass dieses auch im Temperaturbereich zwischen 400°C und 500°C thermisch stabil ist. Insbesondere verändern sich die Abmessungen des Moduls 1 über die gesamte Länge L und Breite B bei einem Temperaturzyklus von Raumtemperatur in den Temperaturbereich zwischen 400°C und 500°C und wieder auf Raumtemperatur um weniger als 1 mm.

Die Fig. 2a bis Fig. 2h zeigt Karosseriemodule in Form von Türen 21, Kotflügel 23, 25, Motorhaube 27, Heckdeckel 29, Kühlermodul 31 und Heckmodul 33, sowie ein Bodenblech 35 und ein Dachmodul 37, die mit dem Modul 1 zu einer Fahrzeugkarosserie zusammengefügt werden können.

In die Türen 21 sind verschiedene metallische Werkstoffe eingearbeitet, die Eisen, Titan sowie Magnesium und Stahl enthalten. Die Oberfläche der Türen 21 ist jedoch so beschaffen, dass diese in einem einheitlich gestalteten Beschichtungs- und Lackierprozess beschichtet werden können. Auch Türen
5 aus einem einheitlichen Werkstoff, insbesondere Türen aus Stahl, Aluminium und Kunststoff sind natürlich einem einheitlichen Beschichtungs- und Lackierprozess zugänglich. Die Kotflügel 23, 25 bestehen aus kunststoffhaltigem Faserverbundwerkstoff. Geeignete Materialien für Kotflügel sind auch Stahl, Aluminium oder Magnesium. Das Kühlermodul 31 und das Heckmodul
10 33 ist aus Aluminiumblech gefertigt. Das Dachmodul 37 ist eine Sandwichstruktur auf Holzbasis. Als Material für das Dachmodul 37 ist insbesondere aber auch Kunststoff, z.B. faserverstärkter Kunststoff oder Magnesium geeignet. Die Motorhaube 27 und der Heckdeckel 29 bestehen aus Stahlblech. Hierfür lassen sich aber auch Magnesium, Aluminium oder Kunststoff als
15 Material einsetzen. Die Bodenbleche 35 sind aus Aluminium gefertigt. Sie genügen damit sehr hohen Korrosionsschutzanforderungen. Auch Stahl oder Kunststoff ist als Material für ein Bodenblech geeignet.

Das in Fig. 1 gezeigte Modul 1 und die in Fig. 2 gezeigten Karosseriemodule
20 sind so ausgelegt, dass sie in Abkehr von herkömmlichen Karosserie-Fertigungsprozessen vor der Montage mit Beschichtungsmaterial in Form von Korrosionsschutz und Lacken beschichtet werden können.

Vor dem Beschichten werden die Teilmodule 22, 24 und 26 in Fig. 1 zu-
25 nächst entfettet. Dann werden die Teilmodule 22, 24 und 26 durch Eintauchen in ein 450 °C heißes flüssiges Zinkbad feuerverzinkt. Auch das Eintauchen in ein Bad mit einer flüssigen Zinklegierung oder ein Bad mit einem anderen flüssigen Metall ist möglich. Im Anschluss daran werden die Teilmodule 22, 24, 26 phosphatiert und grundiert. Vorzugsweise werden die
30 Teilmodule 22, 24, 26 an definierten Stellen mit zusätzlichen Beschichtungen gegen Abrasion geschützt.

Alternativ hierzu ist es auch möglich, vor dem Beschichten das Modul 1 oder die Teilmodule 22, 24 und 26 in Fig. 1 zunächst zu entfetten und im Anschluss daran mittels Autophorese zu beschichten.

5

Beim Tauchlackieren eines metallischen Werkstücks mittels Autophorese wird die Werkstückoberfläche zunächst durch Säuren angelöst, die in der Lacksuspension enthalten sind. In der Grenzschicht zwischen Werkstückoberfläche und Lacksuspension bewirken die dabei freigesetzten Ionen eine
10 Koagulation des Bindemittels, das sich dann an der Werkstückoberfläche ablagert. Beim Tauchlackieren mittels Autophorese wird das Rahmenmodul in eine autophoretische Lacksuspension eingetaucht und in der Lacksuspension geschwenkt, gedreht oder rotiert. Anstelle von Tauchlackieren oder ergänzend zu Tauchlackieren kann Autophorese-Lack grundsätzlich auch in
15 Werkstücke injiziert werden. Darüber hinaus ist es möglich, Werkstücke mit Autophorese-Lack zu fluten oder zu schwallen.

Das Modul 1 oder die Teilmodule 22, 24, 26 sind so gestaltet, dass sie auch mittels kathodischer oder anodischer Phorese oder auch mittels Lacktauchen tauchlackiert werden können. Hierzu haben das Modul 1 oder die Teilmodule 22, 24, 26 eine hohlraumfreie Geometrie, die gewährleistet, dass
20 beim Eintauchen in ein Flüssigkeitsbad keine Luftblasen entstehen, die das Auftragen einer Oberflächenbeschichtung verhindern. Die Hohlraumfreie Geometrie gewährleistet auch, dass das Modul 1 beim Herausnehmen aus dem Flüssigkeitsbad keine Flüssigkeit schöpft oder Flüssigkeit in Hohlräume speichert. Insbesondere sind das Modul 1 oder die Teilmodule 22, 24, 26
25 derart für kathodisches Tauchlackieren ausgelegt, dass die gesamte Oberfläche der Teilmodule 22, 24, 26 mit einem elektrischen Feld beaufschlagbar ist. Die hohlraumfreie Geometrie des Moduls 1 oder der Teilmodule 22, 24, 26 ermöglicht insbesondere, dass keine die Struktur schwächende Löcher
30

und Öffnungen für das Entweichen von Luftblasen, für das Ein- und Auslaufen von Flüssigkeit und für elektrische Felder erforderlich sind.

Luftblasen beim Tauchprozess können nämlich zu unbeschichteten Stellen
5 führen, die insbesondere bei Kontakt mit säurehaltigem Spülwasser korrodieren können. Um Korrosion vorzubeugen ist es daher günstig, die Stellen eines Karosseriemoduls, an denen Luftblasen auftreten können, bereits vor dem Behandeln in dem Tauchbad mit einer Zinkschicht, einer Phosphatschicht oder einem Überzug aus organischem Material zu versehen. Luftblasen
10 beim Tauchprozess können im übrigen minimiert bzw. unterbunden werden, indem in entsprechenden Tauchbecken eine Strömung erzeugt wird, die Luftblasen entgegenwirkt, oder indem ein entsprechendes Modul, das mit einer Beschichtung versehen werden soll, in einem Tauchbad gekippt, geschwenkt oder rotiert wird.

15 Im Anschluss an das Tauchlackieren wird die Oberflächenbeschichtung der Teilmodule 22, 24 und 25 aus Modul 1 mittels Heißluft getrocknet. Mit dem Trocknen der Oberflächenbeschichtung geht bevorzugt auch ein Aushärten der Trägerstruktur der Trägermodule 22, 24 und 26 einher.

20 Die Beschichtung der in Fig. 2 gezeigten Karosseriemodule erfolgt abgestimmt auf deren Materialzusammensetzung und Oberflächenbeschaffenheit. Die Bodenbleche 35 aus Aluminium werden zum Schutz vor Korrosion dem Beschichtungsprozess einer Fluor-Komplexbehandlung unterzogen. Auch
25 das Chromatieren, Beiz-Passivieren oder das Versiegeln der Bodenbleche mit einem Polymerfilm ist möglich. Darüber hinaus können die Bodenbleche 35 auch mittels Anaphorese, Kataphorese oder Autophorese tauchlackiert werden. Für den Schutz vor Korrosion können die Bodenbleche auch mit elastischen, vorzugsweise abrasionsbeständigen Deckschichten, mit Tauchgrundierungen und/oder mit Füller überzogen werden.
30

Das Dachmodul 37 aus Holzwerkstoff wird als Schutz vor Nässe mit einer aufgeklebten Lackfolie versiegelt. Insbesondere auch das Versiegeln des Dachmoduls 37 mittels Gießen und Drucken ist möglich. Für das Versiegeln der Oberfläche der Motorhaube 27 wird diese zunächst durch ein Tauchbad mit Füller bewegt und anschließend mit Sprühlack überzogen, der mittels UV-Licht gehärtet werden kann.

Die Fig. 3 zeigt Heckdeckel 51 auf einer Transportvorrichtung 53 in einer Lackierkabine 55 mit Lackierrobotern 57. Weil die Heckdeckel 51 mittels der Transportvorrichtung 53 eng aneinander liegend durch die Lackierkabine bewegt werden können, lässt sich erreichen, dass die Lackverluste bei als Sprühnebel auf die Motorhauben aufgetragener Oberflächenbeschichtung 28 in Form von Lack minimal sind. Grundsätzlich ist es möglich, die Heckdeckel 51 in der Lackierkabine 55 gleichzeitig in unterschiedlichen Farben zu lackieren. Dann ist jedoch u.U. ein gewisser Abstand zwischen auf der Transportvorrichtung 53 aneinander liegenden Heckdeckel 51 erforderlich, damit ein Heckdeckel 51 nicht mit Sprühnebel beaufschlagt wird, der Lacke mit unterschiedlicher Farbe enthält.

Die Fig. 4 und die Fig. 5 zeigen mit Sprühlack überzogene Heckdeckel 51 in einer Einrichtung 61 für das Härten von Lack auf Karosseriemodulen mit UV-Licht. Der Lack auf den entsprechenden Karosseriemodulen wird damit kratzfest und auch reinigungsfreundlicher (easy-to-clean). Die Einrichtung 61 umfasst eine Kabine 63 mit einer Inertgasatmosphäre 64. Diese Inertgasatmosphäre besteht aus Stickstoff. Als Inertgasatmosphäre können allerdings insbesondere auch Edelgase und CO₂ eingesetzt werden. In der Kabine gibt es mehrere Strahlungslampen 67 für UV-Licht. Die Kabine 63 hat eine Eingangsschleuse 69 und eine Ausgangsschleuse 71, durch welche die Heckdeckel 51 auf einer Transportvorrichtung 73 bewegt werden können. Die Abmessungen der Schleusen 69, 71 sind an die Bemaßung der Heckdeckel 51 angepasst. Diese Maßnahme ermöglicht, den Verlust von Inertgas

aus der Kabine 63 zu minimieren. Indem Schleusen mit variabler Öffnungs-
geometrie vorgesehen werden, ist es möglich, auch beim Härten einer Lack-
oberfläche von Karosseriemodulen mit unterschiedlicher Bemaßung den
Fluss von aus der Kabine austretendem Intergas gering zu halten. Weil es
5 möglich ist, die Heckdeckel 51 mittels der Transportvorrichtung 73 eng an-
einander liegend durch die Lackierkabine zu fördern, lässt sich erreichen,
dass die mittels der Strahlungslampen 67 bereitgestellte UV-Strahlung na-
hezu vollständig an die Oberfläche der Heckdeckel 51 gelangt. Dabei wird
die gesamte Oberfläche der Heckdeckel 51 gleichmäßig mit UV-Licht beauf-
10 schlägt, so dass dort alle Bereiche mit Lack gleichmäßig gehärtet werden.
Anstelle von UV-Licht könnten die entsprechend lackierten Heckdeckel auch
in einer geeigneten Einrichtung mittels Elektronenstrahlen gehärtet werden.

Das erfindungsgemäße Beschichten von Karosseriemodulen vor dem Zu-
15 sammenbau einer Karosserie ermöglicht somit Oberflächengüten, die sich
beim Beschichten von Karosserien nach deren Zusammenbau nicht oder nur
mit sehr hohem technischem Aufwand erreichen lassen.

Die Fig. 6 zeigt eine Fahrzeugkarosserie 60 mit einem Frontmodul 61, einem
20 Fahrgastraummodul 63 und einem Heckmodul 65. Nach dem Beschichten
der Oberflächen von Frontmodul 61, Fahrgastraummodul 63 und Heckmodul
65 werden diese Module zu der Fahrzeugkarosserie 60 zusammengefügt.

Die mit einer Oberflächenbeschichtung versehenen Karosseriemodule kön-
25 nen hierzu dann mittels Schrauben und/oder Fließformschrauben und/oder
durch Kleben und/oder durch Nieten, insbesondere Blindnieten, Stanznieten
oder Warmluftnieten, und/oder durch Schweißen, insbesondere durch Reib-
schweißen, und/oder durch Clinchen und/oder durch Hybridfügen zu einer
Karosserie aneinandergesetzt und verbunden werden.

Das beschriebene Fertigungsverfahren ermöglicht so auf einfache Weise das Herstellen von Mehrfarben-Karosserien mit einer Mehrfarbenlackierung, die unterschiedliche Farbtöne hat. Die beschriebene Oberflächenbehandlung des in Fig. 1 gezeigten Moduls 1 für die Karosserie und der Bodenbleche 35 macht bei dieser Karosserie auch einen Korrosionsschutz durch Hohlraumversiegelung entbehrlich. Das thermische Trocknen von mit einer Oberflächenschicht überzogenen Karosseriemodulen mittels Heißluft ist umso energieeffizienter, je kleiner die entsprechenden Karosseriemodule sind. Insbesondere ermöglicht dieses Karosserie-Herstellungsverfahren die Integration von Holzwerkstoffen in den Karosseriebau. Von dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren umfasst ist auch ein abschließender Decklackauftrag auf eine zusammengefügte Karosserie. Je nachdem können dabei die Trennstellen zwischen einzelnen Karosseriemodulen mit Kontrastfarbe hervorgehoben oder unter Verwendung von Spachtelmasse versiegelt werden.

Abschließend sind insbesondere folgende bevorzugte Merkmale festzuhalten: Die Erfindung betrifft ein Karosserie-Herstellungsverfahren, bei dem mehrere Karosseriemodule 1, 21, 23, 25, 27, 61, 63, 65 zu einer Karosserie 60 für ein Fahrzeug zusammengefügt werden. Wenigstens eines der Karosseriemodule 1, 61 ist als ein für die Aufnahme eines Antriebsaggregats ausgelegtes Modul ausgebildet. Auf die Karosseriemodule 1, 21, 23, 25, 27, 61, 63, 65 wird vor dem Zusammenfügen wenigstens abschnittsweise eine Oberflächenbeschichtung 28 aufgetragen.

Patentansprüche

1. Karosserie-Herstellungsverfahren, bei dem mehrere Karosseriemodule (1, 21, 23, 25, 27, 61, 63, 65) zu einer Karosserie (60) für ein Fahrzeug
5 zusammengefügt werden, wobei auf die Karosseriemodule (1, 21, 23, 25, 27, 61, 63, 65) vor dem Zusammenfügen wenigstens abschnittsweise eine Oberflächenbeschichtung (28) aufgetragen wird.
2. Karosserie-Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf verschiedene Karosseriemodule (1, 21, 23, 25, 27, 61, 63, 65) aufgetragene Oberflächenbeschichtungen zueinander unterschiedlich sind.
10
3. Karosserie-Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Karosseriemodul (1) aus mehreren Teilmodulen (22, 24, 26) zusammengefügt wird, wobei auf die wenigstens zwei der Teilmodule (22, 24, 26) wenigstens abschnittsweise vor dem Zusammenfügen eine Oberflächenbeschichtung (28) aufgetragen wird.
15
4. Karosserie-Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens die Oberfläche eines Moduls (1) oder eines Teilmoduls (22, 24, 26) vor dem Zusammenfügen mit einem weiteren Modul (23, 25, 37) durch Schmelztauchen in einem Zinkbad feuerverzinkt wird, wobei das weitere Modul (23, 25, 37) oder
20 das Teilmodul (22) eine von der Oberflächenbeschichtung eines in der Karosserie (60) zu dem Modul (1) benachbart angeordneten weiteren Moduls (23, 25, 37) oder eines in dem Modul (1) zu dem Teilmodul (22) benachbart angeordneten Teilmoduls (24) unterschiedliche Oberflächenbeschichtung (28) aufweist.
25

5. Karosserie-Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Karosserie (60) aus einem ersten Modul (61), einem zweiten Modul (63) und einem dritten Modul (65) zusammengefügt wird, wobei das erste Modul ein Frontmodul (61) ist, das zweite Modul ein Fahrgastraummodul (63) ist, und das dritte Modul ein Heckmodul (65) ist.
6. Karosserie-Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Karosseriemodule (1, 21, 23, 25, 27, 61, 63, 65) jeweils aus einem einheitlichen Werkstoff bestehen und/oder eine Oberfläche mit homogenen Beschichtungseigenschaften für kathodischer Phorese und/oder für anodischer Phorese und/oder für Autophorese und/oder für Lacktauchen haben.
7. Karosserie-Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Karosseriemodule (1, 61) als ein für die Aufnahme eines Antriebsaggregats ausgelegtes Trägermodul ausgebildet ist.
8. Karosserie-Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf wenigstens eines der Karosseriemodule (1, 27) die Oberflächenbeschichtung durch Tauchbeschichten aufgetragen wird und/oder auf wenigstens eines der Karosseriemodule (1, 27) die Oberflächenbeschichtung durch Sprühen oder Spritzen von Lack aufgetragen wird, wobei wenigstens eine Oberflächenbeschichtung eines der Karosseriemodule (1) oder mehrerer zusammengefügter Karosseriemodule (1, 27) mittels Heißluft getrocknet und dabei das Werkstoffgefüge wenigstens eines Karosseriemoduls (1) oder mehrerer Karosseriemodule (1, 27) gehärtet wird.

9. Karosserie-Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenbeschichtung eines der Karosseriemodule (27) oder mehrerer Karosseriemodule vor dem Zusammenfügen und/oder nach dem Zusammenfügen durch Beaufschlagen mit Lack vernetzendem UV-Licht oder durch Beaufschlagen mit Lack vernetzenden Elektronenstrahlen gehärtet wird.
10. Karosserie-Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Karosseriemodule (1, 21, 23, 25, 27, 61, 63, 65) mittels Schrauben und/oder Fließformschrauben und/oder durch Kleben und/oder durch Nieten, insbesondere Blindnieten, Stanznieten oder Warmluftnieten, und/oder durch Schweißen, insbesondere durch Reibschweißen, und/oder durch Clinchen und/oder durch Hybridfügen aneinandergesetzt werden.
11. Karosserie-Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf verschiedene Karosseriemodule (1, 21, 23, 25, 27, 61, 63, 65) aufgetragene Oberflächenbeschichtungen zueinander unterschiedlich sind.
12. Modul, insbesondere Rahmenmodul für Fahrzeugkarosserie, das einen ersten und einen zweiten Längsträger (14, 15) aufweist und das mit einem ersten Federdom (16) und einem zweiten Federdom (17) für das Abstützen eines Dämpferbeins des Radaufhängungssystems ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem ersten und dem zweiten Längsträger (14, 15) ein kombinierter Träger (20) für die Aufnahme einer Fahrzeugachse und eines Fahrzeug-Antriebsaggregats angeschlossen ist.
13. Modul nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Geometrie des Moduls vorgesehen ist, die das Tauchbeschichten ohne we-

sentliches Schöpfen von Flüssigkeit ermöglicht.

14. Modul nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**, die Geometrie des Moduls und das Modul-Material eine thermische Stabilität im Temperaturbereich zwischen 400°C und 500°C gewährleistet.
- 5
15. Kraftfahrzeugkarosserie mit mehreren Karosseriemodulen, die nach einem Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 hergestellt sind und/oder die an einem weiteren Modul gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12 befestigt sind.
- 10
16. Kraftfahrzeug mit einer nach einem Karosserie-Herstellungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 hergestellten Karosserie, insbesondere mit einer Karosserie, die ein Modul (1, 22) nach einem der Ansprüche 12 bis 14 enthält.
- 15

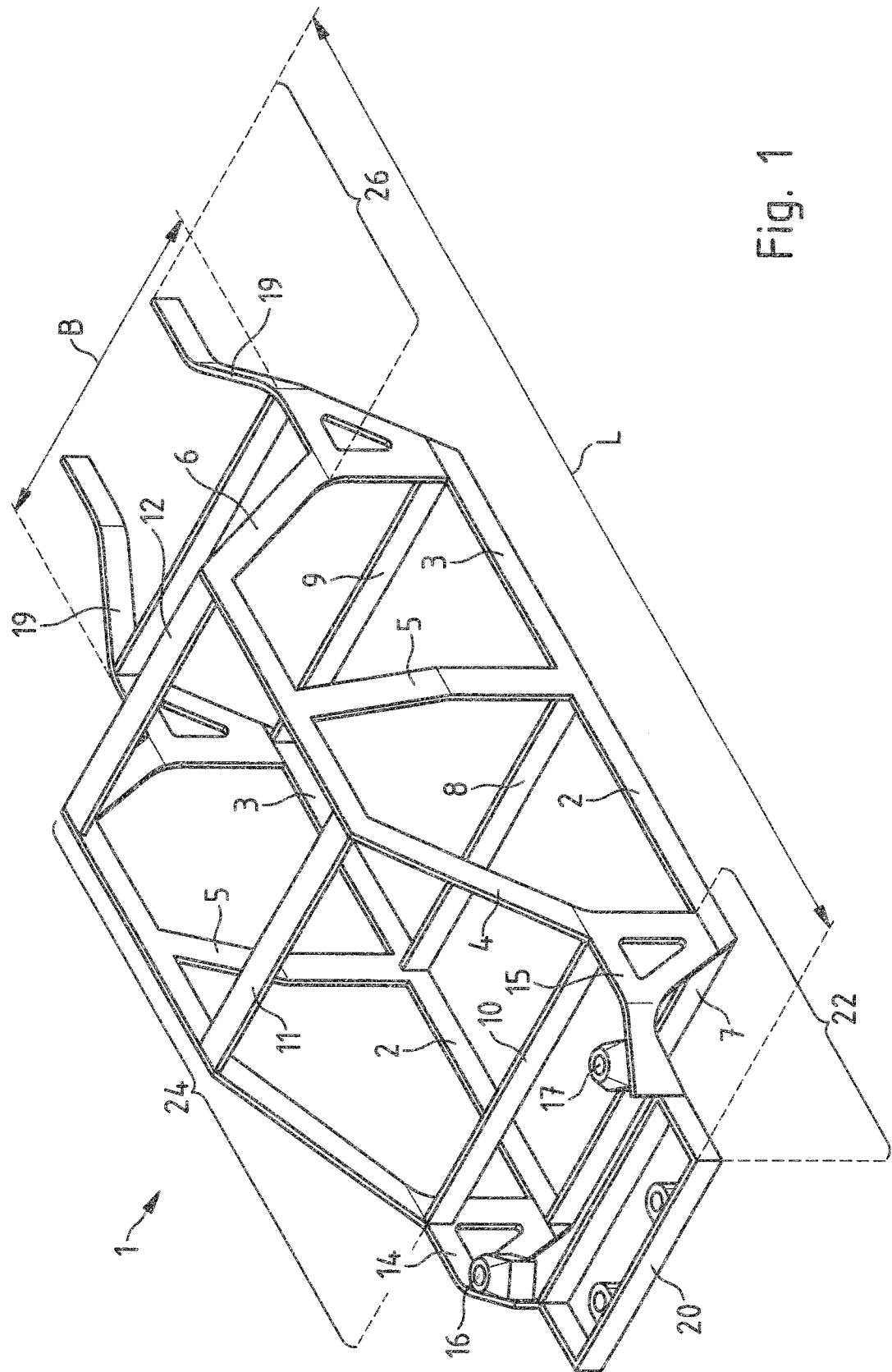


Fig. 1

2 / 7

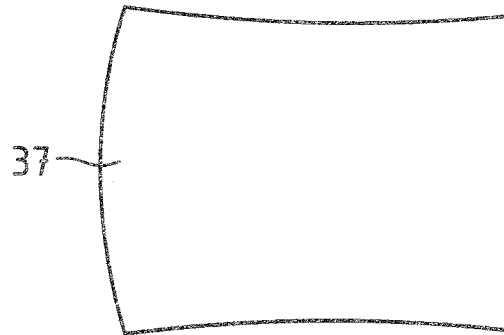


Fig. 2a

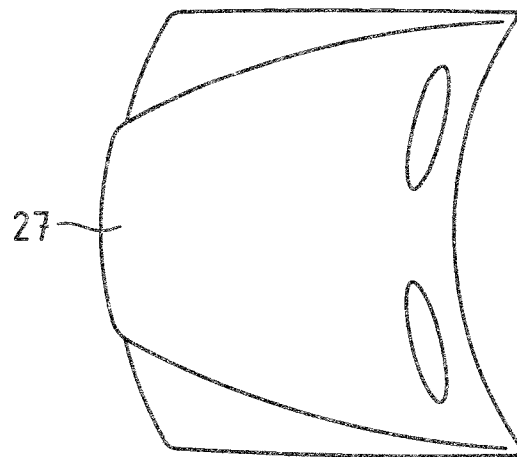


Fig. 2b

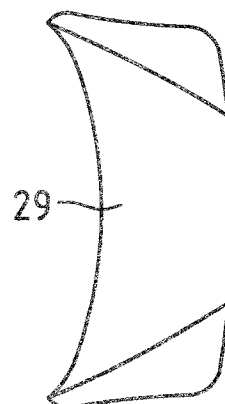


Fig. 2c

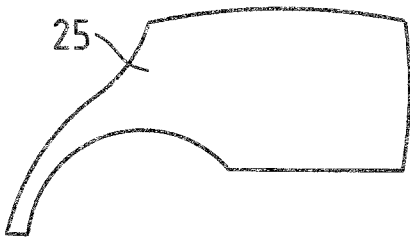
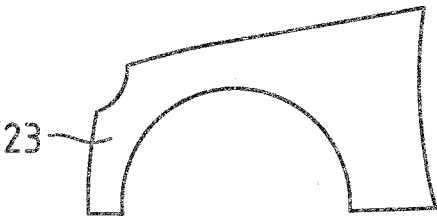


Fig. 2d

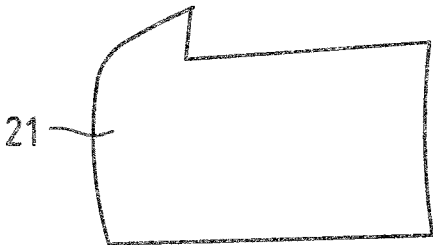


Fig. 2e

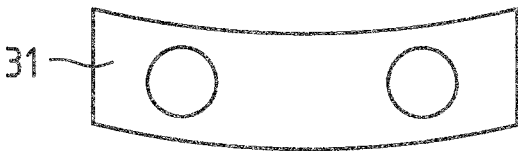


Fig. 2f

4 / 7

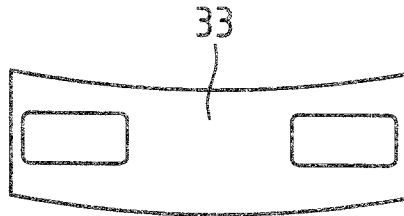


Fig. 2g

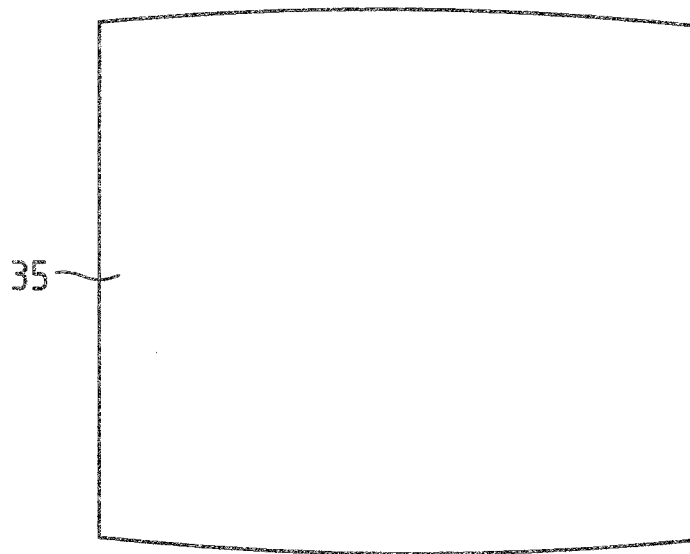


Fig. 2h

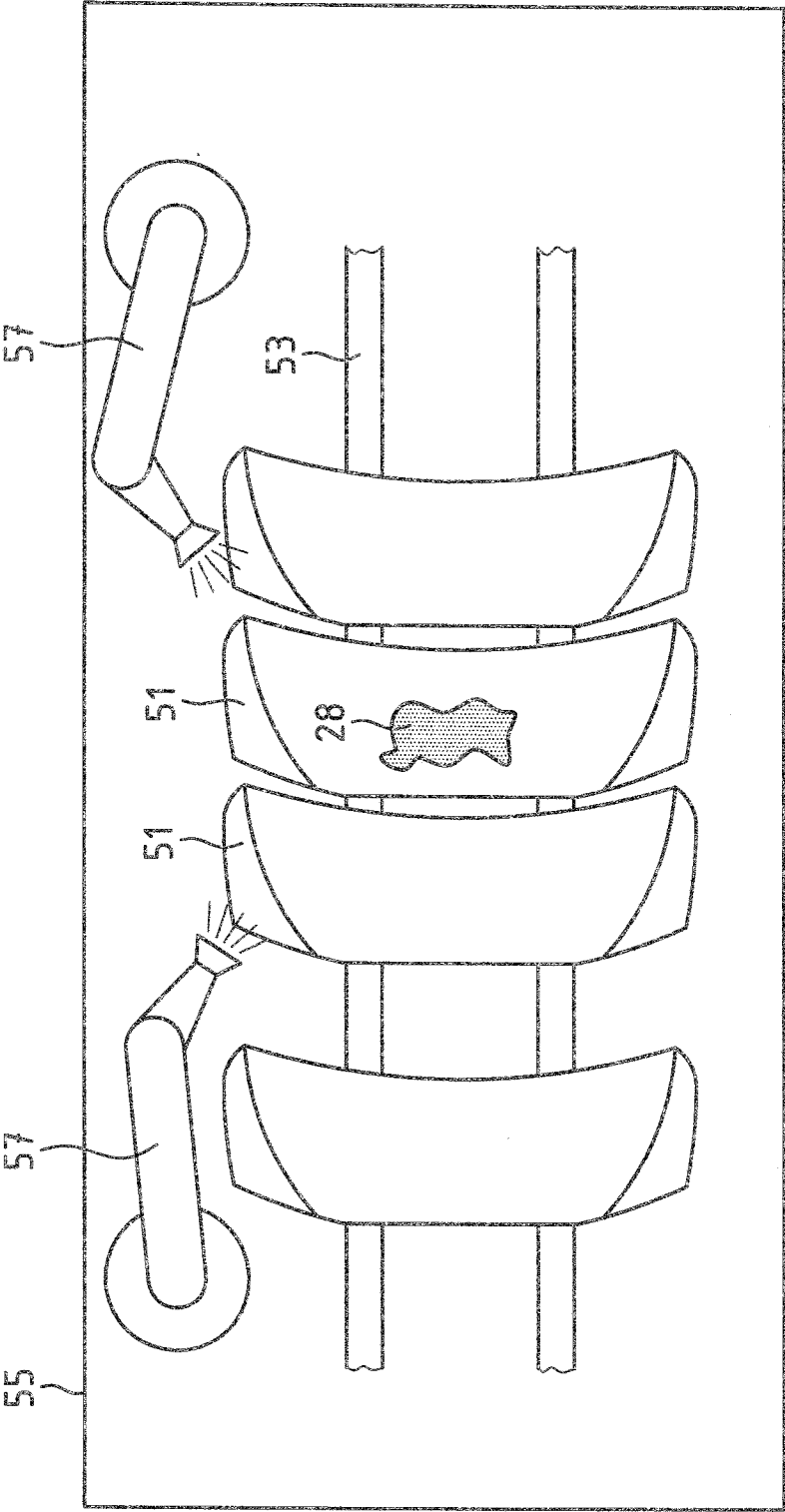


Fig. 3

6 / 7

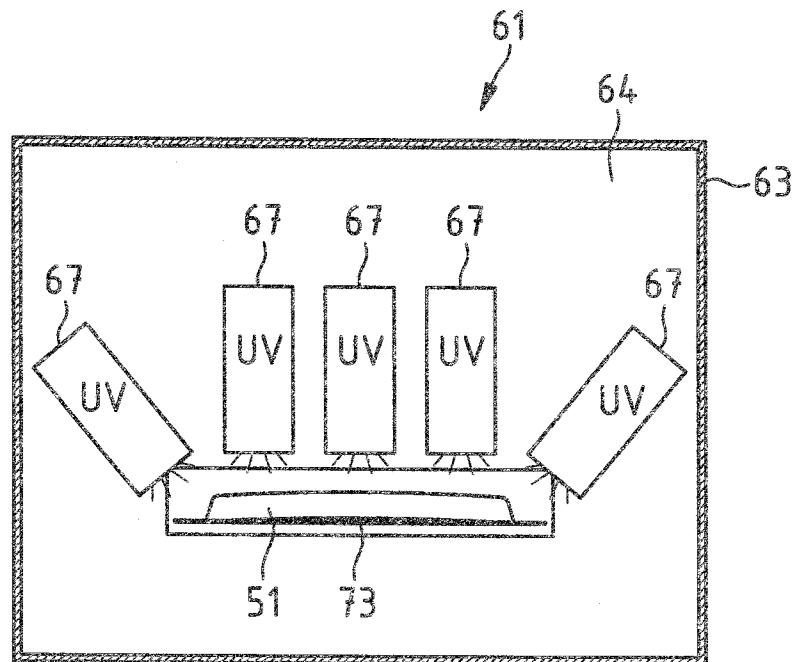


Fig. 4

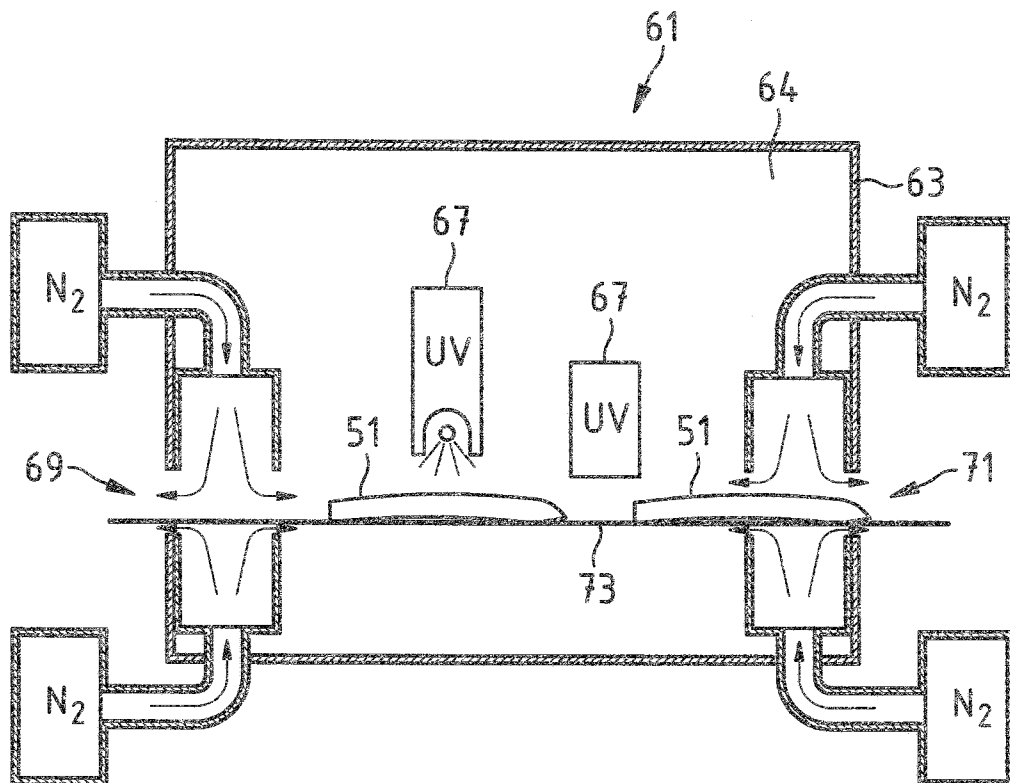


Fig. 5

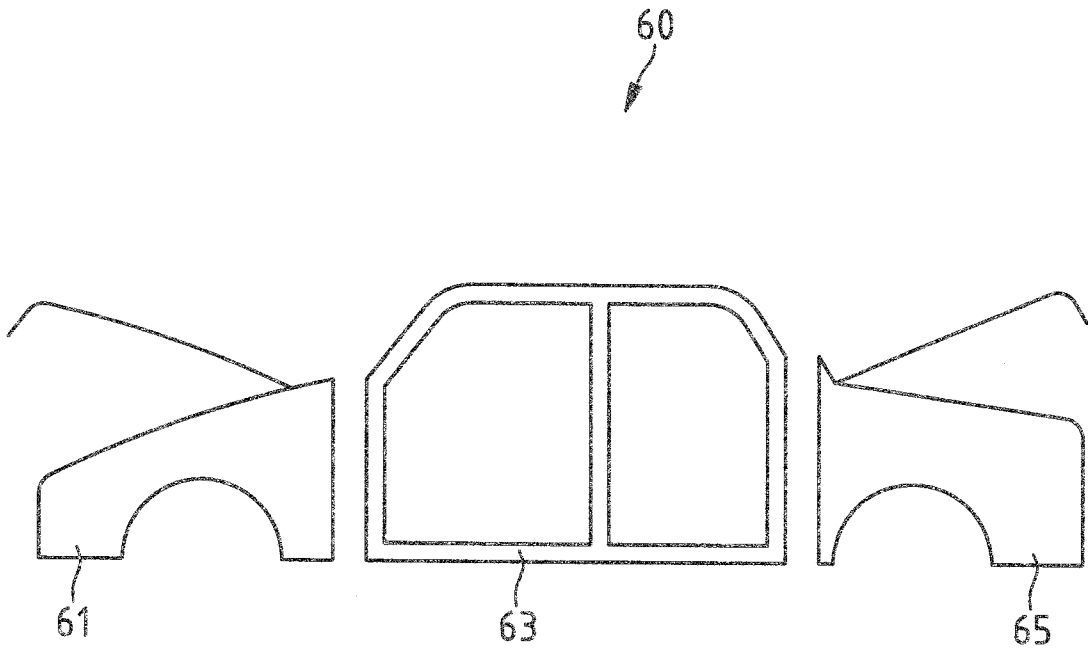


Fig. 6