



(10) **DE 10 2014 206 787 A1** 2015.10.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 206 787.1**
(22) Anmeldetag: **08.04.2014**
(43) Offenlegungstag: **08.10.2015**

(51) Int Cl.: **F16B 19/08** (2006.01)
F16B 19/04 (2006.01)
F16B 5/04 (2006.01)
B21J 15/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft, 38440 Wolfsburg,
DE**

(72) Erfinder:
**Wiethop, Philipp, 38116 Braunschweig, DE;
Szatkowski, Dominik, 38448 Wolfsburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2009 050 342	B4
DE	199 05 528	A1
DE	199 09 821	A1
DE	10 2011 114 306	A1
US	2013 / 0 340 239	A1
EP	2 039 947	A2

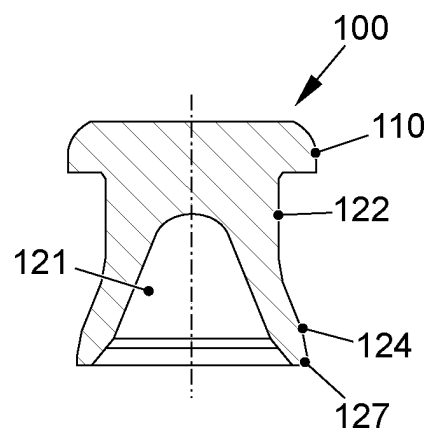
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Halbhohlstanzniet mit großem Stanzdurchmesser und Verfahren zur Herstellung eines Werkstückverbunds**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Halbhohlstanzniet (100) zum vorlochfreien Fügen von Werkstücken, mit einem Nietkopf (110) und einem sich daran anschließenden Nietschaft (122), wobei der Nietschaft (122) mit einer konzentrischen Ausnehmung (121) ausgebildet ist und einen Nietfuß (124) mit einer Stanzkante (127) aufweist. Es ist vorgesehen, dass der Nietfuß (124) umlaufend einen größeren Außendurchmesser als der übrige Nietschaft (122) aufweist.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Werkstückverbunds unter Verwendung wenigstens eines solchen Halbhohlstanznietes (100).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Halbholstanzniet zum vorlochfreien Fügen von Werkstücken.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Werkstückverbunds unter Verwendung wenigstens eines Halbholstanznietes.

[0003] Halbholstanzniete zum vorlochfreien Fügen von Werkstücken und damit ausführbare Fügeverfahren zum vorlochfreien Fügen von Werkstücken durch Herstellen einer Stanznietverbindung sind aus dem Stand der Technik bekannt, wozu bspw. auf die Patentschriften DE 10 2009 050 342 B4 und DE 199 05 528 A1 hingewiesen wird. Ergänzend wird auch auf die Patentschrift DE 199 09 821 A1 hingewiesen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Halbholstanzniet und ein Verfahren zur Herstellung eines Werkstückverbunds eingangs genannter Art anzugeben, die wenigstens einen mit dem Stand der Technik einhergehenden Nachteil nicht oder zumindest nur in einem verminderten Umfang aufweisen.

[0005] Dies gelingt mit einem erfindungsgemäßen Halbholstanzniet entsprechend den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mit einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Werkstückverbunds entsprechend den Merkmalen des nebengeordneten Patentanspruchs. Bevorzugte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich analog für beide Erfindungsgegenstände sowohl aus den abhängigen Patentansprüchen als auch aus den nachfolgenden Erläuterungen.

[0006] Der erfindungsgemäße Halbholstanzniet zum vorlochfreien Fügen von Werkstücken hat einen Nietkopf und einen sich daran anschließenden Nietschaft, wobei der Nietschaft mit einer konzentrisch angeordneten Ausnehmung ausgebildet ist und einen Nietfuß mit (wenigstens) einer Stanz- bzw. Schneidkante aufweist. Es ist vorgesehen, dass der Nietfuß umlaufend (d. h. an jeder Umfangsstelle) einen größeren Außendurchmesser als der übrige bzw. sonstige Nietschaft aufweist, womit auch das während des Fügevorgangs mit diesem Nietfuß im nietkopfseitigen Werkstück erzeugbare Stanzloch einen größeren Durchmesser als der dieses Stanzloch schließlich durchragende Schaftabschnitt des Nietschafts aufweist. Dadurch ergibt sich ein radialer Spalt zwischen dem (betreffenden) Schaftabschnitt und der Stanzlochwandung, der an der Fügestelle eine bedingte Relativbewegung der gefügten Werkstücke quer zur Fügeachse der Stanznietverbindung bzw. quer zu Längsachse des Halbholstanznietes ermöglicht.

[0007] Mit anderen Worten ausgedrückt, weist der Nietschaft eines erfindungsgemäßen Halbholstanznietes seinen größten Außendurchmesser im Bereich des Nietfußes auf, wodurch das im nietkopfseitigen Werkstück mit diesem Nietfuß erzeugbare Stanzloch größer ist als der übrige Nietschaft, so dass der Nietschaft und insbesondere dessen sich an den Nietkopf anschließende axiale Schaftabschnitt mit umlaufendem radialen Spalt in diesem Stanzloch aufgenommen werden kann bzw. aufnehmbar ist. Die aus dem radialen Freiraum resultierende bedingte Relativbeweglichkeit zwischen den gefügten Werkstücken (quer zur Füge- bzw. Längsachse) ermöglicht insbesondere eine unterschiedliche Wärmeausdehnung, ohne dass es zu einer Beschädigung des Nietelements und/oder der Werkstücke kommt. Die hergestellte Stanznietverbindung wird geringer beansprucht und mit einem Versagen ist nicht zu rechnen.

[0008] Ein erfindungsgemäßer Halbholstanzniet ist bevorzugt rotationssymmetrisch ausgebildet (bezüglich seiner Längsachse), wobei insbesondere vorgesehen ist, dass der Nietkopf den Nietschaft in radialer Richtung hutartig überragt.

[0009] Bevorzugt ist der sich an den Nietkopf anschließende axiale Schaftabschnitt des Nietschafts zylindrisch ausgebildet. Der Nietfuß weist bezüglich dieses Schaftabschnitts bevorzugt einen um 1,0 mm bis 3,0 mm und insbesondere um 1,5 mm bis 2,0 mm größeren Durchmesser auf.

[0010] Der Nietschaft kann mit einem sich konisch aufweitenden Endabschnitt ausgebildet sein, wodurch der Nietfuß einen größeren Durchmesser als der an den Nietkopf angrenzende Schaftabschnitt aufweist.

[0011] Der Nietschaft kann auch mit einem zylindrischen Endabschnitt ausgebildet sein, wobei dieser Endabschnitt einen größeren Durchmesser als der an den Nietkopf angrenzende Schaftabschnitt aufweist.

[0012] Der erfindungsgemäße Halbholstanzniet ist bevorzugt aus einem Stahlmaterial, insbesondere einem Einsatzstahl, gebildet. Bevorzugt weist der erfindungsgemäße Halbholstanzniet auch eine Beschichtung auf, die zumindest außenseitig aufgebracht ist. Die Beschichtung kann Korrosion verhindern und/oder den Fügevorgang (Setzvorgang) vereinfachen.

[0013] Der erfindungsgemäße Halbholstanzniet kann spanend oder umformend hergestellt sein. Eine spanende Herstellung kann bspw. durch Drehen erfolgen. Eine umformende Herstellung kann bspw. durch Fließpressen und anschließendes Anstauchen des Nietschafts erfolgen. Bevorzugt handelt es sich also um ein Dreh- oder Umformteil.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Werkstückverbunds mit wenigstens zwei Werkstücken umfasst zumindest die folgenden Schritte:

- Positionieren und Ausrichten der zu fügenden Werkstücke;
- Ausführen eines Fügevorgangs zum vorlochfreien Fügen der Werkstücke mittels bzw. unter Verwendung von wenigstens einem erfindungsgemäßen Halbhohlstanzniet (d. h. das Fügen erfolgt an wenigstens einem Fügepunkt bzw. einer Fügestelle); und
- Durchführen bzw. Ausführen eines Beschichtungsprozesses, im Zuge dessen die gefügten Werkstücke auch erwärmt werden und am Fügepunkt bzw. an den Fügepunkten zueinander eine bedingte Relativbewegung (d. h. im Rahmen des radialen Spalts zwischen dem Nietschaft und der Stanzlochwandung im nietkopfseitigen Werkstück) ausführen können.

[0015] Bei dem Beschichtungsprozess kann es sich um einen herkömmlichen Lackierprozess zum Aufbringen bzw. Auftragen eines Decklackes handeln, wobei beim Erwärmen (zum Aushärten der aufgetragenen Lackierung) Temperaturen von bis zu 80 °C und mehr erreicht werden können.

[0016] Bevorzugt handelt es sich bei dem Beschichtungsprozess um ein kathodisches Tauchlackieren der gefügten Werkstücke und anschließendes Erwärmen (zum Aushärten der aufgetragenen Lackierung), was zusammenfassend auch als KTL-Prozess bzw. KTL-Durchlauf bezeichnet werden kann. Eine kathodische Tauchlackierung dient insbesondere als Korrosionsschutzbeschichtung und/oder als Grundlack. Das Aushärten erfolgt vorzugsweise bei einer Temperatur zwischen 180 °C und 210 °C. Ein sich an den Fügevorgang anschließender KTL-Durchlauf führt zu einer hohen korrosiven und bei optionaler Verwendung eines Klebstoffs (siehe unten) auch hohen mechanischen Belastbarkeit des hergestellten Werkstückverbunds.

[0017] Bevorzugt handelt es sich zumindest bei dem oberen (bzw. nietkopfseitigen oder stempelseitigen) Werkstück um ein Blechwerkstück oder um ein blechartiges Werkstück, wobei dieses Werkstück während eines Fügevorgangs vom Nietfuß des verwendeten Halbhohlstanzniet durchstanzt bzw. durchlocht wird, bevor dieser mit dem unteren vom nietkopfseitigen Werkstück abgewandten Werkstück (bzw. mit dem matrizenseitigen Werkstück) formschlüssig verpresst wird. Der Nietschaft und das betreffende Werkstück werden beim Verpressen lokal plastisch verformt. Der Stanzabfall (Butzen) verbleibt in der Ausnehmung des hohlen Nietschafts. In analoger Weise können auch mehr als zwei Werkstücke gefügt werden, wobei sowohl das obere Werkstück und als auch das wenigstens eine mittlere Werkstücke durchstanzt wer-

den, bevor der Nietschaft fußseitig mit dem unteren bzw. vom nietkopfseitigen Werkstück abgewandten Werkstück verpresst wird.

[0018] Bei dem herzustellenden Werkstückverbund handelt es sich insbesondere um ein Karosseriebauteil, Karosserieanbauteil oder Karosseriebestandteil für ein Kraftfahrzeug (insbesondere für eine PKW-Karosserie).

[0019] Bevorzugt sind die Werkstücke aus verschiedenen Metallmaterialien gebildet. Insbesondere haben diese verschiedenen Metallmaterialien eine unterschiedliche Wärmeausdehnung. Eines der Werkstücke, insbesondere das nietkopfseitige Werkstück, kann aus einem Aluminiummaterial, bspw. einem Aluminiumblech, und das andere Werkstück aus einem Stahlmaterial, bspw. einem Stahlblech, gebildet sein.

[0020] Wenigstens eines der Werkstücke, insbesondere das nietkopfseitige Werkstück, kann auch aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial, bspw. CFK oder GFK, gebildet sein, wobei das andere Werkstück aus einem Metallmaterial, bspw. einem Aluminiummaterial (insbesondere Aluminiumblech) oder einem Stahlmaterial (insbesondere Stahlblechmaterial), gebildet sein kann (so genannter Hybrid- oder Mischbau).

[0021] Bevorzugt ist vorgesehen, dass das aus faserverstärktem Kunststoffmaterial gebildete Werkstück beim Fügevorgang durchlocht bzw. durchstanzt wird und dass sich ein radialer Spalt zwischen dem Schaftabschnitt und der Stanzlochwandung in diesem Werkstück ausbildet, der beim Erwärmen eine Relativbewegung der gefügten Bauteile an der Fügestelle ermöglicht, wodurch eine kritische Scherbelastung des Halbhohlstanzniet und/oder kritische Lochleibungspressungen, insbesondere in der Stanzlochwandung des aus faserverstärktem Kunststoffmaterial gebildeten Werkstücks, verhindert werden können.

[0022] Die erfindungsgemäße Verfahrensweise ist somit im Hinblick auf die Herstellung stanznietgefügter Hybrid- bzw. Mischbauverbunde (insbesondere CFK-Metall-Verbunde) mit anschließendem KTL-Durchlauf optimal geeignet.

[0023] Bevorzugt werden die Werkstücke ergänzend auch miteinander verklebt, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass der verwendete Klebstoff beim Erwärmen im Zuge des Beschichtungsprozesses und insbesondere beim Erwärmen im Rahmen des kathodischen Tauchlackierens (d. h. beim KTL-Durchlauf) aushärtet.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft und in nicht einschränkender Weise mit Bezug auf

die schematischen und nicht maßstabsgerechten Figuren näher erläutert. Die in den Figuren gezeigten und/oder nachfolgend erläuterten Merkmale können jedoch, unabhängig von konkreten Merkmalskombinationen, allgemeine Merkmale der Erfindung sein.

[0025] Fig. 1 zeigt in zwei Einzeldarstellungen einen erfindungsgemäßen Halbhohlstanzniet.

[0026] Fig. 2 zeigt ausschnittsweise in einer Schnittansicht einen unter Verwendung von mehreren Halbhohlstanznieten gemäß Fig. 1 hergestellten Werkstückverbund.

[0027] Fig. 3 zeigt in zwei Einzeldarstellungen einen anderen erfindungsgemäßen Halbhohlstanzniet.

[0028] Fig. 1 zeigt einen Halbhohlstanzniet **100**, der einen Nietkopf **110** und einen sich daran anschließenden Nietschaft **120** aufweist. Die linke Darstellung (Fig. 1a) zeigt eine Seitenansicht und die rechte Darstellung (Fig. 1b) zeigt eine Schnittansicht. Der Halbhohlstanzniet **100** ist bezüglich seiner Längsachse L rotationssymmetrisch ausgebildet. Der Nietkopf **110** überragt in radialer Richtung den Nietschaft **120**. Das vom Nietkopf **110** wegweisende Ende des Nietschafts **120** wird als Nietfuß **125** bezeichnet. Der Nietfuß **125** weist stirnseitig eine umlaufende Stanz- bzw. Schneidkante **127** auf. Ferner ist der Nietschaft **120** hohl ausgebildet, wozu dieser in an und für sich bekannter Weise eine vom Nietfuß **125** ausgehende und sich in Richtung des Nietkopfs **110** erstreckende, konzentrisch angeordnete Ausnehmung **121** aufweist, wie aus der Schnittansicht ersichtlich. Der Nietkopf **110** kann auch eine andere Ausgestaltung aufweisen und bspw. als Senkkopf ausgebildet sein.

[0029] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Nietfuß **125** umlaufend einen größeren Außendurchmesser D als der übrige Nietschaft **120** und insbesondere als der an den Nietkopf **110** angrenzende zylindrische Schaftabschnitt **122** aufweist. Hierzu ist der Nietschaft **120** mit einem sich konisch aufweitenden Endabschnitt **124** ausgebildet, so dass der Nietfuß **125** einen größeren Durchmesser als der an den Nietkopf angrenzende zylindrische Schaftabschnitt **122** aufweist. Der Durchmesser D des Nietfußes **125** ist bspw. um 1,0 mm bis 3,0 mm und insbesondere um 1,5 mm bis 2,0 mm größer als der Durchmesser d des kopfnahen Schaftabschnitts **122**. (Der Nietfuß **125** könnte z. B. einen Durchmesser D von ca. 7 mm aufweisen und der kopfnaher Schaftabschnitt **122** könnte einen Durchmesser d von nur ca. 5,0 mm aufweisen). Der Konuswinkel α der Außenumfangfläche im Endabschnitt **124** liegt bevorzugt in einem Bereich von 40° bis 50° .

[0030] Der in Fig. 2 gezeigte Werkstückverbund **200** umfasst ein oberes Werkstück **210** und ein unteres Werkstück **220**, die an mehreren Fügepunkten bzw.

-stellen mit jeweils einem Halbhohlstanzniet **100** gemäß Fig. 1 gefügt sind. Die Werkstücke **210** und **220** können optional auch mit einem Klebstoff **230** verklebt sein. Bei den Werkstücken **210** und **220** handelt es sich beispielhaft um Blechwerkstücke bzw. blechartige Werkstücke. Das untere Werkstück **220** ist aus einem plastisch verformbaren Material, wie bspw. einem Aluminium- oder Stahlblech, gebildet. (Bei dem unteren Werkstück **220** könnte es sich auch um ein Profilteil, Gussteil oder dergleichen handeln.) Das obere Werkstück **210** kann ebenfalls aus einem plastisch verformbaren Material, wie bspw. einem Aluminium- oder Stahlblech, oder auch aus einem plastisch unverformbaren Material, wie bspw. einem GFK- oder CFK-Material, gebildet sein. Der Fügebereich, innerhalb dem die beiden Werkstücke **210** und **220** miteinander gefügt sind, kann abweichend zu dem gezeigten ebenen Verlauf auch einen räumlichen Verlauf aufweisen.

[0031] Das Fügen erfolgt in an und für sich bekannter Weise, wobei das obere bzw. nietkopfseitige Werkstück **210** vom Nietschaft **120** der verwendeten Halbhohlstanzniet **100** durchstanzt bzw. durchlocht wird, bevor dieser mit dem unteren Werkstück **220** formschlüssig und hinterschnittig verpresst wird. Die konische bzw. schürzenartige Ausgestaltung des Nietschaftendabschnitts **124** und die in Richtung des Nietfußes **125** abnehmende Wanddicke (die Wanddicke bzw. Wandstärke des hohlen Nietschafts **120** nimmt ausgehend vom Nietfuß **125** in Richtung des Nietkopfs **110** zu, oder umgekehrt, wie aus der Schnittansicht in Fig. 1 ersichtlich) vereinfachen die Aufspreizung und das formschlüssige hinterschnittige Verpressen mit dem unteren Werkstück **220**. Das obere Werkstück **210** wird an der Fügestelle zwischen dem radial überstehenden Nietkopf **110** und dem unteren Werkstück **220** eingeklemmt und bis zur Aushärtung des optionalen Klebstoffs **230** nur durch diese Klemmung fixiert. Das beim Durchstanzen des oberen Werkstücks **210** anfallende Abfallstück **211** wird dauerhaft in der Innenausnehmung **121** des Nietschafts **120** aufgenommen.

[0032] Die axiale Länge des Nietschafts **120** und die axialen Längen der Nietschaftabschnitte **122** und **124** richten sich nach der Dicke der zu fügenden Werkstücke **210** und **220**. Die Durchmesser des Nietkopfs **110** und der Schaftabschnitte **122** und **124** können nach unterschiedlichen Kriterien (bspw. Werkstofffestigkeit, zu erzielende Verbindungsfestigkeit, Werkstückdicke und dergleichen) dimensioniert sein.

[0033] An einer Fügestelle weist das bei einem Fügevorgang mit Hilfe des Nietfußes **125** und der daran ausgebildeten Stanzkante **127** ausgebildete Durchgangsloch **215** im oberen bzw. nietkopfseitigen Werkstück **210** einen größeren Durchmesser als der dieses Stanzloch **215** schließlich durchragende kopfnaher Schaftabschnitt **122** der Halbhohlstanzniet **100**

auf. Dadurch ergibt sich ein radialer Spalt S zwischen diesem Schaftabschnitt **122** und der Stanzlochwandung, wodurch an der Fügestelle eine bedingte Relativbewegung bzw. Relativverschiebung der gefügten Werkstücke **210** und **220** quer zur Fügeachse bzw. Längsachse L der Halbhohlstanzniet **100** ermöglicht ist. Die insgesamt zwischen den Werkstücken **210** und **220** ermöglichte Relativbewegung ist in **Fig. 2** mit den Pfeilen R veranschaulicht. Die durch die Spalte S gegebenen Freiräume an den Fügstellen ermöglichen insbesondere die weitgehend spannungsfreie Ausdehnung des Werkstücks mit dem höheren Material-Wärmeausdehnungskoeffizient, bspw. während der Aufheizphase eines KTL-Durchlaufs. Ferner werden ein Verkippen der Halbhohlstanzniete **100** und eine Beschädigung selbiger und/oder der Werkstücke **210/220** verhindert.

[0034] Das radiale Spaltmaß des Spalts S gibt den möglichen Bewegungsumfang an einer Fügestelle bzw. einem Fügepunkt vor. Bevorzugt ist der Halbhohlstanzniet **100** so beschaffen, dass der sich ergebende Spalt S beim Erwärmen der Werkstücke **210** und **220**, insbesondere im Zuge eines kathodischen Tauchlackierens (d. h. beim KTL-Durchlauf), eine resultierende unterschiedliche Wärmeausdehnung der Werkstücke **210** und **220** an der Fügestelle ermöglicht, wodurch Beschädigungen am Nitelement **100** und/oder an den Werkstücken **210/220** vermieden werden und woraus auch weitere Vorteile resultieren. Das radiale Spaltmaß des Spalts S ergibt sich aus der Durchmesserdifférenz (D – d) zwischen dem Nietfuß **125** und dem kopfnahen Schaftabschnitt **122**. Gemäß der oben angegebenen bevorzugten Durchmesserdifférenz (D – d) von 1,0 mm bis 3,0 mm und insbesondere von 1,5 mm bis 2,0 mm ergibt sich ein bevorzugtes radiales Spaltmaß des Spalts S von 0,5 mm bis 1,5 mm und insbesondere von 0,75 mm bis 1,0 mm.

[0035] **Fig. 3** zeigt eine andere Ausführungsmöglichkeit eines erfindungsgemäßen Halbhohlstanznietes **100'**, bei der der Nietschaft **120'** einen zylindrischen Endabschnitt **124'** aufweist, der durchmessergrößer als der an den Nietkopf **110'** angrenzende zylindrische Schaftabschnitt **122'** ausgebildet ist. Zwischen den Nietschaftabschnitten **122'** und **124'** befindet sich ein kantenfreier Übergangsbereich **123'**. Der zylindrische Endabschnitt **124'** weist gegenüber dem konischen Endabschnitt **124** der in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten Ausführungsmöglichkeit eine höhere Verformungsfestigkeit bzw. eine höhere Steifigkeit auf, wodurch Werkstücke aus festeren und/oder spröderen Materialien einfacher durchlochbar bzw. durchstanzbar sind. Ansonsten gelten analog die vorausgehenden Erläuterungen zu den **Fig. 1** und **Fig. 2**, insbesondere auch im Hinblick auf die genannten Durchmesserverhältnisse.

Bezugszeichenliste

100	Halbhohlstanzniet (Nitelement)
110	Nietkopf
120	Nietschaft
121	Ausnehmung (Hohlraum)
122	Schaftabschnitt (kopfnah)
123	Übergangsbereich
124	Schaftabschnitt, Endabschnitt
125	Nietfuß
127	Stanzkante
200	Werkstückverbund
210	Werkstück
211	Abfallstück (Butzen)
215	Stanzloch
220	Werkstück
230	Klebstoff, Klebstoffschicht
D	Durchmesser
L	Längsachse, Fügeachse
R	Relativbewegung
S	Spalt
a	Winkel
d	Durchmesser

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 102009050342 B4 [0003]
- DE 19905528 A1 [0003]
- DE 19909821 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Halbhohlstanzniet (100) zum vorlochfreien Fügen von Werkstücken (210, 220), mit einem Nietkopf (110) und einem sich daran anschließenden Nietschaft (120), wobei der Nietschaft (120) mit einer konzentrischen Ausnehmung (121) ausgebildet ist und einen Nietfuß (125) mit einer Stanzkante (127) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nietfuß (125) umlaufend einen größeren Außendurchmesser (D) als der übrige Nietschaft (120) aufweist, wodurch auch das während des Fügevorgangs im nietkopfseitigen Werkstück (210) mit dem Nietfuß (125) erzeugbare Stanzloch (215) einen größeren Durchmesser als der dieses Stanzloch (215) schließlich durchragende Schaftabschnitt (122) des Nietschafts (120) aufweist.

2. Halbhohlstanzniet (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der an den Nietkopf (110) angrenzende Schaftabschnitt (122) zylindrisch ausgebildet ist, wobei der Nietfuß (125) bezüglich dieses Schaftabschnitts (122) einen um 1,0 mm bis 3,0 mm und insbesondere um 1,5 mm bis 2,0 mm größeren Durchmesser (D) aufweist.

3. Halbhohlstanzniet (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nietschaft (120) mit einem sich konisch aufweitenden Endabschnitt (124) ausgebildet ist, wodurch der Nietfuß (125) einen größeren Durchmesser (D) als der an den Nietkopf (110) angrenzende Schaftabschnitt (122) aufweist.

4. Halbhohlstanzniet (100') nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nietschaft (120') mit einem zylindrischen Endabschnitt (124') ausgebildet ist, wobei dieser Endabschnitt (124') einen größeren Durchmesser als der an den Nietkopf (110) angrenzende Schaftabschnitt (122') aufweist.

5. Halbhohlstanzniet (100) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser aus einem Stahlmaterial gebildet ist und insbesondere auch eine Beschichtung aufweist.

6. Halbhohlstanzniet (100) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser spanend oder umformend hergestellt ist.

7. Verfahren zur Herstellung eines Werkstückverbunds (200) mit wenigstens zwei Werkstücken (210, 220), umfassend folgende Schritte:

- Positionieren und Ausrichten der Werkstücke (210, 220);
- vorlochfreies Fügen der Werkstücke (210, 220) unter Verwendung von wenigstens einem Halbhohlstanzniet (100) gemäß einem der vorausgehenden Ansprüche; und

– Durchführen eines Beschichtungsprozesses, im Zuge dessen die gefügten Werkstücke (210, 220) erwärmt werden und am Fügepunkt zueinander eine bedingte Relativbewegung (R) ausführen können.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkstücke (210, 220) aus verschiedenen Metallmaterialien gebildet sind.

9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eines der Werkstücke (210, 220), insbesondere das nietkopfseitige Werkstück (210), aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial und das andere Werkstück (220, 210) aus einem Metallmaterial gebildet ist.

10. Verfahren nach Anspruch 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkstücke (210, 220) ergänzend miteinander verklebt werden, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass der verwendete Klebstoff (230) beim Erwärmen im Zuge des Beschichtungsprozesses aushärtet.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

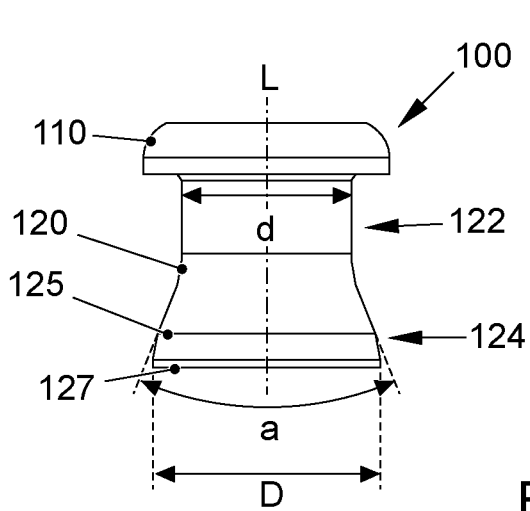


FIG. 1a

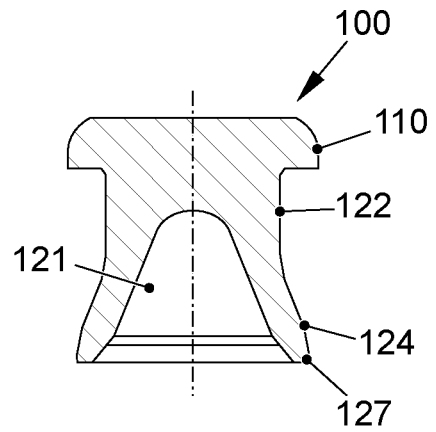


FIG. 1b

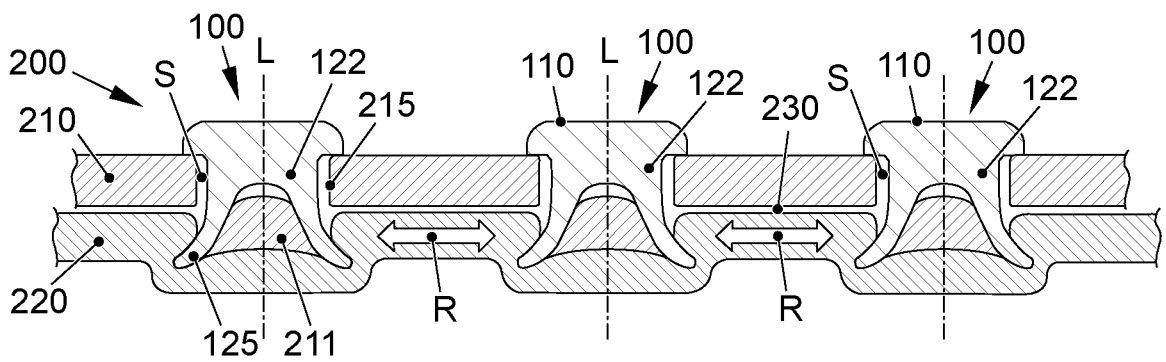


FIG. 2

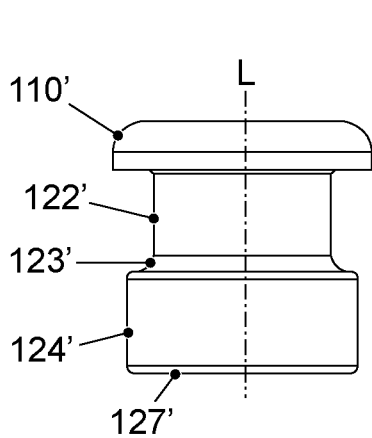


FIG. 3a

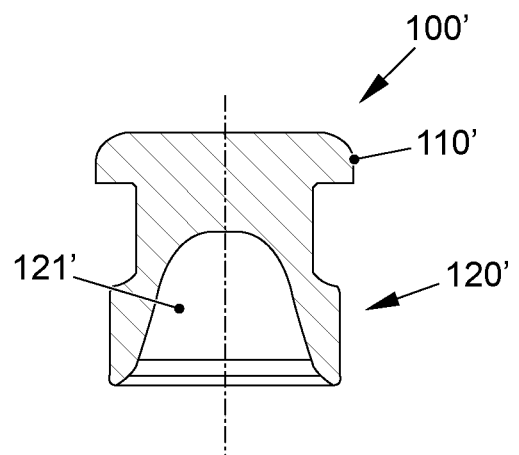


FIG. 3b