

(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
16. August 2007 (16.08.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/090681 A2

(51) **Internationale Patentklassifikation:**
F16B 19/08 (2006 01)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2007/001152

(22) **Internationales Anmeldedatum:**
12 Februar 2007 (12 02 2007)

(25) **Einreichungssprache:** Deutsch

(26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch

(30) **Angaben zur Priorität:**
10 2006 007 707 5
12 Februar 2006 (12 02 2006) DE
10 2006 007 708 3
12 Februar 2006 (12 02 2006) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ADOLF WÜRTH GMBH & CO. KG** [DE/DE],
Reinhold wurth strasse 12 16, 74653 Kunzelsau (DE)

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **FRANK, Uwe**
[DE/DE], Lihenstrasse 33, 74629 Windischenbach (DE)
STROBEL, Marcel [DE/DE], Siemensstrasse 18, 74626
Bretzfeld (DE)

(74) **Anwalt:** **PATENTANWÄLTE RUFF, WILHELM,
BEIER, DAUSTER UND PARTNER, ZUSAMMEN-
SCHLUSS NR. 16**, Kronenstrasse 30, 70174 Stuttgart
(DE)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben Codes und der anderen Ab
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT Gazette verwiesen

(54) **Title:** BLIND RIVET AND ASSOCIATED METHOD

(54) **Bezeichnung:** BLINDNIET UND VORRICHTUNG HIERFÜR

(57) **Abstract:** The invention relates to a blind rivet and a device for placing said rivet. The blind rivet contains a rivet head with a collar at one end and a rivet tip at the other. The rivet body contains a cavity in the form of a bore in a sleeve section. As with other blind rivets, the blind rivet is inserted into an opening in two sheets that are to be joined together, until the collar comes to rest on the upper face of the upper sheet. In a second step, the part of the rivet body or the rivet head that lies on the rear face of the two sheets is deformed with the aid of a hammer or expanding body, which is advanced with a percussive type action in the same direction. A device for placing a rivet of this type contains a part that can be pushed forwards with a percussive type action, said part consisting of a hammer for exerting pressure on the expansion body.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Blindniet und eine Vorrichtung zu seinem Setzen werden vorgeschlagen. Der Blindniet enthält einen Nietkörper mit einem Kragen an einem Ende und einer Nietspitze am anderen Ende. In den Nietkörper ist in einem Hülseabschnitt ein Hohlraum mit der Form einer Bohrung angeordnet. Der Blindniet wird wie sonstige Blindniete auch durch eine Öffnung in zwei zu verbindende Bleche eingeschoben, bis der Kragen auf der Oberseite des oberen Blechs zur Anlage kommt. In einem zweiten Schritt wird mit Hilfe eines Stoßeis oder eines Aufweitkörpers, der in die gleiche Richtung schlagartig vorgeschoben wird, eine Verformung des auf der Rückseite der beiden Bleche angeordneten Teils des Nietkörpers bzw. der Nietspitze bewirkt. Eine Vorrichtung zum Setzen eines solchen Blindnietes enthält einen schlagartig vorwärts zu bewegendem Teil, nämlich einen innerhalb eines Haltekörpers angeordneten Stößel zur Beaufschlagung des Aufweitkörpers.



WO 2007/090681 A2

Beschreibung
Blindniet und Vorrichtung hierfür

Die Erfindung betrifft einen Blindniet, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu seinem Setzen.

Hohlните sind seit langem bekannt. Sie dienen dazu, zwei Elemente mit Hilfe eines Nietvorgangs miteinander zu verbinden, wobei der Zugang zu der Rückseite nicht erforderlich ist. Aus diesem Grunde eignen sich Hohlните insbesondere dort, wo der Zugang zu der Rückseite der beiden miteinander zu verbindenden Elemente nicht möglich ist. Bei den üblichen Hohlнieten ist es erforderlich, die zu verbindenden Elemente mit einem Loch zu versehen, durch die der Nietkörper hindurchgesteckt wird. Von der Vorderseite her wird dann an einem Nietdorn gezogen, der den Niet auf der Rückseite zur Bildung eines Nietkopfs verformt.

Es ist schon bekannt, die Spitze des Doms, die auf der Vorderseite des Niets herausragt, als selbstbohrende Spitze auszubilden, so dass mit einem entsprechenden Gerät der Bohrvorgang in einem Vorgang mit dem Nietvorgang durchgeführt werden kann.

Bei allen bekannten Blindнieten muss an einem einen Teil des Blindniets bildenden Dorn nach dem Setzen gezogen werden, um den eigentlichen Nietvorgang zu bewirken. Dieser relativ lange Dorn, an dem ein Werkzeug zum Ziehen angreift, wird anschließend weggeworfen oder fällt unkontrolliert in die Umgebung der Stelle, wo die Nietung durchgeführt wurde.

Außerdem sind Hammerschlagните bekannt, bei denen in einem Nietkörper ein Dorn mit einer Spitze in eine Bohrung eingesetzt ist, der aus der Stirnseite des Kragens mit seinem stumpfen Ende herausragt. Solche Nieten werden mit einem Hammerschlag eingetrieben. Dabei schlägt

der Hammer auf das herausragende Ende des Dorns auf. Dieser Hammerschlag ist nicht in der Lage, eine exakte Aufteilung der Kräfte in zunächst eine reine Vortriebskraft und erst anschließend eine Aufweitungskraft zu bewirken (US 3,691,924).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Möglichkeit des Blindnietens so zu verbessern, dass nach der durchgeführten Nietung kein Abfall entsteht, der getrennt entsorgt werden müsste.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung einen Blindniet mit den im Anspruch 1 und einen Blindniet mit den im Anspruch 2 genannten Merkmalen vor. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Der von der Erfindung vorgeschlagene Blindniet weist also einen Nietkörper mit einem Kragen auf, der eine Anlagefläche bildet, mit der der Blindniet auf der Oberseite des einen Bauteils aufliegt. Der Nietkörper weist ebenfalls ein vorderes Ende auf, das beispielsweise durch das Loch in den zu verbindenden Bauteilen hindurchgesteckt wird und auf der gegenüberliegenden Seite in ausreichendem Maße herausragt. Falls dagegen der Blindniet in ein Loch in einem Bauteil gesteckt wird, das dicker ist als der vordere Bereich des Blindniet unterhalb der Anlagefläche des Kragens, bleibt er in dem Loch, ohne auf der gegenüberliegenden Seite heraus zu ragen. Weiterhin enthält der Blindniet eine zentrale Angriffsfläche, an der angegriffen wird, um den Teil des Nietkörpers zu verformen, der entweder auf der gegenüberliegenden Seite der zu verbindenden Bauteile angeordnet oder in einem Loch bleibt.

Als die Verformung bewirkender Angriff kommt beispielsweise eine schlagartige Bewegung in der gleichen Richtung in Frage, in der der Blindniet in die Öffnung eingesetzt wurde. Dies ist eine Möglichkeit, wie

auf der gegenüberliegenden Seite oder in dem Loch selbst ein Nietkopf gebildet werden kann.

Eine weitere von Erfindung vorgeschlagene Möglichkeit besteht darin, dass an der Angriffsfläche gezogen wird. In diesem Fall wird also beispielsweise ein Stößel oder ein Zugelement mit der Angriffsfläche vorübergehend verbunden, und es erfolgt eine Zugbewegung an dieser Art Angriffsfläche. Nach dem Setzen des Nietkopfs kann dann die Verbindung mit dem Stößel oder dem Zugelement wieder gelöst werden.

In beiden Fällen kann man ohne einen vorher an dem Niet angebrachten Dorn auskommen, so dass anschließend kein Abfall entsteht.

Die zentrale Angriffsfläche, an der zum Verformen des vorderen Bereichs des Nietkörpers angegriffen werden soll, kann beispielsweise an dem Ende eines Lochs in dem Nietkörper gebildet sein. Das Loch führt beispielsweise etwa so weit, wie es der Dicke der beiden miteinander zu verbindenden Bleche entspricht. Es ist auch möglich, dass diese Angriffsfläche näher zu der Außenseite des Kragens des Blindnietes angeordnet sein kann.

Es ist ebenfalls möglich und liegt im Rahmen der Erfindung, dass die zentrale Angriffsfläche von einer Verengung eines Lochs in dem Nietkörper gebildet ist, oder an einer Verengung eines Lochs.

Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, dass die zentrale Angriffsfläche von einem Stößel eines Setzwerkzeugs beaufschlagbar ist. Das Loch ist in diesem Fall also so dimensioniert, dass ein solcher Stößel in das Loch eindringen kann. Nach Herstellung der Nietverbindung und nach dem Abtrennen des Stößels bleibt dann ein Loch in der Vorderseite des Nietkörpers.

Eine weitere von der Erfindung vorgeschlagene Möglichkeit besteht darin, dass in dem Loch innerhalb des Nietkörpers ein Aufweitkörper angeordnet ist, der ein der zentralen Angriffsfläche zugeordnetes dieser gegenüberliegendes Ende aufweist. An diesem der zentralen Angriffsfläche abgewandten Ende des Aufweitkörpers kann dann der Stößel des Setzwerkzeugs angreifen.

Besonders sinnvoll ist es, dass der Aufweitkörper in dem Loch nicht nur angeordnet, sondern auch so weit festgelegt ist, dass er aus dem Nietkörper nicht heraus fallen kann. Dies kann durch eine geringe Klemmung erreicht werden. Natürlich soll die Klemmung nicht so sein, dass sie das eintreiben des Aufweitkörpers behindert.

In nochmaliger Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass in nicht aufgeweitetem Zustand des Blindnietes der Aufweitkörper aus der ringförmigen Angriffsfläche des Kragens des Nietkörpers herausragt. Dieser herausragende Teil kann zum Angreifen an dem Blindniet in einem Setzwerkzeug dienen. Darüber hinaus kann diese Ausführung als Setzkontrolle verwendet werden, da nach dem korrekten Setzen kein Teil mehr übersteht, sondern im sinnvollsten Fall das Ende des Aufweitkörpers bündig mit der Oberfläche des Kragens verläuft.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das Loch hinter der Verengung, die zur Verformung führt, sich als schmaler Spalt oder in sonstiger Weise weiter fortsetzt, um die Verformung des vorderen Bereichs des Nietkörpers zu erleichtern bzw. zu begünstigen.

Bislang wurde beschrieben, wie der Blindniet nach der Erfindung ausgebildet sein kann, wenn die Verformung durch ein Angreifen in Druckrichtung durchgeführt werden soll. Es ist aber, wie bereits eingangs erwähnt, auch möglich, den Nietkopf dadurch zu bilden, dass an der zentralen Angriffsfläche in Zugrichtung angegriffen wird. Hier schlägt nun die

Erfindung vor, die zentrale Angriffsfläche zur zugfesten Anbringung eines Zugankers auszubilden. Dies bedeutet ähnlich wie bei der Beaufschlagung durch einen Stößel, dass die Öffnung in dem Nietkörper so beschaffen sein muss, dass ein Zuganker eingesetzt werden kann, bis er die zentrale Angriffsfläche berührt. Auch bei der Verwendung eines Zugankers, der nach der Herstellung der Nietverbindung wieder gelöst wird, besteht der Vorteil, dass kein Abfall entsteht. Der Zuganker, der Teil des Werkzeugs ist, kann so lange wiederholt verwendet werden, bis er so weit abgenutzt ist, dass er nicht mehr benutzbar ist.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass der Nietkörper beispielsweise einen unrunder Querschnitt aufweist oder Vorsprünge und an der ebenen Unterseite des Kragens. Damit soll bei einer Drehbeanspruchung ein Mitdrehen des Niets mit größerer Sicherheit verhindert werden.

Die Erfindung schlägt ebenfalls ein Verfahren zum Herstellen von Blindnietens vor, bei dem ein Nietkörper als Hohl Niet hergestellt und mit einem Kragen im Bereich seines einen Endes versehen wird. Der Nietkörper wird mit einer zusätzlichen zentralen Angriffsfläche für ein Werkzeug versehen. Der Bereich des Nietkörpers zwischen seinem vorderen Ende und der zentralen Angriffsfläche wird derart ausgestaltet, dass eine schlagartige Einwirkung auf die Angriffsfläche zu einer Verformung dieses Bereichs führt. Diese Ausgestaltung kann durch das Vorsehen von Hohlräumen, Sollknickstellen oder durch eine geeignete Materialauswahl oder Materialbehandlung verwirklicht werden.

Die Erfindung schlägt ebenfalls ein Verfahren zum Setzen von Blindnieten vor, bei dem ein mit einem vorderen Ende versehener Blindniet in miteinander fluchtende Bohrungen zweier zu verbindender Elemente bis zur Anlage einer Unterseite seines Kragens an der Oberfläche eingeschoben wird, worauf anschließend durch Angreifen an einer zentralen

Angriffsfläche der Bereich des Nietkörpers zwischen dieser Angriffsfläche und dem vorderen Ende des Nietkörpers zur Bildung eines Nietkopfs verformt wird.

In Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass nach dem Einsetzen des Blindnietes an der zentralen Angriffsfläche durch Drücken angegriffen wird. Dieses Angreifen geschieht ruckartig.

Es ist ebenfalls möglich und liegt im Rahmen der Erfindung, dass an der zentralen Angriffsstelle ziehend angegriffen wird. Das Ziehen kann, da hierbei eine Abstützung an der Vorderseite des Nietkörpers erfolgen kann, auch langsam geschehen.

Zum ziehenden Angreifen kann so vorgegangen werden, dass ein Zugbolzen bis zur Anlage am Boden der Öffnung des Blindnietes eingeführt und mit dem Boden der Vertiefung verbunden wird. Anschließend wird unter Abstützung an dem Nietkörper der Zugbolzen zur Verformung des Nietes herausgezogen. Dann kann der Zugbolzen von der zentralen Angriffsstelle gelöst werden.

Zur Verbindung des Zugbolzens mit dem Nietkörper kann beispielsweise ein Kaltschweißverfahren durchgeführt werden.

Es ist ebenfalls möglich und liegt im Rahmen der Erfindung, dass eine Widerstandsverschweißung durchgeführt wird.

Es ist auch denkbar, dass zur Verbindung des Zugbolzens mit dem Schussniet der Zugbolzen in den Boden der Vertiefung eingeschraubt und nach dem Herausziehen wieder heraus geschraubt wird.

Die Erfindung schlägt ebenfalls eine Vorrichtung zum Setzen von Blindnieten vor. Diese Vorrichtung enthält eine Halterung zum Halten eines

Blindniet in einer bestimmten Position, einen koaxial zu dem Blindniet angeordneten Stößel und einen Antrieb für den schlagartigen Vorschub des Stößels. Dieser Antrieb kann vorzugsweise eine Einrichtung zum Auslösen dieser Vorschubbewegung aufweist. Die Halterung ist so ausgebildet, dass der Blindniet gegenüber dem Stößel derart ausgerichtet ist, dass der Stößel entweder in die Öffnung des Blindniet einfahren oder an einem aus dem Blindniet heraus ragenden Aufweitkörper angreifen kann.

Als Antriebsmöglichkeit für den Stößel kommt die explosionsartige Verbrennung von Gas oder Treibladung in Frage, ebenfalls eine Gasdruckfeder mit Spannvorrichtung, eine Öldruckfeder mit Spannvorrichtung, ein hydraulischer Kolben, eine Druckfeder mit Spannvorrichtung oder auch Druckluft.

Zur Erzeugung der Vorspannung des Vorschubantriebs kann eine Energiequelle dienen, beispielsweise ein Akku, ein Stromkabel zum Anschluss an eine Stromleitung, Druckluft oder Hydraulik.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung einen in seinem vorderen Bereich rohrartigen Haltekörper aufweist, der ebenfalls mit Hilfe eines Antriebs nach vorne bewegt werden kann. Diese Haltekörper kann dazu dienen, den Blindniet selbst während des Einführens in die Löcher der zu verbindenden Gegenstände zu halten. Weiterhin kann die Vorrichtung einen koaxial zu dem Vorschubkörper angeordneten Zugbolzen aufweisen, der mit Hilfe eines Antriebs vorgeschoben und zurück gezogen werden kann. Die Vorrichtung enthält eine Einrichtung zum Verbinden des Zugbolzens mit dem Boden einer Vertiefung in dem Blindniet. Die Vorrichtung enthält weiterhin eine Einrichtung, um die Verbindung zwischen dem Zugbolzen und dem Blindniet wieder zu lösen.

In nochmaliger Weiterbildung der Erfindung kann die Vorrichtung eine Dreheinrichtung zum Verdrehen des Zugbolzens aufweisen.

Zur Verbindung des Zugbolzens mit dem Nietkörper kann die Vorrichtung eine Kaltschweißeinrichtung aufweisen. Diese kann so arbeiten, dass sie den Zugbolzen bei Anlage an der zentralen Angriffsfläche des Blindnietes unter Druck verdreht.

Es ist ebenfalls möglich, dass die Vorrichtung eine Einrichtung zum Durchführen einer Widerstandsverschweißung zwischen dem Zugbolzen und dem Blindniet aufweist.

Zum Lösen des Zugbolzens von dem Nietkörper kann die Vorrichtung den Zugbolzen beispielsweise verdrehen, so dass eine Abscherung zwischen dem Nietkörper und dem Zugbolzen auftritt.

Besonders sinnvoll ist es, wenn die Vorrichtung ein Magazin zur Aufnahme mehrerer Blindniete enthält.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der Zusammenfassung, deren beider Wortlaut durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht wird, der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Figur 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Blindnietes nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Figur 2 den Schnitt durch den Blindniet der Figur 1 vor seinem Einsetzen in eine Öffnung;

Figur 3 den eingesetzten Blindniet vor seinem Aufweiten;

- Figur 4 den Zustand nach dem Aufweiten;
- Figur 5 das Ergebnis des Nietvorgangs;
- Figur 6 eine der Figur 3 entsprechende Darstellung bei einer zweiten Ausführungsform;
- Figur 7 eine der Figur 4 entsprechende Darstellung bei dem Blindniet der Figur 6;
- Figur 8 stark vereinfacht ein Setzgerät zum Setzen der Blindniete nach der Erfindung;
- Figur 9 eine der Figur 2 entsprechende Darstellung bei einem weiteren Blindniet;
- Figur 10 zwei weitere Stadien des Setzvorgangs des Blindniets der Figur 9;
- Figur 11 eine schematische Darstellung eines Setzgeräts für den Blindniet der Figur 9 und;
- Figur 12 einen Axialschnitt durch einen Blindniet mit einem Außengewinde;
- Figur 13 einen Axialschnitt durch einen Blindniet mit einem Innengewinde.

Figur 1 zeigt in der linken Hälfte eine Seitenansicht und die der rechten Hälfte einen Längsschnitt durch einen Blindniet nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Der Blindniet enthält einen Nietkörper 1, der

in seinem mittleren Bereich die Form einer Hülse 2 aufweist. An dem einen in Figur 1 oberen Ende ist an dem Nietkörper 1 ein Kragen 3 gebildet, der eine ebene Unterseite 4 aufweist. Die Unterseite 4 ist die Seite, von der aus sich der Hülsenabschnitt 2 erstreckt. Auf der der ebenen Unterseite 4 gegenüberliegenden Oberseite 5 des Kragens ist eine ebene Fläche gebildet, die als ringförmige Angriffsfläche für einen Werkzeug dienen kann.

Auf seiner dem Kragen 3 abgewandten Seite setzt sich der mittlere Hülsenabschnitt 2 in einen vorderen Abschnitt 6 des Nietkörpers fort, in dem der Nietkörper 1 einen sich allmählich verringernden Querschnitt aufweist.

In dem Hülsenabschnitt 2 ist eine zylindrische Innenöffnung 8 ausgebildet, die man als Bohrung bezeichnen könnte, wenn man davon absieht, dass diese Innenöffnung nicht unbedingt gebohrt zu sein braucht. Die Öffnung hat aber die Form einer Bohrung, das heißt einem kreisrunden Querschnitt, der über die Länge der Innenöffnungen konstant ist. An dem Ende der Innenöffnung 8 ist eine trichterförmige Verengung 12 vorhanden, die dann in einen schmalen Schlitz 9 übergeht. Das vordere Ende kann eine Verbindung der beiden Teile beidseits des Schlitzes 9 aufweisen, so dass der Schlitz 9 direkt an dem vorderen Ende des Nietkörpers noch geschlossen bleibt.

In der Innenöffnung 8 ist ein Aufweitkörper 10 angeordnet, der mit einer gewissen Klemmung an den Rändern der Innenöffnung 8 anliegt. Er ist dadurch so festgelegt, dass er bei dem Hantieren mit dem Blindniet nicht heraus fallen kann. Das in das Innere der Innenöffnung 8 gerichtete Ende 11 liegt etwa an dem Beginn der trichterförmigen Verengung 12 an. Das gegenüberliegende äußere Ende 13 des Aufweitkörpers 10 ragt deutlich über die ringförmige Oberseite 5 des Kragens 3 hinaus. Es ist

auch möglich, dass der Aufweitkörper weniger weit in die Innenöffnung 8 hinein positioniert ist.

Figur 2 zeigt die gegenseitige Zuordnung zwischen dem Blindniet und einem Werkzeug 14, das stark vereinfacht dargestellt ist. Der Blindniet kann an dem Werkzeug 14 in einer nicht näher dargestellten Weise gehalten werden, so dass er durch Hantieren mit dem Werkzeug 14 in ein Loch 15 zweier übereinander liegender Bleche 18, 19 eingesetzt werden kann. Das Werkzeug enthält eine Innenbohrung 16, die so dimensioniert ist, dass der in seinem vorderen Bereich hülsenartig ausgebildete Teil 14a des Werkzeugs 14 an dem Aufweitkörper 10 vorbei an der Oberseite 5 des Kragens 3 angreifen kann. In dieser gegenseitigen Zuordnung wird der Blindniet, wie bereits erwähnt, durch das Loch 15 hindurch geschoben. Es entsteht die Position, wie sie in Figur 3 dargestellt ist. Nun wird in einem weiteren Arbeitsschritt ein Stößel 20 durch die Bohrung 16 des Werkzeugs 14 schlagartig nach vorne bewegt. Der Stößel 20 schlägt mit seiner vorderen Stirnfläche 21 auf der äußeren Stirnfläche 13 des Aufweitkörpers 10 auf und treibt diesen nach vorne in das Innere der Innenöffnung 8 hinein. Dieser Zustand ist in Figur 3 dargestellt.

Wenn das vordere Ende 11 des Aufweitkörpers 10 auf die Verengung 12 am Ende der Innenöffnung 8 trifft, werden die beiden oder auch mehreren Teile des vorderen Endes 6 des Nietkörpers nach außen verformt. Dies wird durch den Schlitz 9 ermöglicht. Da die beiden oder mehreren Teile des vorderen Endes 6 vorne miteinander verbunden sind, können die Teile nicht auseinander reißen, sondern bilden einen Nietkopf 22, wie dies in Figur 4 dargestellt ist. In diesem Zustand liegt die äußere Stirnfläche 13 des Stößels 10 in der gleichen Ebene wie die Oberseite des Kragens 3 des Nietkörpers. Der Nietkopf 22, der sich gebildet hat, ist innen durch den Aufweitkörper 10 verstärkt. Nun wird das Werkzeug abgenommen, und es ist eine Nietverbindung entstanden, die so aussieht, wie dies in Figur 5 in einer Seitenansicht dargestellt ist. Der Auf-

weitkörper 10 ragt nicht mehr aus der sichtbaren Oberseite 5 des Kragens 3 heraus. Wenn man sich die Nietverbindung von oben, also auch in Figur 5 von oben, ansieht, muss man erkennen, ob diese Stirnfläche 13 bündig mit der Oberseite 5 des Kragens verläuft. Ist sie zu tief in den Nietkörper eingedrungen, so kann man daraus unter Umständen schließen, dass es zu wenig Widerstand gegenüber der Vorschubbewegung gegeben hat. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass die Verbindung nicht fest genug ist. Insofern bildet der Aufweitkörper 10 eine Setzkontrolle.

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine zweite Ausführungsform eines Blindnietes nach der Erfindung. Wiederum enthält der Nietkörper einen nach außen gerichteten Kragen 3 mit einer ebenen Unterseite 4 und einer ebenfalls ebenen Oberseite 5. In dem Nietkörper ist in dem Hülsenbereich eine Innenöffnung 28 gebildet, die wiederum zylindrisch mit konstantem Durchmesser ist und die abgerundet endet. Der Hülsenabschnitt 2 endet in einer ebenen Stirnfläche 22, die parallel zu der gegenüberliegenden Oberseite 5 des Kragens 3 verläuft. Die Aufweitung geschieht hier dadurch, dass das vordere abgerundete Ende des Aufweitkörpers 30 die jenseits der Bleche 18, 19 vorhandenen Teile des Hülsenabschnitts 2 nach außen verdrängt, wie dies vereinfacht in Figur 7 dargestellt ist.

Figur 8 zeigt stark vereinfacht ein Setzgerät, mit dem Blindniet nach der Erfindung gesetzt werden können. Das Setzgerät enthält in einem Gehäuse 40 einen Haltekörper 14 a, der im dargestellten Beispiel über seine gesamte Länge Rohrform aufweist. Er ist in dem Gehäuse 40 in Längsrichtung verschiebbar geführt. Innerhalb des Haltekörpers 14 a ist der Stößel 20 koaxial ebenfalls in Längsrichtung verschiebbar geführt. Zur Bewegung der beiden Vorschubelemente, nämlich des Haltekörpers 14 a und des Stößels 20, ist ein Antrieb 41 in dem Gehäuse 40 angeordnet, der, wie dies angedeutet ist, beide Elemente vorwärts bewegen kann. Der Antrieb für den Stößel 20 ist so ausgebildet, dass er diesen

Stößel 20 schlagartig vorwärts bewegen kann, da der Stößel 20 die Verformungsarbeit aufbringen muss.

Seitlich an dem Gehäuse 40 ist ein Magazin 43 angeordnet, in dem eine Reihe von Blindnieten untergebracht ist, die aus dem Magazin 43 in den vorderen Bereich des Werkzeugs eingeführt werden, so dass sie gegenüber dem Stößel 20 ausgerichtet sind.

Der in Figur 9 dargestellte Blindniet ist ähnlich aufgebaut wie der Blindniet nach den Figuren 1 bis 7. Im Gegensatz zu diesen ist die Innenöffnung 38 in diesem Fall durchgehend zylindrisch bis zu einem Boden 39. Dieser Boden 39 weist eine ringsum benachbart zu der Wand 45 umlaufende Vertiefung auf, so dass der mittlere Bereich des Bodens 39 etwas gegenüber dem Rand erhaben ist. Ansonsten ist der Blindniet der Figur 9 ähnlich aufgebaut wie die vorhergehenden Ausführungsformen. Der Blindniet wird mit einem Haltekörper 46 ergriffen und durch das Loch 15 der beiden Bleche 18, 19 hindurch eingeschoben, bis die ebene Unterseite 4 des Kragens 3 auf der Oberseite des Blechs anliegt. Der Haltekörper 46 weist wiederum eine Innenbohrung 16 auf, durch die ein Element hindurch geschoben werden kann. Dies ist in Figur 10 dargestellt, wobei zunächst auf die rechte Hälfte der Figur 10 verwiesen wird. Durch die Innenöffnung 16 des Werkzeugs wird ein Zuganker 49 hindurch geschoben, bis der Zuganker 49 mit seiner Stirnfläche 47 den Boden 39 der Innenöffnung 38 des Blindniets berührt. Dann findet eine Verbindung zwischen beiden Flächen statt, beispielsweise eine Widerstandsverschweißung. Anschließend wird an den Zuganker 49 gezogen. Dies führt dazu, dass sich der vordere Bereich des Blindniets, also der Bereich zwischen der Rückseite 48 der miteinander zu verbindenden Bleche 18, 19 und dem vorderen Ende des Blindniets, verformt. Bei diesem Ziehen an dem vorderen Ende des Blindniets kann sich das Werkzeug mit dem Haltekörper 46 an der Oberseite des Kragens abstützen. Das Ergebnis ist in Figur 10 links dargestellt. Jetzt wird der Zuganker 49 von

dem Blindniet gelöst, beispielsweise dadurch, dass der Zuganker 49 verdreht wird. Dadurch erfolgt ein abscheren.

Figur 11 zeigt ein Werkzeug, mit dem Blindniete nach Figur 9 gesetzt werden können. In dem Gehäuse 40 ist der Haltekörper 46 axial verschiebbar angeordnet. Er dient eigentlich nur zum Führen des Blindnietes beim Einsetzen und zum Abstützen des Werkzeugs beim Anziehen des Zugankers 49. Für den Vorschub des Haltekörpers 46 ist ein Antrieb 41 vorgesehen, für den Vorschub und das Zurückziehen des Zugankers 49 ist ebenfalls ein nicht dargestellter Antrieb vorgesehen. Zusätzlich kann der Zuganker 49 verdreht werden, wozu ein Zahnrad 50 angedeutet ist.

Die Blindniete der Figur 12 und 13 zeigen weitere Möglichkeiten, wie die Erfindung umgesetzt werden kann. Bei beiden Beispielen enthält der Blindniet wiederum einen Kragen 3, der eine im wesentlichen ebene Unterseite 4 aufweist. Darunter soll verstanden werden, dass die Unterseite 4 Verrippungen, einzelne Vorsprünge oder dergleichen aufweisen kann, die beim Einsetzen des Blindnietes in die Oberfläche des Elements eindringen können, mit dem der Blindniet verbunden werden soll. Eine solche Ausbildung kann dazu dienen, eine Verdrehsicherung herzustellen. Es ist auch denkbar, dass die im wesentlichen ebene Unterseite 4 des Kragens 3 gering gewölbt ist, so dass sich der Außenrand etwas in die Oberfläche eingräbt. Alle diese Ausbildungen, die von einer mathematischen Ebene geringfügig abweichen, sollen unter den Begriff der im wesentlichen ebenen Unterseite 4 fallen.

Der Kragen ist in diesen beiden Ausführungsbeispielen gegenüber den bisherigen Ausführungsbeispielen wesentlich dicker ausgebildet, so dass die Angriffsfläche 5 einen größeren Abstand von der im wesentlichen ebenen Unterseite 4 aufweist. Auch in diesem Fall ist die Angriffsfläche 5 ringförmig ausgebildet, so dass sie die Bohrung 8 im Inneren des Blindnietes umgibt. Der Kragen weist einen sich an die Unterseite 4

anschließenden ersten Bereich 60 auf, in dem er einen sechskantigen Außenumfang aufweist. Diese Sechskantform des Abschnitts 60 des Kragens 3 kann auch bei dem Blindniet der Figur 13 gegeben sein. An diesem ersten Abschnitt 60 schließt sich dann ein zweiter Abschnitt 61 an, wo der Kragen zylindrisch ausgebildet ist und ein Außengewinde 62 aufweist. Die Angriffsfläche 5, die im dargestellten Beispiel eben ist, könnte auch gewölbt sein. Dies gilt auch für die Angriffsflächen bei den anderen Ausführungsformen.

Der sechskantige Abschnitt 60 kann dazu dienen, einen Schraubenschlüssel anzusetzen.

Bei der Ausführungsform nach Figur 10 ist in dem verdickten Kragen 3 in der Innenbohrung ein Innengewinde 63 eingebracht, und zwar in dem Bereich, an der von der Angriffsfläche 5 ausgeht.

Der in Figur 12 und 13 dargestellte Blindniet kann dazu dienen, nach seinem Setzen Gegenstände an ihm zu befestigen, entweder unter Verwendung des Außengewindes 62 bei der Ausführungsform nach Figur 12 oder unter Verwendung des Innengewindes 63 bei der Ausführungsform nach Figur 13. Beim Aufschrauben kann der sechskantige Bereich 60 mit einem Schraubenschlüssel festgehalten werden, um beim Aufbringen höherer Drehmomente ein Mitdrehen des Blindnietes und damit eine mögliche Lockerung zu verhindern. In gleicher Weise kann der vordere, in das Loch einzuführen der Teil des Blindnietes, also der Bereich zwischen dem vorderen Ende und der ebenen Unterseite 4, ebenfalls einen von einem kreisrunden Querschnitt abweichenden Querschnitt aufweisen.

Wenn ein Blindniet nicht nur dazu dienen kann, zwei Bleche zu verbinden, sondern auch dazu, nur sich selbst zu befestigen, so ist es auch nicht erforderlich, dass die Aufweitung des vorderen Bereichs auf der

Rückseite eines Elements geschieht, an dem der Blindniet befestigt werden soll. Es ist auch möglich und liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Aufweitung innerhalb des Lochs bzw. der Bohrung in dem Element selbst erfolgen kann, wenn das Element, an dem befestigt wird, eine entsprechend große Dicke aufweist. Eine Verformung des vorderen Bereichs nach außen kann also auch innerhalb eines Lochs, auch eine Sacklochs, erfolgen.

Während bei der Ausführungsform nach Figur 9 der Boden 39 der Vertiefung 38 einen kleineren Durchmesser aufweist als die Vertiefung 38, ist dies bei der Ausführungsform nach Figur 12 und 13 nicht der Fall. Hier ist der Boden 39 ohne eine umlaufende Einkerbung ausgebildet. Zur Verformung kann hier ein Zuganker angreifen, dessen vorderes Ende angefast ist, so dass auf diese Weise eine kleinere Fläche gebildet wird, die das Abscheren nach dem Verformungsvorgang erleichtern soll.

Die Vertiefung 38 braucht im übrigen nicht einen konstanten Querschnitt aufzuweisen, sie kann auch leicht trichterförmig verlaufen.

Wenn im Text der Beschreibung der Ausdruck "Blech" verwendet wird, so soll dies nur ein Beispiel dafür sein, dass mit dem Blindniet nach der Erfindung zwei Teile miteinander verbunden werden können, die aus beliebigen Materialien bestehen. Es ist auch möglich, ein einzelnes Element an einem anderen Element zu befestigen, beispielsweise einen Haken an einem Brett. Weiterhin ist es möglich, den Hohniet nur so zu verwenden, dass er selbst an einem Element festgelegt wird, entweder in einer durchgehenden Bohrung oder auch einer Sacklochbohrung. Dies gilt insbesondere für die Ausführungsform nach Figur 12 und 13.

Geht man von der Ausführungsform nach Figur 12 und 13 aus, oder auch von der Ausführungsform nach Figur 9, so kann die zentrale Angriffsstelle erhöht ausgebildet sein, also näher an dem Kragen 3.

Blindniete sind üblicherweise im Querschnitt kreisförmig ausgebildet. Es ist aber auch möglich und liegt im Rahmen der Erfindung, dass ein Blindniet einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt aufweist, um ihn in ein un rundes Loch einzusetzen. Auf diese Weise kann eine Drehsicherung ermöglicht werden.

- - - - -

Patentansprüche

1. Blindniet, mit
 - 1.1 einem Nietkörper (1),
 - 1.2 einem an diesem ausgebildeten Kragen (3), der
 - 1.3 eine mindestens angenähert ebene Unterseite (4) und
 - 1.4 auf der der Unterseite (4) gegenüberliegenden Vorderseite (5) eine Angriffsfläche für ein Werkzeug (14) aufweist, sowie mit
 - 1.5 einer zentralen Angriffsfläche für einen Aufweitvorgang, die
 - 1.6 derart ausgebildet und angeordnet ist, dass sie beim Auftreffen eines Werkzeugs (Stößel 20) zu einer Verformung des vorderen Bereichs des Nietkörpers (1) vor der Unterseite (4), insbesondere mit Abstand von der Unterseite (4) des Kragens, führt.

2. Blindniet, mit
 - 2.1 einem Nietkörper (1),
 - 2.2 einem an diesem ausgebildeten Kragen (3), der
 - 2.3 eine mindestens angenähert ebene Unterseite (4) und
 - 2.4 auf der der Unterseite (4) gegenüberliegenden Vorderseite (5) eine Angriffsfläche für ein Werkzeug (11) aufweist, sowie mit
 - 2.5 einer zentralen Angriffsstelle für einen Aufweitvorgang, die
 - 2.6 derart ausgebildet und angeordnet ist, dass ein Zugangriff durch ein Werkzeug an dieser Angriffsstelle (8) zu einer Verformung des vorderen Bereichs des Nietkörpers (1) vor der Unterseite (4) des Kragens (3), insbesondere mit Abstand von dieser Unterseite (4), führt.

3. Blindniet nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die zentrale Angriffsfläche an dem Ende eines Lochs (8, 28) in den Nietkörper (1) gebildet ist.

4. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zentrale Angriffsfläche (7) an einer Verengung eines Lochs (7) in dem Nietkörper (1) gebildet ist.
5. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zentrale Angriffsfläche von einer Verengung (12, 29) eines Lochs (8, 28) in dem Nietkörper (1) gebildet ist.
6. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zentrale Angriffsfläche von einem Stößel (20) eines Setzwerkzeugs (14) beaufschlagbar ist.
7. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in dem Loch (8, 28) ein Aufweitkörper (10, 30) angeordnet ist, der ein der zentralen Angriffsfläche zugeordnetes dieser gegenüberliegendes vorderes Ende (11) aufweist.
8. Blindniet nach Anspruch 7, bei dem der Aufweitkörper (10, 30) aus der Angriffsfläche (5) des Kragens (3) des Nietkörpers (1) herausragt.
9. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem sich das Loch (8) hinter der Verengung (12) bis in den vorderen Bereich (7) der Nietspitze (6) fortsetzt.
10. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zentrale Angriffsfläche zur zugfesten Anbringung eines Zugankers (49) ausgebildet ist.
11. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem unrunder Querschnitt des Nietkörpers (1) und/oder Vorsprüngen an der ebenen Unterseite (4) des Kragens (3).

12. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zentrale Angriffsstelle an dem Boden (39) der Vertiefung (38) ausgebildet ist.
13. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zentrale Angriffsstelle an dem Boden (39) der Vertiefung (38) erhaben ausgebildet ist und einen kleineren Durchmesser aufweist als die Vertiefung (38).
14. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Kragen (3) einen mit einem Gewinde, insbesondere einem Außengewinde (62) versehenen Ansatz (61) aufweist, der die Angriffsfläche (5) aufweist.
15. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Innenbohrung (8) ein Innengewinde (63) aufweist.
16. Blindniet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der vordere Bereich des Nietkörpers (1) zur Aufweitung innerhalb eines Lochs ausgebildet ist.
17. Verfahren zum Herstellen von Blindnieten, bei dem
 - 17.1 ein Nietkörper (1) als Hohl Niet hergestellt und mit einem Kragen (3) im Bereich seines einen Endes versehen wird,
 - 17.2 der Nietkörper (1) mit einer äußeren Angriffsfläche (5) und einer zentralen Angriffsfläche für je ein Werkzeug versehen wird, wobei
 - 17.3 der Bereich des Nietkörpers (1) zwischen dem vorderen Ende (7) des Nietkörpers und der zentralen Angriffsfläche derart ausgestaltet wird, dass eine schlagartige Einwirkung auf die zentrale Angriffsfläche zu einer Verformung des Nietkörpers (1) in diesen Bereich führt.

18. Verfahren zum Setzen von Blindnieten, bei dem
 - 18.1 ein Blindniet in ein Element bis zur Anlage einer Unterseite (4) seines Kragens (3) an der Oberseite des Elements eingesetzt,
 - 18.2 anschließend durch ruckartiges Angreifen an einer zentralen Angriffsfläche in der gleichen Richtung der Bereich zwischen dieser Angriffsfläche und der Spitze des Blindnietes zur Aufweitung des Nietkörpers, insbesondere zur Bildung eines Nietkopfs (22), verformt wird.
19. Verfahren zum Setzen von Blindnieten, bei dem
 - 19.1 ein Blindniet in ein Element bis zur Anlage einer Unterseite (4) seines Kragens (3) an der Oberseite (12) des Elements eingesetzt wird,
 - 19.2 in eine Vertiefung (38) des Blindnietes ein Zugbolzen (49) bis zur Anlage am Boden (39) des Blindnietes eingeführt wird,
 - 19.3 der Zugbolzen (49) mit dem Boden (39) der Vertiefung (38) verbunden wird,
 - 19.4 an dem Zugbolzen (49) zur Verformung des Nieten gezogen und
 - 19.5 der Zugbolzen (49) nach der Fertigstellung der Verformung, insbesondere nach der Bildung eines Nietkopfs, von dem Blindniet getrennt wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, bei dem zur Verbindung ein Kaltschweißverfahren durchgeführt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 19, bei dem zur Verbindung eine Widerstandsverschweißung durchgeführt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 19, bei dem zur Herstellung der Verbindung eine Kondensatorentladungsverschweißung durchgeführt wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, bei dem die Zugkraft unter Abstützung eines Gegenelements an dem Blindniet aufgebracht wird.
24. Verfahren nach Anspruch 19 oder 23, bei dem zur Verbindung des Zugbolzens (49) mit dem Blindniet der Zugbolzen (49) in den Boden der Vertiefung eingeschraubt und nach dem Herausziehen wieder heraus geschraubt wird.
25. Vorrichtung zum Setzen von Blindnieten, mit
- 25.1 einer Halterung zum Halten eines Blindnietes,
- 25.2 einem mindestens in seinem vorderen Bereich rohrartigen Haltekörper (14a),
- 25.3 einem Antrieb (41) für den Vorschub des Haltekörpers (14a),
- 25.4 einem koaxial zu dem Haltekörper (15) angeordneten Stößel (20), sowie mit
- 25.5 einem Antrieb (41) für den schlagartigen Vorschub des Stößels (20).
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, mit einer Einrichtung zum Auslösen der Vorschubbewegung.
27. Vorrichtung nach Anspruch 25, bei der die Einrichtung derart ausgebildet ist, dass zum Erreichen des zeitlichen Abstandes die beiden Vorschubbewegungen nacheinander gestartet werden.
28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, bei der die Einrichtung derart ausgebildet ist, dass zum Erreichen des zeitlichen Abstandes die beiden Vorschubbewegungen einen unterschiedlich langen Bewegungsweg aufweisen.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 28, bei der die Einrichtung derart ausgebildet ist, dass zum Erreichen des zeitlichen Abstand die beiden Vorschubelemente eine unterschiedliche Länge aufweisen.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 29, bei dem für beide Vorschubvorgänge ein gemeinsamer Antrieb vorgesehen ist.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 31, bei der für beide Vorschubvorgängen jeweils ein eigener Antrieb vorgesehen ist.
32. Vorrichtung zum Setzen von Blindnieten, mit
- 32.1 einer Halterung zum Halten eines Blindnietes,
- 32.2 einem mindestens in seinem vorderen Bereich rohrartigen Haltekörper (14a),
- 32.3 einem Antrieb (41) für den Vorschub des Haltekörpers (14a),
- 32.4 einem koaxial zu dem Haltekörper (14a) angeordneten Zugbolzen (49),
- 32.5 einem Antrieb für den Vorschub und den Rückzug des Zugbolzens (49),
- 32.5 einer Einrichtung zum Verbinden des Zugbolzens (49) mit dem Boden (39) einer Vertiefung (38) in dem Blindniet,
- 32.6 einer Einrichtung zum Lösen der Verbindung zwischen den Zugbolzen (49) und dem Blindniet.
33. Vorrichtung nach Anspruch 32, mit einer Dreheinrichtung zum Verdrehen des Zugbolzens (49).
34. Vorrichtung nach Anspruch 32 oder 33, mit einer Kaltschweißeinrichtung.

35. Vorrichtung nach Anspruch 32 oder 33, mit einer Einrichtung zur Durchführung einer Widerstandsverschweißung zwischen dem Zugbolzen (49) und dem Blindniet.
36. Vorrichtung nach Anspruch 32 oder 33, mit einer Einrichtung zur Durchführung einer Kondensatorentladungsverschweißung zwischen dem Zugbolzen (49) und dem Blindniet.
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 33 bis 36, bei der die Dreheinrichtung als Abschereinrichtung wirkt.
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 33 bis 37, mit einem Magazin (43) zur Aufnahme und Bereitstellung mehrerer Blindniete.

- - - - -

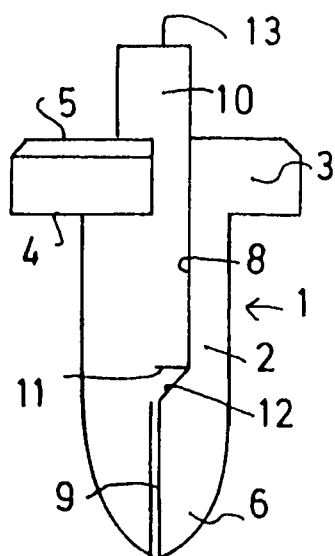


FIG. 1

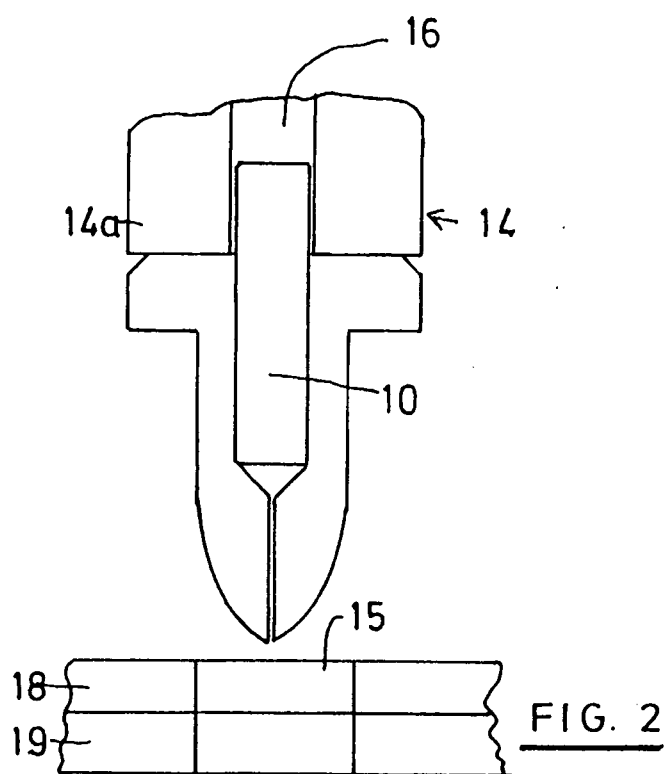


FIG. 2

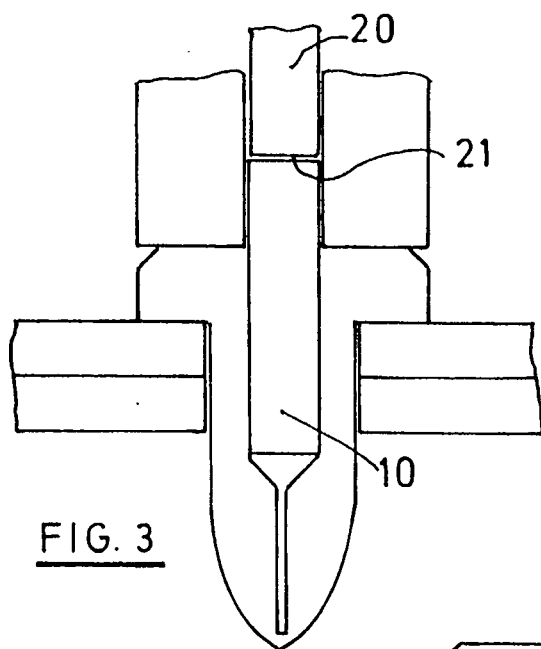


FIG. 3

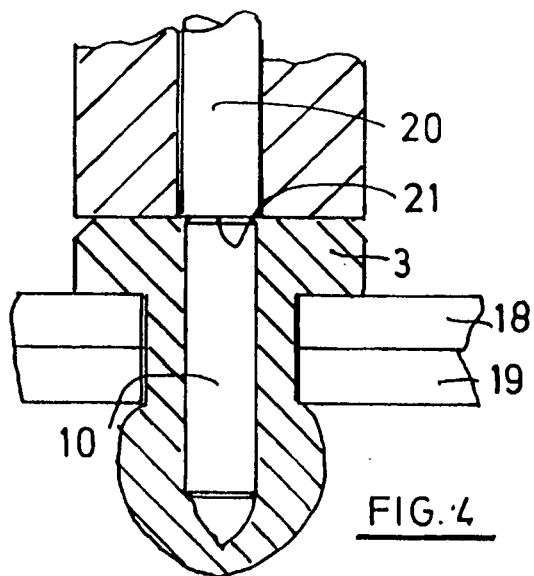


FIG. 4

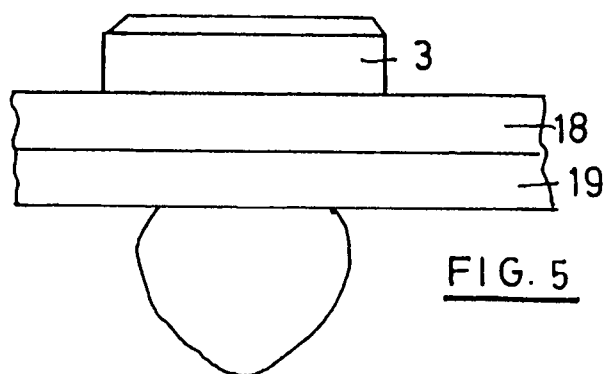


FIG. 5

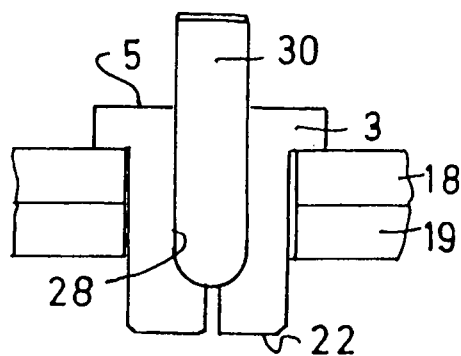


FIG. 6

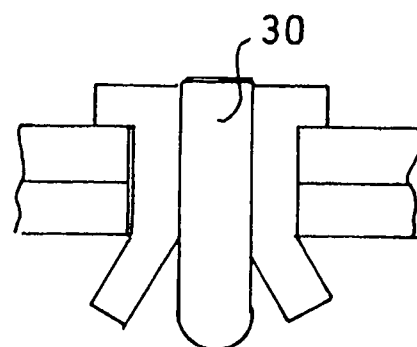


FIG. 7

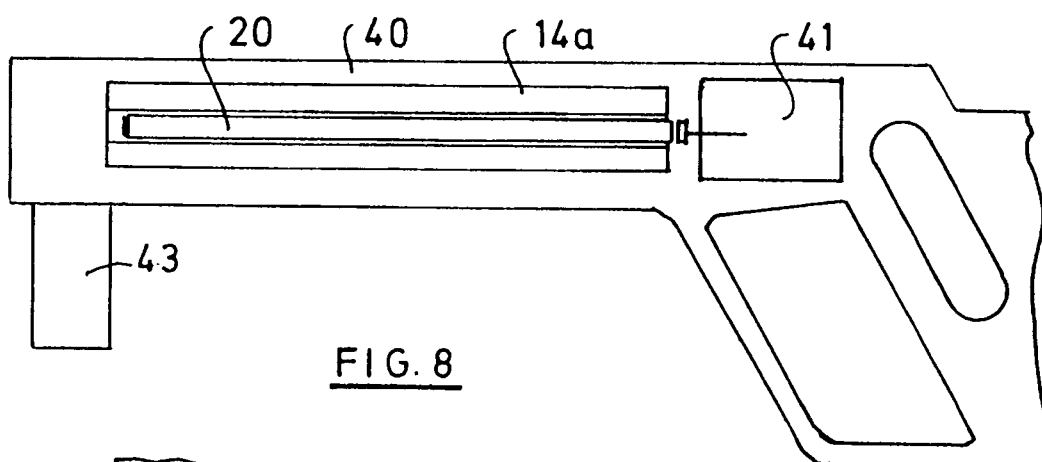


FIG. 8

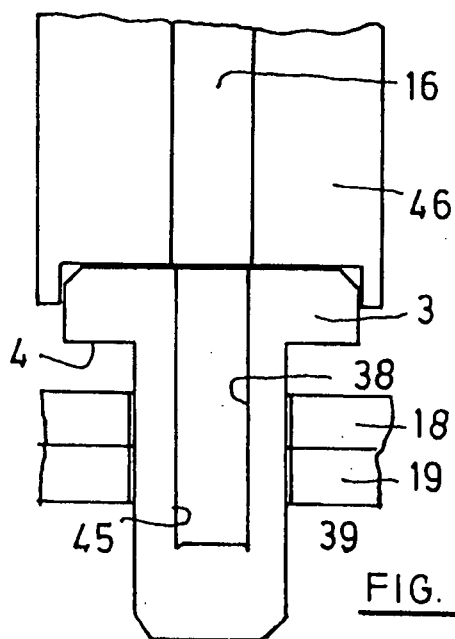


FIG. 9

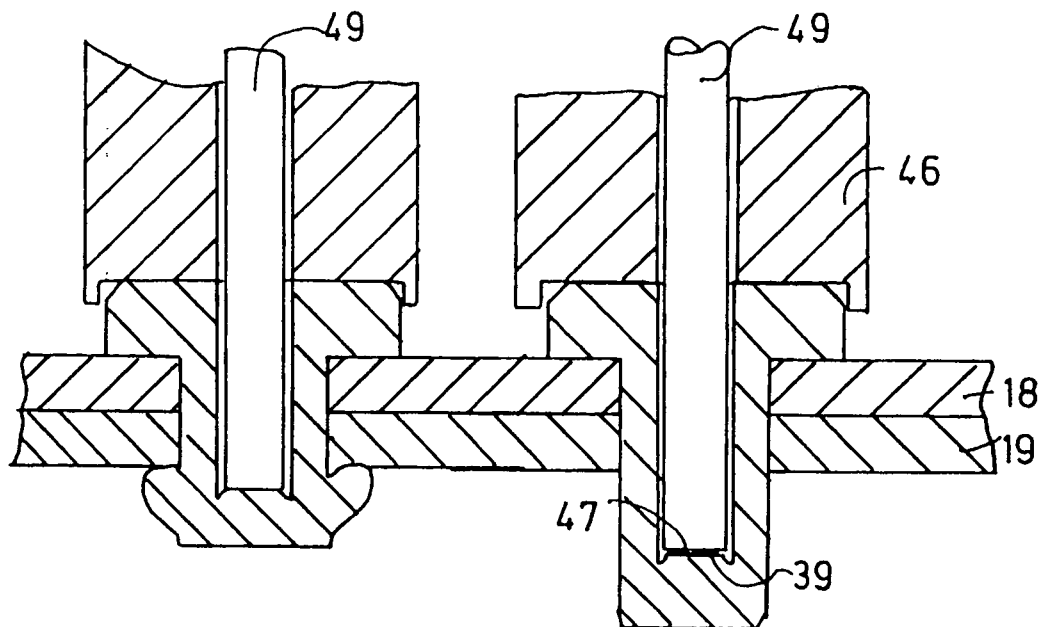


FIG. 10

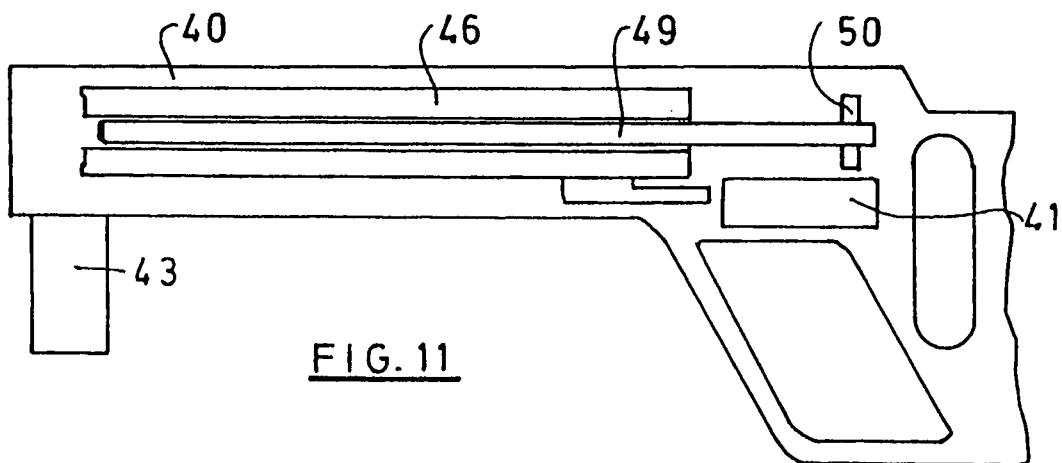


FIG. 11

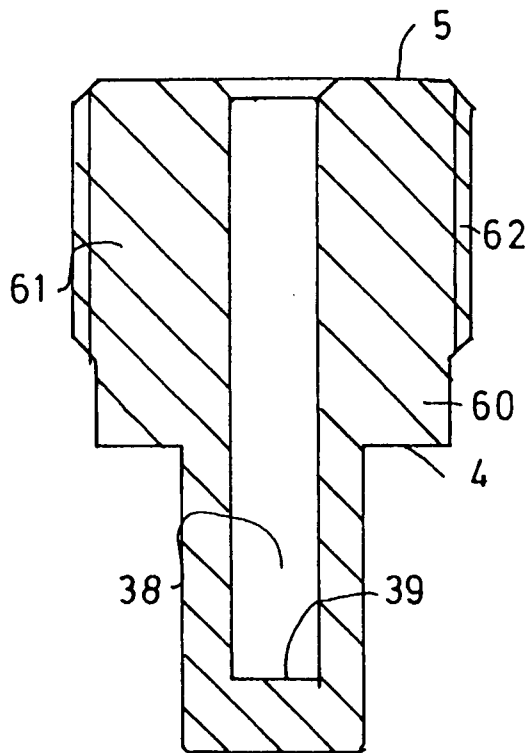


FIG. 12

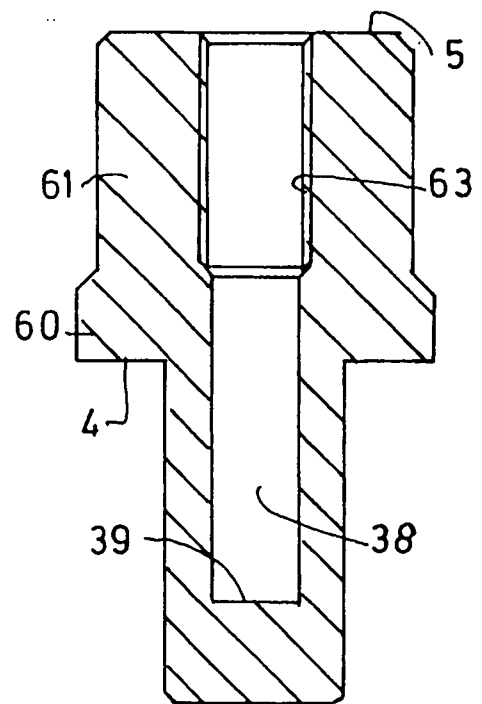


FIG. 13