



(10) **DE 10 2017 005 123 A1** 2017.11.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 005 123.2**

(22) Anmeldetag: **30.05.2017**

(43) Offenlegungstag: **23.11.2017**

(51) Int Cl.: **F16B 19/04 (2006.01)**

F16B 11/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

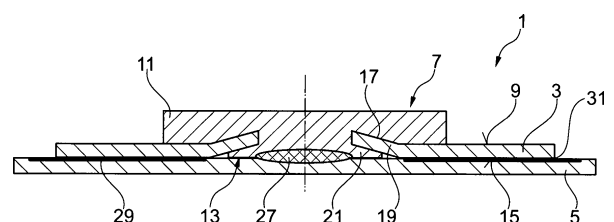
(72) Erfinder:
**Drechsel, Mathias, 71093 Weil im Schönbuch, DE;
Fuetterer, Michael, 71157 Hildrizhausen, DE**

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Zusammenbau aus mindestens zwei Werkstücken und Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Werkstücke zu einem Zusammenbau**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Zusammenbau (1) aus mindestens zwei Werkstücken (3, 5), mit einem ersten Werkstück (3) aus einem ersten Material und einem zweiten Werkstück (5) aus einem zweiten Material, wobei das erste Material von dem zweiten Material verschieden ist, und wobei das erste Werkstück (3) mit dem zweiten Werkstück (5) verklebt ist. Dieses zeichnet sich durch wenigstens ein das erste Werkstück (3) von einer ersten Seite (9) her durchdringendes Nitelement (7) aus, wobei das Nitelement (7) mit dem zweiten Werkstück (5) verschweißt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zusammenbau aus mindestens zwei Werkstücken sowie ein Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Werkstücke.

[0002] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 20015 104 772 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Hybridbauteils aus einem metallischen Blechbauteil und einem Faserverbundwerkstoff-Bauteil bekannt, wobei zwischen der Blechplatte und einem Faserverbund-Halbzeug eine Klebeschicht angeordnet wird, und wobei die Blechplatte und das Faserverbund-Halbzeug in einem Umformwerkzeug gemeinsam umgeformt werden. Solche Klebeverbindungen finden typischerweise dann Anwendung, wenn schlecht miteinander verschweißbare Werkstücke gefügt werden sollen. Dabei härtet ein zwischen den Werkstücken angeordneter Klebstoff typischerweise erst in einem späteren Prozessschritt, beispielsweise während eines Tauchlackierprozesses, aus. Bis zu diesem Zeitpunkt müssen die Werkstücke in geeigneter Weise aneinander fixiert werden, sodass der gewünschte Klebspalt definiert eingestellt bleibt. Ansonsten wäre die Fügeverbindung unbestimmt und der Klebspalt durch Verlagerung der Werkstücke relativ zueinander veränderlich.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zusammenbau aus mindestens zwei Werkstücken sowie ein Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Werkstücke zu schaffen, wobei die genannten Nachteile nicht auftreten.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst, indem die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche geschaffen werden. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0005] Die Aufgabe wird insbesondere gelöst, indem ein Zusammenbau aus mindestens zwei Werkstücken geschaffen wird, der ein erstes Werkstück aus einem ersten Material und ein zweites Werkstück aus einem zweiten Material aufweist, wobei das erste Material von dem zweiten Material verschieden ist. Das erste Werkstück ist mit dem zweiten Werkstück verklebt. Der Zusammenbau weist außerdem wenigstens ein das erste Werkstück von einer ersten Seite her durchdringendes Nietelement auf, das mit dem zweiten Werkstück verschweißt ist. Insbesondere ist das Nietelement mit dem zweiten Werkstück auf einer zweiten Seite des ersten Werkstücks, welche der ersten Seite des Werkstücks – in Richtung der Durchdringung des ersten Werkstücks durch das Nietelement gesehen – gegenüberliegt, verschweißt. Ein solcher Zusammenbau kann ohne weiteres auch zwischen Werkstücken hergestellt werden, von denen zumindest eines schwer oder gar nicht schweißbar ist, und/oder die miteinander schwer oder nicht verschweißbar sind. Durch das Verkleben der Werkstü-

cke und das wenigstens eine Nietelement kann eine kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindung verwirklicht werden, die dauerhaft und stabil ist. Durch das wenigstens eine Nietelement können die Werkstücke relativ zueinander auch festgelegt werden, bevor der verwendete Klebstoff ausgehärtet ist, sodass eine definierte Fügeverbindung geschaffen werden kann, wobei sich der Klebspalt bis zum Aushärten des Klebstoffs nicht mehr verändert. Das erste Werkstück wird dabei insbesondere zwischen dem zweiten Werkstück und dem wenigstens einen Nietelement eingeklemmt. Das Nietelement trägt zusätzlich zur Festigkeit der Fügeverbindung – über die durch den Klebstoff bereitgestellte Festigkeit hinaus – bei. Eine Schälwirkung in der Klebverbindung kann vermieden werden. Das Nietelement ist transport- und positioniersicher. Durch Nieten kann zusätzlich Spaltkorrosion vermieden werden. Dank der Schweißverbindung zwischen dem wenigstens einem Nietelement und dem zweiten Werkstück können in der Produktion ohnehin vorhandene Fertigungsprozesse beibehalten werden, sodass es keiner Umrüstung bedarf. Das wenigstens eine Nietelement kann bereits vormontiert an dem ersten Werkstück bereitgestellt werden, sodass Fertigungszeiten zum Herstellen des Zusammenbaus sehr gering ausfallen.

[0006] Der Zusammenbau kann eine Mehrzahl solcher Nietelemente aufweisen.

[0007] Vorzugsweise ist das erste Material nicht oder schlecht schweißbar. Insbesondere ist das erste Material bevorzugt nicht oder schlecht mit dem zweiten Material verschweißbar. Das wenigstens eine Nietelement weist bevorzugt ein Material auf, welches gut schweißbar und insbesondere mit dem zweiten Material gut verschweißbar ist.

[0008] Das zweite Werkstück kann insbesondere eine Kraftfahrzeugtür oder ein Teil einer Kraftfahrzeugtür, allgemein aber auch ein Karosserieelement eines Kraftfahrzeugs sein, wobei das erste Werkstück bevorzugt als Versteifungsteil oder Stabilisierungsteil für eine Kraftfahrzeugkarosserie ausgebildet ist.

[0009] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Nietelement mit dem zweiten Werkstück widerstandsgeschweißt, insbesondere punkt- oder buckelgeschweißt ist. Zur Herstellung des Zusammenbaus findet insbesondere ein Elektroschweißprozess Anwendung. Die Verschweißung ist damit in herkömmlichen Fügestationen ohne weiteres umsetzbar. Insbesondere müssen ohnehin vorhandene Punkt- oder Buckelschweißanlagen nicht umgerüstet werden.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Nietelement einen Nietkopf und einen sich ausgehend von dem Nietkopf erstreckenden Nietschaft aufweist. Das Nie-

telement hintergreift das erste Werkstück mit dem Nietkopf und durchgreift das erste Werkstück mit dem Nietschaft. Der Nietschaft wiederum ist mit dem zweiten Werkstück verschweißt. Auf diese Weise kann eine stabile, formschlüssige Verbindung des ersten Werkstücks mit dem Nitelement verwirklicht werden, das seinerseits wiederum durch die Schweißverbindung stoffschlüssig mit dem zweiten Werkstück verbunden wird. Der Nietkopf ist dabei insbesondere auf der ersten Seite des ersten Werkstücks angeordnet, wobei der Nietschaft das erste Werkstück zu der zweiten Seite hin durchdringt, wo er mit dem zweiten Werkstück verschweißt ist.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Nietschaft im Bereich einer Schweißspitze mit dem zweiten Werkstück verschweißt ist. Der Nietschaft weist also insbesondere in noch unverschweißtem Zustand eine – vorzugsweise konische – Schweißspitze auf, mit welcher er mit dem zweiten Werkstück verschweißt wird. Eine solche spitzenförmige Geometrie in dem Schweißbereich des Nietschafts dient einer besseren Schweißlinsenausbildung.

[0012] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Nietkopf an seiner dem Nietschaft zugewandten Seite, das heißt insbesondere an der Seite, mit welcher er an der ersten Seite des ersten Werkstücks anliegt, einen – vorzugsweise konischen – Hinterschnitt aufweist, der mit einem – vorzugsweise konischen – Vorsprung des ersten Werkstücks zusammenwirkt. Mittels des Hinterschnitts an dem Nietkopf, der mit dem Vorsprung des ersten Werkstücks zusammenwirkt ist es möglich, das Nitelement lagerichtig und lagegenau an dem ersten Werkstück anzuordnen, insbesondere das Nitelement relativ zu dem ersten Werkstück an einer vorbestimmten Position zu zentrieren. Eine solche Zentrierung kann in besonders sicherer und reproduzierbarer Weise stattfinden, wenn der Hinterschnitt und der Vorsprung jeweils konisch ausgebildet sind, wobei der Hinterschnitt vorzugsweise als Innenkonus und der Vorsprung vorzugsweise als Außenkonus ausgebildet ist.

[0013] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das erste Werkstück ein Faserverbund-Halbzeug oder ein Faserverbund-Bauteil, insbesondere aus faserverstärktem Kunststoff, vorzugsweise ein Organoblech ist. Solche nichtmetallischen, aber sehr steifen Werkstoffe kommen als Versteifungen in Karosserien für Fahrzeuge zum Einsatz, um Gewicht und Kosten zu reduzieren und gleichzeitig Crasheigenschaften der Karosserie zu verbessern.

[0014] Alternativ oder zusätzlich weist das zweite Werkstück als zweites Material bevorzugt ein Metall oder eine Metalllegierung aus, oder besteht aus einem Metall oder einer Metalllegierung. Das zweite

Werkstück kann insbesondere als – gegebenenfalls bereits umgeformtes – Metallblech oder Metallblechplatte ausgebildet sein.

[0015] Ein erstes, als Faserverbund-Halbzeug oder Faserverbund-Bauteil ausgebildetes Werkstück und ein zweites, ein Metall oder eine Metalllegierung aufweisendes Werkstück sind typischerweise nicht miteinander verschweißbar. Sie können gleichwohl im Rahmen des hier vorgeschlagenen Zusammenbaus in stabiler, reproduzierbarer und definierter Weise gefügt werden.

[0016] Der hier vorgeschlagene Zusammenbau sowie das im Folgenden noch näher erläuterte Verfahren sind insbesondere bei Stahl- oder Aluminiumtüren oder -teilen anwendbar. Es ist eine Mischproduktion möglich. Hybride Werkstoffverbunde wie Stahl/Faserverbund-Werkstoff, Aluminium/Faserverbund-Werkstoff, und Stahl/Aluminium können somit realisiert werden.

[0017] Die Aufgabe wird auch gelöst, indem ein Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Werkstücke, insbesondere zu einem Zusammenbau gemäß einem der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele, mit folgenden Schritten geschaffen wird: Ein erstes Werkstück aus einem ersten Material wird mit einem zweiten Werkstück aus einem zweiten Material verklebt, wobei das erste Material von dem zweiten Material verschieden ist. Das erste Werkstück wird mit wenigstens einem Nitelement vernietet, und das Nitelement wird mit dem zweiten Werkstück verschweißt. In Zusammenhang mit dem Verfahren ergeben sich insbesondere die Vorteile, die bereits in Zusammenhang mit dem Zusammenbau erläutert wurden.

[0018] Es ist möglich, dass das Verkleben nach dem Vernieten durchgeführt wird. Insbesondere ist es möglich, dass das erste Werkstück mit dem bereits vorpositionierten, wenigstens einem Nitelement bereitgestellt wird, wobei es anschließend mit dem zweiten Werkstück verklebt wird, und wobei schließlich das Nitelement mit dem zweiten Werkstück verschweißt wird. Grundsätzlich ist allerdings die Reihenfolge der erwähnten Verfahrensschritte in weitem Rahmen frei wählbar.

[0019] Dass das erste Werkstück mit dem zweiten Werkstück verklebt wird, bedeutet insbesondere, dass ein Klebstoff zwischen dem ersten Werkstück und dem zweiten Werkstück – vorzugsweise flächig – angeordnet wird. Als Klebstoff wird besonders bevorzugt ein Einkomponentenkleber (1 K-Kleber) verwendet. Besonders bevorzugt wird ein thermisch aushärtbarer Klebstoff verwendet.

[0020] Das wenigstens eine Nitelement wird mit dem zweiten Werkstück vorzugsweise widerstands-

geschweißt, insbesondere punkt- oder buckelgeschweißt.

[0021] Das wenigstens eine Nitelement wird vorzugsweise im Bereich einer Schweißspitze mit dem zweiten Werkstück verschweißt. Eine solche insbesondere an einem Nietschaft des Nitelements angeordnete Schweißspitze verbessert die Schweißlin-senbildung.

[0022] Vorzugsweise wird das erste Werkstück beim Vernieten mit dem wenigstens einen Nitelement, und insbesondere während der Nietschaft es durchdringt, bereichsweise in einen Hinterschnitt eingeformt, der an einer dem Nietschaft zugewandten Seite eines Nietkopfs, von welchem der Nietschaft ausgeht, angeordnet ist. Auf diese Weise wird ein Vorsprung an dem ersten Werkstück ausgebildet, der mit dem Hinterschnitt zusammenwirkt, um das wenigstens eine Nitelement zu positionieren. Es ist aber auch möglich, dass der Vorsprung an dem ersten Werkstück bereits an einer vorbestimmten Stelle vorhanden ist und dazu dient, das Nitelement zu positionieren. Der Hinterschnitt und/oder der Vorsprung ist/sind bevorzugt konisch ausgebildet.

[0023] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Nitelement mit einem das erste Werkstück durchgreifenden Nietschaft verwendet wird, wobei der Nietschaft an seinem dem zweiten Werkstück vor dem Verschweißen zugewandten Ende eine von einem Nietkragen umgebene, insbesondere spitzkonische Schweißmulde aufweist. Eine solche Schweißmulde trägt, insbesondere wenn sie spitzkonisch ausgestaltet ist, zu einer besonders guten Schweißlin-senbildung bei.

[0024] Der Nietkragen wird vorzugsweise zum Vernieten des Nitelements mit dem ersten Werkstück radial nach außen umgebogen, sodass das mit dem Nitelement vernietete erste Werkstück quasi zwischen dem Nietkopf des Nitelements einerseits und dem umgebogenen Nietkragen andererseits eingeklemmt wird.

[0025] Das dem zweiten Werkstück vor dem Verschweißen zugewandte Ende des Nietschafts ist insbesondere das dem Nietkopf abgewandte Ende des Nietschafts, welcher sich ausgehend von dem Nietkopf erstreckt. Dabei wird mit „radial“ eine Richtung beschrieben, die senkrecht auf einer von dem Nietkopf ausgehenden Längserstreckung des Nietschafts steht, wobei diese Längserstreckung des Nietschafts auch als Axialrichtung bezeichnet wird. Dass der Nietkragen radial nach außen umgebogen wird, bedeutet insbesondere, dass dieser von einer gedachten Mittelachse des Nietschafts weg zu größeren radialen Abständen von der Mittelachse umgebogen wird.

[0026] Der dem Nietkopf abgewandte Endbereich des Nietschafts ist insbesondere hohl und vorzugsweise in Form einer Mulde ausgebildet, wobei sich der Muldengrund radial nach außen spitzkonisch verjüngt.

[0027] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist schließlich vorgesehen, dass ein zum Verkleben des ersten Werkstücks mit dem zweiten Werkstück verwendeter Klebstoff bei einem Tauchlackieren des Zusammenbaus ausgehärtet wird. Der Klebstoff wird also insbesondere in einem Tauchlackierprozess, bevorzugt in einem Tauchlackier-Ofen, ausgehärtet. Besonders bevorzugt wird der Zusammenbau kathodisch tauchlackiert, wobei der Klebstoff ausgehärtet wird.

[0028] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0029] Dabei zeigen:

[0030] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Schritts einer Ausführungsform eines Verfahrens zum Verbinden mindestens zweier Werkstücke;

[0031] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Schritts der Ausführungsform des Verfahrens gemäß Fig. 1, und

[0032] Fig. 3 eine schematische Darstellung eines dritten Schritts der Ausführungsform des Verfahrens gemäß den Fig. 1 und Fig. 2, sowie eines Ausführungsbeispiels eines Zusammenbaus aus mindestens zwei Werkstücken.

[0033] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Schritts einer Ausführungsform eines Verfahrens zum Verbinden mindestens zweier Werkstücke zu einem in Fig. 3 dargestellten Zusammenbau 1, der ein erstes Werkstück 3 aus einem ersten Material und ein zweites Werkstück 5 aus einem zweiten Material aufweist, wobei das erste Material von dem zweiten Material verschieden ist. Insbesondere ist das erste Werkstück 3 vorzugsweise ein Faserverbund-Halbzeug oder ein Faserverbund-Bauteil, insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoff, besonders bevorzugt ein Organoblech. Das zweite Werkstück 5 ist vorzugsweise ein Metallblech oder eine Metallplatte. Es weist insbesondere ein Metall oder eine Metalllegierung auf oder besteht aus einem Metall oder einer Metalllegierung. Bei dem zweiten Werkstück 5 kann es sich insbesondere um ein Karosserieteil eines Fahrzeugs, bevorzugt um eine Fahrzeugschür oder ein Teil einer Fahrzeugschür handeln, wobei das erste Werkstück 3 als Verstärkungsteil für das Karosserieteil, insbesondere die Fahrzeugschür, ausgebildet ist.

[0034] Zum Verbinden der beiden Werkstücke **3**, **5** wird wenigstens ein Nietelement **7** – wie wiederum mit Blick auf **Fig. 1** erläutert – in das erste Werkstück **3** eingeführt, wobei das Nietelement **7** das erste Werkstück **3** von einer ersten Seite **9** her durchdringt. Das Nietelement **7** weist insbesondere einen Nietkopf **11** auf, von dem ausgehend sich ein Nietschaft **13** erstreckt. Dabei hintergreift das Nietelement **7** mit dem Nietkopf **11** das erste Werkstück **3** auf der ersten Seite **9** und durchgreift mit dem Nietschaft **13** das erste Werkstück **3** zu einer zweiten, der ersten Seite **9** gegenüberliegenden, zweiten Seite **15** hin.

[0035] Der Nietkopf **11** weist an seiner dem Nietschaft **13** zugewandten Seite einen Hinterschnitt **17** auf, der hier konisch ausgebildet ist. Dieser wirkt mit einem hier konisch ausgebildeten Vorsprung **19** des Werkstücks **3** zusammen, wodurch das Nietelement **7** lagerichtig und lagegenau an dem ersten Werkstück **3** positioniert wird. Es ist möglich, dass der Vorsprung **19** schon vor dem Anbringen des Nietelements **7** an dem ersten Werkstück **3** vorgesehen ist. Es ist aber auch möglich, dass das Material des ersten Werkstücks **3** beim Vernieten lokal zumindest teilweise in den Hinterschnitt **17** eingeformt wird, sodass sich der Vorsprung **19** ausbildet.

[0036] Der Nietschaft **13** weist an seinem dem zweiten Werkstück **5** vor dem Verschweißen zugewandten Ende, das heißt an seinem dem Nietkopf **11** abgewandten Ende, eine von einem Nietkragen **21** umgriffene, hier spitzkonisch ausgebildete Schweißmulde **23** auf. Aufgrund ihrer spitzkonischen Geometrie weist die Schweißmulde **23** eine zentrale Schweißspitze **25** auf, in deren Bereich der Nietschaft **13** mit dem zweiten Werkstück **5** verschweißt wird.

[0037] **Fig. 2** zeigt einen zweiten Schritt der Ausführungsform des Verfahrens gemäß **Fig. 1**. Gleiche und funktionsgleiche Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, sodass insofern auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen wird. Dabei wird anhand von **Fig. 2** deutlich, dass das erste Werkstück **3** mit dem Nietelement **7** vernietet wird, indem der Nietkragen **21** radial nach außen umgebogen wird, sodass letztlich das erste Werkstück **3** zwischen dem Nietkopf **11** und dem Nietkragen **21** eingeklemmt wird. Auf diese Weise wird das Nietelement **7** sicher und fest mit dem ersten Werkstück **3** verbunden. Die Klemmwirkung zwischen dem Nietkragen **21** und dem Nietkopf **11** sowie außerdem die Zentrierung durch den Hinterschnitt **17** und den Vorsprung **19** bewirken, dass das Nietelement **7** lagefest und stabil an dem ersten Werkstück **3** gehalten wird.

[0038] Die Länge des Nietschafts **13** ist ausgehend von dem Nietkopf **11** so bemessen, dass die Schweißspitze **25** vorzugsweise über die zweite Seite **15** des Werkstücks **3** vorsteht, sodass das Nietelement **7** im Bereich der Schweißspitze **25** einfach, sta-

bil und unter Ausbildung einer geeigneten Schweißlinse mit dem zweiten Werkstück **5** verschweißt werden kann.

[0039] **Fig. 3** zeigt einen dritten Schritt der Ausführungsform des Verfahrens gemäß den **Fig. 1** und **Fig. 2** sowie insbesondere ein Ausführungsbeispiel des Zusammenbaus **1** aus den mindestens zwei Werkstücken **3**, **5**. Dabei ist hier nun das Nietelement **7** mit dem zweiten Werkstück **5** im Bereich einer Schweißlinse **27** verschweißt. Außerdem ist das erste Werkstück **3** mit dem zweiten Werkstück **5** mittels eines Klebstoffs **29** verklebt, wobei der Klebstoff **29** flächig zwischen dem ersten Werkstück **3** und dem zweiten Werkstück **5** angeordnet ist.

[0040] Bei der hier dargestellten Ausführungsform des Verfahrens wird zuerst das Nietelement **7** mit dem ersten Werkstück **3** vernietet, wobei danach das erste Werkstück **3** mit dem zweiten Werkstück **5** verklebt und – vorzugsweise anschließend oder zuvor – verschweißt wird. Es ist aber auch möglich, das erste Werkstück **3** zuerst mit dem zweiten Werkstück **5** zu verkleben, und anschließend das Nietelement **7** mit dem ersten Werkstück **3** zu vernieten und mit dem zweiten Werkstück **5** zu verschweißen.

[0041] Mittels des Nietelements **7** können auch schwer oder nicht miteinander verschweißbare Werkstücke **3**, **5** zu einem Zusammenbau **1** gefügt werden, wobei zugleich die Klebeverbindung durch den Klebstoff **29** solange stabilisiert und fixiert werden kann, bis der Klebstoff **29** – gegebenenfalls in einem späteren Verfahrensschritt – ausgehärtet ist. Dabei kann insbesondere ein Klebspalt **31** in definierter Weise konstant und unveränderlich gehalten werden.

[0042] Der Klebstoff **29** wird bevorzugt bei einem Tauchlackieren, also insbesondere im Rahmen eines Tauchlackierprozesses, vorzugsweise in einem Tauchlackier-Ofen, ausgehärtet, wenn der Zusammenbau **1** tauchlackiert wird. Der Zusammenbau **1** wird bevorzugt einer kathodischen Tauchlackierung unterworfen.

[0043] Das Schweißen des Nietelements **7** mit dem zweiten Werkstück **5** erfolgt bevorzugt durch Elektroschweißen, insbesondere durch Widerstandsschweißen, besonders bevorzugt durch Punkt- oder Buckelschweißen.

[0044] Insgesamt zeigt sich, dass der hier dargestellte Zusammenbau **1** sowie das Verfahren eine sichere, stabile und reproduzierbare Fügeverbindung auch zwischen Werkstücken **3**, **5** erlauben, die miteinander nicht oder nur schwer verschweißbar sind.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 1020015104772 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Zusammenbau (1) aus mindestens zwei Werkstücken (3, 5), mit

- einem ersten Werkstück (3) aus einem ersten Material und
- einem zweiten Werkstück (5) aus einem zweiten Material, wobei
- das erste Material von dem zweiten Material verschieden ist, und wobei
- das erste Werkstück (3) mit dem zweiten Werkstück (5) verklebt ist,

gekennzeichnet durch

- wenigstens ein das erste Werkstück (3) von einer ersten Seite (9) her durchdringendes Nitelement (7), wobei
- das Nitelement (7) mit dem zweiten Werkstück (5) verschweißt ist.

2. Zusammenbau (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Nitelement (7) mit dem zweiten Werkstück (5) widerstandsgeschweißt, insbesondere punkt- oder buckelgeschweißt ist.

3. Zusammenbau (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Nitelement (7) einen Nietkopf (11) und einen sich ausgehend von dem Nietkopf (11) erstreckenden Nietschaft (13) aufweist, wobei das Nitelement (7) das erste Werkstück (3) mit dem Nietkopf (11) hintergreift und mit dem Nietschaft (13) durchgreift, wobei der Nietschaft (13) mit dem zweiten Werkstück (5) verschweißt ist.

4. Zusammenbau (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nietschaft (13) im Bereich einer Schweißspitze (25) mit dem zweiten Werkstück (5) verschweißt ist.

5. Zusammenbau (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nietkopf (11) an seiner dem Nietschaft (13) zugewandten Seite einen vorzugsweise konischen Hinterschnitt (17) aufweist, der mit einem vorzugsweise konischen Vorsprung (19) des ersten Werkstücks (3) zusammenwirkt.

6. Zusammenbau (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Werkstück (3) ein Faserverbund-Halbzeug oder ein Faserverbund-Bauteil, insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoff, vorzugsweise ein Organoblech ist, und/oder dass das zweite Werkstück (5) ein Metall oder eine Metalllegierung aufweist, vorzugsweise aus einem Metall oder einer Metalllegierung besteht.

7. Verfahren zum Verbinden mindestens zweier Werkstücke (3, 5) zu einem Zusammenbau (1), ins-

besondere zu einem Zusammenbau (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit folgenden Schritten:

- Vernieten eines ersten Werkstücks (3) aus einem ersten Material mit wenigstens einem Nitelement (7),
- Verkleben des ersten Werkstücks (3) mit einem zweiten Werkstück (5) aus einem zweiten Material, wobei
- das erste Material von dem zweiten Material verschieden ist, und
- Verschweißen des Nitelements (7) mit dem zweiten Werkstück (5).

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Nitelement (7) ein Nitelement (7) mit einem konischen Hinterschnitt (17) verwendet wird, wobei der konische Hinterschnitt (17) auf einem konischen Vorsprung (19) des ersten Werkstücks (3) zentriert wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Nitelement (7) ein Nitelement (7) mit einem das erste Werkstück (3) durchgreifenden Nietschaft (13) verwendet wird, wobei der Nietschaft (13) an seinem dem zweiten Werkstück (5) vor dem Verschweißen zugewandten Ende eine von einem Nietkragen (21) umgebene, spitzkonische Schweißmulde (23) aufweist, wobei vorzugsweise der Nietkragen (21) radial nach außen umgebogen wird, um das erste Werkstück (3) mit dem Nitelement (7) zu vernieten.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zum Verkleben des ersten Werkstücks (3) mit dem zweiten Werkstück (5) verwendeter Klebstoff bei einem Tauchlackieren des Zusammenbaus (1) ausgehärtet wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

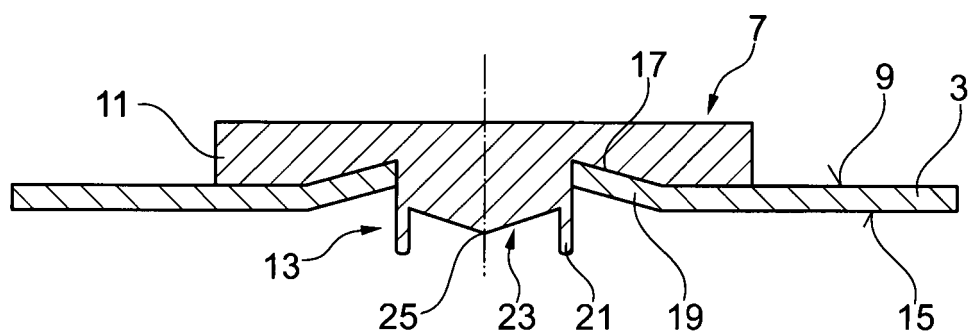


Fig. 1

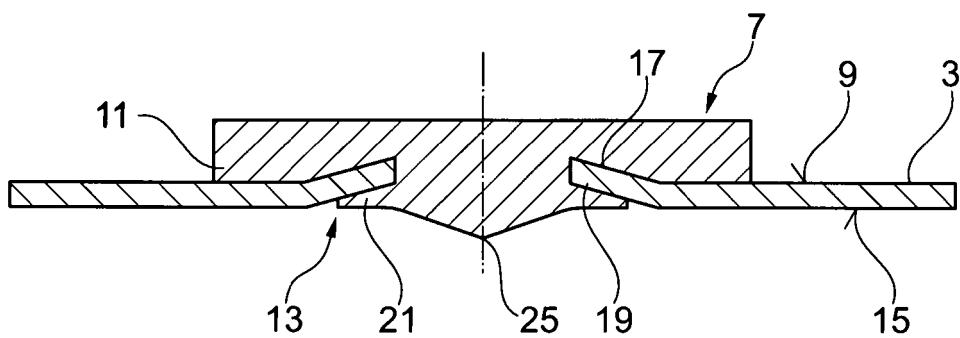


Fig. 2

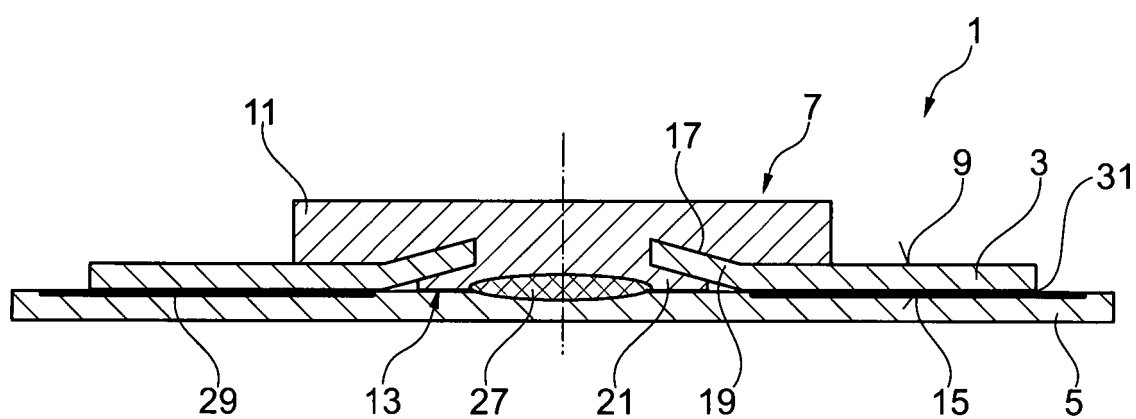


Fig. 3