

(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
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084090 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B62D 27/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/005578

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. November 2011 (05.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 063 717.3
21. Dezember 2010 (21.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130,
80809 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HERZINGER, Thomas**
[DE/DE]; Gaßnerstraße 7, 80639 München (DE). **VAN
NIEKERK, Johann** [ZA/DE]; Dachauer Strasse 346,
80993 München (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYERISCHE MOTOREN
WERKE AKTIENGESELLSCHAFT**; Patentabteilung
AJ-3, 80788 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW,
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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONNECTING AT LEAST TWO COMPONENTS ACCORDING TO THE PREAMBLE OF CLAIM 1

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM VERBINDEN MINDESTENS ZWEIER BAUTEILE GEMÄSS DEM OBERBEGRIFF
DES PATENTANSPRUCHES 1

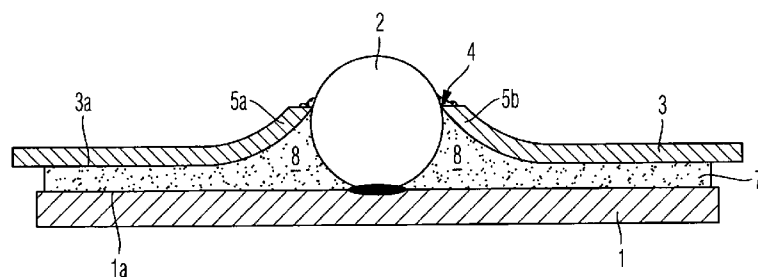


Fig. 8

(57) Abstract: The invention relates to a method, in particular to a body construction method, for connecting at least two components, in particular of two body parts of a car body which are to be rigidly connected to each other, comprising the following steps: providing a first component, on which at least one first positive-fit element projecting away from the first component is provided; providing a second component, which comprises at least one second positive-fit element which cooperates with the first positive-fit element of the first component; detachably fixing the two components, by placing same against one another, such that the positive-fit elements mesh with or latchingly engage one another, and the components are thus held relative to one another at least in one direction; and permanently connecting the two components by means of an adhesive that is located between mutually facing surfaces of the two components.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/084090 A2

**Veröffentlicht:**

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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, insbesondere Karosseriebauverfahren, zum Verbinden mindestens zweier Bauteile insbesondere zweier fest miteinander zu verbindender Karosserieteile einer Fahrzeugkarosserie, mit folgenden Schritten: - Bereitstellen eines ersten Bauteils, an dem mindestens ein von dem ersten Bauteil abstehendes erstes Formschlusselement vorgesehen ist, - Bereitstellen eines zweiten Bauteils, das mindestens ein mit dem ersten Formschlusselement des ersten Bauteils zusammenwirkendes zweites Formschlusselement aufweist, - Lösbares Fixieren der beiden Bauteile durch Aneinandersetzen derselben, derart, dass die Formschlusselemente ineinandergreifen oder einander hintergreifen und die Bauteile dadurch zumindest in einer Richtung relativ zueinander halten; - dauerhaftes Verbinden der beiden Bauteile mittels eines zwischen einander zugewandten Flächen der beiden Bauteile befindlichen Klebers.

**Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Bauteile gemäß dem
Oberbegriff des Patentanspruches 1.**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Bauteile gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein derartiges Verfahren ist aus der älteren, nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 10 2010 02823.1 bekannt.

In der Großserienfertigung von Fahrzeugkarosserien werden eine Vielzahl einzelner Karosserieteile sowie Anbauteile, wie z. B. Halterungen etc. weitgehend vollautomatisiert zusammengebaut. Bei einem Fügevorgang werden zwei oder mehrere Karosserieteile zunächst mittels aufwendiger Spann- und Aufnahmetechnik relativ zueinander positioniert und anschließend miteinander verbunden, z. B. durch Verkleben und – aus Festigkeitsgründen – durch sich daran anschließendes Widerstandspunktschweißen. Als Nachteil des sich an das Verkleben anschließenden Widerstandspunktschweißens wird angesehen, dass der verwendete Klebstoff in der näheren Umgebung der Schweißpunkte verbrennt. Dadurch verringert sich insgesamt die Bauteilfestigkeit der Bauteilverbindung. Nachteilig ist ferner, dass die Bauteilverbindung im Bereich um die Schweißpunkte herum möglicherweise nicht mehr dicht ist, was Korrosionsprobleme nach sich ziehen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Bauteile zu schaffen, das sehr einfach und für Großserienfertigungen geeignet ist und teilweise oder ganz oder einen Verzicht auf Spanneinrichtungen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Ausgangspunkt der Erfindung ist ein Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Bauteile. Der Begriff „Bauteil“ ist äußerst breit zu interpretieren. Er umfasst prinzipiell alle Arten von Bauteilen. Im Karosseriebaubereich sind beispielsweise Fahrzeugkarosserieteile sowie Anbauteile, Innenausstattungskomponenten etc. von dem Begriff „Bauteil“ erfasst. Die Erfindung ist aber auf einer Vielzahl anderer Anwendungsgebiete einsetzbar, wie z.B. im Bereich sogenannter „weißer Ware“ (Waschmaschinen, Trockner, Spülmaschinen etc.). Wenngleich die Erfindung in der nachfolgenden Beschreibung stellenweise im Zusammenhang mit dem Fahrzeugkarosseriebau erläutert wird, so ist dies keinesfalls einschränkend zu verstehen, sondern so, dass die Technologie auch in anderen Technologiebereichen einsetzbar ist.

Gemäß der Erfindung wird zunächst ein erstes Bauteil bereitgestellt, an dem mindestens ein von dem ersten Bauteil abstehendes, erstes Formschlusselement vorgesehen ist. Bei dem ersten Formschlusselement kann es sich beispielsweise um ein von dem ersten Bauteil abstehendes „männliches Fixierelement“ handeln. Das erste Formschlusselement kann ganz oder teilweise die Form einer Kugel bzw. Kalotte oder ganz oder teilweise eine kugelähnliche Form haben. Der Begriff „kugelähnlich“ ist ebenfalls sehr breit zu interpretieren und nicht auf den mathematischen Begriff einer Kugelgeometrie beschränkt. Kugelähnlich kann z. B. „konvex gewölbt“ bedeuten. Vorzugsweise ist das kugelförmige oder kugelähnlich gestaltete männliche Fixierelemente rotationssymmetrisch bezüglich einer Normalenrichtung eines oder beider Bauteile an der Stelle des ersten Formschlusselements. Die Be-

griffe „kugelartig“ oder „kugelähnlich“ umfassen ganz allgemein „runde“ bzw. „gewölbte“, insbesondere „konvex gewölbte Geometrien“. Ein derart gestaltetes erstes Formschlusselement kann sehr einfach mit dem zweiten Bauteil „zusammengesteckt“ werden. Durch eine runde, kantenlose Geometrie des ersten Formschlusselements minimiert sich die Gefahr, dass sich die beiden Bauteile beim Zusammenstecken ungewollt verkanten.

Zusätzlich zu dem ersten Bauteil wird ein zweites Bauteil bereitgestellt, das mindestens ein mit dem ersten Formschlusselement des ersten Bauteils zusammenwirkendes zweites Formschlusselement aufweist. Bei dem zweiten Formschlusselement kann es sich insbesondere um ein „weibliches Fixierelement“ handeln. Der Begriff „weibliches Fixierelement“ ist ebenfalls äußerst breit auszulegen. Gemeint sind konstruktive Gestaltungen, die es ermöglichen, das männliche Fixierelement in einer Einführrichtung in das weibliche Fixierelement einzuführen. In einem „ersten Montageschritt“ werden die beiden Bauteile zunächst lösbar aneinander bzw. relativ zueinander vorfixiert und zwar durch Aneinandersetzen der beiden Bauteile, derart, dass die Formschlusselemente ineinandergreifen und die beiden Bauteile dadurch zumindest in einer Richtung relativ zueinander halten. Anschließend werden die beiden Bauteile dauerhaft miteinander verbunden und zwar mittels eines zwischen einander zugewandten Flächen der beiden Bauteile befindlichen Klebers.

Der Kleber kann vor dem lösbaren Verbinden der beiden Bauteile auf eines der beiden Bauteile oder auf beide Bauteile aufgebracht werden (oder, genauer gesagt auf einander zugewandte Flächen der beiden Bauteile). Alternativ dazu können die beiden Bauteile auch zunächst lösbar über die Formschlusselemente miteinander verbunden und erst danach Kleber zwischen die beiden Bauteile eingebracht werden.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Bauteile bis zum Aushärten des Klebers nicht notwendigerweise durch Halte- bzw.

Spanneinrichtungen relativ zueinander gehalten werden müssen, sondern es genügt, dass die beiden Bauteile durch die miteinander zusammenwirkenden Formschlusselemente lösbar relativ zueinander vorfixiert sind.

Ein Aushärten des Klebers kann beschleunigt werden, indem Wärme zugeführt wird. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die beiden Bauteile in einen Ofen eingebracht werden oder dass der Kleberschicht in anderer Weise (z. B. induktiv, durch Mikrowellen, o.ä.) Wärme zugeführt wird.

Bei dem ersten Formschlusselement kann es sich um ein sich von dem ersten Bauteil unterscheidendes separates Teil handeln, das erst bei oder nach der Herstellung des ersten Bauteils mit dem ersten Bauteil verbunden wird. Das erste Formschlusselement kann mit dem ersten Bauteil stoffschlüssig verbunden werden, z. B. durch Aufschweißen des ersten Formschlusselements auf das erste Bauteil. Alternativ dazu kann das erste Formschlusselement auch durch andere Fügeverfahren, insbesondere durch kalte Fügeverfahren, wie z. B. Einpressen, Vernieten oder durch andere Fügeverfahren mit dem ersten Bauteil verbunden werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird der Kleber im Bereich der Formschlusselemente appliziert und/oder so appliziert, dass er zumindest beim Aneinandersetzen bzw. Zusammendrücken der beiden Bauteile in den Bereich der Formschlusselemente fließt und zwar so, dass er unmittelbar bis an die Formschlusselemente heranreicht. Vorzugsweise wird der Kleber so appliziert, dass er sich um das erste Formschlusselement herum erstreckt. Der Kleber kann hierzu großflächig auf das erste und/oder auf das zweite Bauteil aufgebracht werden oder auch nur lokal im Bereich des ersten Formschlusselements.

Bei dem ersten Bauteil kann es sich insbesondere um ein Metallbauteil, wie z. B. um ein Stahlblech, ein Aluminiumblech o. ä. handeln. Bei dem zweiten Bauteil kann es sich ebenfalls um ein Metallblech, wie z. B. um ein Stahl-

oder Aluminiumbauteil handeln oder aber auch um ein aus einem anderen Material, wie z. B. einem faserverstärkten Kunststoff hergestelltes Bauteil. In Betracht kommen insbesondere Kunststoffteile, die durch Glasfasern, Kohlefasern, feine Metalldrähte, Gewebe-Gewirk- oder ähnliche Strukturen in ihrer Steifigkeit verstärkt sind. Bei einem oder beiden Bauteilen kann es sich insbesondere um halbfertige (vorgeformte) oder fertige Karosseriebauteile handeln.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist das männliche Fixierelement ein „Übermaß“ in Bezug auf das weibliche Fixierelement auf. Das Übermaß kann insbesondere in einer Richtung, die quer zur Einführrichtung ist, bestehen. Aufgrund des Übermaßes werden die beiden Bauteile beim „Zusammenstecken“ an den Fixierelementen lösbar aneinandergeschnitten und/oder in Einsteckrichtung zusammengeklebt, was den Vorteil hat, dass auch die Kleberschicht zusammengedrückt wird und somit ohne weitere Spannwerkzeuge aushärten kann.

Die Bauteile können also, ähnlich wie dies von Steckbaukästen aus dem Spielwarenbereich bekannt ist, einfach zusammengesteckt und auf diese Weise relativ zueinander (vor-)fixiert werden. Bauteile, wie z. B. einzelne Karosseriebauteile können durch ein oder mehrere derartige Bauteilverbindungen miteinander verbunden, d. h. vor oder während des Zusammenklebens (vor-)montiert werden. Die einzelnen Bauteile brauchen dabei lediglich zusammengesteckt werden. Je nach Art der Bauteile und der konstruktiv vorgesehenen Klemmkraft können die beiden Bauteile ausschließlich über die erfindungsgemäße Bauteilverbindung (Klemmen und Kleben) miteinander verbunden sein oder zusätzlich über eine oder mehrere andere Verbindungstechniken, wie z. B. Schweißen, Schrauben, Nieten, Clinchen etc.

Ein Formschluss in Einführrichtung zwischen den Formschlusselementen kann vorgesehen sein. Ein derartiger Formschluss aber nicht notwendigerweise vorgesehen sein. Anders ausgedrückt muss nicht unbedingt ein

„Hinterschnitt“ des ersten (männlichen) und des zweiten „weiblichen“ Formschlusselements vorgesehen sein.

Das zweite Formschlusselement kann durch ein in dem zweiten Bauteil vorgesehenes Durchgangsloch gebildet sein. Der Begriff „Durchgangsloch“ ist breit zu interpretieren und nicht per se auf eine bestimmte Lochgeometrie beschränkt. Das Durchgangsloch kann z. B. kreisförmig sein oder eine von einer Kreisform abweichende Geometrie aufweisen, wie z. B. eine im wesentlichen quadratische Geometrie, eine 3-, 4- oder mehreckförmige Geometrie, wobei die „Ecken“ ausgerundet sein können.

Sofern das erste (männliche) Formschlusselement quer zur Einführrichtung ein gewisses Übermaß in Bezug auf das zweite (weibliche) Formschlusselement aufweist, müssen die beiden Formschlusselemente – oder zumindest eines der beiden Formschlusselemente – eine gewisse „Mindestelastizität“ aufweisen, so dass das Zusammenstecken ermöglicht wird und nach dem Zusammenstecken eine hinreichende Klemmkraft bestehen bleibt.

Bei dem ersten Formschlusselement kann es sich z. B. um eine Kugel aus Vollmaterial handeln, insbesondere um eine Stahl- oder Aluminiumkugel. Eine derartige „Vollkugel“ weist eine vergleichsweise geringe Elastizität auf. Die für ein Zusammenstecken erforderliche Mindestelastizität kann durch eine entsprechende Gestaltung des zweiten (weiblichen) Fixierelements erreicht werden.

Es kann vorgesehen sein, dass die beiden Bauteile nach dem Zusammenstecken an den Formschlusselementen in Richtungen, die quer zur Einführrichtung sind, spielfrei miteinander verbunden, d. h. unverschieblich relativ zueinander fixiert sind.

Wie bereits erwähnt, können die beiden Bauteile über mehrere derartige oder ähnliche Bauteilverbindungen relativ zueinander (vor-)fixiert werden. Dem-

entsprechend kann an einem der beiden Bauteile mindestens ein weiteres erstes (männliches) Formschlusselement vorgesehen sein, das ebenfalls teilweise oder ganz die Form einer Kugel bzw. teilweise oder ganz eine kugelähnliche Form hat und das in einer bzw. in der selben Einführrichtung wie das andere erste (männliche) Fixierelement in ein zugeordnetes weiteres weibliches Formschluss- bzw. Fixierelement eingeführt werden kann bzw. eingeführt ist, das an dem betreffenden anderen Bauteil vorgesehen ist.

Das mindestens eine weitere zweite (weibliche) Formschlusselement kann durch einen Schlitz bzw. durch ein längliches Durchgangsloch gebildet sein, in dem das weitere erste (männliche) Fixierelement in einer Längsrichtung des Schlitzes bzw. des länglichen Durchgangslochs verschieblich ist.

Anschaulich gesprochen bildet eine derartige Bauteilverbindung ein „Festlager“ und die mindestens eine weitere Bauteilverbindung ein „Loslager“. Dies hat den Vorteil, dass die beiden miteinander zu verbindenden Bauteile „schwimmend“ und somit im wesentlichen spannungsfrei zusammengesteckt bzw. ineinander fixiert werden können.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist an einem Rand des das zweite (weibliche) Formschlusselement bildenden Durchgangslochs mindestens ein von dem zweiten Bauteil abstehendes, biegeelastisches Klemmelement vorgesehen. Das Klemmelement übt von außen her eine im wesentlichen quer zur Einführrichtung wirkende Klemmkraft auf eine Außenseite des ersten (männlichen) Formschlusselements aus. Das Klemmelement kann zungenartig ausgebildet sein und das erste (männliche) Formschlusselement hintergreifen. Dies muss aber nicht unbedingt der Fall sein. Im Falle eines Hinterschnitts kommt es beim Zusammenfügen, d. h. beim Zusammenstecken der beiden Formschlusselemente zu einem „Überdrücken“ und somit zu einem hörbaren Einrasten des ersten (männlichen) Formschlusselements in das zweite bzw. an dem zweiten (weiblichen) Formschlusselement.

Bei dem Klemmelement kann es sich um einen sich entlang des gesamten Rands des Durchgangslochs erstreckenden Klemmkragen handeln. Alternativ dazu kann auch lediglich ein sich über einen Umfangsabschnitt erstreckendes zungenartiges Klemmkragenelement vorgesehen sein. Ferner können entlang des Durchgangslochs mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete zungenartige Klemmkrägen vorgesehen sein, die das erste (männliche) Formschlusselement jeweils auf einem Umfangsabschnitt oder jeweils an einer Umfangsstelle von außen her berühren. Es kann auch vorgesehen sein, dass lediglich ein Teil der vorgesehenen Klemmkrägen von außen her gegen das männliche Formschlusselement drückt.

Es kann vorgesehen sein, dass der Klemmkragen bzw. die Klemmkrägen in Einführrichtung oder entgegen der Einführrichtung von dem zweiten Bauteil absteht bzw. abstehen. Der mindestens eine Klemmkragen muss nicht ganz senkrecht in Bezug auf das zweite Bauteil umgebogen werden, sondern kann (leicht) schräg angestellt werden. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der mindestens eine Klemmkragen mit der Oberfläche des zweiten Bauteils im Bereich des Durchgangslochs einen Winkel einschließt, der im Bereich zwischen 80° und 90° liegt.

Das das zweite (weibliche) Formschlusselement bildende Durchgangsloch kann aus dem zweiten Bauteil ausgestanzt sein. Bei dem Klemmkragen kann es sich um einen umgebogenen bzw. hochgestellten Abschnitt des ausgestanzten Durchgangslochs handeln.

Bei einem oder beiden der Bauteile kann es sich insbesondere um Tiefziehteile handeln. Das mindestens eine weibliche Formschlusselement, das z. B. durch ein Durchgangsloch gebildet sein kann, kann unmittelbar im Tiefziehwerkzeug ausgestanzt oder in einem nachfolgenden Fertigungsschritt hergestellt werden.

Im folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Blech mit einer aufgeschweißten Stahlkugel;
- Fig. 2, 3 ein Blech mit einem Durchgangsloch mit umlaufenden Klemmkragen;
- Fig. 4 – 6 verschiedene Ausführungsbeispiele mit unterschiedlichen Klemmkragen;
- Fig. 7 zwei schwimmend aneinander fixierte Bauteile gemäß der Erfindung;
- Fig. 8 einen Querschnitt durch eine gemäß der Erfindung hergestellte Bauteilverbindung.

Figur 1 zeigt ein erstes Blech 1, auf das eine Stahlkugel 2 aufgeschweißt ist.

Die Figuren 2, 3 zeigen ein zweites Blech 3, in das ein Durchgangsloch 4 gestanzt ist, welches einen umgebogenen Kragen 5 aufweist, der als Klemmkragen fungiert. Das Durchgangsloch 4 bzw. der Klemmkragen 5 haben einen geringfügig kleineren Durchmesser als die Kugel 2. Der Klemmkragen ist jedoch hinreichend elastisch, so dass die Kugel in das Durchgangsloch 4 gesteckt werden kann.

Das Durchgangsloch 4 kann, wie in den Figuren 2, 3 gezeigt, eine annähernd viereckige bzw. quadratische Form haben. Im Falle einer annähernd quadratischen Durchgangslochgeometrie, drückt der Klemmkragen 5 punktförmig an vier jeweils ca. 90° voneinander beabstandeten Stellen von außen her gegen die Kugel 2.

Figur 4 zeigt die beiden Bleche 1, 3 in zusammengestecktem Zustand. Die an dem Blech 1 fixierte Kugel wurde von unten her durch das Durchgangsloch 4 hindurchgesteckt. Der Klemmkragen 5 drückt im Wesentlichen quer zu einer Einführrichtung 6 von außen her gegen die Kugel 2. Die beiden Bleche 1, 3 sind damit in Richtungen, die quer zur Einführvorrichtung 6 sind, fest und im Wesentlichen spielfrei relativ zueinander positioniert.

Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem anstatt eines umlaufenden Klemmkragens in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt mehrere zahnartige Klemmkragenelemente 5a, 5b, 5c vorgesehen sind.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 6 sind lediglich zwei derartige zahnartige Klemmkragenelemente 5a, 5b vorgesehen, die in Umfangsrichtung ca. 180° voneinander beabstandet sind. Die beiden Klemmkragenelemente 5a, 5b sind auf einander gegenüberliegenden Seiten der Kugel 2 angeordnet.

Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem auf einem ersten Blech 1 beabstandet voneinander eine erste Kugel 2a und eine zweite Kugel 2b angeordnet sind. Die beiden Kugeln 2a, 2b können auf das Blech 1 aufgeschweißt sein.

Figur 8 zeigt einen Querschnitt durch eine gemäß der Erfindung hergestellte Bauteilverbindung. Zwischen einander zugewandte Flächen 1a, 3a der beiden Bauteile 1, 3 ist eine Kleberschicht eingebracht. Bei der Kleberschicht kann es sich beispielsweise um einen flüssigen, aushärtbaren Ein- oder Mehrkomponentenkleber handeln.

Wie aus Fig. 8 ersichtlich ist, wird der Kleber 7 so appliziert, dass er beim Aneinandersetzen bzw. Zusammendrücken der beiden Bauteile 1, 3 in einen Hinterschnittbereich 8 fließt, der durch die auf das Bauteil 1 aufgeschweißte Kugel 2 und die an deren Außenumfang anliegende Klemmkragenelemente 5a, 5b gebildet ist.

Somit trägt die Kugel 2 durch Klebstoff, der in das „Kragenloch“ (Kragenloch 4) fließt zur Gesamtfestigkeit der Bauteilverbindung bei. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine derart „eingeklebte Kugel“ 2 eine Festigkeit hat, die mit der eines Widerstandsschweißpunkts vergleichbar ist. Da die Kugel 2 vor dem Auftragen bzw. Aufbringen des Klebstoffs auf das Blech 1 aufgeschweißt wird, tritt das beim nachträglichen Verschweißen miteinander verklebter Bauteile auftretende Problem des Abbrennens von Klebstoff um die Schweißstelle herum nicht auf. Wie aus Fig. 8 ersichtlich ist, füllt der Klebstoff 7 den gesamten Hinterschnitt 8 aus, d. h. er reicht unmittelbar bis an die Kugel 2 heran, was eine optimale Festigkeit ergibt.

Während miteinander zu verklebende Bauteile bislang, solange der Kleber noch nicht ausgehärtet war, durch Spannelemente o. ä. relativ zueinander fixiert werden mussten, kann bei einer Bauteilverbindung, wie sie z. B. in Fig. 8 dargestellt ist, auf derartige Spannelemente verzichtet werden, da dort die beiden Bauteile 1, 3 unmittelbar durch die miteinander zusammenwirkenden Formschlusselemente, d. h. durch die Kugel 2 und das Durchgangsloch 4 aneinandergesekelt werden.

Bei einer Bauteilverbindung, wie sie in Fig. 7 dargestellt ist, die ein „Festlager“ und ein „Loslager“ aufweist, können sich die beiden Bauteile 1, 3 relativ zueinander in Längsrichtung des Langlochs 4b verschieben, wodurch Materialwölbungen und somit eine Beschädigung der Kleberschicht (nicht dargestellt) vermieden wird.

Patentansprüche

1. Verfahren, insbesondere Karosseriebauverfahren, zum Verbinden mindestens zweier Bauteile (1, 3), insbesondere zweier fest miteinander zu verbindender Karosserieteile einer Fahrzeugkarosserie, mit folgenden Schritten:
 - Bereitstellen eines ersten Bauteils (1), an dem mindestens ein von dem ersten Bauteil (1) abstehendes erstes Formschlusselement (2) vorgesehen ist,
 - Bereitstellen eines zweiten Bauteils (3), das mindestens ein mit dem ersten Formschlusselement (2) des ersten Bauteils (1) zusammenwirkendes zweites Formschlusselement (4, 5) aufweist,
 - Lösbares Fixieren der beiden Bauteile (1, 3) durch Aneinandersetzen derselben, derart, dass die Formschlusselemente (2, 4, 5) ineinandergreifen oder einander hintergreifen und die Bauteile (1, 3) dadurch zumindest in einer Richtung relativ zueinander halten,**gekennzeichnet durch**
dauerhaftes Verbinden der beiden Bauteile (1, 3) mittels eines zwischen einander zugewandten Flächen (1a, 3a) der beiden Bauteile (1, 3) befindlichen oder eingebrachten Klebers (7).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber (7) durch Zuführen von Wärme, insbesondere mittels eines Ofens, ausgehärtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Formschlusselement (2) ein sich von dem ersten Bauteil (1) unterscheidendes, separates Teil ist, das bei oder erst nach der Herstellung des ersten Bauteils (1) mit dem ersten Bauteil (1) verbunden wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber (7) im Bereich der Formschlusselemente (2, 4, 5) appliziert wird und/oder so appliziert wird, dass er beim Aneinandersetzen der beiden Bauteile (1, 3) in dem Bereich (8) der Formschlusselemente (2, 4, 5) fließt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber (7) so appliziert wird, dass er sich um das erste Formschlusselemente (2) herum erstreckt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem ersten Formschlusselemente (2) um ein männliches Fixierelement handelt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Formschlusselement (2) ganz oder teilweise rotationssymmetrisch bezüglich der Oberflächennormalen (6) des ersten Bauteils (1) am Befestigungspunkt des ersten Formschlusselements (2) ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich das erste Formschlusselement (2) zumindest in einem Bereich in Richtung des ersten Bauteils (1) hin verjüngt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Formschlusselement teilweise oder ganz die Form einer Kugel (2) oder ganz oder teilweise eine kugelähnliche Form hat.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Formschlusselement (2) mit dem ersten Bauteil (1) stoffschlüssig verbunden wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Bauteil ein Blechbauteil aus Metall ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Formschlusselement (2) ebenfalls aus Metall besteht.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine erste Formschlusselement (2) auf das erste Bauteil (1) aufgeschweißt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Bauteil (3) ein zur Aufnahme des ersten Formschlusselements (2) vorgesehenes weibliches Fixierelement (4, 5) aufweist, wobei das erste Formschlusselement (2) beim Aneinandersetzen der beiden Bauteile (1, 3) in einer Einführrichtung (6) in das weibliche Fixierelement (4, 5) eingeführt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine zweite Formschlusselement durch eine in dem zweiten Bauteil (3) vorgesehene Ausnehmung (4) gebildet ist.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (4) schlitzartig gestaltet ist, insbesondere in der Form eines Schlüsselochs.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Formschlusselement (2) in dem lösbar vorfixierten Zustand der beiden Bauteile (1, 3) zumindest einen Bereich (5a, 5b) des zweiten Formschlusselements (4, 5) formschlüssig hintergreift.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber (7) so appliziert wird, dass er nach dem Aneinandersetzen der beiden Bauteile (1, 3) einen durch das erste Formschlusselement (2) und das zweite Formschlusselement (4, 5) gebildeten Hinterschnittbereich (8) ausfüllt.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Formschlusselement (2) im wesentlichen quer zur Einführrichtung (6) ein Übermaß in Bezug auf das zweite Formschlusselement (4, 5) aufweist, so dass die beiden Bauteile (1, 3) an den Formschlusselementen (2, 4, 5) aneinander geklemmt werden.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Formschlusselement durch ein in dem zweiten Bauteil (3) vorgesehenes Durchgangsloch (4) gebildet ist.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchgangsloch (4) eine von einer Kreisform abweichende Form hat.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Form des Durchgangslochs (4) einem Quadrat oder einem Dreieck ähnelt.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Bauteile (1, 3) im Bereich der beiden Fixierelemente (2, 4, 5) in Richtungen quer zur Einführrichtung (6) unverschieblich relativ zueinander fixiert sind.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiteres erstes Formschlusselement (2b) vorgesehen ist, das teilweise oder ganz die Form einer Kugel oder teilweise oder ganz eine kugelähnliche Form hat und das in einer bzw. in derselben Einführrichtung (6) in ein zugeordnetes weiteres zweites Formschlusselement (4b) eingeführt wird.
25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere zweite Formschlusselement (4b) durch einen Schlitz bzw. durch ein längliches Durchgangsloch gebildet ist, in dem das weitere erste Formschlusselement (2b) in einer Längsrichtung des Schlitzes bzw. des länglichen Durchgangslochs verschiebbar ist.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Rand des Durchgangslochs (4, 4a, 4b) mindestens ein von dem zweiten Bauteil (3) abstehendes biegeelastisches Klemmelement (5, 5a, 5b, 5c) vorgesehen ist, das von außen her eine im wesentlichen quer zur Einführrichtung (6) wirkende Klemmkraft auf eine Außenseite des ersten Formschlusselements (2, 2a, 2b) ausübt.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (5, 5a, 5b, 5c) das erste Formschlusselement (2, 2a, 2b) hintergreift.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Klemmelement (5) um einen sich entlang des gesamten Rands des Durchgangslochs (4) erstreckenden Klemmkragen (5) handelt.
29. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass entlang des Rands des Durchgangslochs (4) mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Klemmkragen (5a,

5b, 5c) vorgesehen sind, die auf einem Umfangsabschnitt das erste Formschlusselement (2, 2a, 2b) von außen her berühren.

30. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkragen bzw. die Klemmkragen (5, 5a, 5b, 5c) in Einführrichtung (6) oder entgegen der Einführrichtung (6) von dem zweiten Bauteil (3) absteht bzw. abstehen.
31. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem ersten und/oder bei dem zweiten Bauteil (1, 3) um ein Blechbauteil, insbesondere um ein Stahl- oder Aluminiumblechbauteil handelt.
32. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei einem der beiden Bauteile (1, 3) um ein faserverstärktes Kunststoffbauteil handelt.
33. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem ersten und/oder bei dem zweiten Fahrzeugbauteil um ein Karosseriebauteil handelt.
34. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchgangsloch (4, 4a, 4b) aus dem zweiten Bauteil (3) ausgestanzt wird.
35. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem mindestens einem Klemmkragen (5, 5a, 5b, 5c) um einen umgebogenen Abschnitt des zweiten Bauteils (3) handelt.
36. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem ersten Formschlusselement um ein vollständig aus Metall, insbesondere aus Stahl oder Aluminium, bestehendes Element handelt.

37. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Bauteile (1, 3) zusätzlich zu der lösba-
ren Klemmverbindung und der Klebeverbindung über eine weitere
Verbindung, insbesondere über eine Schweißverbindung, unmittelbar
fest miteinander verbunden sind.

1/2

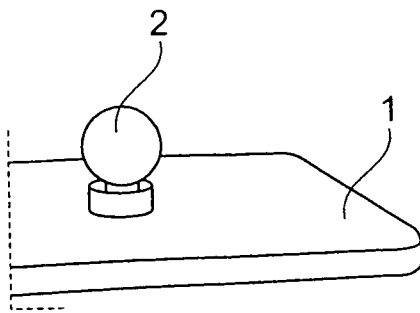


Fig. 1

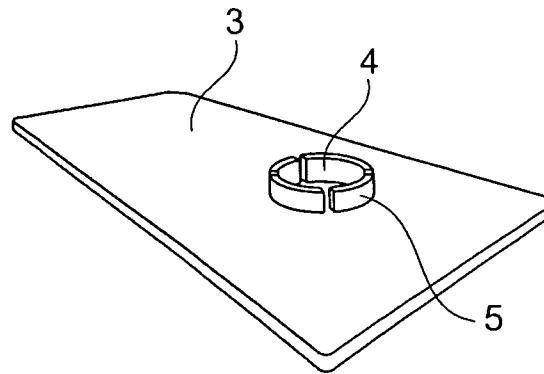


Fig. 2

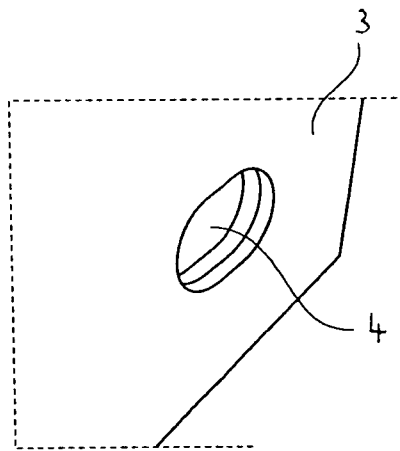


Fig. 3

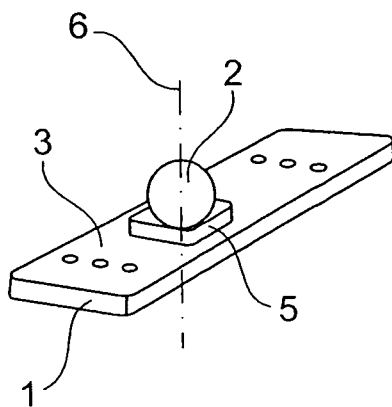


Fig. 4

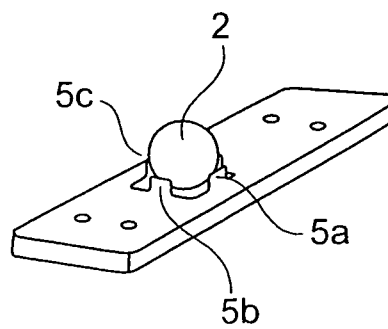


Fig. 5

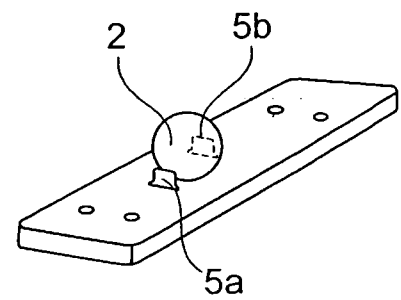


Fig. 6

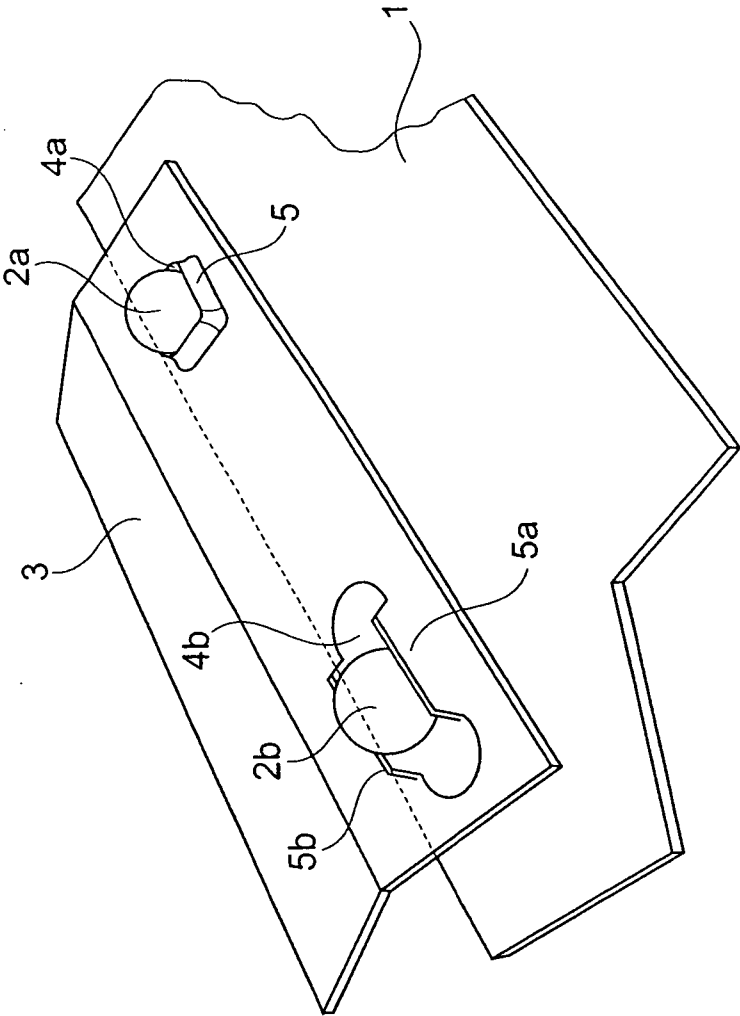


Fig. 7

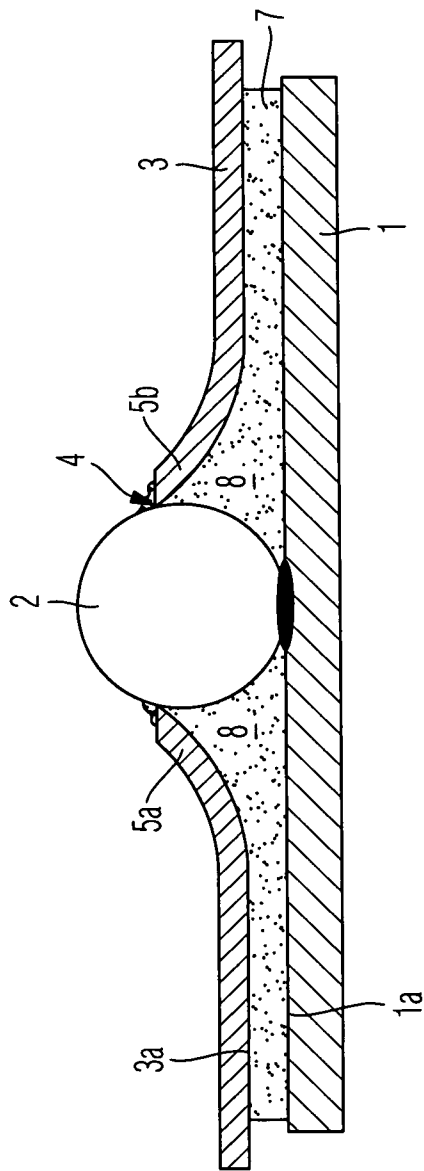


Fig. 8