

(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. September 2017 (21.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2017/157380 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 65/02 (2006.01) B62D 29/00 (2006.01)

B29C 65/44 (2006.01) B29C 65/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100160

(22) Internationales Anmeldedatum:

28. Februar 2017 (28.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 104 664.7 14. März 2016 (14.03.2016) DE

(71) Anmelder: BENTELER AUTOMOBILTECHNIK
GMBH [DE/DE]; An der Talle 27-31, 33102 Paderborn
(DE).

(72) Erfinder: KÖRNER, Matthias; Am Brodhagen 89, 33613
Bielefeld (DE). MIRAUX, Alex; Weidenweg 4, 33161
Hövelhof (DE). FORTMEIER, Günther; Birkenallee 9,
33129 Delbrück (DE). HÖCKER, Frank; An der
Kohlenwäsche 101, 49479 Ibbenbüren (DE). SEIBT,
Oliver; Dr.-Rörig-Damm 168, 33102 Paderborn (DE).
PÖHLER, Simon; Mörikeweg 5 A, 49086 Osnabrück
(DE). TRÖSTER, Thomas; Von-Westphalen-Weg 6,
33154 Salzkotten (DE).

(74) Anwalt: BOCKERMANN KSOLL GRIEPENSTROH
OSTERHOFF PATENTANWÄLTE; Bergstraße 159,
44791 Bochum (DE).

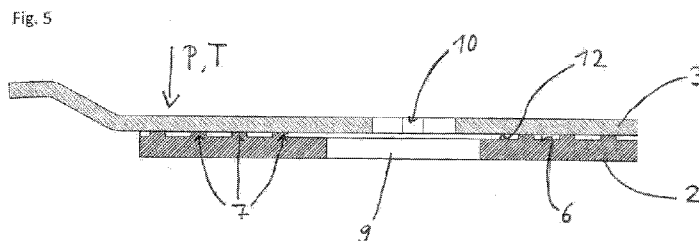
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLASTIC COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCING A METAL-PLASTIC PART

(54) Bezeichnung : KUNSTSTOFFKOMPONENTE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES
METALLKUNSTSTOFFBAUTEILS



(57) Abstract: The invention relates to a plastic component (2), which can be integrally joined to a metal component (3) in order to produce a metal-plastic part (1). The plastic component (2) and the metal component (3) come into full-area contact at least in some regions, wherein, on the surface regions (6) of the plastic component (2) that are provided for the full-area contact with the metal component (3), material reservoirs (7) are provided, which can be plastically deformed while heat is supplied as the plastic component (2) is joined to the metal component (3), wherein an integral joint can be produced between the metal component (3) and the plastic component (2) by means of an adhesive. The invention further relates to a method for joining a plastic component (2) and a metal component (3) in order to produce a metal-plastic part (1), wherein the metal component (3) and/or the plastic component (2) are heated at least in some regions and the metal component (3) and the plastic component (2) are brought into full-area contact at least in some regions under pressure P. On the surface regions (6) of the plastic component (2) that are provided for the full-area contact with the metal component (3), material reservoirs (7) are plastically deformed while heat is supplied and enter into a planar, integral joint with the metal component (3) by means of an adhesive.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/157380 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbindung einer Kunststoffkomponente (2) und einer Metallkomponente (3) zur Herstellung eines Metallkunststoffbauteils (1) und eine entsprechende Kunststoffkomponente (2), wobei die Metallkomponente (3) und/oder die Kunststoffkomponente (2) zumindest bereichsweise erwärmt werden und die Metallkomponente (3) und die Kunststoffkomponente (2) unter Druck P zumindest bereichsweise vollflächig in Anlage gebracht werden. Auf den Oberflächenbereichen (6) der Kunststoffkomponente (2), die zur vollflächigen Anlage mit der Metallkomponente (3) vorgesehen sind, werden Materialreservoirs (7) unter Wärmezufuhr plastisch verformt und gehen mittels eines Haftmittels mit der Metallkomponente (3) eine flächige, stoffschlüssige Verbindung ein.

**Kunststoffkomponente und Verfahren zur Herstellung eines
Metallkunststoffbauteils**

Die Erfindung betrifft eine Kunststoffkomponente zur Herstellung eines Metallkunststoffbauteils mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, sowie ein Verfahren zur Verbindung einer Kunststoffkomponente und einer Metallkomponente zur Herstellung eines Metallkunststoffbauteils mit den Merkmalen von Patentanspruch 7, sowie die Verwendung einer solchen Kunststoffkomponente in einem Metallkunststoffbauteil.

Die Verwendung von Kunststoffkomponenten im Automobilbau gewinnt in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung, da durch das geringe Gewicht von Kunststoffmaterialien der automobiler Leichtbau unterstützt werden kann. Gleichzeitig ist bei einer Vielzahl von Bauteilen aus dem Automobilbereich allerdings die Verwendung von metallischen Werkstoffen nicht wegzudenken, da diese erst eine

ausreichende Verformbarkeit der Bauteile in einer Unfallsituation ermöglichen. Die Vorteile der beiden Materialgruppen zu verbinden und die jeweiligen Nachteile zu eliminieren ist eine Herausforderung, die häufig durch hybride Bauteile, die sowohl aus Metall als auch aus Kunststoffkomponenten bestehen, gelöst wird. Die beiden unterschiedlichen Materialien fest und unlösbar miteinander zu verbinden ist insbesondere Gegenstand heutiger Forschungstätigkeiten.

Aus der EP 2 121 304 B1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines aus einer Kunststoffkomponente und einer Metallkomponente bestehenden Hybrid-Bauteiles bekannt. Zwischen der Kunststoffkomponente und der Metallkomponente ist ein Haftvermittler angeordnet, wobei durch Fügen unter Wärmeinwirkung und Druck ein stoffschlüssiger Verbund zwischen den Komponenten hergestellt wird. Die Kunststoffkomponente weist einen zur Verbindung mit der Metallkomponente bestimmten Spitzenbereich auf. Dieser Spitzenbereich wird nach dem Erwärmen beim Zusammenpressen der Kunststoff- und der Metallkomponente aufgestaucht, wodurch die Verbindung zwischen den beiden Komponenten verbessert wird. Durch dieses Konzept ist eine Verbindung der beiden Komponenten lediglich in den Bereichen möglich, in denen eine Kunststoffkomponente einen solchen Spitzenbereich aufweist. Dadurch sind lediglich lokale und keine vollflächigen Verbindungen möglich, die aber häufig hinsichtlich der Dauerfestigkeit der Verbindung zwischen den Einzelkomponenten erwünscht sind. Gleichzeitig wird das Material der Kunststoffkomponente beim Aufstauchen in der Umgebung des Spitzenbereiches verteilt, was unter Umständen dazu führt, dass in der Nähe der Fugestelle gelegene Durchbrüche, Löcher oder auch Hohlräume in der Metallkomponente durch das Kunststoffmaterial aufgefüllt werden. Weiterhin nachteilig ist an diesem Verfahren, dass die Kunststoffkomponente selbst aufgeschmolzen wird, d. h. das Material der Kunststoffkomponente wird zur Herstellung der Verbindung verwendet, so dass bedingt durch das Aufwärmen und den Druck lokal die Form der Kunststoffkomponente nicht mehr maßhaltig eingehalten werden kann.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kunststoffkomponente zur Verfügung zu stellen, die vollflächig stabil mit einer Metallkomponente verbindbar ist, wobei beim Herstellen der Verbindung eine Verschmutzung der Metallkomponente

vermieden wird. Ebenso ist es Aufgabe der Erfindung, ein entsprechendes Verfahren zur Verbindung einer Kunststoffkomponente und einer Metallkomponente zur Verfügung zu stellen, das die Herstellung eines Metallkunststoffbauteils ermöglicht, bei dem die Verbindung der Komponenten möglichst stabil ist und die Verschmutzung der Metallkomponente möglichst gering gehalten wird.

Dies wird ermöglicht durch eine Kunststoffkomponente mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Besondere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 6.

Die Erfindung betrifft eine Kunststoffkomponente die zur Herstellung eines Metall-Kunststoff-Bauteils mit einer Metallkomponente stoffschlüssig verbindbar ist, wobei die Kunststoffkomponente und die Metallkomponente zumindest bereichsweise vollflächig in Anlage kommen, wobei auf den Oberflächenbereichen der Kunststoffkomponente die zur vollflächigen Anlage mit der Metallkomponente vorgesehen sind, Materialreservoirs vorgesehen sind, die beim Verbinden der Kunststoffkomponente mit der Metallkomponente unter Wärmezufuhr plastisch verformbar sind, wobei mittels eines Haftmittels zwischen der Metallkomponente und der Kunststoffkomponente eine stoffschlüssige Verbindung erzeugbar ist.

Durch den Wärmeeintrag in die Kunststoffkomponente werden die Materialreservoirs plastifiziert. Bei den Materialreservoirs handelt es sich um kleine Mengen von Kunststoffmaterial, die auf denjenigen Oberflächenbereichen der Kunststoffkomponente zu finden sind, die zur vollflächigen Anlage mit der Metallkomponente vorgesehen sind. Die Materialreservoirs sind dabei so bemessen, dass die vollflächig zu verbindenden Oberflächenbereiche durch das plastifizierte Kunststoffmaterial der Materialreservoirs weitgehend oder vollständig bedeckt werden, jedoch außerhalb der betreffenden Oberflächenbereiche kein überschüssiges Kunststoffmaterial vorliegt. Dadurch wird erreicht, dass das Kunststoffmaterial, das für die stoffschlüssige Verbindung zwischen Metallkomponente und Kunststoffkomponente vorgesehen ist, sich wirklich nur zwischen diesen beiden Komponenten ausbreitet und benachbart gelegene Löcher, Durchbrüche oder Hohlräume von dem Kunststoffmaterial nicht verschmutzt werden.

Gleichzeitig wird der Grundkörper der Kunststoffkomponente selbst nicht erwärmt und damit verformbar. Beim Verbinden der Kunststoffkomponente mit der Metallkomponente wird der Grundkörper der Kunststoffkomponente nicht verändert. Das bedeutet, dass die Maße der Kunststoffkomponente in jedem Falle eingehalten werden. Durch das Zusammenpressen der Metallkomponente und der Kunststoffkomponente unter Druck wird das plastifizierte Material der Materialreservoirs in dem kleinen Zwischenraum zwischen den Komponenten verteilt. Es wird gewissermaßen ein Materialfilm zwischen den Komponenten erzeugt. Durch die Plastifizierung der Materialreservoirs und dem Wärmeeintrag wird die Aktivierung des Haftvermittlers und die Verbindung zwischen der Kunststoffkomponente und dem Haftvermittler begünstigt bzw. ermöglicht.

In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn das Haftmittel auf der Metallkomponente, mit der die Kunststoffkomponenten verbunden werden soll, aufgetragen ist und durch die eingebrachte Wärme aktiviert wird. Die Wärmezufuhr zum plastischen Verformen der Materialreservoirs und zur Aktivierung des Haftmittels kann auf beliebige Art erfolgen. Es ist dabei beispielsweise möglich, die Metallkomponente ganz oder bereichsweise zu erwärmen und dann unter Druck mit der Kunststoffkomponente zu verbinden. Es ist auch möglich, die Materialreservoirs lokal zu erwärmen, um die Plastifizierung zu erzeugen. Es ist auch möglich, die beiden Komponenten zunächst in Anlage miteinander zu bringen und dann in beispielsweise in einem Werkzeug die Erwärmung durchzuführen und gleichzeitig die beiden Komponenten aneinander zu pressen.

Als Haftmittel kann im Rahmen der Erfindung reiner Klebstoff dienen. Ebenso ist es möglich einen ein- oder zweikomponentigen Haftvermittler oder auch einen Heißkleber (Hotmelt) einzusetzen.

Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Kunststoffkomponente aus einem faserverstärkten Kunststoff geformt ist. Die Fasern, die das Kunststoffmaterial verstärken, können dabei Kurzfasern, also Fasern mit einer Länge von 0,1 Millimetern bis 10 Zentimetern, sein. Insbesondere können die Fasern auch als Wirrfasern oder allgemein anisotrop ausgerichtete Fasern vorliegen. Im Gegensatz zu den Kurzfasern kann das Fasermaterial auch in gewebter oder

gelegter Form vorliegen, wo die Fasern üblicherweise eine Länge von mehr als 10 Zentimetern aufweisen. Man spricht dann von Endlosfasern. Bei dem Kunststoffmaterial kann es sich beispielsweise um Polyamid, Polypropylen, Polyacetylen oder PBT handeln.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Materialreservoirs einstückig aus der Kunststoffkomponente ausgebildet sind. Das bedeutet, dass bereits beim Herstellungsprozess der Kunststoffkomponente die Materialreservoirs berücksichtigt werden. Bei der Herstellung von Komponenten aus faserverstärkten Kunststoffen können auch die Materialreservoirs mit Fasern versehen werden.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Materialreservoirs auf der Kunststoffkomponente aufgebracht sind. Darunter ist zu verstehen, dass es sich bei den Materialreservoirs beispielsweise um feste Elemente in beispielsweise Streifen- oder Ringform handelt, die auf die Kunststoffkomponente aufgelegt werden. Gegebenenfalls werden diese Elemente durch ein Pulverbinder oder Klebepunkte fixiert, um ein Verrutschen der Materialreservoirs beim Transport der Kunststoffkomponenten zu verhindern. Es ist auch möglich, dass die Materialreservoirs aufgespritzt, aufgesprüht oder in irgendeiner anderen Art und Weise aufgetragen werden. Wesentlich ist hier, dass die Materialreservoirs dann nicht zwingend aus demselben Kunststoffmaterial bestehen müssen, wie die Kunststoffkomponente selbst. Es besteht somit eine größere Variabilität hinsichtlich der Herstellung einer erfindungsgemäßen Kunststoffkomponente.

Eine weitere bevorzugte Variante der Erfindung sieht vor, dass die Materialreservoirs selbst aus dem Haftmittel ausgebildet sind. Das heißt, die Materialreservoirs selbst dienen als Haftmittel und ermöglichen die stoffschlüssige Verbindung zwischen der Kunststoffkomponente und der Metallkomponente. Dies ist möglich, indem das Material der Kunststoffkomponente entsprechend modifiziert ist. Eine Modifikation des Materials der Kunststoffkomponente kann darin bestehen, dass die chemischen Bestandteile des Kunststoffs, gegebenenfalls auch nur lokal, so verändert worden sind, dass sie unter Wärmeeinwirkung direkt eine stoffschlüssige Verbindung mit der Metallkomponente eingehen.

Andererseits können auch Materialreservoirs aus dem Haftmittel auf die Metallkomponente aufgebracht werden. Dann können Einzelelemente, die aus einem Haftmittel bestehen, beispielsweise einem Klebstoff oder einem Hotmelt, auf die Kunststoffkomponente oder auf die Metallkomponente aufgelegt oder aufgespritzt werden.

Die auf der Kunststoffkomponente aufgebrachten Materialreservoirs haben zusätzlich den Vorteil, dass hier Kunststoffmaterialien oder Haftmittel zum Einsatz kommen können, die eine Schmelztemperatur haben, die in einem völlig anderen Temperaturbereich als die Schmelztemperatur des Kunststoffmaterials der Kunststoffkomponente selbst liegt. Auf diese Art und Weise ist es besonders einfach möglich die Materialreservoirs zu plastifizieren und für die Herstellung der stoffschlüssigen Verbindung zwischen den beiden Komponenten zu verteilen, ohne dass die Kunststoffkomponente in irgendeiner Art und Weise unerwünscht verformt wird. Folglich liegt die Schmelztemperatur der Materialreservoirs in diesem Falle dann unterhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffmaterials der Kunststoffkomponente.

Bevorzugt sind die Materialreservoirs in Form von Linien, Kreisen, Rippen, Kugelsegmenten, Ellipsensegmenten, Punkten oder Wülsten ausgebildet. Unabhängig von der genauen Formgebung ist von besonderer Bedeutung, dass nur genau die Menge Kunststoffmaterial in den Materialreservoirs vorhanden ist, die für die Herstellung der stoffschlüssigen Verbindung notwendig ist. Wie bereits oben beschrieben führt ein Übermaß an Kunststoffmaterial zum Verschmutzen der Metallkomponente oder zu einem Überquellen des Materials zwischen den beiden Komponenten, so dass das überschüssige Material in einem weiteren Arbeitsschritt wieder entfernt, beispielsweise weggeschnitten werden muss.

Die konkrete Ausgestaltung der Materialreservoirs hängt vom konkreten herzustellenden Bauteil ab und kann je nach Bedarf erfolgen. Insbesondere ist es möglich, die Rippen besonders schmal oder die Punkte besonders klein zu gestalten, so dass die einzubringende notwendige Wärme, um das Material zu plastifizieren, möglichst gering ist. Durch das dann äußerst kleine Volumen der Materialreservoirs reicht eine bereits geringe Wärmemenge aus, um die Materialreservoirs zu

plastifizieren, wohingegen für ein Aufschmelzen des Grundkörpers der Kunststoffkomponente keine zusätzliche Wärme mehr zur Verfügung steht, so dass die Kunststoffkomponente dann unangetastet bleibt.

Weiterhin wird die Aufgabe verfahrensmäßig gelöst durch ein Verfahren zur Verbindung einer Kunststoffkomponente und einer Metallkomponente zur Herstellung eines Metallkunststoffbauteils mit den Merkmalen von Patentanspruch 7 sowie die Verwendung einer Kunststoffkomponente in einem Metallkunststoffbauteil gemäß Patentanspruch 11. Besondere Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche 8 bis 10 bzw. 12.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Verbindung einer Kunststoffkomponente und einer Metallkomponente zur Herstellung eines Metallkunststoffbauteils, wobei die Metallkomponente und/oder die Kunststoffkomponente zumindest bereichsweise erwärmt werden und die Metallkomponente und die Kunststoffkomponente unter Druck zumindest bereichsweise vollflächig in Anlage gebracht werden, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Oberflächenbereichen der Kunststoffkomponente die zur vollflächigen Anlage mit der Metallkomponente vorgesehen sind, Materialreservoirs unter Wärmezufuhr plastisch verformt werden und mittels eines Haftmittels mit der Metallkomponente eine flächige, stoffschlüssige Verbindung eingehen. Hinsichtlich der Vorteile, die Verwendung von erfindungsgemäßen Metallreservoirs auf den vollflächigen Verbindung der Metallkomponenten und der Kunststoffkomponente vorgesehenen Oberflächenbereichen, mit sich bringt, sei auf die vorstehenden Ausführungen zu der Kunststoffkomponente selbst verwiesen. Die Metallkomponente und/oder die Kunststoffkomponente können lokal dort erwärmt werden, wo die vollflächige Verbindung erfolgen soll. Dabei kann die Wärmemenge so dosiert werden, dass lediglich die Materialreservoirs aufschmelzen und das übrige Volumen der Kunststoffkomponente unangetastet bleibt. Dabei kann in einem vorhergehenden Schritt die Metallkomponente oder auch die Kunststoffkomponente lokal erwärmt werden und nachfolgend beide Komponenten in Anlage gebracht werden. Es ist aber auch möglich beide Komponenten zunächst in Anlage zu bringen und dann eine lokale Erwärmung der Komponenten durchzuführen, um gleichzeitig mit der Erwärmung oder nachfolgend einen Druck aufzubringen, um die beiden

Komponenten aneinander zu drücken. Welcher Weg zur Herstellung des Metallkunststoffbauteils gewählt wird hängt maßgeblich von der Geometrie der Komponenten und der Zugänglichkeit der vollflächig in Anlage zu bringenden Bereiche der Komponenten ab.

Insbesondere ist vorgesehen, dass die Metallkomponente dreidimensional geformt ist, so dass ggf. bestimmte Bereiche der Komponente für die Erwärmung nicht ohne weiteres zugänglich sind. Die Kunststoffkomponente kann hier beispielsweise als Verstärkungselement oder Stützelement für die Metallkomponente dienen.

Eine besondere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass durch die plastische Verformung der Materialreservoirs zusätzlich eine formschlüssige Verbindung erzeugt wird. Dazu können in der Metallkomponente, Durchbrüche oder Löcher oder dergleichen vorgesehen sein, in die das Material der Materialreservoirs beim in Anlage bringen fließen kann, um durch einen so erzeugten Hinterschnitt eine formschlüssige Verbindung zu erhalten. Eine solche formschlüssige Verbindung kann zur Unterstützung oder Ergänzung des grundsätzlich vorgesehenen Stoffschlusses dienen. Der vorgesehene Stoffschluss wird durch ein Haftmittel ermöglicht, das zwischen der Kunststoffkomponente und der Metallkomponente angeordnet ist.

Es kann beispielweise auch vorgesehen sein, dass das Haftmittel als Beschichtung auf der Metallkomponente aufgetragen ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass das Haftmittel auf einer Blechplatine aufgetragen ist, die in die Metallkomponente umgeformt wird. Das Haftmittel ist dann so auf der Blechplatine aufgetragen, dass es nach dem Umformen sich in den Bereichen wiederfindet, die für eine vollflächige Verbindung mit der Kunststoffkomponente vorgesehen sind.

Weiterhin ist besonders vorgesehen, dass die Materialreservoirs bei der Herstellung der stoffschlüssigen Verbindung vollständig aufschmelzen. Die Materialreservoirs sind von ihrem Volumen so vorzusehen, dass sich das Material als dünne Schicht oder Materialfilm vollflächig zwischen der Kunststoffkomponente und der Metallkomponente anordnet, möglichst ohne Lücken zu bilden und ohne die Kunststoffkomponente lokal aufzudicken. Um dieses zu erreichen müssen die Materialreservoirs vollständig aufschmelzen. Gleichzeitig muss hier aber sicher

gestellt sein, dass trotzdem ausreichend Material vorhanden ist, um eine (zumindest nahezu) lückenlose Benetzung der vollflächig in Anlage zu bringenden Oberflächenbereiche zu gewährleisten.

Insbesondere ist vorgesehen, dass die Metallkomponente und/oder die Kunststoffkomponente auf einer Schmelztemperatur des Materials der Materialreservoirs angewärmt werden. Durch das Erreichen der Schmelztemperatur wird eine optimale Plastifizierung der Materialreservoirs erreicht. Wenn wie vorstehend beschrieben die Materialreservoirs aus einem anderen Material bestehen als das übrige Volumen der Kunststoffkomponente und dieses Material der Materialreservoirs insbesondere eine niedrigere Schmelztemperatur hat als das Material der Kunststoffkomponente, kann auf diese Art und Weise sehr einfach erreicht werden, dass die Maßhaltigkeit bei der Kunststoffkomponente gewahrt bleibt.

Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung einer erfindungsgemäßen Kunststoffkomponente, wie vorstehend beschrieben in einem Metallkunststoffbauteil.

Bei diesem Metallkunststoffbauteil handelt es sich bevorzugt um ein Bauteil für Kraftfahrzeuge. Insbesondere handelt es sich dabei um eine Fahrwerkskomponente wie etwa einen Lenker, einen Radträger, einen Vorderachsträger, einen Hinterachsträger oder eine Felge oder ein Strukturbauteil wie eine A-Säule, eine B-Säule, einen Bumper, einen Querträger oder ein Aufprallschutzelement. Ebenso kann es sich bei dem Bauteil um eine Tür, eine Heckklappe, eine Motorhaube, eine Dachkomponente oder um jedes beliebige andere Kraftfahrzeugbauteil handeln.

Die nachfolgende Beschreibung der Figuren dient der Erläuterung der Erfindung und stellt besondere Ausgestaltungen der Erfindung heraus. Zur Vereinfachung sind gleiche Bestandteile oder Komponenten der Erfindung mit identischen Bezugszeichen bezeichnet.

Es zeigt:

Figur 1 eine Ausführung eines Metallkunststoffbauteils;

Figur 2 eine einfache Ausgestaltung einer Kunststoffkomponente für ein Metallkunststoffbauteil;

- Figur 3 einen Ausschnitt einer Kunststoffkomponente;
- Figur 4 den Ausschnitt aus Figur 3 zusammen mit der zugehörigen Metallkomponente für ein Metallkunststoffbauteil;
- Figur 5 ein Schnittbild durch eine Kunststoffkomponente und eine Metallkomponente kurz vor der Verbindung zum Metallkunststoffbauteil und
- Figur 6 ein Schnittbild durch eine Kunststoffkomponente und eine Metallkomponente kurz nach der Verbindung zum Metallkunststoffbauteil.

Eine mögliche Ausgestaltung eines Metallkunststoffbauteils 1 zeigt Figur 1. Es handelt sich dabei um einen Achsträger aus einer Kunststoffkomponente 2 und einer Metallkomponente 3. Die Metallkomponente 3 ist hier als Oberschale des Achsträgers ausgestaltet, die Kunststoffkomponente 2 als dazu passende Unterschale. Die Kunststoffkomponente 2 kommt mit der Metallkomponente 3 bereichsweise vollflächig in Anlage. Dies ist etwa im Bereich von randseitigen Flanschen 4 der Fall oder im Bereich von Schraubpunkten 5.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Kunststoffkomponente 2 in einer etwas vereinfachten Ausführungsform. Eine derartige Ausgestaltung könnte beispielsweise zur lokalen Verstärkung eines langgestreckten Trägers eingesetzt werden. Hier kommt die Kunststoffkomponente 2 mit ihrer kompletten Oberfläche vollflächig in Anlage mit der korrespondierenden (hier nicht näher dargestellten) Metallkomponente 3. Der Oberflächenbereich 6, der zur vollflächigen Anlage mit einer Metallkomponente 3 vorgesehen ist, weist Materialreservoirs 7 auf. In der gezeigten Ausführungsform der Figur 3 sind diese Materialreservoirs 7 einstückig aus der Kunststoffkomponente 2 ausgebildet. Die Materialreservoirs 7 sind hier als langgestreckte Linien ausgebildet und erstrecken sich vollständig und ununterbrochen über die gesamte Länge der Kunststoffkomponente 2. Zur Herstellung einer Verbindung der beiden Komponenten werden die Materialreservoirs 7 unter Wärmezufuhr plastisch verformt. Diese Verformung ermöglicht eine großflächige stoffschlüssige Verbindung, die sich vollständig oder

fast vollständig über den vorgesehenen Oberflächenbereich 6 erstreckt. Die Materialreservoirs 7 sind gleichzeitig aber so bemessen, dass kein überschüssiges Kunststoffmaterial vorliegt, das Öffnungen in den Komponenten verstopfen könnte oder zwischen den Komponenten übersteht und in einem zusätzlichen Verfahrensschritt entfernt werden müsste.

Exemplarisch hierfür ist ein Ausschnitt aus der Metallkunststoffkomponente 1 aus Figur 1 in den Figuren 3 und 4 vergrößert dargestellt. Bei der zur vollflächigen Anlage mit der Metallkomponente 3 vorgesehenen Oberflächenbereich 6 handelt es sich hier um einen Schraubpunkt 5. Dort ist eine Öffnung 9 in der Kunststoffkomponente 2 zu sehen, durch die ein Schraubelement oder ein Verbindungselement geführt werden kann, etwa um den Achsträger mit einer Fahrzeugkarosserie zu verbinden. Des Weiteren sind aus der Kunststoffkomponente 2 ausgebildete Rippen 8 zur Aussteifung der Metallkomponente 3 zu erkennen.

Die Materialreservoirs 7 sind hier angepasst an die unmittelbare Umgebung der Kunststoffkomponente 2 ausgeführt. Die Materialreservoirs 7 bilden konzentrische Kreise um die Öffnung 9. Die zugehörige Metallkomponente 3 ist in Figur 4 mit abgebildet. Sie besitzt eine korrespondierende Öffnung 10, die über der Öffnung 9 der Kunststoffkomponente 2 angeordnet wird. Die Metallkomponente 3 ist zudem dreidimensional ausgebildet, sie weist beispielsweise im Bereich des Schraubpunktes 5 eine Flanke 11 auf, die durch die Rippen 8 der Kunststoffkomponente 2 gestützt wird.

Auf der Oberfläche 12 der Metallkomponenten 3, die mit dem Oberflächenbereich 6 der Kunststoffkomponente 2 in vollflächige Anlage kommen soll, ist ein Haftvermittler aufgetragen. Durch diesen wird es möglich, eine stoffschlüssige Verbindung zwischen der Kunststoffkomponente 2 und der Metallkomponente 3 herzustellen.

Die beiden Komponenten sind in den Figuren 5 und 6 noch einmal im Querschnitt dargestellt. Hierbei zeigt Figur 5 einen Zustand unmittelbar vor der Erzeugung der stoffschlüssigen Verbindung und Figur 6 einen Zustand unmittelbar nach der Erzeugung der stoffschlüssigen Verbindung.

Die Kunststoffkomponente 2 und die Metallkomponente 3 werden unter Zufuhr von Wärme T und unter Druck P bereichsweise in Anlage gebracht. Die auf den zur vollflächigen Anlage mit der Metallkomponente 3 vorgesehenen Oberflächenbereichen 6 der Kunststoffkomponente 2 ausgebildeten Materialreservoirs 7 sind unter dem Einfluss von Wärme T plastifizierbar geworden. Hierbei kann beispielsweise die Kunststoffkomponente 2 direkt erwärmt werden. Dies geschieht so bemessen, dass lediglich die Materialreservoirs 7 eine Temperatur erreichen, die das dort vorgehaltene Kunststoffmaterial weich und formbar macht. Idealerweise wird der Rest der Kunststoffkomponente 2 nicht erwärmt und wird somit im nachfolgenden Anpressschritt nicht unerwünscht verformt. Die Wärme T hat weiterhin die Aufgabe den Haftvermittler, der auf der der Kunststoffkomponente 2 zugewandten Oberfläche 12 der Metallkomponente 3 aufgetragen ist, zu aktivieren.

Neben der direkten Erwärmung der Kunststoffkomponente 2 wäre auch noch eine indirekte Erwärmung möglich. Dabei wird die Metallkomponente 3 erwärmt und die Wärme T zu Beginn des Anpressvorganges auf die Kunststoffkomponente 2 übertragen. Es ist auch möglich, zunächst beide Komponenten 2, 3 aneinander zu pressen und beide Komponenten 2, 3 gleichzeitig etwa in einem Strahlungsfeld zu erwärmen.

Metallkomponente 3 und Kunststoffkomponente 2 werden unter Druck P vollflächig in Anlage gebracht. Dabei werden die Materialreservoirs 7 verformt und bilden einen nahezu oder vollständig geschlossenen Materialfilm 13 zwischen den beiden Komponenten. Wie in der Figur 6 deutlich wird, bleiben die Öffnung 9 der Kunststoffkomponente 2 sowie die Öffnung 10 der Metallkomponente 3 frei von Kunststoffmaterial, da die Materialreservoirs 7 so bemessen sind, dass zwar eine möglichst vollflächige Verbindung zwischen den Komponenten entsteht, allerdings ohne dass das Kunststoffmaterial über die Kanten der Komponenten hinaus in Öffnungen oder über Ränder quillt.

Bezugszeichen:

- 1 - Metallkunststoffbauteil
- 2 - Kunststoffkomponente
- 3 - Metallkomponente
- 4 - Flansch
- 5 - Schraubpunkt
- 6 - Oberflächenbereich von 2
- 7 - Materialreservoir
- 8 - Rippe
- 9 - Öffnung in 2
- 10 - Öffnung in 3
- 11 - Flanke
- 12 - Oberfläche von 3
- 13 - Materialfilm

T - Wärme

P - Druck

Patentansprüche

1. Kunststoffkomponente (2) die zur Herstellung eines Metallkunststoffbauteils (1) mit einer Metallkomponente (3) stoffschlüssig verbindbar ist, wobei die Kunststoffkomponente (2) und die Metallkomponente (3), zumindest bereichsweise vollflächig in Anlage kommen, wobei auf den Oberflächenbereichen (6) der Kunststoffkomponente (2) die zur vollflächigen Anlage mit der Metallkomponente (3) vorgesehen sind, Materialreservoirs (7) vorgesehen sind, die beim Verbinden der Kunststoffkomponente (2) mit der Metallkomponente (3) unter Wärmezufuhr plastisch verformbar sind, wobei mittels eines Haftmittels zwischen der Metallkomponente (3) und der Kunststoffkomponente (2) eine stoffschlüssige Verbindung erzeugbar ist.
2. Kunststoffkomponente (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffkomponente (2) aus einem faserverstärkten Kunststoff geformt ist.
3. Kunststoffkomponente (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialreservoirs (7) einstückig aus der Kunststoffkomponente (2) ausgebildet sind.
4. Kunststoffkomponente (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialreservoirs (7) auf der Kunststoffkomponente (2) aufgebracht sind.
5. Kunststoffkomponente (2) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialreservoirs (7) selbst aus dem Haftmittel ausgebildet sind, indem entweder das Material der Kunststoffkomponente (2) entsprechend modifiziert ist oder Materialreservoirs (7) aus dem Haftmittel auf die Metallkomponente (3) aufgebracht sind.

6. Kunststoffkomponente (2) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialreservoirs (7) in Form von Linien, Kreisen, Rippen, Kugelsegmenten, Ellipsensegmenten, Punkten oder Wülsten ausgebildet sind.
7. Verfahren zur Verbindung einer Kunststoffkomponente (2) und einer Metallkomponente (3) zur Herstellung eines Metallkunststoffbauteils (1), wobei die Metallkomponente (3) und/oder die Kunststoffkomponente (2) zumindest bereichsweise erwärmt werden und die Metallkomponente (3) und die Kunststoffkomponente (2) unter Druck (P) zumindest bereichsweise vollflächig in Anlage gebracht werden, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Oberflächenbereichen (6) der Kunststoffkomponente (2) die zur vollflächigen Anlage mit der Metallkomponente (3) vorgesehen sind, Materialreservoirs (7) unter Wärmezufuhr plastisch verformt werden und mittels eines Haftmittels mit der Metallkomponente (3) eine flächige, stoffschlüssige Verbindung eingehen.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass durch die plastische Verformung eine formschlüssige Verbindung erzeugt wird.
9. Verfahren nach den Ansprüchen 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialreservoirs (7) bei Herstellung der stoffschlüssigen Verbindung vollständig aufschmelzen.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallkomponente (3) und/oder Kunststoffkomponente (2) auf eine Schmelztemperatur des Materials der Materialreservoirs (7) angewärmt werden.
11. Verwendung einer Kunststoffkomponente (2) nach den Ansprüchen 1 bis 6 in einem Metallkunststoffbauteil (1).
12. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um ein Metallkunststoffbauteil (1) für Kraftfahrzeuge handelt, insbesondere um eine Fahrwerkskomponente oder ein Strukturbauteil.

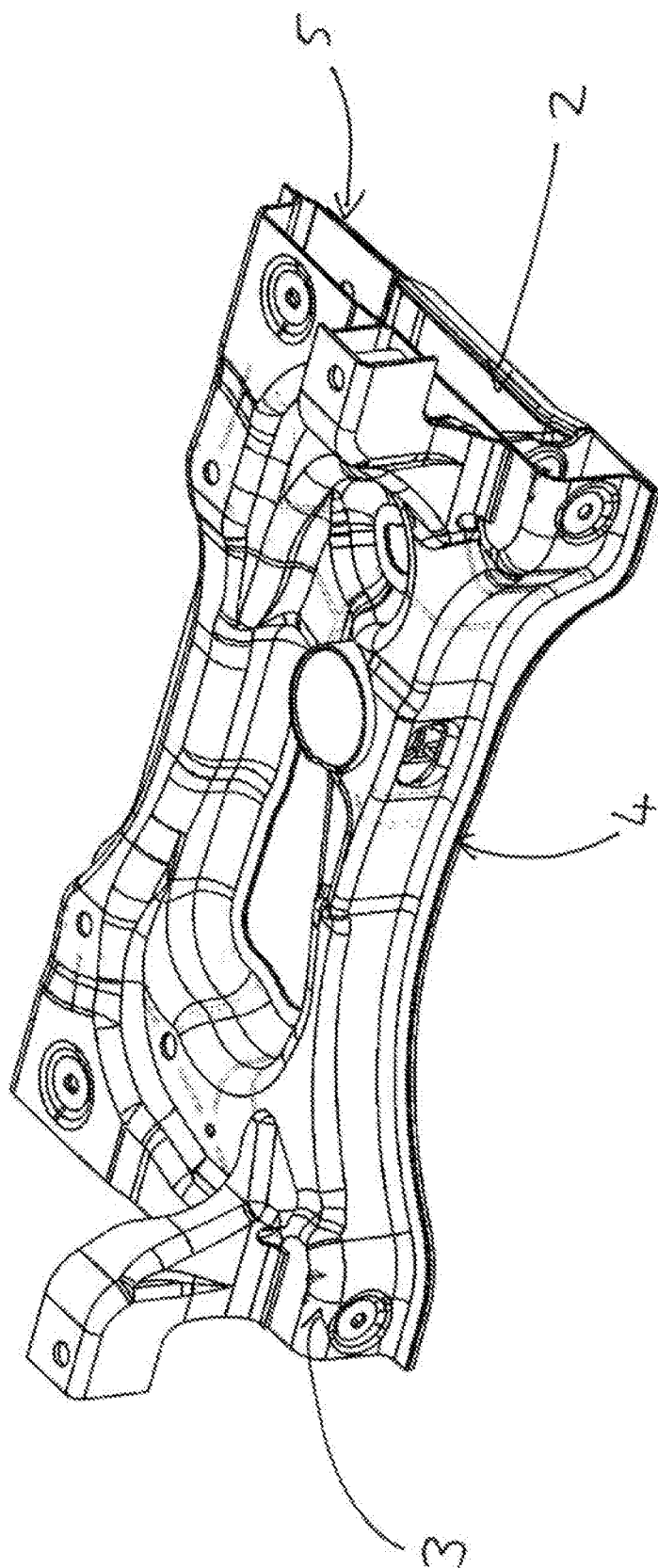


Fig. 1

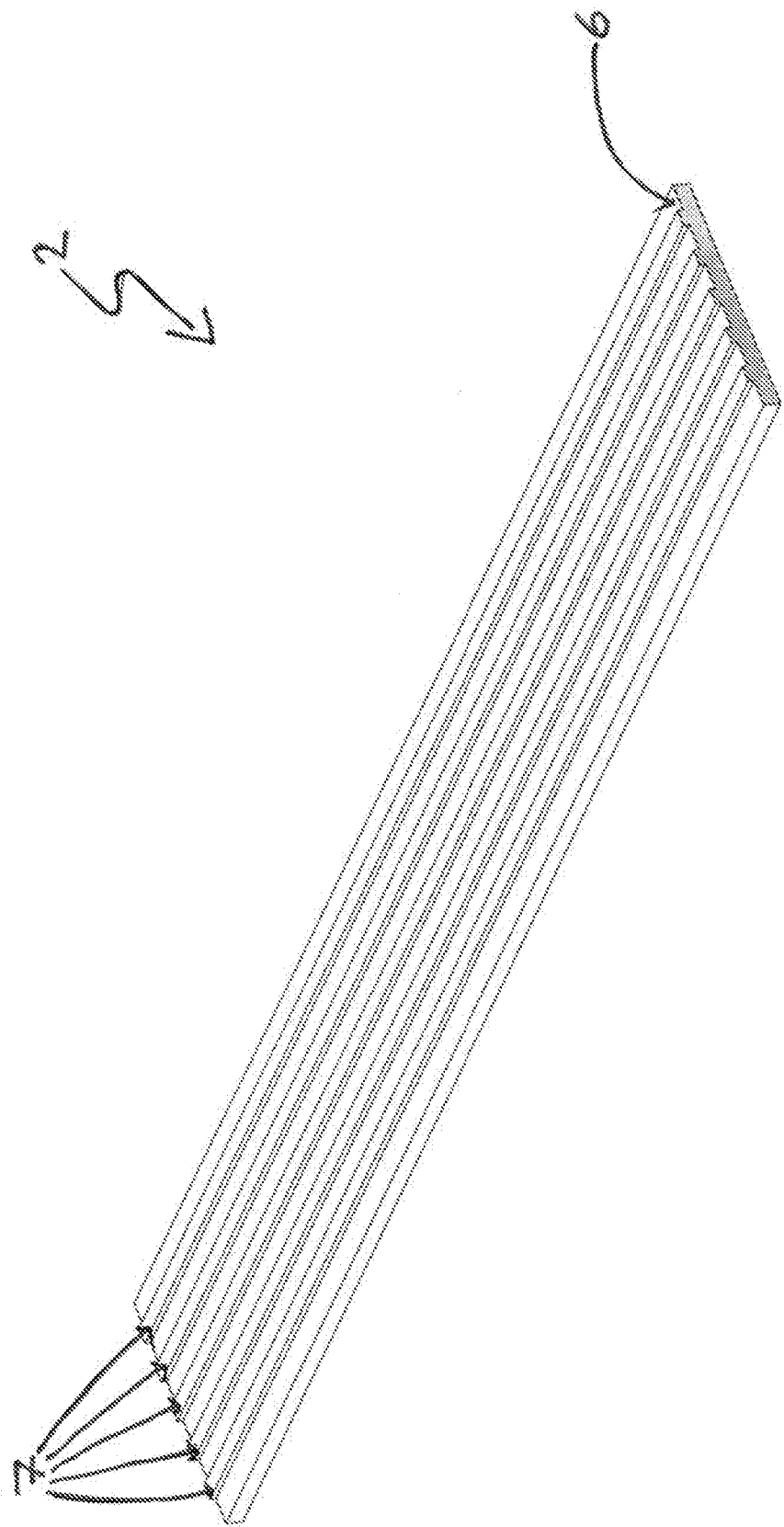


Fig. 2

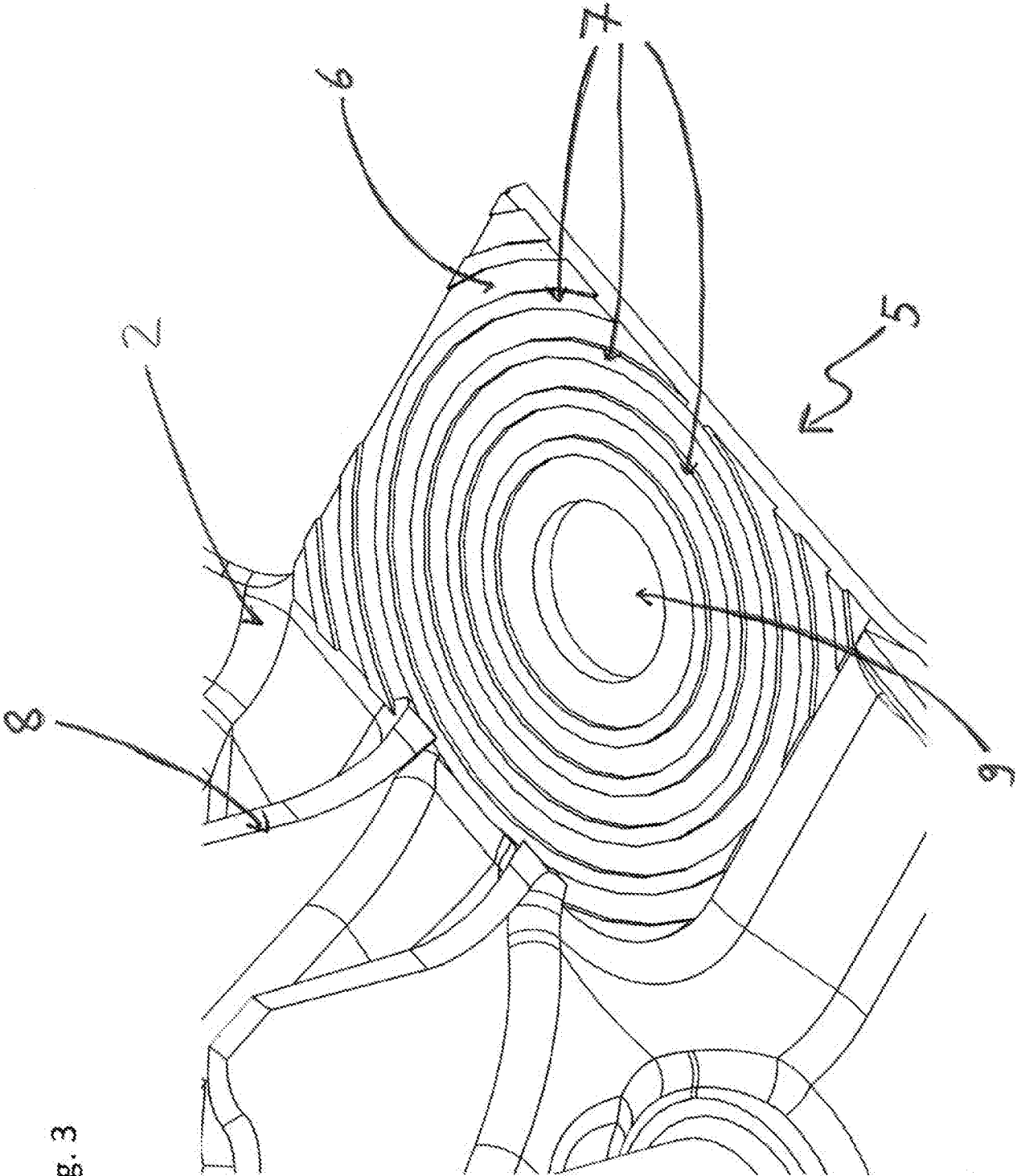


Fig. 3

Fig. 4

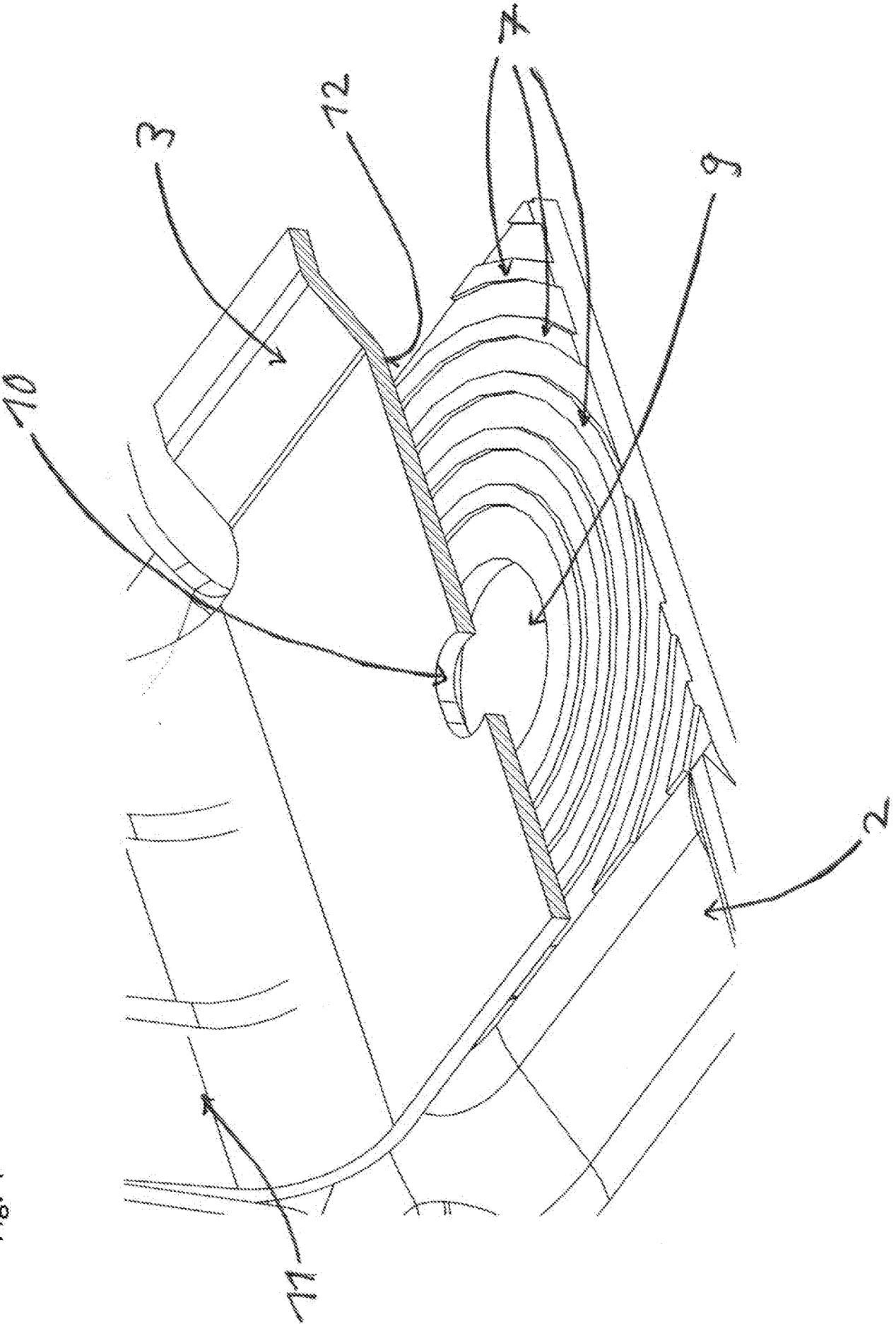
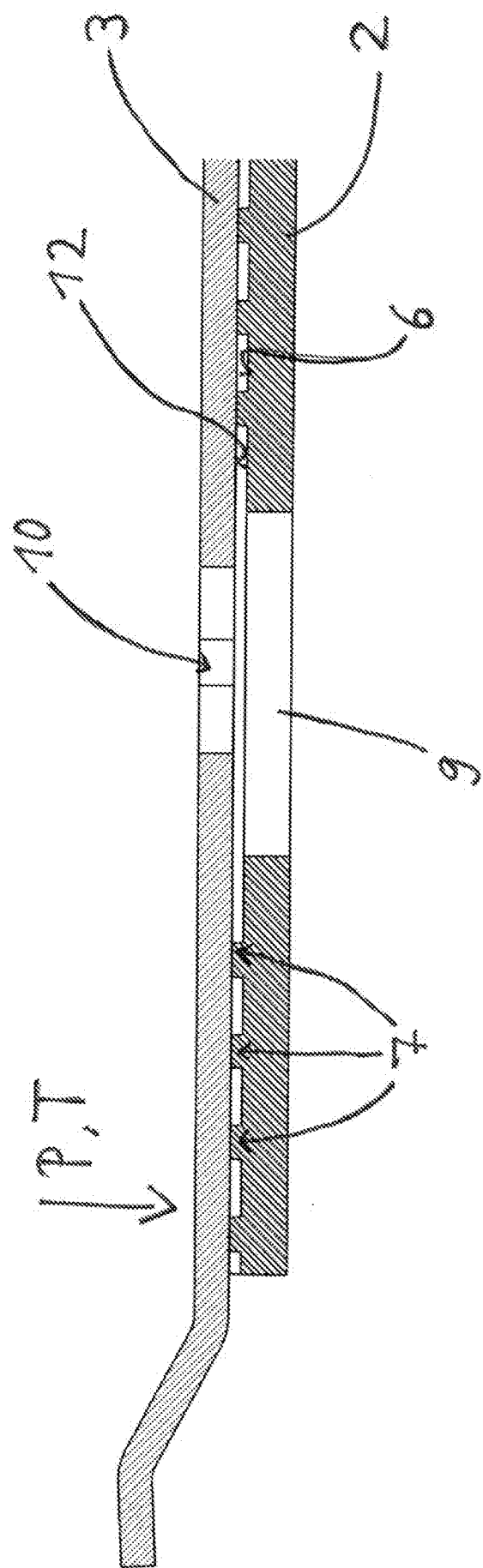


Fig. 5



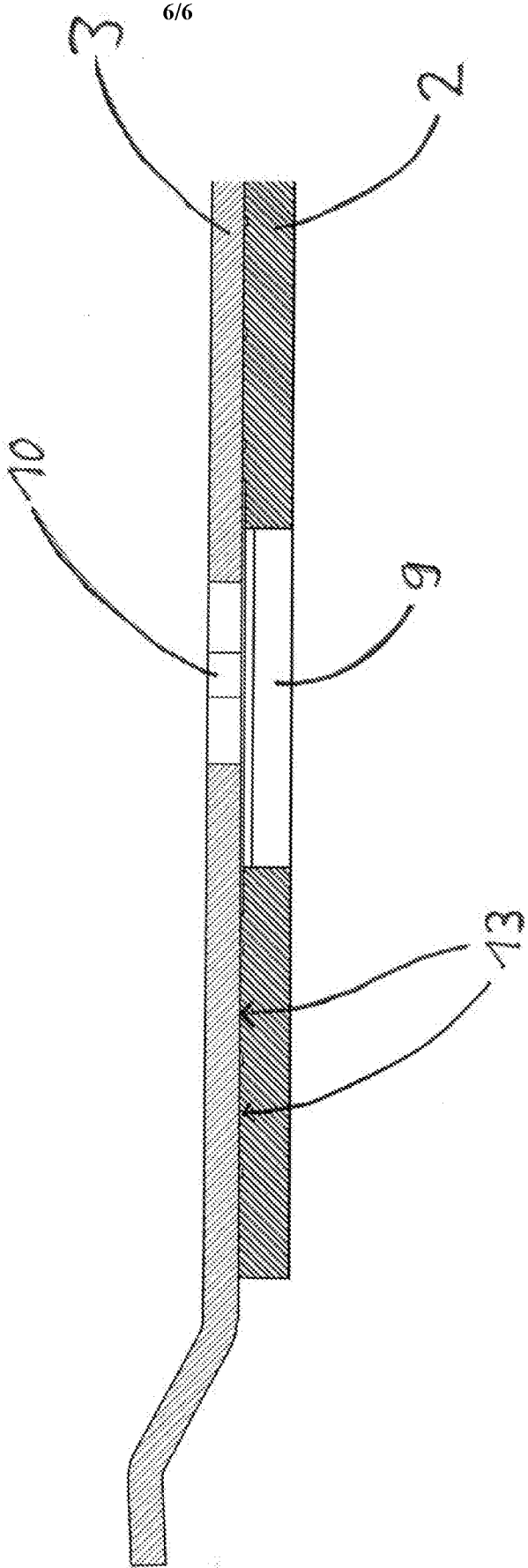


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C65/02 B29C65/44 B62D29/00 B29C65/00
ADD.

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)

B29C B62D C09J

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	DE 10 2014 111259 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS INC) 12 February 2015 (2015-02-12) paragraphs [0002], [0042], [0055], [0063], [0065], [0068], [0099] - [0106], [0132]; figures 5, 8-10 -----	1-12
X	EP 2 735 432 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 May 2014 (2014-05-28) paragraphs [0004], [0006], [0007], [0011], [0012], [0025], [0026]; claims 1, 2, 7, 9, 10; figures 3, 4 -----	1-12
X	US 2003/219602 A1 (KAGAN VAL A [US]) 27 November 2003 (2003-11-27) paragraphs [0041], [0051], [0052]; claims 1, 4, 7, 9, 18, 21, 22, 24; figures 1-7 ----- -/--	1-12

☒ 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 May 2017

Date of mailing of the international search report

12/06/2017

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

Vetter, Christoph

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100160

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000 179103 A (TSUTSUNAKA PLASTIC KOGYO) 27 June 2000 (2000-06-27)	1-11
A	paragraph [0013]; claims 1, 2; figures 1-5, 7	12
A	----- DE 38 18 479 A1 (HUELS TROISDORF [DE]) 7 December 1989 (1989-12-07) page 2, line 41 - line 57; figure	1-12
A	----- US 2007/242978 A1 (WAZANA YOEL [US] ET AL) 18 October 2007 (2007-10-18) paragraph [0007]; figure 7	1-12
A	----- US 8 047 328 B1 (MILEWICZ MARK [US] ET AL) 1 November 2011 (2011-11-01) abstract; figures 3a, 3b, 4	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100160

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014111259 A1	12-02-2015	CN 104526152 A	22-04-2015
		DE 102014111259 A1	12-02-2015
		US 2015041070 A1	12-02-2015
EP 2735432 A1	28-05-2014	DE 102012221605 A1	28-05-2014
		EP 2735432 A1	28-05-2014
US 2003219602 A1	27-11-2003	AU 2003222125 A1	13-10-2003
		US 2003219602 A1	27-11-2003
		WO 03082548 A1	09-10-2003
JP 2000179103 A	27-06-2000	NONE	
DE 3818479 A1	07-12-1989	NONE	
US 2007242978 A1	18-10-2007	US 2007242978 A1	18-10-2007
		US 2010061771 A1	11-03-2010
		US 2012163856 A1	28-06-2012
US 8047328 B1	01-11-2011	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B29C65/02 B29C65/44 B62D29/00 B29C65/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B29C B62D C09J

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2014 111259 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS INC) 12. Februar 2015 (2015-02-12) Absätze [0002], [0042], [0055], [0063], [0065], [0068], [0099] - [0106], [0132]; Abbildungen 5, 8-10 -----	1-12
X	EP 2 735 432 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. Mai 2014 (2014-05-28) Absätze [0004], [0006], [0007], [0011], [0012], [0025], [0026]; Ansprüche 1, 2, 7, 9, 10; Abbildungen 3, 4 -----	1-12
X	US 2003/219602 A1 (KAGAN VAL A [US]) 27. November 2003 (2003-11-27) Absätze [0041], [0051], [0052]; Ansprüche 1, 4, 7, 9, 18, 21, 22, 24; Abbildungen 1-7 ----- -/-	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

31. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/06/2017

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

Vetter, Christoph

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2000 179103 A (TSUTSUNAKA PLASTIC KOGYO) 27. Juni 2000 (2000-06-27)	1-11
A	Absatz [0013]; Ansprüche 1, 2; Abbildungen 1-5, 7	12
A	----- DE 38 18 479 A1 (HUELS TROISDORF [DE]) 7. Dezember 1989 (1989-12-07) Seite 2, Zeile 41 - Zeile 57; Abbildung	1-12
A	----- US 2007/242978 A1 (WAZANA YOEL [US] ET AL) 18. Oktober 2007 (2007-10-18) Absatz [0007]; Abbildung 7	1-12
A	----- US 8 047 328 B1 (MILEWICZ MARK [US] ET AL) 1. November 2011 (2011-11-01) Zusammenfassung; Abbildungen 3a, 3b, 4	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100160

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014111259 A1	12-02-2015	CN 104526152 A	22-04-2015
		DE 102014111259 A1	12-02-2015
		US 2015041070 A1	12-02-2015
EP 2735432 A1	28-05-2014	DE 102012221605 A1	28-05-2014
		EP 2735432 A1	28-05-2014
US 2003219602 A1	27-11-2003	AU 2003222125 A1	13-10-2003
		US 2003219602 A1	27-11-2003
		WO 03082548 A1	09-10-2003
JP 2000179103 A	27-06-2000	KEINE	
DE 3818479 A1	07-12-1989	KEINE	
US 2007242978 A1	18-10-2007	US 2007242978 A1	18-10-2007
		US 2010061771 A1	11-03-2010
		US 2012163856 A1	28-06-2012
US 8047328 B1	01-11-2011	KEINE	