

(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
20. November 2008 (20.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/138286 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16B 37/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/000508

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. März 2008 (26.03.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 022 907.2 14. Mai 2007 (14.05.2007) DE
10 2008 010 868.5 25. Februar 2008 (25.02.2008) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **SCHMIDT, Heiko** [DE/DE]; Ludwig-Thoma-Strasse 2, 93138 Lappersdorf (DE).

(74) Anwälte: **GRAF, Helmut** usw.; Wasmeier Alfons, Postfach 10 08 26, 93008 Regensburg (DE).

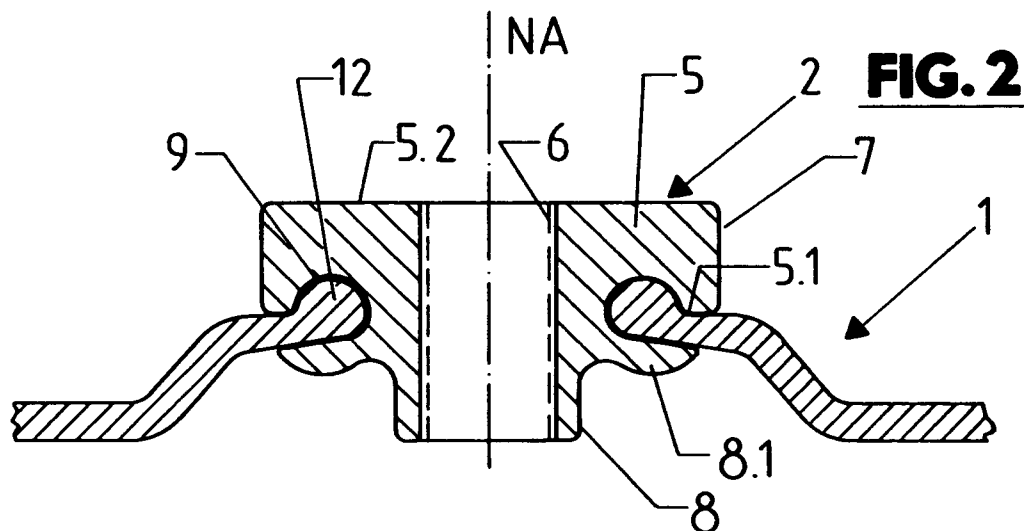
(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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 APPLICATION OF A JOINT OR FUNCTION ELEMENT TO A PLANAR MATERIAL AND JOINT OR FUNCTION ELEMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ANBRINGEN EINES FÜGE- ODER FUNKTIONSELEMENTES AN EINEM FLACH-MATERIAL SOWIE FÜGE- ODER FUNKTIONSELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a method for application of a joint or function element to an elastically deformable planar material or workpiece, wherein the function element has a rivet section on a contact surface extending beyond said surface. The application of the function element to the planar material in a jointing and riveting process is achieved by introducing the section into a joint opening and forming a rivet connection engaging behind the joint opening by plastic deformation of the rivet section, wherein, in a boundary region enclosing the joint opening, the planar material is accommodated under tension between the deformed rivet connection and the contact surface of the function element.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/138286 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Anbringen eines Funktions- oder Fügeelementes an einem elastisch verformbaren Flachmaterial oder Werkstück, wobei das Funktionselement an einer Anlagefläche einen über diese Fläche weg stehenden Nietabschnitt aufweist, wobei das Anbringen des Funktionselementes an dem Flachmaterial in einem Füge- und Nietvorgang durch Einführen des Abschnittes in eine Fügeöffnung und durch plastisches Verformen des Nietabschnitts in einen die Fügeöffnung hintergreifenden Nietbund derart erfolgt, dass das Flachmaterial in einem die Fügeöffnung umgebenden Randbereich zwischen dem verformten Nietbund und der Anlagefläche des Funktionselementes eingespannt aufgenommen ist.

**Verfahren zum Anbringen eines Füge- oder Funktionselementes an einem
Flachmaterial sowie Füge- oder Funktionselement**

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 oder 8.

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Füge- oder Funktionselement gemäß Oberbegriff Patentanspruch 16.

10 Verfahren zum Anbringen und/oder Fixieren von Funktionselementen, insbesondere von Verbindungselementen, wie auch Muttern, Bolzen oder dergleichen an einem Flachmaterial, beispielsweise an einem aus einem Flachmaterial hergestellten Werkstück, sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. So ist insbesondere auch ein Verfahren bekannt, bei dem das Verbinden bzw. Fixieren des jeweiligen

15 Funktionselementes durch Vernieten im Bereich eines aus dem Flachmaterial durch bleibendes oder plastisches Verformen, d.h. durch Ziehen oder Pressen hergestellten domartigen Abschnitts erfolgt (EP 539 793 B1). Bei diesem bekannten Verfahren wird nach dem Fügen und während des Vernietens des am Funktionselement vorgesehenen Nietbundes der domartige Abschnitt derart zurückgeformt, dass der Durchmesser der
20 Fügeöffnung im Flachmaterial reduziert und dadurch deren Rand zur Erzeugung einer radialen Druckringspannung in den Nietbund angepresst wird, und zwar zur Erzielung einer zusätzlichen Verankerung. Dieses bekannte Verfahren erfordert aber ein relativ aufwendiges Werkzeug. Weiterhin hat sich gezeigt, dass mit diesem Verfahren entgegen den Erwartungen eine wesentliche Verbesserung der Verankerung, d.h.
25 insbesondere auch der Ausreißfestigkeit des Funktionselementes im Werkstück bzw. im Flachmaterial nicht erreicht wird.

Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren aufzuzeigen, welches mit vereinfachten Mitteln durchführbar ist und dennoch ein Verankern von Funktionselementen in
30 einem Flachmaterial mit hoher Ausreißfestigkeit ermöglicht. Zur Lösung dieser

Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 oder 8 ausgebildet. Ein Füge- oder Funktionselement ist Gegenstand des Patentanspruchs 16.

Bei einer Ausführung der Erfindung erfolgt das Anbringen des jeweiligen
5 Funktionselementes am Flachmaterial oder an einem Werkstück aus dem
Flachmaterial beispielsweise zwar ebenfalls in der Weise, dass sich das
Funktionselement dann im Bereich eines domartigen Abschnitts bzw. an einer Basis
eines solchen Abschnitts befindet. Vorzugsweise der verformte Nietbund in der von
dem domartigen Abschnitt gebildeten Vertiefung aufgenommen und steht somit nicht
10 über eine Oberflächenseite des Werkstückes vor.

Auch bei einer Ausführungsform der Erfindung, bei der das Funktionselement in eine
im Bereich eines domartigen Abschnittes bzw. an der Basis eines solchen Abschnittes
gebildete Fügeöffnung eingesetzt wird und dann das Vernieten durch Schernieten des
15 Nietabschnittes des Funktions- oder Fügeelementes erfolgt, erfolgt auf jeden Fall kein
Verformen des domartigen Abschnittes in der Weise, dass der Durchmesser der
Fügeöffnung reduziert wird. Die Verankerung des Funktionselementes erfolgt allein
durch das Vernieten, d.h. durch das Einspannen des Flachmaterials in dem die
Fügeöffnung umgebenden Randbereich und plastische bzw. fließende Verformung des
20 Flachmaterials in der Weise, dass sich zusätzlich zu der Einspannung zwischen dem
verformten Nietbund und der gegenüberliegenden Stirnfläche des Fügeelementes auch
eine Verankerung durch Verknüpfung oder Einschnürung ergibt. Letzteres wird
dadurch erreicht, dass zwischen dem verformten Nietbund und der diesem
gegenüberliegenden Anlagefläche zumindest ein Bereich des Flachmaterials oder
25 Werkstücks gebildet ist, der im Vergleich zu wenigstens einem weiteren, bezogen auf
die Achse der Fügeöffnung weiter innenliegenden Bereich eine reduzierte
Materialdicke aufweist. Das Verknüpfen erfolgt dann beispielsweise so, dass beim
Vernieten innerhalb einer an der Anlagefläche zwischen dem Nietabschnitt und dem
Umfang der Anlagefläche gebildeten Vertiefung, beispielsweise innerhalb einer
30 Ringnut durch Fließen des Flachmaterials aus diesem Material ein ringförmiger Wulst

mit einer Materialdicke erzeugt wird, die größer ist als die Materialdicke des zwischen dem verformten Nietbund und der Anlagefläche eingespannten Flachmaterials.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt das Formen des den
5 Nietbund aufnehmenden domartigen Abschnitts während des Füge- und
Nietprozesses, und zwar derart, dass in einem ersten Verfahrensschritt durch
Vorlochen die Fügeöffnung erzeugt wird, dass dann nach dem Fügen bzw. Einsetzen
des Nietabschnittes des Funktions- oder Fügeelementes in die Fügeöffnung in einem
weiteren Verfahrensschritt durch Vorformen oder Vorprägen der Nietbund teilweise
10 geformt wird, sodass der vorverformte Nietbund über den Rand der Fügeöffnung
vorsteht, dass dann in einem dritten Verfahrensschritt ein domartiger Abschnitt im
Bereich der Fügeöffnung und des vorverformten Nietbundes gebildet, dass dann in
einem vierten Verfahrensschritt durch Fertigprägen das endgültige Vernieten und
Formen des Nietbundes erfolgen, d.h. der mit dem Vorformen des Nietbundes
15 eingeleitete Nietprozess abgeschlossen wird. Die vorgenannten Verfahrensschritte
erfolgen z.B. zeitlich nacheinander. Einzelne Verfahrensschritte können sich aber auch
zumindest teilweise überschneiden. So ist es beispielsweise möglich, dass am Ende
des Vorformens oder Vorprägens des Nietbundes bereits das Formen des domartigen
Abschnitts erfolgt, zumindest aber eingeleitet wird und/oder dass das endgültige
20 Vernieten und Formen des Nietbundes während des Formens des domartigen
Abschnitts erfolgt oder zumindest noch während des Formens des domartigen
Abschnitts eingeleitet wird.

Unter "Flachmaterial" ist im Sinne der Erfindung ein Flachmaterial aus einem bleibend
25 verformbaren Werkstoff, insbesondere aus einem metallischen Werkstoff,
beispielsweise aus Stahl zu verstehen, aber auch aus einem derartigen Flachmaterial
gefertigte Werkstücke.

Unter "Fügeelement" oder "Funktionselement" sind im Sinne der Erfindung ganz
30 allgemein in einem derartigen Flachmaterial oder Werkstück zu befestigende Elemente

zu verstehen, insbesondere auch Verbindungselemente, wie z.B. auch Muttern, Bolzen usw.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in vereinfachter Darstellung ein in eine Öffnung eines Werkstücks eingesetztes Funktions- oder Fügeelement in Form einer Mutter;
- 10 Fig. 2 eine Darstellung wie Figur 1, jedoch nach dem Verbinden des Funktionselementes mit dem Werkstück;
- Fig. 3 in vereinfachter Darstellung eine Draufsicht auf die in der Figur 1 untere Seite des Fügeelementes;
- Fig. 4 - 6 Darstellungen ähnlich den Figuren 1 und 2, jedoch bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- 15 Fig. 7 eine Darstellung, ähnlich den Figuren 4 bzw. 6 bei einer weiteren Ausführungsform.

In den Figuren 1 und 2 ist 1 ein aus einem metallischen Flachmaterial, beispielsweise aus Stahlblech gefertigtes Werkstück, in welchem ein als Nietmutter ausgebildetes Verbindungs- oder Fügeelement 2 durch Fügen und Schernieten verankert wird. Das Werkstück 1 ist mit einer Fügeöffnung 3 versehen, die sich an einer Basis 4.1 eines domartigen Abschnittes 4 befindet, der aus dem Flachmaterial des Werkstückes 1 durch bleibende Verformung mit einem die Basis 4.1 umgebenden Rand 4.2 hergestellt ist. Der domartige Abschnitt 4 ist bei der dargestellten Ausführungsform an seinem Rand 4.2 kegelstumpfförmig so ausgebildet, dass sich der entsprechende Kegelwinkel zu der Ebene der Basis 4.1 hin öffnet. Mit dem Rand 4.2 geht der domartige Abschnitt 4 in das Werkstück 1 außerhalb des Abschnittes 4 über, und zwar derart, dass bei der dargestellten Ausführungsform die Ebene E1 der Basis 4.1 von der Ebene E2 des restlichen Werkstückes 1 beabstandet ist.

20

25

30

Die Nietmutter bzw. das Fügeelement 2, welches ebenfalls aus einem metallischen, durch Schernieten bleibend verformbaren Werkstoff, beispielsweise aus Stahl gefertigt ist, besteht im Wesentlichen aus einem Nietmutterkörper 5, der bei der dargestellten Ausführungsform im Wesentlichen kreiszylinderförmig bezogen auf eine Nietmutterachse NA ausgebildet ist und eine achsgleich mit der Achse NA angeordnete, beidseitig offene Bohrung 6 mit Muttergewinde aufweist. Eine der beiden Stirnseiten des Körpers 5 bildet eine stirnseitige Anlagefläche 5.1, an der das Fügeelement 2 nach dem Vernieten bzw. Verbinden mit dem Werkstück 1 gegen die Ebene E2 abgewandte Seite der Basis 4.1 anliegt. Über die Anlagefläche 5.1 steht bei noch nicht verarbeitetem Fügeelement 2 ein Nietabschnitt 8 vor, der hohlzylinderartig und die Achse NA konzentrisch umschließend ausgebildet ist, und zwar mit einem Außendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser des Körpers 5. Die axiale Länge des Nietabschnittes 8 ist bei der dargestellten Ausführungsform kleiner als die axiale Länge des Körpers 5 bzw. der Abstand zwischen der Anlagefläche 5.1 und der gegenüberliegenden Stirnseite 5.2 des Körpers 5.

Zwischen dem Nietabschnitt 8 und dem äußeren Rand 7 ist in die Stirnseite bzw. Anlagefläche 5.1 eine Ringnut 9 eingebracht, die die Achse NA kreisringförmig umschließt. Die Ringnut 9 ist vom äußeren Rand 7 beabstandet, sodass zwischen der Ringnut 9 und dem äußeren Rand 7 eine Ringfläche 10 gebildet ist, an der die Anlagefläche 5.1 bei der dargestellten Ausführungsform nutenförmige Vertiefungen 11 aufweist, sodass an der Ringfläche 10 zur Drehmomentübertragung zwischen dem Werkstück und dem im Werkstück verankerten Fügeelement 2 eine Profilierung bestehend aus den Vertiefungen 11 und dazwischen gebildeten Vorsprüngen ausgebildet ist. Bei der dargestellten Ausführungsform reichen die Vertiefungen 11 in die Ringnut 9 hinein und erstrecken sich jeweils bis an den äußeren Rand 7. Selbstverständlich sind auch andere Ausführungen einer Profilierung an der Anlagefläche 5.1 möglich, beispielsweise auch in Form von die Ringnut 9 überbrückenden Stegen usw.

Zum Verbinden des Fügeelementes 2 mit dem Werkstück 1 wird das Fügeelement mit dem Nietabschnitt 8 voraus in die Fügeöffnung 3 eingesetzt, und zwar derart, dass der Nietabschnitt 8 mit seinem dem Körper 5 entfernt liegenden Enden in den Innenraum des domartigen Abschnittes 4 hineinreicht und die Anlagefläche 5.1 gegen die der Ebene E2 abgewandte Seite der Basis 5.1 anliegt. Die Fügeöffnung 3, die beispielsweise nach dem Formen des domartigen Abschnittes 4 in das Werkstück 1 bzw. Blech eingebracht wurde oder aber beim Formen des domartigen Abschnittes 4 in das Werkstück 1 bzw. Blech eingebracht wurde, besitzt einen Durchmesser, der gleich, vorzugsweise aber geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Nietabschnittes 8. Nach dem Einsetzen des Nietabschnittes 8 in die Fügeöffnung 3 erfolgt durch Schernieten das Verankern des Fügeelementes 2 im Werkstück 1. Bei diesem Schernieten wird nicht nur durch Abscheren und plastisches Verformen des Nietabschnittes 8 in einem Randbereich ein gegen die Innenseite der Basis 4.1 anliegender Nietbund 8.1 erzeugt, sondern gleichzeitig wird auch das Material des Werkstückes 1 im Bereich der Fügeöffnung 3 bleibend bzw. plastisch auch durch teilweises Fliesen dieses Materials so verformt, dass sich ein die Fügeöffnung 3 umschließender, in der Ringnut 9 aufgenommener und auch etwas über die Ebene der Oberseite der Basis 4 vorstehender ringförmiger Wulst 12 mit vergrößerter Materialdicke ausbildet, insbesondere auch mit einer Materialdicke, die größer ist als der Abstand, den der verformte Nietbund 8.1 von der ihm gegenüberliegenden Ringfläche 10 aufweist, sodass sich über den innerhalb der Ringnut 9 gebildeten und zwischen dem verformten Nietbund 8.1 und der gegenüberliegenden Ringfläche 10 eingespannten Wulst 10 eine hohe Ausreißfestigkeit für das im Werkstück verankerte Fügeelement 2 ergibt, und zwar nicht nur durch die im Bereich des Wulstes 12 erzeugte Verknüpfung, sondern auch durch die durch den Wulst 12 erzeugte zusätzliche Verstärkung des Randbereichs der Fügeöffnung 3.

Nach dem Schernieten ist der Abschnitt 8 mit einem reduzierten Durchmesser weiterhin in dem Innenraum des domartigen Abschnittes 4 aufgenommen, und zwar

derart, dass weder der verbliebene Nietabschnitt 8, noch der durch Schernieten gebildete Nietbund 8.1 über die Unterseite des Werkstückes 1 vorstehen.

Die Figuren 4 - 6 zeigen ein Verfahren, bei dem aber der domartige Abschnitt 4 erst nach dem Einsetzen des Fügeelementes 2 in die Fügeöffnung 3 und während des Nietprozesses erzeugt wird, allerdings wiederum in der Form, dass sich beim Nieten der in der Ringnut 9 aufgenommene und am Umfang bzw. Rand des Fügeelementes 2 bzw. des Fügeelementkörpers 5 zwischen dem verformten Nietbund 8.1 und der gegenüberliegenden Ringfläche 10 eingeschnürte, die Fügeöffnung 3 umgebende Wulst 12 ausbildet.

Bei diesem in den Figuren 4 - 6 dargestellten Verfahren erfolgt nach dem Einsetzen des Fügeelementes 2 in die Fügeöffnung 3 zunächst das Formen eines vorgeformten Nietbundes 8.2 aus dem Nietabschnitt 8 (Figur 5) bei noch ebenem Werkstück 1. In einem darauf folgenden Verfahrensschritt wird dann ein dem domartigen Abschnitt 4 entsprechender domartiger Abschnitt erzeugt. Der Füge- und Nietprozess wird mit dem endgültigen Vernieten bzw. mit dem endgültigen Formen des Nietbundes 8.1 abgeschlossen. Hierbei ist es auch möglich, dass das Formen des domartigen Abschnitts und das endgültige Vernieten in einem Verfahrensschritt erfolgen, z.B. zeitlich versetzt oder zumindest teilweise zeitlich überlappend. Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, dass das Formen des vorgeformten Nietbundes 8.2 und das Formen des domartigen Abschnitts 4 zumindest teilweise zeitlich überlappend erfolgen.

Die Figur 7 zeigt links ein Fügeelement 2a vor und rechts nach dem Verbinden mit dem Werkstück 1. Das Fügeelement 2a unterscheidet sich von dem Fügeelement 2 dadurch, dass es an der Außenfläche des Abschnitts 8 bei 13 profiliert ist, d.h. beispielsweise mit parallel zur Achse NA verlaufenden Rippen oder Vorsprüngen versehen ist, die nach dem endgültigen Vernieten in das Material des Bauteils 1

eingedrückt sind, insbesondere auch im Bereich des Nietbundes 8.1 und dadurch das vernietete Fügeelement 2a sehr wirksam gegen Verdrehen sichern.

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht
5 sich, dass zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne dass dadurch der der Erfindung zugrunde liegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

So wurde vorstehend im Zusammenhang mit den Figuren 4 – 6 davon ausgegangen, dass der Nietabschnitt 8 vollständig in den Nietbund 8.1 verformt wird.

10 Selbstverständlich kann auch bei dieser Ausführungsform ein Schernieten erfolgen.

Weiterhin wurde vorstehend davon ausgegangen, dass das Fügeelement 2 eine Nietmutter ist. Selbstverständlich sind auch andere Ausführungen des Fügeelementes denkbar, beispielsweise in Form eines andersartigen Verbindungselementes, wie z.B.
15 eines Bolzens, auch Gewindebolzens usw.

So wurde vorstehend im Zusammenhang mit der Figur 7 die Verwendung des Fügeelementes 2a mit der Profilierung 13 bei einem Verfahren dargestellt, bei dem der Abschnitt 8 komplett in den Nietbund 8.1 verformt wird. Selbstverständlich kann das
20 Fügeelement auch bei einem Verfahren verwendet werden, bei dem der Nietbund durch Schernieten erzeugt wird.

Bezugszeichenliste

	1	Werkstück
5	2, 2a	Fügeelement
	3	Fügeöffnung
	4	domartiger Abschnitt
	4.1	Basis
	4.3	Randbereich
10	5	Fügeelementkörper
	5.1	Anlage- oder Stirnfläche
	5.2	Stirnfläche
	6	Gewindebohrung
	7	Umfangsfläche bzw. Umfangsrand
15	8	Abschnitt
	8.1	Nietbund
	8.2	vorverformter Nietbund
	9	Ringnut
	10	Ringfläche
20	11	Vertiefung
	12	Wulst
	13	Profilierung
	E1, E2	Ebene
25	NA	Achse des Fügeelementes

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anbringen eines Funktions- oder Fügeelementes (2, 2a) an einem plastisch verformbaren Flachmaterial (1) oder Werkstück, wobei das
5 Funktions- oder Fügeelement (2, 2a) an einer Anlagefläche (5.1) einen über diese Fläche vor- oder weg stehenden vernietbaren Abschnitt oder Nietabschnitt (8) aufweist, wobei das Anbringen des Funktions- oder Fügeelementes (2, 2a) am Flachmaterial (1) in einem Füge- und Nietprozess durch Einführen des Nietabschnitts (8) in eine Fügeöffnung (3) und durch plastisches Verformen des Nietabschnitts (8) in einen die Fügeöffnung
10 (3) hintergreifenden Nietbund (8.1) derart erfolgt, dass das Flachmaterial in einem die Fügeöffnung (3) umgebenden Randbereich zwischen dem Nietbund (8.1) und der Anlagefläche (5.1) des Funktions- oder Fügeelementes (2, 2a) eingespannt aufgenommen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass während des Nietprozesses ein domartiger, eine
15 Vertiefung zur Aufnahme des Nietbundes (8.1) bildender Abschnitt (4) erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
20 Fügen bzw. Einsetzen des Nietabschnitts (8) des Funktions- oder Fügeelementes (2, 2a) in die Fügeöffnung (3),
teilweises Formen des Nietbundes (8.2) durch Vorformen oder Vorprägen,
Formen des domartigen Abschnitts (4) im Bereich der Fügeöffnung (3) und/oder des vorgeformten Nietbundes (8.2), und
endgültiges Vernieten und Formen des Nietbundes (8.1).
25
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das teilweises Formen des vorverformten Nietbundes (8.2) so erfolgt, dass der vorverformte Nietbund (8.2) über den Rand der Fügeöffnung vorsteht.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte zeitlich nacheinander erfolgen.
5. Verfahren nach Anspruch 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass einzelne
5 Verfahrensschritte sich zumindest teilweise überschneiden, beispielsweise am Ende des Vorformens oder Vorprägens des Nietbundes (8.1) bereits das Formen des domartigen Abschnitts (4) erfolgt, zumindest aber eingeleitet wird, und/oder das endgültige Vernieten und Formen des Nietbundes (8.1) während des Formens des domartigen Abschnitts (4) erfolgt oder zumindest noch während des Formens
10 des domartigen Abschnitts (4) eingeleitet wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nieten in wenigstens zwei Schritten derart erfolgt, dass in einem ersten Schritt zunächst ein Vorprägen durch teilweises Formen des Nietbundes (8.2)
15 erfolgt, und dass in einem weiteren Verfahrensschritt durch Fertigprägen der vollständig verformte Nietbund (8.1) erzeugt und zugleich das Werkstück (1) im Bereich der Fügeöffnung zur Bildung des domartigen Abschnitts (4) verformt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Nietbund (8.1) durch Verformen des gesamten oder im Wesentlichen des gesamten Nietabschnitts (8.1) oder durch Schernieten erzeugt wird.
8. Verfahren zum Anbringen eines Funktions- oder Fügeelementes (2, 2a) an einem
25 plastisch verformbaren Flachmaterial (1) oder Werkstück, wobei das Funktionselement (2, 2a) an einer Anlagefläche (5.1) einen über diese Fläche weg stehenden vernietbaren Abschnitt oder Nietabschnitt (8) aufweist, wobei das Anbringen des Funktionselementes (2, 2a) am Flachmaterial (1) in einem Füge- und Nietvorgang durch Einführen des Nietabschnitts (8) in eine Fügeöffnung (3) und durch plastisches Verformen des Nietabschnitts (8) in einen die Fügeöffnung (3)
30 hintergreifenden Nietbund (8.1) derart erfolgt, dass das Flachmaterial in einem die

Fügeöffnung (3) umgebenden Randbereich zwischen dem Nietbund (8.1) und der Anlagefläche (5.1) des Funktionselementes (2, 2a) eingespannt aufgenommen ist, und zwar unter Ausbildung eines Einspannbereich, der im Vergleich zu wenigstens einem der Achse der Fügeöffnung (3) näher liegenden und ebenfalls zwischen der Anlagefläche und dem verformten Nietbund (8.1) angeordneten Bereich eine reduzierten Materialdicke aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der verformte Nietbund (8.1) durch Schernieten aus dem Nietabschnitt (8) des Funktionselementes (2, 2a) gebildet wird.

10

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügeöffnung (3) im Bereich eines domartigen Abschnittes (4) des Werkstückes (1) vorgesehen ist.

15

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der domartige, den verformten Nietbund (8.1) aufnehmende Abschnitt beim Schernieten erzeugt wird.

20

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schernieten in wenigstens zwei Schritten derart erfolgt, dass in einem ersten Schritt zunächst ein Vorprägen durch teilweises Formen des Nietbundes (8.2) erfolgt, und dass in einem weiteren Verfahrensschritt durch Fertigprägen der vollständig geformte Nietbund (8.1) erzeugt und zugleich das Werkstück (1) im Bereich der Fügeöffnung zur Bildung des domartigen Abschnittes (4) verformt wird.

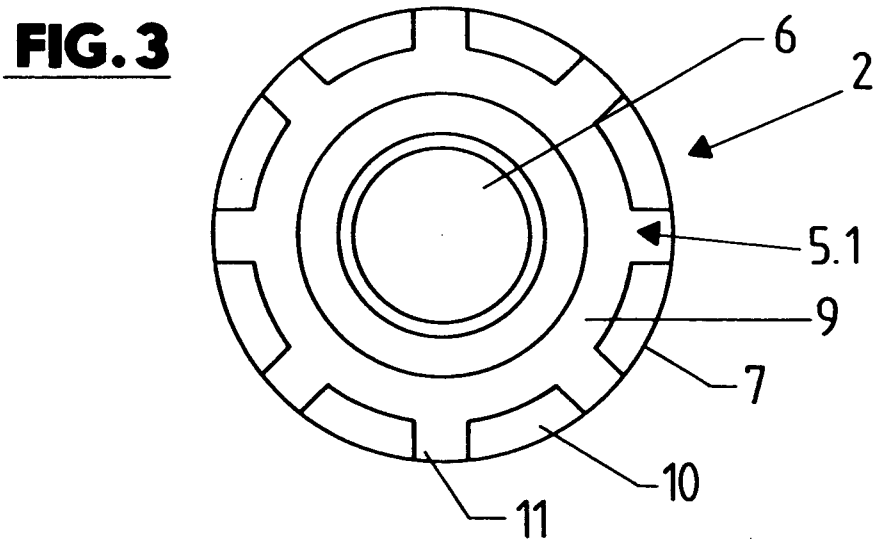
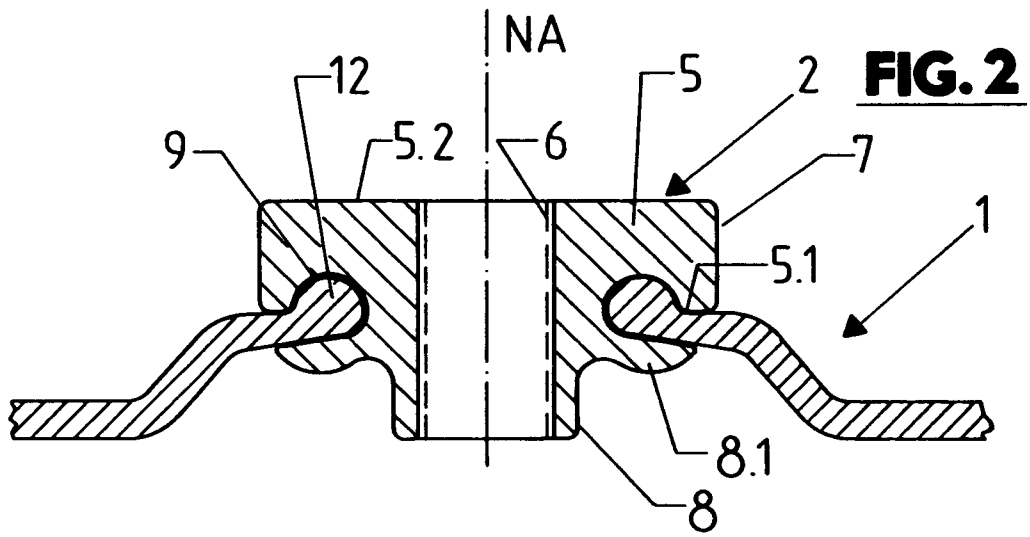
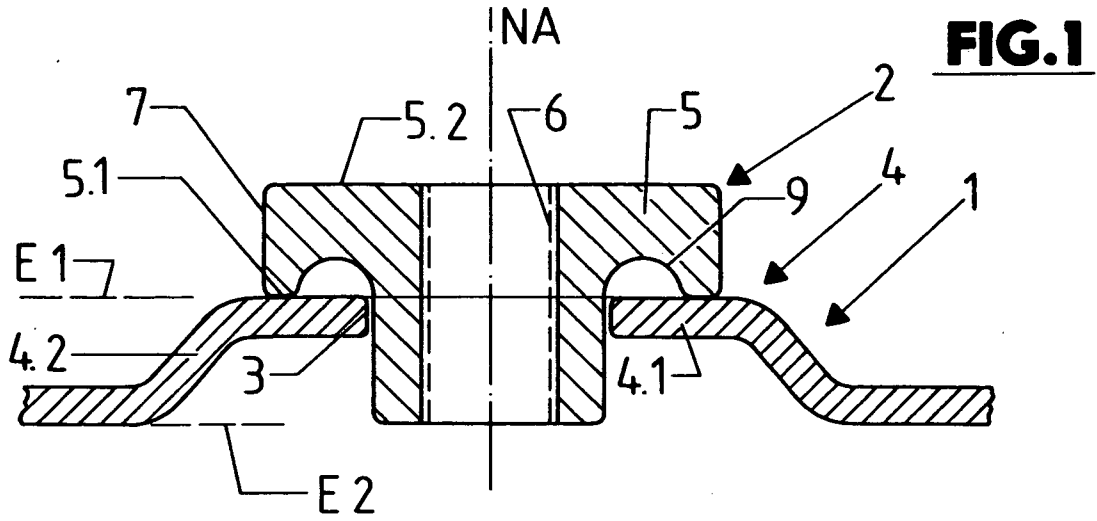
25

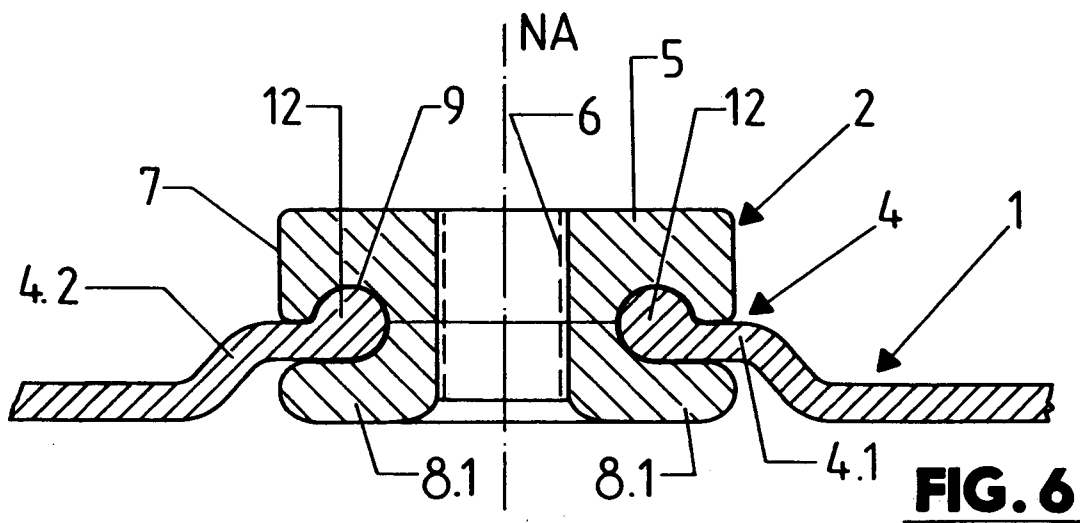
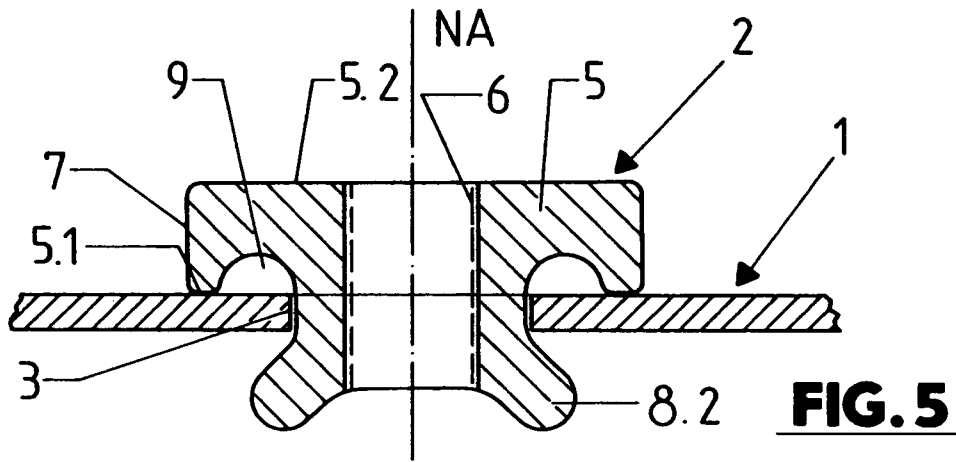
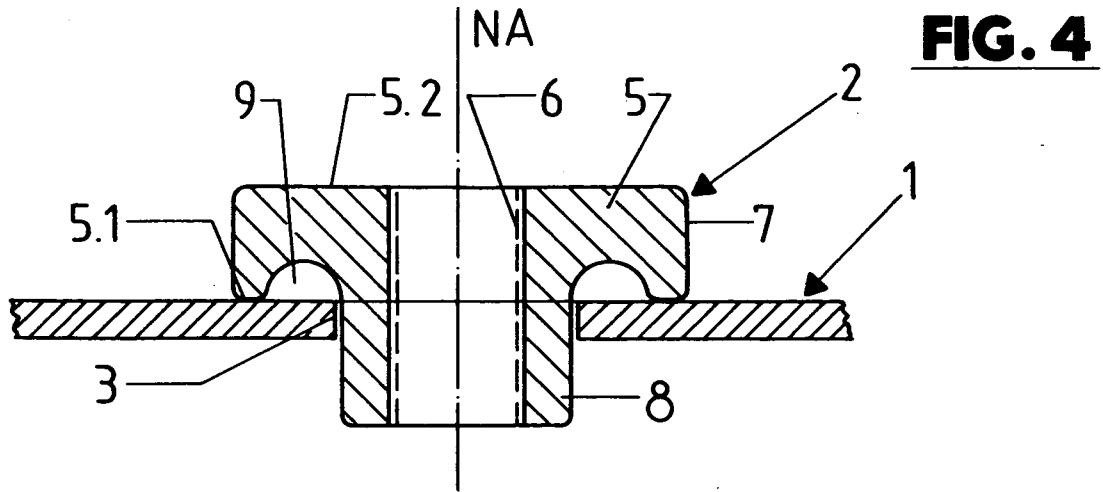
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nietbund derart geformt wird, dass das Flachmaterial in dem die Fügeöffnung (3) umgebenden Randbereich zwischen dem Nietbund (8.1) und der Anlagefläche (5.1) des Funktionselementes (2, 2a) eingespannt aufgenommen ist, und zwar unter Ausbildung eines Einspannbereich, der im Vergleich zu wenigstens einem der Achse der Fügeöffnung (3) näher liegenden und ebenfalls zwischen der

30

Anlagefläche und dem verformten Nietbund (8.1) angeordneten Bereich eine reduzierten Materialdicke aufweist.

- 5 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Füge- oder Funktionselement (2, 2a) eine Nietmutter ist.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Füge- oder Funktionselement ein Bolzen, beispielsweise ein Gewindebolzen ist.
- 10 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Funktions- oder Fügeelement an der Außenfläche des Nietabschnitts (8) profiliert ist.
- 15 16. Funktions- oder Fügeelement, insbesondere Verbindungselement zum Befestigen an einem Flachmaterial oder Werkstück durch Fügen und Vernieten, mit einem Nietabschnitt (8), der nach dem Fügen oder Einsetzen in eine Fügeöffnung (3) des Werkstücks (1) durch bleibende Verformung zumindest eines Teil dieses Abschnitts in einen Nietbund (8.1) verformbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 das Funktions- oder Fügeelement an der Außenfläche des Nietabschnitts (8) profiliert ist.





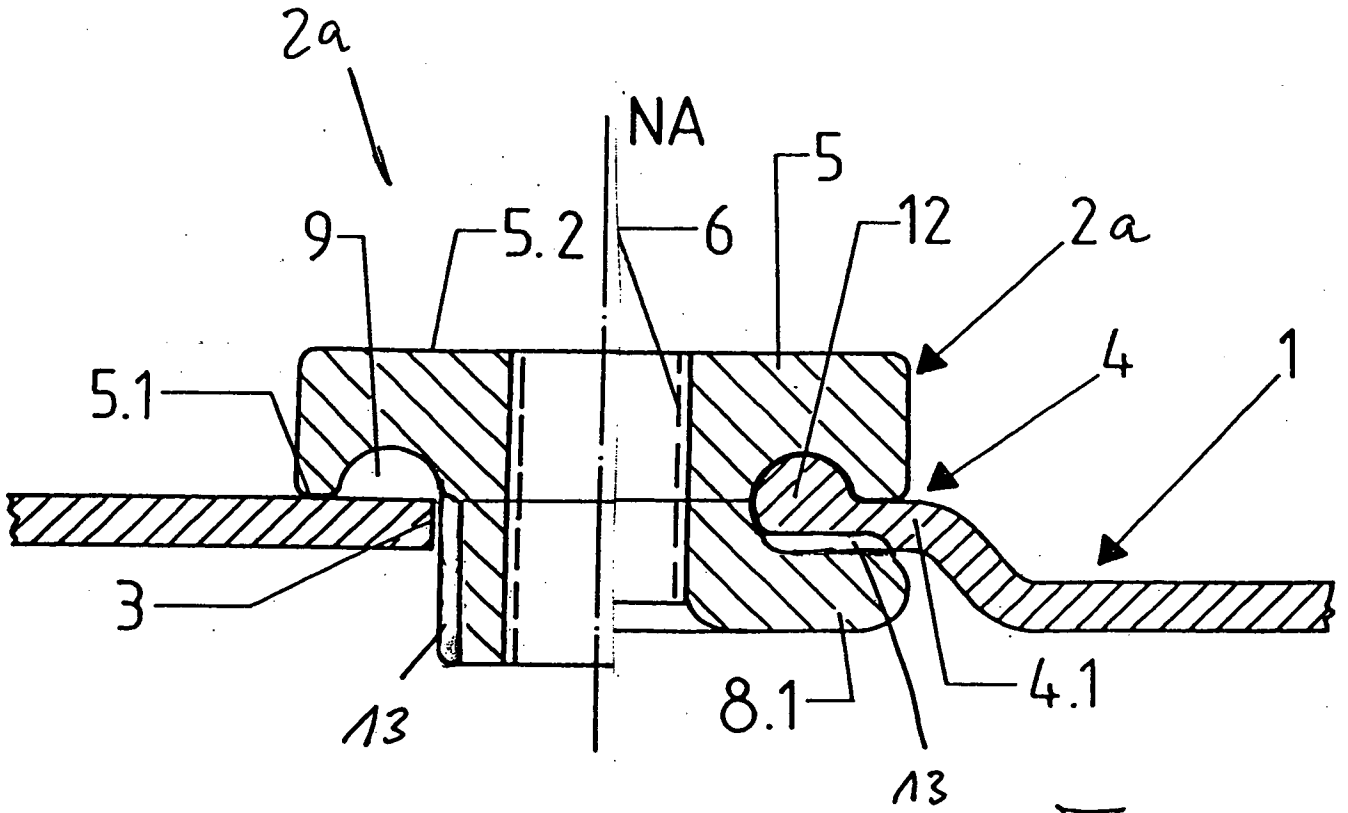


Fig 7