

(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
10. Mai 2012 (10.05.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/059244 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B21K 1/54 (2006.01) *F16B 19/06* (2006.01)
B21K 1/58 (2006.01) *F16B 5/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052624

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2011 (22.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
PCT/EP2010/066761
3. November 2010 (03.11.2010) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KERB-KONUS-VERTRIEBS-GMBH** [—/DE]; Wernher-von-Braun-Str. 7, 92224 Amberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KLARNER, Frank-
bert** [DE/DE]; Schiltern Nr. 15, 92533 Wernberg (DE).
NUEBLER, Thomas [DE/DE]; Raiffeisenstraße 26,
92271 Freihung-Großschön (DE). **ZINTL, Andreas** [DE/
DE]; Am Böllerschlag 6, 92260 Ammerthal (DE).

(74) Anwalt: **ZECH, Stefan, M.**; Postfach 86 06 24, 81633 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: SELF-PIERCING ENGRAVED RIVET

(54) Bezeichnung : STANZ-PRÄGENIET

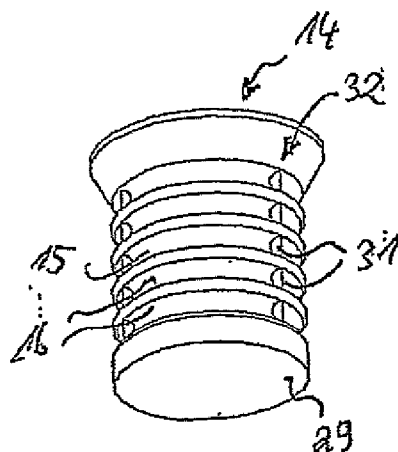


Fig. 8b

(57) Abstract: The invention relates to a self-piercing engraved rivet with a rivet head (14), which forms a widening (20) of a head-like, in particular frustoconical, form, and a shank (15), which adjoins the rivet head (14) and has at least one shank groove (16), wherein, to produce a riveted joint between at least two components lying one against the other, the shank (15) pierces the components to form a pierced hole and a groove is subsequently engraved around the end of the shank in the component there, whereby material of the component there penetrates into the at least one shank groove (16) by undergoing plastic deformation, the self-piercing engraved rivet being produced by using at least one pressing operation of the cold-forming technique.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stanz-Prägeniet mit einem Nietkopf (14), der eine insbesondere kegelförmige kopffartige Erweiterung (20) ausbildet sowie einen sich an den Nietkopf (14) anschließenden Schaft (15), der mindestens eine Schaftnut (16) aufweist, wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Schaft (15) die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt und anschließend um das Schaftende herum beim dortigen Bauteil eine Nut geprägt wird, wodurch unter plastischer Verformung Material des dortigen Bauteils in die mindestens eine Schaftnut (16) eindringt, wobei der Stanz-Prägeniet unter Anwendung mindestens eines Pressvorganges in Kaltformtechnik hergestellt ist.

WO 2012/059244 A1

Stanz-Prägeniet

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Stanz-Prägeniet mit einem Nietkopf, der eine insbesondere kegelstumpfförmige kopfartige Erweiterung ausbildet sowie einen sich an den Nietkopf anschließenden Schaft, der mindestens eine Schaftnut aufweist, wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Schaft die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt und anschließend um das Schaftende herum beim dortigen Bauteil eine Nut geprägt wird, wodurch unter plastischer Verformung Material des dortigen Bauteils in die mindestens eine Schaftnut eindringt. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines entsprechenden Stanz-Prägenietes.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung einen Stanz-Prägeniet mit einem Nietkopf, der eine insbesondere kegelstumpfförmige Erweiterung ausbildet, sowie einen sich an den Nietkopf anschließenden Schaft, der gegenüber der Dicke der zu verbindenden aneinanderliegenden Bauteile einen Überstand ausbildet, wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Schaft mit dem Überstand die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt und anschließend der Überstand unter Ausbildung einer Aufstauchung umgeformt wird.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Stanz-Prägenietes mit einem Nietkopf, der eine insbesondere kegelstumpfförmige kopfartige Erweiterung ausbildet sowie einen sich an den Nietkopf anschließenden Schaft, vorzugsweise ohne Schaftnut, wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei

aneinanderliegenden Bauteilen der Schaft die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt. Weiter betrifft die Erfindung ein Set aus zwei Bauteilen mit einer vorbestimmten Dicke und einem Stanz-Prägeniet.

Stanz-Prägenieten der eingangs beschriebenen Gattung sind bereits bekannt, nämlich beispielsweise in der EP 1 054 169 B1 beschrieben. Allerdings war die Herstellung bislang relativ aufwändig. Aus Metall hergestellte Stanz-Prägenieten, insbesondere aus Stahl, rost- und säurebeständigen Werkstoffen bzw. Aluminium gefertigte Stanz-Prägenieten mussten bislang in spanabhebenden Fertigungsverfahren erzeugt werden. Hierdurch gestaltete sich die Herstellung zeit- und kostenintensiv.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Stanz-Prägeniet vorzuschlagen, der sich kostengünstiger fertigen lässt. Außerdem soll ein entsprechendes Herstellungsverfahren angegeben werden. Außerdem soll ein Set aus mindestens zwei Bauteilen und einem Stanz-Prägeniet vorgeschlagen werden, dass eine kostengünstige Vernietung der Bauteile ermöglicht.

Diese Aufgabe wird in vorrichtungstechnischer Hinsicht mit einem Stanz-Prägeniet nach Anspruch 1 oder 7 bzw. einem Set nach Anspruch 21 sowie in verfahrensmäßiger Hinsicht mit einem Herstellungsverfahren nach Anspruch 10 bzw. Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein erster Kerngedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, den Stanz-Prägeniet unter Anwendung mindestens eines Pressvorgangs in Kaltformtechnik herzustellen. Gemäß dem hier vorgeschlagenen Herstellungsverfahren soll also entweder der komplette Niet oder zumindest ein Nietrohling durch einen Pressvorgang in Kaltformtechnik erzeugt werden. Überraschenderweise können trotz der engen Fertigungstoleranzen und der geforderten exakten Geometrie und Materialgüte gebrauchsfähige Stanz-Prägenieten mit akzeptablen Fertigungstoleranzen hergestellt werden. Es ließen sich Stanz-Prägenieten mit wohldefiniertem Nietkopf, wohldefiniertem Schaft und wohldefinierter Stanzkante erzeugen.

Unter Kaltformtechnik wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Anmeldung sowohl eine Kaltumformung als auch eine Halbwarmumformung, beides in Abgrenzung zur Warmumformung (Schmieden), verstanden. Beim Schmieden, also der Warmumformung, hat das Ausgangsmaterial in der Regel eine Temperatur von über 1000 °C (z. B. bei Stahl). Kaltumformung wird hingegen unterhalb der

Rekristallisationstemperatur des Materials durchgeführt. In der Regel hat das Ausgangsmaterial Raumtemperatur bzw. ist leicht auf eine Temperatur im Bereich zwischen 20 °C und 150 °C erwärmt. Beim Halbwarmumformen, das für die Zwecke der vorliegenden Anmeldung ebenfalls der Kaltformtechnik zugerechnet werden soll, hat das Ausgangsmaterial eine Temperatur unterhalb der Schmiedetemperatur, beispielsweise zwischen 200 °C und 900 °C. Bei diversen Stählen können bereits umformtechnische Vorteile bei Temperaturen von 150 °C aufwärts entstehen.

Ganz generell ist zu bemerken, dass der in der hier vorliegenden Patentanmeldung vorgeschlagene Stanz-Prägeniet bevorzugtermaßen aus Metall, insbesondere aus Stahl oder Aluminium gebildet sein kann, aus einem Metall jedenfalls, das sich einerseits zur kaltformtechnischen Bearbeitung gut eignet, andererseits auch die im späteren Nietprozess gewünschten Eigenschaften sicherstellt, nämlich einerseits die erforderliche Durchstanzung der Bauteile und andererseits die Gewährleistung einer sicheren und dauerhaften Nietverbindung. Es ist aber auch denkbar, anstelle eines Metalls andere Materialien in Betracht zu ziehen, die sich in Kaltformtechnik plastisch verformen lassen und dennoch die vorgenannten Eigenschaften für den Nietprozess aufweisen.

Ganz generell ist zu bemerken, dass der Nietkopf auch eine von der Kegelstumpfform abweichende Erweiterung aufweisen kann. Entscheidend ist, dass in der Projektion auf eine zur Axialrichtung des Niets senkrecht liegende Ebene der Kopf über den maximalen Querschnitt des Schaftes zumindest bereichsweise vorsteht, um eine axiale Festlegung zu bewirken. Dabei kann der Kopf auch eine von der Rotationssymmetrie abweichende Grundform aufweisen. Der Kopf kann sich von seinem distalen Ende ausgehend kontinuierlich oder stufenweise verjüngen. Die Kontur, also die Umrisslinie der den Nietkopf bildenden Erweiterung kann konvex, konkav, mit oder ohne (ausgeprägte) Radien an den Übergängen ausgestaltet sein.

In einer ersten möglichen Ausgestaltung weist der kaltformtechnisch erzeugte Stanz-Prägeniet mindestens eine Schaftnut mit einer aufgrund des Pressvorgangs oder einer anderen Druckeinwirkung gehärteten Nutoberfläche auf. Es tritt hier somit ein synergistischer Effekt auf, so dass durch die Herstellung in kaltformtechnischen Prozessen einerseits Zeit- und Herstellungsaufwand reduziert werden können, andererseits aber auch der Zusatzeffekt genutzt werden kann, dass aufgrund des Materialflusses gerade die Nutoberflächen bei kaltformtechnischer Umformung besonders gehärtet ausgebildet werden können. Zusätzlich tritt durch den kaltformtechnischen Prozess eine Materialverfestigung und somit eine Festigkeitserhöhung im gesamten Niet ein.

Der Stanz-Prägeniet kann dabei ein oder mehrere umlaufende Schaftnuten aufweisen.

Ganz allgemein sei an dieser Stelle angemerkt, dass für die Schaftnuten verschiedene Querschnittsformen in Betracht kommen, wie aus dem Stand der Technik bereits bekannt, vgl. hierzu beispielsweise die an den Querschnitt der Außenkontur eines Tropfens angenäherte Schaftnut gemäß US 6,244,808, eine annähernd halbkreisförmige Schaftnut, eine symmetrisch oder asymmetrisch trogförmige Schaftnut o. Ä. Es versteht sich ebenfalls von selbst, dass für die Funktion und Wirkungsweise der vorliegenden Erfindung die Schaftnut auch nicht komplett umlaufend ausgebildet sein muss, sondern das Prinzip eines Stanz-Prägenietes auch mit einer oder einer Mehrzahl von Einkerbungen, Taschen, o. Ä. realisiert werden kann. Maßgeblich ist, soweit nicht der Nietschaft selbst eingeformt wird, dass beim am Schaftende positionierten Bauteil ein Materialfluss durch eine Prägung dergestalt hervorgerufen wird, dass dieser Materialfluss in Ausnehmungen im Schaft des Stanz-Prägenietes eindringt und so für eine sichere und dauerhafte Verbindung der zu verbindenden Bauteile sorgt.

Es kann bei der erfindungsgemäßen kaltformtechnischen Herstellung die mindestens eine Schaftnut im gleichen Pressvorgang wie der Nietkopf oder in unterschiedlichen Umformvorgängen hergestellt sein.

Es ist insbesondere denkbar, mindestens eine Schaftnut durch ein Walzverfahren, insbesondere unter Einwirkung einer Flachbacken- oder Rundbackenwalze, zu erzeugen. Alternativ ist es allerdings auch möglich, die mindestens eine Schaftnut durch spanabhebende Fertigungsverfahren, insbesondere durch Drehen, Fräsen oder Schleifen, nach einem anfänglichen Pressvorgang der mindestens die Herstellung eines Nietrohrlings mit bereits ausgebildetem Nietkopf oder Nietkopf mit bereits vorgeformter Schaftnut umfasst, zu erzeugen.

Schließlich ist es selbstverständlich möglich, die mindestens eine Schaftnut mit Formung des Nietrohrlings in einem durchgehenden Arbeitsprozess, insbesondere in einer Presse zu erzeugen.

In einer zweiten möglichen Ausgestaltung weist der kaltformtechnisch erzeugte Stanz-Prägeniet einen gegenüber der Bauteildicke verlängerten Nietschaft auf, wobei der distale Überstand eine Erweiterung des Nietschaftes definiert, der dazu ausgebildet ist, nach Durchstanzen der Bauteile gestaucht zu werden. In dieser Ausgestaltung

erfolgt eine axiale Verbindung der Bauteile indem eine Schaftnut oder Hinterschneidung eingepresst wird, vielmehr wird dieser Ausgestaltung nach dem Stanzprozess der Stanz-Prägeniet selbst an seinem distalen Ende umgeformt. Es wird insofern also nach diesem alternativen Gedanken ein Stanz-Prägeniet mit einem Nietkopf, der einen insbesondere kegelstumpfförmigen Überstand ausbildet sowie ein sich an den Nietkopf anschließender Nietschaft vorgeschlagen, der gegenüber der Dicke der zu verbindenden, aneinanderliegenden Bauteile einen Überstand ausbildet, wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Nietschaft mit dem Überstand die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt und anschließend der Überstand unter Ausbildung einer Aufstauchung umgeformt wird, wobei der Stanz-Prägeniet unter Anwendung mindestens eines Pressvorganges in Kaltformtechnik hergestellt ist.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung weist der Überstand eine Länge von 2 %, weiter vorzugsweise von 5 %, noch weiter vorzugsweise von 10 % der Dicke der zu verbindenden aneinanderliegenden Bauteile auf.

Weiter vorzugsweise weist der Stanz-Prägeniet vorzugsweise in beiden alternativen Ausgestaltungen eine dem Nietkopf abgewandte Stanzkante mit einer aufgrund des Pressvorganges oder einer anderen Druckeinwirkung gehärteten Oberfläche auf. In beiden Fällen ist gerade im Bereich der Stanzkante eine Materialverdichtung angelegt. Diese Materialverdichtung kann insbesondere in einem durchgehenden Arbeitsgang zur Herstellung des Stanz-Prägenietes, insbesondere in einer Presse bzw. in speziellen Werkzeugen in einem durchgehenden Arbeitsprozess erzeugt werden. Alternativ kann auch eine ggf. vorverdichtete Stanzkante beispielsweise während des Prozesses der Einbringung der Schaftnuten, beispielsweise durch ein Walzverfahren, durch Materialfluss aus dem Bereich der Stanznut heraus nachverdichtet werden.

Nach einem möglichen Aspekt kann das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren vorsehen, dass der Stanz-Prägeniet in einem durchgehenden Herstellungsprozess erzeugt wird.

In einer speziellen, möglichen Ausgestaltung umfasst der Pressvorgang zur Herstellung des Niets oder eines Nietrohrlings mindestens einen der folgenden Schritte, vorzugsweise alle nachfolgenden Schritte in der genannten Abfolge:

- Bereitstellen eines Drahtabschnittes,

- einen Setzvorgang, in dem der Drahtabschnitt im Bereich seiner stirnseitigen Enden in einer Kaltumformung vorbearbeitet wird,
- einen Vorstauchvorgang, in dem mindestens die wesentliche Form des Nietkopfes mit der kopfartigen Erweiterung ausgebildet wird und
- ein Fertigstauchen des Nietrohlings, bei dem der Nietkopf bereits ausgeformt ist, unter Verringerung seiner axialen Länge.

Dabei kann vorgesehen sein, dass der Schritt des Fertigstauchens auch die gleichzeitige Ausbildung wenigstens einer umlaufenden Schaftnut umfasst.

Alternativ kann die wenigstens eine umlaufende Schaftnut in den Nietrohling aber auch durch ein Walzverfahren, insbesondere mittels einer Flachbacken- oder Rundbackenwalzmaschine, eingebracht werden.

Schließlich ist es alternativ auch möglich, die wenigstens eine umlaufende Schaftnut in den Nietrohling durch spanabhebende Bearbeitung, insbesondere durch einen Drehvorgang, einen Fräsvorgang oder einen Schleifvorgang einzuarbeiten.

Nach einem besonderen, bevorzugten Aspekt des vorliegenden Verfahrens wird durch die kaltformtechnische Bearbeitung gleichzeitig eine Schaftnut mit gehärteter Nutoberfläche erzeugt.

Nach einem weiteren, bevorzugten Aspekt wird durch das vorliegende Verfahren aufgrund der kaltformtechnischen Bearbeitung, insbesondere aufgrund des mindestens einen Pressvorganges zur Erzeugung mindestens des Nietrohlings oder einer anderen Druckeinwirkung ein Schaft mit verfestigter Stanzkante an seinem dem Nietkopf abgewandten Ende erzeugt.

Insbesondere wird die Aufgabe unabhängig gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Stanz-Prägeniets, insbesondere der vorbeschriebenen Art, mit einem Nietkopf, der eine insbesondere kegelstumpfförmige kopfartige Erweiterung ausbildet sowie einem sich an dem Nietkopf anschließenden Nietschaft, wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Nietschaft die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt und wobei ein Nietfuß während oder nach dem Durchstanzen unter Ausbildung einer Aufstauchung aufgestaucht wird.

Vorzugsweise weist der in diesem Verfahren zum Einsatz kommende Stanz-Prägeniet keine Schaftnuten auf und weist weiter vorzugsweise bezogen auf einen Querschnitt entlang der Schaftlängsachse (vor dem Aufstauchen) keine Erhebungen oder Ausnehmungen auf. Durch das Aufstauchen kann der Nietfuß auf einfache Weise verbreitert werden. Eine sichere Vernietung der aneinanderliegenden Bauteile wird konstruktiv einfach und kostengünstig ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens ist eine Länge des Stanz-Prägeniets größer, vorzugsweise mindestens 2 %, weiter vorzugsweise mindestens 5 %, noch weiter vorzugsweise mindestens 10 %, als eine Summe der Dicke der aneinanderliegenden Bauteile. Ein daraus resultierender Überstand kann besonders einfach aufgestaucht werden, so dass der Nietfuß besonders einfach zur sicheren Herstellung der Vernietung erweitert werden kann.

Der Nietfuß kann nach dem Vernieten und insbesondere nach dem Stauchen flächenbündig mit den aneinanderliegenden Bauteilen abschließen oder gegenüber diesen einen Überstand ausbilden.

Die oben genannte Aufgabe wird unabhängig gelöst durch ein Set umfassend mindestens zwei Bauteile mit einer vorbestimmten Dicke und einen Stanz-Prägeniet, insbesondere der vorbeschriebenen Art, vorzugsweise ohne Schaftnut, wobei eine Länge des Stanz-Prägeniets eine Summe der Dicken der mindestens zwei Bauteile übersteigt, vorzugsweise um mindestens 2 %, weiter vorzugsweise mindestens 5 %, noch weiter vorzugsweise mindestens 10 %, derart, dass ein Nietfuß des Stanz-Prägeniets durch Aufstauchen erweiterbar ist, so dass eine Verbindung zwischen den Bauteilen hergestellt werden kann.

Die Erfindung wird nachstehend auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert.

Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stanz-Prägenietes mit einer einzigen umlaufenden Schaftnut;

- Fig. 2a und 2b die Herstellung eines Stanz-Prägenietes in Kaltformtechnik nach einem weiteren, alternativen Verfahren;
- Fig. 3 einen Stanz-Prägeniet, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist, mit einer Mehrzahl umlaufender Schaftnuten;
- Fig. 4a und 4b die Herstellung eines Stanz-Prägenietes mit einer Mehrzahl umlaufender Schaftnuten in Kaltformtechnik gemäß einer zweiten alternativen Vorgehensweise;
- Fig. 5a und 5b die Herstellung eines Stanz-Prägenietes mit einer Mehrzahl umlaufender Schaftnuten in Kaltformtechnik gemäß einem weiteren, alternativen Verfahren;
- Fig. 6a und 6b die Herstellung eines Stanz-Prägenietes mit einer Mehrzahl umlaufender Schaftnuten in Kaltformtechnik gemäß einem weiteren, alternativen Verfahren;
- Fig. 7a und 7b eine Ausführungsform eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stanz-Prägeniets mit mehreren Längsnuten;
- Fig. 8a und 8b eine Ausführungsform eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stanz-Prägeniets mit mehreren in Längsrichtung verlaufender über den Nutgrund vorstehender Stege; und
- Fig. 9a bis 9f verschiedene Ausführungsbeispiele eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stanz-Prägeniets.
- Fig. 10a bis 26a verschiedene Ausführungsbeispiele eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stanz-Prägeniets in einer ersten Schrägansicht;
- Fig. 10b bis 26b die Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 10a bis 26a in einer zweiten Schrägansicht;

- Fig. 27 bis 29 verschiedene Ausführungsbeispiele eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stanz-Prägeniets in einer geschnittenen Ansicht;
- Fig. 30 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 27 in einer teilweise geschnittenen Schrägansicht;
- Fig. 31 bis 74 verschiedene Ausführungsbeispiele eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stanz-Prägeniets in Schrägansicht;
- Fig. 75a bis 75d die Herstellung eines Stanz-Prägeniets nach der Erfindung gemäß einer ersten Ausgestaltung des hier vorgeschlagenen kaltformtechnischen Herstellungsverfahrens;
- Fig. 76a bis 76d die Herstellung eines Stanz-Prägenietes mit einer Mehrzahl umlaufender Schaftnuten in Kaltformtechnik gemäß einer ersten Herstellungsvariante;
- Fig. 77 ein Set aus zwei Bauteilen mit einer vorbestimmten Dicke und einem Stanz-Prägeniet nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei dem der Stanz-Prägeniet ohne Schaftnut ausgebildet ist, wobei der Nietfuß während oder nach dem Stanzen unter Ausbildung einer Aufstauchung aufgestaucht wird;
- Fig. 78 einen Stanz-Prägeniet mit zwei aneinanderliegenden Bauteilen gemäß dem Set nach Fig. 77 nach dem Nietvorgang bei dem der Nietfuß aufgestaucht wird, gemäß einer ersten Alternative;
- Fig. 79 einen Stanz-Prägeniet mit zwei aneinanderliegenden Bauteilen gemäß dem Set nach Fig. 77 nach dem Nietvorgang bei dem der Nietfuß aufgestaucht wird, gemäß einer zweiten Alternative.

In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleichwirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

In Fig. 1 ist ein Stanz-Prägeniet, der erfindungsgemäß in Kaltformtechnik hergestellt ist und eine umlaufende Schaftnut 16 aufweist, dargestellt. Der Stanz-Prägeniet umfasst einen Nietkopf 14, der hier durch eine kopfartige Erweiterung 20, die an eine Kegelstumpfform angenähert ist, definiert ist. An den Nietkopf 14 schließt sich ein Nietschaft 15 an, der an seinem dem Nietkopf 14 abgewandten Ende einen Nietfuß 29 aufweist, der durch eine umlaufende Stanzkante 18 abgegrenzt wird. Am Nietschaft 15 ist weiterhin in Nähe des gegenüber dem Nietkopf 14 distalen Endes also in Nähe des Nietfußes 29 eine umlaufende Schaftnut 16 mit einer Nietoberfläche 17 ausgebildet. Es wurde bereits erwähnt, dass die Schaftnut 16 verschiedene Querschnittsformen aufweisen kann, beispielsweise eine halbkreisförmige Querschnittsform, eine an einen $\frac{1}{2}$ -Tropfenriss angenäherte Form oder, wie hier, eine Nut mit einem Nutgrund, der parallel zur Längsachse des Schaftes 15 ausgerichtet ist und nach außen geneigte Nutseitenflächen aufweist, wobei bei der hier dargestellten Ausführungsform die dem Nietkopf 14 zugewandte Nutseitenfläche weniger nach außen geöffnet ist, denn die gegenüberliegende Nutseitenfläche.

Nach einem zweckmäßigen und bevorzugten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der kaltformtechnischen Herstellung des Stanz-Prägenietes, sofern eine Schaftnut 16 vorgesehen und kaltformtechnisch ausgebildet ist, gleichzeitig eine Materialverdichtung im Bereich der Nutoberfläche 17 gegeben, wobei die Nutoberfläche 17 mindestens den Nutgrund, bevorzugt aber auch die Nutseitenflächen umfasst. Die durch den kaltformtechnischen Prozess hervorgerufene Materialverdichtung an der Nutoberfläche 17 bewirkt eine härtere Oberfläche, die insofern eine noch definiertere Verbindung gegenüber einem Bauteil, das durch Materialfluss im Nietprozess in die Schaftnut 16 eingreift, gewährleistet ist.

In den Figuren 2a, 2b ist ein mögliches Herstellungsverfahren zur Herstellung eines Stanz-Prägenietes mit einer Schaftnut 16 in Kaltformtechnik veranschaulicht.

In einem ersten Verfahrensschritt wird ein Nietrohling 19 unter Verwendung einer entsprechenden Presse hergestellt. Der solchermaßen vorliegende Nietrohling 19 gemäß Fig. 2a kann nun in einem zweiten, ggf. zeitlich und räumlich auch völlig getrennt ablaufenden Verfahrensschritt weiter bearbeitet werden, um die für den Nietprozess notwendige mindestens eine Schaftnut 16 einzubringen (vgl. Fig. 2b). Dabei kann die Schaftnut 16 beispielsweise durch ein Roll- bzw. Walzverfahren, insbesondere mit einer Flachbacken- oder Rundbackenwalzenmaschine, eingebracht werden, mithin auch dieser zweite Verfahrensschritt in Kaltformtechnik realisiert

werden. Hierbei ist von Vorteil, dass durch die Materialverdichtung eine gehärtete Nutoberfläche 17 entsteht und sich ein entsprechendes Walz- bzw. Rollverfahren kostengünstig implementieren lässt. Es muss allerdings dafür Sorge getragen werden, dass bei dem hier einsetzenden Materialfluss dennoch die Stanzkante 18 mit definierter Kontur und definiertem Durchmesser erhalten bleibt.

In Fig. 3 ist eine abgewandelte Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist, veranschaulicht. Konkret handelt es sich um einen Stanz-Prägeniet mit einer Mehrzahl von Schaftnuten 16. Der Stanz-Prägeniet ist ansonsten weitestgehend analog zu den bereits anhand von Fig. 1 veranschaulichten Stanz-Prägenieten aufgebaut, wobei die Querschnittsform der hier vorliegenden Schaftnuten 16 von der Schaftnut 16 gemäß der Ausführungsform nach Fig. 1 abweicht. Der Stanz-Prägeniet nach Fig. 3 weist ebenfalls einen Nietkopf 14 sowie einen gegenüberliegenden Nietfuß 29 auf. Der Nietkopf 14 ist auch hier durch eine kopfartige Erweiterung 20, die eine im Wesentlichen kegelstumpffartige Form aufweist, definiert. Der Nietschaft 15 weist eine Mehrzahl, hier konkret fünf, Schaftnuten 16 auf, die hier das gleiche Querschnittsprofil aufweisen, aber in anderen Ausführungsformen auch unterschiedliche Querschnittsformen aufweisen können. Der Nietfuß 29 definiert gleichzeitig die bereits vorbeschriebene Stanzkante 18.

In den Fig. 4a, 4b ist die Herstellung eines Stanz-Prägenietes mit einer Mehrzahl von Schaftnuten 16 gemäß einem möglichen kaltformtechnischen Verfahren dargestellt. In einem ersten Verfahrensschritt wird zunächst ein Nietrohling 19 mit Nietkopf 14 durch Pressen in einer Kaltformpresse ausgeformt. Die Mehrzahl von Schaftnuten 16 wird in einem zweiten Verfahrensschritt (Fig. 4b) eingebracht, wobei hierzu – ähnlich wie schon anhand der Figuren 2a und 2b erläutert – eine Einbringung ebenfalls in einem kaltformtechnischen Prozess, insbesondere durch Rollen oder Walzen, beispielsweise mittels einer Flachbacken- oder Rundbackenwalzmaschine, oder aber auch spanabhebend, beispielsweise durch Drehen, Fräsen, Schleifen erfolgen kann. Auch hier gilt zu beachten, dass bei einer Ausbildung der Mehrzahl von Schaftnuten 16 in einer kaltformtechnischen Umformung Sorge getragen werden muss, dass der Nietfuß 29 mit der funktionswesentlichen Stanzkante 18 in definierter Form ausgebildet wird.

Die Figuren 5a, 5b sowie 6a, 6b zeigen weitere Herstellungsvarianten eines Stanz-Prägenietes mit einer Mehrzahl von Schaftnuten in kaltformtechnischer Herstellung, wobei wiederum von einem Nietrohling 19 (Fig. 5a, Fig. 6a) ausgegangen wird und dieser Nietrohling 19 dann im Zusammenhang mit der Einbringung der Mehrzahl von

Schaftnuten 16 nachbearbeitet wird. Der Nietrohling gemäß Fig. 5a weist eine Einprägung 27 umlaufend am Nietschaft 15 auf, die gegenüber dem Nietfuß 29 einen Zylinderabschnitt mit reduziertem Durchmesser bildet. In der Variante nach Fig. 6a ist ebenfalls eine Einprägung 27' ausgebildet, diese Einprägung 27' allerdings in axialer Ausdehnung des Stanz-Prägenietes deutlich kürzer bemessen und nur angrenzend an den Nietfuß 29 vorgesehen.

Sowohl der Nietrohling nach Fig. 5a als auch der Nietrohling nach Fig. 6a bilden bereits den Nietfuß 29 mit definierter Stanzkante 18 aus, so dass dieser bei der nachfolgenden Einbringung der Schaftnuten 16 unverändert erhalten bleibt. Die Mehrzahl von Schaftnuten 16 können auch hier wiederum in einem kaltformtechnischen Roll- bzw. Walzprozess, insbesondere mittels Flachbacken- oder Rundbackenwalzmaschine oder auch spanabhebend, beispielsweise durch Drehen, Fräsen, Schleifen, eingebracht werden.

In den Fig. 7a und 7b ist eine weitere Ausführungsform eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stanz-Prägeniets veranschaulicht. Der Stanz-Prägeniet nach den Fig. 7a und 7b weist zunächst eine im Wesentlichen der Grundform des Stanz-Prägeniets nach Fig. 3 entsprechende Formgebung auf, zeichnet sich nun aber dadurch aus, dass hier mindestens eine, im vorliegenden Fall konkret drei in Axialrichtung des Niets verlaufende Längsnuten 30 vorgesehen sind. Diese Längsnuten 30 können spanabhebend eingearbeitet werden, vorzugsweise werden sie aber auch im Einklang mit dem Grundgedanken der vorliegenden Anmeldung kaltformtechnisch eingebracht, und zwar entweder in einem gemeinsamen Arbeitsschritt, beispielsweise mit Ausbildung der Schaftnuten 16, oder in einem vorherigen oder anschließenden separaten Arbeitsschritt. Die Längsnuten definieren eine rotatorische Orientierung, so dass innerhalb des Fertigungs- bzw. des Nachbearbeitungsschrittes der Niet in einer vorgegebenen rotatorischen Ausrichtung aufgenommen, transportiert bzw. bearbeitet werden kann. Auch im späteren Einsatz bewirken die Längsnuten einen entscheidenden Vorteil. Zwei oder mehr miteinander verbundene Bauteile werden mit noch höherer Festigkeit als bei einem komplett rotationssymmetrischen Niet gegeneinander verdrehsicher gehalten. Die Tiefe der Längsnuten 30 ist bei der vorliegenden Ausführungsform geringfügig tiefer als die Tiefe der sich hierzu orthogonal erstreckenden Schaftnuten 16 bemessen, so dass sich bei den Längsnuten 30 jeweils ein durchgehender Nutgrund in Axialer Streckung des Niets ausbildet. Alternativ kann die Tiefe der Längsnuten auch weniger tief sein als die Tiefe der Schaftnuten.

In den Fig. 8a sowie 8b ist eine abgewandelte Ausführungsform eines Niets, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist, veranschaulicht. Hier sind anstelle von in Axialrichtung verlaufenden Längsnuten eine oder mehrere Längsstege 31 vorgesehen, die sich jeweils vom Nutgrund der Schaftnuten 16 bis fast zum Nutscheitel der benachbarten Schaftnuten erstrecken. Die Längsstege 31 sind auf einer gemeinsamen Linie fluchtend ausgerichtet, so dass eine Stegflucht 32 definiert wird. Es können an einem Niet ein oder mehrere solche Stegfluchten 32, beispielsweise drei jeweils um 120° versetzt angeordnete Stegfluchten 32 vorgesehen sein. Ähnlich wie bei der anhand der Fig. 7a und 7b beschriebenen Ausführungsform bezwecken die anhand der Fig. 8a und 8b beschriebenen Längsstege 31 bzw. Stegfluchten 32 eine rotatorische Festlegung des Niets, die einerseits im Produktionsprozess, insbesondere bei der Nachbehandlung, vor allem aber in der späteren Anwendung der Verbindung mindestens zweier Bauteile sinnvoll erscheint.

In den Fig. 9a bis 9f sind verschiedene Ausführungsformen eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Stanz-Prägeniets veranschaulicht. In den Fig. 9a und 9b ist ein Stanz-Prägeniet mit lediglich einer umlaufenden Schaftnut 16 dargestellt, wobei die Schaftnut 16 eine halbtropfenförmige Querschnittsfläche aufweist, mit einer steileren Nutflanke auf der dem Nietfuß 29 zugewandten Seite als auf der dem Nietfuß 29 abgewandten Seite.

In den Fig. 9c und 9d ist ein im Wesentlichen der Darstellung nach Fig. 4 entsprechender sogenannter Mehrbereichsniet veranschaulicht, der eine Mehrzahl von äquidistant beabstandeten Schaftnuten 16, hier konkret fünf Schaftnuten 16, aufweist. Bis auf einem schmalen Bund am Nietfuß 29 sowie unterhalb des Nietkopfes 14 ist der komplette Nietschaft 15 mit Schaftnuten 16 belegt.

Im Gegensatz dazu weist der Stanz-Prägeniet nach den Fig. 9e sowie 9f Schaftnuten 16 nur im unteren Bereich des Nietschaftes 15 auf, so dass ein freier, zylinderförmiger oberer Schaftbereich verbleibt.

Die Fig. 10a, 10b bis 74 zeigen Ausführungsbeispiele eines Stanz-Prägenietes, der sich insbesondere durch eine verbesserte rotatorische Festlegung im Produktionsprozess und/oder bei der Nachbehandlung auszeichnet, insbesondere in der späteren Anwendung der Verbindung mindestens zweier Bauteile. Die Figuren 10a, 10b bis 30 zeigen Stanz-Prägenieten ohne Schaftnut 16 und sind insbesondere ausgebildet bzw.

vorgesehen um mindestens zwei Bauteile unter Verformung des Nietfußes 29 zu verbinden (vgl. Auch Figuren 77, 78 und 79).

In den Fig. 10a, 10b ist ein Stanz-Prägeniet gezeigt mit einer Ausbildung des Nietkopfes 14 analog Fig. 1 (dieser kann auch anders ausgebildet sein) und einem Nietschaft 15, dessen Außenwandung parallel zur Schaftlängsachse verläuft (Abweichungen hiervon, beispielsweise eine oder mehrere Schaftnuten, beispielsweise gemäß Fig. 1, können vorgesehen sein). Ein Querschnitt des Nietschaftes 15 senkrecht zur Schaftlängsachse ist im Wesentlichen oktaedrisch, wobei parallel zur Schaftlängsachse verlaufende Kanten 34 gefast bzw. abgerundet sind.

Die alternative Ausführungsform gemäß Fig. 11a, 11b entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 10a, 10b, wobei jedoch der Querschnitt senkrecht zur Schaftlängsachse einem Sechseck mit abgerundeten Kanten 34 (gefast) entspricht.

Die Fig. 12a, 12b zeigen eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes mit mehreren (drei) entlang des Nietschaftes 15 an dessen Außenfläche parallel zur Schaftlängsachse verlaufenden Längsnuten 30. Ein Querschnitt senkrecht zur Schaftlängsachse ist (im Wesentlichen) rund.

Das Ausführungsbeispiel eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 13a, 13b entspricht (im Wesentlichen) dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 12a, 12b, wobei jedoch anstelle von drei Längsnuten 30 vier Längsnuten 30 eingearbeitet sind.

Auch bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 12a, 12b bzw. 13a, 13b können Kanten, beispielsweise beim Übergang von Längsnut zum Bereich außerhalb der Nut abgeschrägt bzw. abgerundet sein.

Die Fig. 14a, 14b zeigen eine weitere Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes mit einem Querschnitt senkrecht zur Schaftlängsachse, der sternförmig ausgebildet ist, konkret (im Wesentlichen) als sechs-zackiger Stern ausgebildet ist. Auch hier können Kanten und Übergänge abgeschrägt bzw. abgefast bzw. abgerundet sein (dies betrifft auch alle vorhergenannten und folgenden Ausführungsformen).

Die Fig. 15a, 15b zeigen eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes mit einem dreieckförmigen Querschnitt senkrecht zur Schaftlängsachse. Der Nietschaft 15 bildet somit (annähernd) ein Prisma mit einer dreieckigen Grundfläche aus. Prismen-

Deckflächen 40 sind vorzugsweise nach außen gewölbt (beispielsweise zumindest um einen Betrag von 5 % des Schaftdurchmessers). Zwischen den drei (gewölbten) Prismen-Deckflächen 40 sind gegenüber Diesen schmalere Zwischenflächen 41 vorgesehen. Diese Zwischenflächen 41 weisen vorzugsweise weniger als 50 % einer Ausdehnung in Längsrichtung auf, bezogen auf die Ausdehnung in Längsrichtung der (gewölbten) Prismen-Deckflächen 40. Insgesamt kann der Querschnitt gemäß Fig. 15a, 15b auch (genährt) als Sechseck betrachtet werden. Die Zwischenflächen 41 können ebenfalls nach außen gewölbt sein.

Das Ausführungsbeispiel eines Stanz-Prägenietes nach den Fig. 16a, 16b weist einen Querschnitt senkrecht zur Längsachse auf, der (im Wesentlichen) achteckig ausgebildet ist. Der Nietschaft 15 bildet somit (annähernd) ein Prisma mit einer achteckigen Grundfläche aus. Es wechseln sich hierbei je eine breitere Prismen-Deckfläche 40 mit einer schmaleren Prismen-Deckfläche 40 ab, wobei die schmalere Prismen-Deckfläche 40 vorzugsweise weniger als 50 % der Breite senkrecht zur Längsrichtung des Nietschaftes aufweist, wie die breiteren Prismen-Deckflächen 40.

Die Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß den Fig. 17a, 17b entspricht bezüglich des Nietschaftes 15 der Ausführungsform gemäß den Fig. 10a, 10b, wobei der Nietkopf 14 abweichend ausgestaltet ist. Der Nietkopf 14 weist (abgesehen von einem konischen Bereich, der unmittelbar an den Nietschaft 15 angrenzt) einen Querschnitt entsprechend dem Querschnitt senkrecht zur Längsachse des Nietschaft 15 auf, wobei der Querschnitt senkrecht zur Längsachse des Nietkopfes 14 jedoch größer ist, beispielsweise um mindestens 10 % (bezüglich des Abstandes von zwei sich gegenüberliegenden Seiten).

Die Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes nach Fig. 18a, 18b entspricht (im Wesentlichen) Fig. 11a, Fig. 11b, wobei jedoch (analog zu Fig. 17a, 17b) der Querschnitt des Nietkopfes 14 in seiner Form dem Querschnitt senkrecht zur Längsachse des Nietschaftes entspricht. Gleiches gilt für Fig. 19a, 19b, wobei jedoch die Höhe des Bereiches des Nietkopfes, der eine sechseckige Querschnittsform gemäß dem Nietschaft 15 aufweist gegenüber Fig. 18a, 18b reduziert ist, insbesondere weniger als 1,5 mm aufweist.

Die Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes nach Fig. 20a, 20b bzw. 21a, 21b entsprechen bezüglich der Ausbildung des Nietschaftes 15 den Ausführungsformen gemäß Fig. 15a, 15b bzw. 16a, 16b, wobei jedoch der Nietkopf 14 bezüglich seiner

Form (analog den Fig. 17a, 17b) an die Form des Nietschaftes der Fig. 15a, 15b bzw. 16a, 16b angepasst ist. Der Querschnitt ist jedoch auch bei den Ausführungsformen gemäß den Fig. 20a, 20b bzw. 21a, 21b größer (beispielsweise um mindestens 10 %).

In den Fig. 17a, 17b bis 21a, 21b sind Seitenflächen der Nietköpfe 14 jeweils (zumindest bereichsweise und insbesondere abgesehen von einem konischen Übergangsbereich) parallel zu den Seitenflächen der jeweiligen Schäfte 15 angeordnet.

In den Fig. 22a, 22b bis 26, 26b sind Ausführungsformen von Stanz-Prägenieten gezeigt, bei denen einerseits die Querschnittsform senkrecht zur Längsachse des Nietkopfes 14 von der Querschnittsform des Nietschaftes 15 in Schaftlängsachse abweicht und zweitens die Seitenflächen des Nietkopfes 14 (auch außerhalb des konischen Übergangsbereiches) gegenüber den Seitenflächen des jeweiligen Nietschaftes 15 versetzt angeordnet sind bzw. einen Winkel aufweisen.

Die Fig. 22a, 22b zeigen eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes mit einem Nietkopf 14 gemäß Fig. 18a, 18b und einem Nietschaft 15 gemäß Fig. 17a, 17b.

Die Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß den Fig. 23a, 23b zeigt eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes mit einem Nietkopf 14 gemäß Fig. 21a, 21b und einem Nietschaft 15 gemäß Fig. 17a, 17b.

Die Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß den Fig. 24a, 24b zeigt einen Nietkopf 14 gemäß Fig. 18a, 18b und einen Nietschaft 15 gemäß Fig. 20a, 20b.

Die Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß den Fig. 25a, 25b zeigt einen Nietkopf 14 gemäß Fig. 18a, 18b und einen Nietschaft 15 gemäß Fig. 12a, 12b.

Die Fig. 26a, 26b zeigen eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes mit einem Nietkopf 14 gemäß Fig. 18a, 18b und einem Nietschaft 15 gemäß Fig. 16a, 16b.

Selbstverständlich sind grundsätzlich die verschiedenen Ausführungsformen der Nietköpfe 14 beliebig mit den verschiedenen Ausführungsformen der Schäfte 15 kombinierbar. Es ist auch denkbar, dass ein Nietkopf 14 bzw. ein Nietschaft 15 an verschiedenen Abschnitten verschiedene Querschnitte (beispielsweise entsprechend den in den Figuren gezeigten geometrischen Figuren aufweist).

An ihrem dem Nietkopf 14 gegenüberliegenden Ende weisen die Stanz-Prägenieten gemäß Fig. 22a, 22b bis 26a, 26b Ausnehmungen 33 auf, die in einem Querschnitt senkrecht zur Schaftlängsachse vorzugsweise rund ausgebildet sind.

In den Fig. 27 und 30 ist eine Ausführungsform des Stanz-Prägenietes gezeigt mit einer Ausnehmung 33 in der Stirnseite 23, die (im Wesentlichen) kugelsegmentförmig ausgebildet ist.

In Fig. 28 ist eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gezeigt mit einer kegelförmigen Ausbildung einer Ausnehmung 33 im Bereich der Stirnseite 23.

In Fig. 29 ist eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gezeigt mit einer zylindrischen Ausbildung einer Ausnehmung 33 in der Stirnseite 23, die ebenfalls einen kegelförmigen Abschnitt (anschließend in Richtung des Nietkopfes 14; analog Fig. 28) aufweist.

Fig. 31 zeigt eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 10a, 10b, wobei jedoch Schaftnuten 16 (insbesondere analog Fig. 3) eingebracht sind.

Fig. 32 zeigt eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 11a, 11b, wobei jedoch im Bereich der Kanten 34 Schaftnuten 16 eingebracht sind, die einen Abstand zu Schaftnuten 16 der jeweils benachbarten Kante 34 aufweisen. In Fig. 32 sind somit keine umlaufenden Schaftnuten 16 gezeigt, sondern einzelne voneinander abgegrenzte Schaftnuten.

Fig. 33 zeigt eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 12a, 12b, wobei jedoch umlaufende Schaftnuten 16 gemäß Fig. 31 eingearbeitet sind. Die Schaftnuten 16 sind weniger tief als die Längsnuten 30, sodass die Schaftnuten 16 von den Längsnuten 30 unterbrochen werden.

Fig. 34 zeigt eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 13a, 13b, wobei analog Fig. 33 Schaftnuten 16 eingebracht sind.

Fig. 35 zeigt eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 15a, 15b, wobei im Bereich der Zwischenflächen 41 Schaftnuten 16 eingebracht sind, die jeweils einen Abstand gegenüber den Schaftnuten 16 der benachbarten Zwischenfläche 41 aufweisen.

Fig. 36 zeigt eine Ausführungsform gemäß Fig. 16a, 16b, wobei im Bereich der Zwischenflächen 41 analog zu Fig. 35 Schaftnuten 16 eingebracht sind.

Fig. 37 zeigt eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 14a, 14b, wobei im Bereich der abgestumpften Spitzen des im Querschnitt sternförmigen Nietschaftes Schaftnuten 16 eingebracht sind.

Fig. 38 zeigt eine Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes mit einer Einprägung 27 gemäß Fig. 5a. In der Einprägung 27 sind eine Vielzahl von Erhebungen 36 vorgesehen. Die Erhebungen 36 sind pyramidal aufgebaut mit einer rechteckigen Grundfläche. Weiterhin fluchten die Erhebungen 36 in Richtung der Längsachse des Nietschaftes 15 und dem Umfang der Außenfläche des Nietschaftes 15. Dadurch bilden sich Schaftnuten 16 (radial verlaufend) und Längsnuten 30.

Die Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 39 entspricht (im Wesentlichen) der Ausführungsform gemäß Fig. 38, wobei jedoch die Erhebungen 36 etwa halb-linsenförmig ausgebildet sind.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 40 eines Stanz-Prägenietes entspricht ebenfalls (im Wesentlichen) der Ausführungsform gemäß Fig. 38, wobei jedoch die Stirnseite 23 nicht wie in Fig. 5a ausgebildet ist, sondern mit mehreren Ausbuchtungen 37 versehen ist, die mit den Erhebungen 36 in Schaftlängsachse fluchten. Dadurch erstrecken sich die Längsnuten 30 bis zur Stirnseite 23.

Die Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 41 entspricht (im Wesentlichen) der Ausführungsform gemäß Fig. 38, wobei jedoch die Erhebungen 36 jeweils versetzt gegenüber einer benachbarten Erhebung 36 angeordnet sind.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 42 entspricht (im Wesentlichen) der Ausführungsform gemäß Fig. 33 oder Fig. 34, wobei anstelle der Längsnuten 30 Quernuten 38 vorgesehen sind, die in einem spitzen Winkel zur Schaftlängsachse verlaufen (beispielsweise von mindestens 5° , vorzugsweise von mindestens 30° und/oder höchstens 60°).

Die Ausführungsform gemäß Fig. 43 eines Stanz-Prägenietes entspricht (im Wesentlichen) der Ausführungsform gemäß Fig. 42, wobei durch die Quernuten 38 begrenzte Erhebungen 39 in ihrer Nachbarschaft zu den Quernuten 38 abgeschrägt sind.

Die Ausführungsform eines Stanz-Prägenietes gemäß Fig. 44 entspricht (im Wesentlichen) der Ausführungsform gemäß Fig. 43, wobei jedoch anstelle der Erhebungen 39 Erhebungen 36 vorgesehen sind, die gemäß Fig. 38 ausgebildet sind. Weiterhin ist die Anzahl der Quernuten in Fig. 44 höher als in Fig. 42 bzw. 43. Die Anzahl kann beispielsweise mindestens 2, 3 oder 4 betragen.

Die Ausführungsformen eines Stanz-Prägenietes gemäß der Fig. 45 bis 58 entsprechen (im Wesentlichen) den Ausführungsformen gemäß Fig. 31 bis 44, wobei in Schaftlängsrichtung jeweils nur zwei hintereinander geordnete Schaftnuten 16 bzw. Erhebungen 36, 39 vorgesehen sind. Diese Schaftnuten 16 bzw. Erhebungen 36, 39 schließen sich an die Stirnseite 23 an. In einem Bereich (der beispielsweise 40 % bis 60 % der Ausdehnung des Nietschaftes 15 in Längsrichtung ausmachen kann) zwischen den Schaftnuten 16 bzw. Erhebungen 36, 39 und dem Nietkopf 14 ist der Nietschaft 15 frei von Nuten bzw. Erhebungen.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 59 entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 44, wobei jedoch (jeweils) nur zwei in Schaftlängsrichtung hintereinander geordnete Erhebungen 36 vorgesehen sind.

Die Ausführungsformen eines Stanz-Prägenietes gemäß der Fig. 60 bis 74 entsprechen (im Wesentlichen) den Ausführungsformen gemäß Fig. 31 bis 44, wobei in Schaftlängsrichtung jeweils nur eine hintereinander geordnete Schaftnut 16 bzw. Erhebung 36, 39 vorgesehen ist. Diese Schaftnut 16 bzw. Erhebung 36, 39 schließt sich an die Stirnseite 23 an. In einem Bereich (der beispielsweise 40 % bis 60 % der Ausdehnung des Nietschaftes 15 in Längsrichtung ausmachen kann) zwischen den Schaftnuten 16 bzw. Erhebungen 36, 39 und dem Nietkopf 14 ist der Nietschaft 15 frei von Nuten bzw. Erhebungen.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 74 entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 44, wobei jedoch (jeweils) nur eine in Schaftlängsrichtung hintereinander geordnete Erhebung 36 vorgesehen ist.

Die verschiedenen Ausführungsformen des Stanz-Prägenietes können vorzugsweise in Doppeldruck-Verfahren hergestellt sein. Unter Doppeldruck-Verfahren wird vorzugsweise ein von einem Drahtbund kommender Draht von einem Einzug der Herstellungsvorrichtung durch einen Drahrichtapparat geführt und kann anschließend in gerichtetem Zustand in eine Scherstufe eingeschoben werden. Vorzugsweise wird er in der Scherstufe auf die erforderliche Länge abgeschert. Weiter vorzugsweise kann der Drahtabschnitt mit einem Greifer nun in eine Matrize gebracht und über einen Vorstaucher eingeschoben und vorgeformt werden. Noch weiter vorzugsweise kann das Werkstück mit einem weiteren Stempel (Fertigstaucher) fertig geformt werden. Nach der Umformung kann das fertige Werkstück (bzw. der Stanz-Prägeniet) durch einen Auswerferstift aus der Matrize bzw. dem Stempel ausgeschoben und ggf. zu einem Austragband befördert werden.

Alternativ zu dem Doppeldruckverfahren kann auch eine Mehrstufenumformung erfolgen. Bei der Mehrstufenumformung wird der Draht vorzugsweise nach dem Richten mit Einzugsrollen in die Herstellungsvorrichtung eingeführt. Mit einem Schersystem (Messer) wird dieser Rohling in eine gewünschte Länge abgeschert. Der abgescherte Abschnitt wird mit einem Transportsystem in eine erste Umformstation gebracht. Nachdem die Umformung in der ersten Umformstation erfolgt ist, wird der Rohling mittels eines Auswerferstiftes wieder dem Transportsystem zugeführt und zu einer nächsten Station transportiert. Dieser Vorgang kann sich wiederholen, bis das Werkstück (alle) Umformstationen durchlaufen hat. Zum Schluss kann das Werkstück zu einem Austragband befördert werden.

Insbesondere die Ausführungsformen gemäß den Figuren 31 bis 74 können mit einer segmentierten Matrize hergestellt sein. Eine derartige segmentierte Matrize erlaubt mit geschlossenen Segmenten die Strukturierung einer Oberfläche. Sind die Segmente offen kann der Stanz-Prägeniet besonders einfach entfernt (ausgeworfen) werden. Dies ist insbesondere bei der Herstellung von Hinterschnitten oder Rillen von Vorteil.

Bei Verwendung einer segmentierten Matrize mit mehreren Segmenten bzw. Pressbacken lassen sich axiale Längsstege 31 in synergistischer Weise ausbilden. Die dem auszubildenden Niet zugewandten, aneinandergrenzenden Kanten benachbarter Segmente bzw. Pressbacken können entsprechend angefast sein, um so Materialfluss in den angefasten Bereich zwischen die Pressbacken zu ermöglichen und durch die Ausbildung der Anfasung letztendlich die Querschnittsgeometrie der Längsstege 31 vorzugeben. Der bei Anwendung segmentierter Matrizen meist als nachteilig

empfundene Materialfluss in den Spalt zwischen die Pressbacken kann hier als synergistischer Vorteil zur Ausbildung der Längsstege 31 eingesetzt werden.

In den Fig. 75a bis 75d ist ein erstes mögliches Herstellungsverfahren eines Stanz-Prägenietes in Kaltformtechnik veranschaulicht.

Ganz generell ist zu bemerken, dass der in der hier vorliegenden Erfindung vorgeschlagene Stanz-Prägeniet bevorzugtermaßen aus Metall, insbesondere aus Stahl oder Aluminium gebildet sein kann, aus einem Metall jedenfalls, das sich einerseits zur kaltformtechnischen Bearbeitung gut eignet, andererseits auch die im späteren Nietprozess gewünschten Eigenschaften sicherstellt, nämlich einerseits die erforderliche Durchstanzung der Bauteile und andererseits die Gewährleistung einer sicheren und dauerhaften Nietverbindung. Es ist aber auch denkbar, anstelle eines Metalls andere Materialien in Betracht zu ziehen, die sich in Kaltformtechnik plastisch verformen lassen und dennoch die vorgenannten Eigenschaften für den Nietprozess aufweisen.

Insofern geht das in den Fig. 75a bis 75d vorgeschlagene Verfahren von einem zylinderförmigen Materialstück aus, das beispielsweise als Drahtabschnitt 21 vorliegen kann und eine erste Stirnseite 22 sowie eine zweite Stirnseite 23 aufweist (Fig. 75a). Gerade, um Unregelmäßigkeiten auszugleichen, die an den Stirnseiten 22 und 23, etwa durch die Bereitstellung des Drahtabschnittes 21 hervorgerufen werden können, wird in einem zweiten Verfahrensschritt, nämlich einem Setzvorgang, eine erste kaltformtechnische Umformung an den Stirnseiten 22 und 23 vorgenommen (Fig. 75b). Die später den Nietkopf 14 ausbildende Stirnseite 22 wird hierbei zentral mit einer Senkung mit einem äußerst flachen Winkel und gleichzeitig randseitig mit einer umlaufenden Abrundung 26 versehen. Das später die Stanzkante 18 umfassende Ende des Stanz-Prägenietes wird so beaufschlagt, dass sich an der zweiten Stirnseite 23 zentral eine Sicke 24 ausbildet, gerade aber die später die Stanzkante 18 ausbildenden Randbereiche zunächst stehen gelassen werden.

In einem dritten Schritt erfolgt ein Vorstauchen (Fig. 75c). Hier bildet sich bereits der Nietkopf 14 mit der gewünschten kopfartigen Erweiterung 20 aus. Gleichzeitig wird durch Stauchen in Längsrichtung eine Durchmessererweiterung des Nietschaftes 15 in einem dem Nietkopf 14 zugewandten Abschnitt zugelassen, so dass sich eine Stufe 28 am Zylindermantel des Nietschaftes 15 ausbildet.

Diese Stufe 28 kann gleichzeitig schon die obere Nutseitenfläche sowie den Nutgrund der Schaftnut 16 definieren, sofern eine Schaftnut 16 überhaupt ausgebildet werden soll.

In einem letzten Schritt erfolgt ein Aufweiten des Nietfußes 29 (Fig. 75d). Beim Aufweiten des Nietfußes wird der Rohling weiter in Axialrichtung gestaucht, so dass die Zufuhr an der zweiten Stirnseite 23 eingebrachte Sicke 24 komplett oder nahezu komplett verschwindet und gleichzeitig im Bereich des Nietfußes 29 Material einerseits verdichtet wird und andererseits nach außen fließt, um den Nietfuß 29 mit wohl definierter Stanzkante 18 auszubilden, wobei die Stanzkante 18 möglichst genau einen Durchmesser aufweisen sollte, der dem Durchmesser des Nietschaftes 15 oberhalb der Stufe 28 entspricht, mithin ein Stanz-Prägeniet geschaffen wird, der abgesehen von der kopfartigen Erweiterung 20 und der ggf. vorgesehenen Schaftnut 16 einen weitestgehend konstanten Nietdurchmesser aufweist.

Das vorstehend beschriebene Verfahren kann in einem durchgehenden Arbeitsprozess auf einer Doppeldruck- oder Mehrstufenpresse, mithin komplett in Kaltformtechnik durchgeführt werden.

In den Fig. 76a bis 76d ist die erfindungsgemäße Herstellung eines Stanz-Prägenietes mit einer Mehrzahl von Schaftnuten 16 gemäß einer ersten Verfahrensvariante dargestellt, wobei der Ablauf weitestgehend dem bereits anhand der Fig. 75a bis 75d erläuterten Ablauf entspricht, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen hierauf Bezug genommen werden kann. Auch wird zunächst von einem zylinderförmigen Materialabschnitt, der konkret als Drahtabschnitt 23 vorliegen kann, ausgegangen (Fig. 76a). In einem Setzvorgang werden die Stirnseiten 22, 23 des Drahtabschnittes zur Reduzierung etwaig vorhandener Unregelmäßigkeiten vorgeformt (Fig. 76d). In einem Vorstauchprozess erfolgt ein Fließpressen unter gleichzeitiger Reduzierung der axialen Länge und Vergrößerung des Durchmessers des Nietschaftes 15 (Fig. 76c). Im letzten Schritt erfolgt ein Fertigstauchen in einer segmentierten Matrize, wobei einerseits die Mehrzahl der Schaftnuten 16 und andererseits der Nietfuß 29 mit der Stanzkante 18 in ihrer endgültigen Form ausgeformt werden (Fig. 76d).

Die Fig. 77 bis 79 zeigen einen Stanz-Prägeniet beispielsweise gemäß Fig. 10a, 10b bis 30 sowie ein erstes Bauteil 42 sowie ein zweites Bauteil 43, die übereinander angeordnet sind. Die Fig. 77 und 78 erläutern ein Fügeverfahren, bei dem zur axialen Verbindung zweier oder mehrerer Bauteile nicht das Material eines oder mehrerer

Bauteile umgeformt, insbesondere in Öffnungen, Ausnehmungen oder Nuten des Stanz-Prägenietes eingepresst wird, sondern bei dem nach dem Stanzvorgang, ggf. in einem kontinuierlichen ununterbrochenen Prozess unmittelbar darauf oder in einem separaten Arbeitsschritt eine Umformung, nämlich eine Aufstauchung des Nietfußes vorgenommen wird.

In Fig. 77 ist ein Set aus zwei Bauteilen mit einer vorbestimmten Dicke und einem Stanz-Prägeniet schematisch veranschaulicht, wobei der Stanz-Prägeniet gegenüber der Dicke der aneinanderliegenden, miteinander zu verbindenden Bauteile 42 und 43 einen Überstand 44 aufweist, der unter Ausbildung einer Aufstauchung 45 aufgestaucht wird.

Gemäß Fig. 78 schließt der aufgestauchte Nietfuß 29 bündig mit dem Bauteil 43 ab, die Aufstauchung 45 ragt also nicht über das Bauteil 43 vor. Alternativ, was in Fig. 79 gezeigt ist, kann die Aufstauchung 45 des Nietfußes aber auch einen Ansatz 46 (durch den Nietvorgang) ausbilden und so gegenüber dem Bauteil 43 vorstehen.

In jedem Fall (gemäß den Fig. 78 und 79) entsteht durch das Aufstauchen eine im Querschnitt gegenüber dem Nietschaft 15 erweiterte Aufstauchung 45 des Nietfußes 29. Diese Aufstauchung ist vorzugsweise um mindestens 2 %, weiter vorzugsweise mindestens 5 %, noch weiter vorzugsweise um mindestens 10 % breiter als der Nietschaft 15 (bezogen auf eine Richtung senkrecht zur Schaftlängsachse).

Wie in Fig. 78 zu sehen ist, kann zumindest ein durch den Stanzvorgang entstehendes Stanzloch mindestens eines Bauteils (hier konkret des Bauteiles 43) durch die Aufstauchung bzw. Erweiterung des Nietfußes 29 verformt (erweitert) werden. Alternativ (wie in Fig. 79 zu sehen), kann das Stanzloch jedoch auch während des Aufstauchens in seiner Form (im Wesentlichen) bestehen bleiben, insbesondere dadurch, dass der Nietfuß 29 außerhalb des Bauteils erweitert wird.

Die vorliegende Erfindung schlägt somit einen Stanz-Prägeniet vor, der sich unter vertretbarem Kostenaufwand herstellen lässt, eine definierte, insbesondere sogar im kaltformtechnischen Umformprozess gehärtete Stanzkante und ggf. eine ebenfalls definierte, mindestens eine Schaftnut, die ebenfalls durch den kaltformtechnischen Umformprozess gehärtet sein kann, aufweist.

Bezugszeichenliste:

14	Nietkopf
15	Nietschaft
16	Schaftnut
17	Nutoberfläche
18	Stanzkante
19	Nietrohling
20	kopfartige Erweiterung
21	Drahtabschnitt
22, 23	Stirnseiten
24	Sicke
26	Abrundung
27, 27'	Einprägung
28	Stufe
29	Nietfuß
30	Längsnuten
31	Längsstege
32	Stegflucht
33	Ausnehmung
34	Kante
36	Erhebungen
37	Ausbuchtung
38	Quernut
39	Erhebungen
40	Prismen-Deckfläche
41	Zwischenfläche
42	erstes Bauteil
43	zweites Bauteil
44	Überstand
45	Aufstauchung
46	Ansatz

Ansprüche

1. Stanz-Prägeniet mit einem Nietkopf (14), der eine insbesondere kegelstumpfförmige kopfartige Erweiterung (20) ausbildet sowie einen sich an den Nietkopf (14) anschließenden Schaft (15), der mindestens eine Schaftnut (16) aufweist, wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Schaft (15) die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt und anschließend um das Schaftende herum beim dortigen Bauteil eine Nut geprägt wird, wodurch unter plastischer Verformung Material des dortigen Bauteils in die mindestens eine Schaftnut (16) eindringt, dadurch gekennzeichnet, dass der Stanz-Prägeniet unter Anwendung mindestens eines Pressvorganges in Kaltformtechnik hergestellt ist.
2. Stanz-Prägeniet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stanz-Prägeniet mindestens eine Schaftnut (16) mit aufgrund des Pressvorgangs oder einer anderen Druckeinwirkung gehärteter Nutoberfläche (17) aufweist.
3. Stanz-Prägeniet nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stanz-Prägeniet eine oder mehrere umlaufende Schaftnuten (16) aufweist.

4. Stanz-Prägeniet nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Schaftnuten (16) im gleichen Pressvorgang wie der Nietkopf (14) oder in unterschiedlichen Umformvorgängen hergestellt sind.
5. Stanz-Prägeniet nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Schaftnuten (16) durch ein Walzverfahren, insbesondere unter Einwirkung einer Flachbacken- oder Rundbackenwalzmaschine, erzeugt sind.
6. Stanz-Prägeniet nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Schaftnuten (16) durch spanabhebende Fertigungsverfahren, insbesondere Drehen, Fräsen oder Schleifen, nach einem anfänglichen Pressvorgang, der mindestens die Herstellung des Nietkopfes (14) umfasst, erzeugt sind.
7. Stanz-Prägeniet mit einem Nietkopf (14) der eine insbesondere kegelstumpfförmige Erweiterung (20) ausbildet sowie einen sich an den Nietkopf (14) anschließenden Schaft (15), der gegenüber der Dicke der zu verbindenden aneinanderliegenden Bauteile (42, 43) einen Überstand ausbildet, wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Schaft (15) mit dem Überstand (44) die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt und anschließend der Überstand (44) unter Ausbildung einer Aufstauchung (45) umgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Stanz-Prägeniet unter Anwendung mindestens eines Pressvorganges in Kaltformtechnik hergestellt ist.
8. Stanz-Prägeniet nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Überstand (44) eine Länge von 2 %, weiter vorzugsweise von 5 %, noch weiter vorzugsweise von 10 % der Dicke der zu verbindenden, aneinanderliegenden Bauteile aufweist.
9. Stanz-Prägeniet nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass

der Stanz-Prägeniet eine dem Nietkopf (14) abgewandte Stanzkante (18) mit einer aufgrund des Pressvorganges oder einer anderen Druckeinwirkung gehärteten Oberfläche aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Stanz-Prägenietes mit einem Nietkopf (14), der eine insbesondere kegelstumpfförmige kopfartige Erweiterung (20) ausbildet sowie einen sich an den Nietkopf (14) anschließenden Schaft (15) der mindestens eine Schaftnut (16) aufweist, wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Schaft (15) die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt und anschließend um das Schaftende herum beim dortigen Bauteil eine Nut geprägt wird, wodurch unter plastischer Verformung Material des dortigen Bauteils in die mindestens eine Schaftnut (16) eindringt,
dadurch gekennzeichnet, dass
der komplette Niet oder zumindest ein Nietrohling (19) durch einen Pressvorgang in Kaltformtechnik erzeugt werden.
11. Verfahren zur Herstellung eines Stanz-Prägeniets, insbesondere nach Anspruch 10, mit einem Nietkopf (14), der eine insbesondere kegelstumpfförmige kopfartige Erweiterung (20) ausbildet sowie einen sich an dem Nietkopf (14) anschließenden Schaft (15), vorzugsweise ohne Schaftnut (16), wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Schaft (15) die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt und wobei ein Nietfuß (29) während oder nach dem Stanzen unter Ausbildung einer Aufstauchung (45) aufgestaucht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Länge des Stanz-Prägenietes größer ist, vorzugsweise um mindestens 2 %, weiter vorzugsweise um mindestens 5 %, noch weiter vorzugsweise um mindestens 10 %, als eine Dicke der aneinanderliegenden Bauteile.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Nietfuß (29) nach dem Vernieten und insbesondere nach dem Stauchen flächenbündig abschließt oder einen Überstand ausbildet.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Niet in einem durchgehenden Herstellungsprozess in speziellen Werkzeugen erzeugt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Pressvorgang zur Herstellung des Nietes oder eines Nietrohlings (19) mindestens einen der folgenden Schritte, vorzugsweise alle nachfolgenden Schritte in der genannten Abfolge, umfasst:
- Bereitstellen eines Drahtabschnittes,
 - einen Setzvorgang, in dem der Drahtabschnitt im Bereich seiner stirnseitigen Enden in einer Kaltformung vorbearbeitet wird,
 - einen Vorstauchvorgang, in dem mindestens die wesentliche Form des Nietkopfes (14) mit der kopfartigen Erweiterung (20) ausgebildet wird und
 - Fertigstauchen des Nietrohlings (19), bei dem der Nietkopf (14) bereits ausgeformt ist, unter Verringerung seiner axialen Länge.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Fertigstauchens auch die gleichzeitige Ausbildung wenigstens einer umlaufenden Schaftnut (16) umfasst.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine umlaufende Schaftnut (16) in den Nietrohling (19) durch ein Walzverfahren, insbesondere mittels einer Flachbacken- oder Rundbackenwalzmaschine, eingebracht werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine umlaufende Schaftnut (16) in den Nietrohling (19) durch spanabhebende Bearbeitung, insbesondere durch einen Drehvorgang, einen Fräsvorgang oder einen Schleifvorgang, eingebracht wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass

durch die kaltumformtechnische Bearbeitung gleichzeitig eine Schaftnut (16) mit gehärteter Nutoberfläche (17) erzeugt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der kaltformtechnischen Bearbeitung, insbesondere aufgrund des mindestens einen Pressvorgangs zur Erzeugung mindestens des Nietrohlings (19) oder einer anderen Druckeinwirkung ein Schaft (15) mit gehärteter Stanzkante (18) an seinem dem Nietkopf (14) abgewandten Ende erzeugt wird.
21. Set aus zwei Bauteilen mit einer vorbestimmten Dicke und einem Stanz-Prägeniet, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, vorzugsweise ohne Schaftnut, mit einem Nietkopf (14), der eine insbesondere kegelstumpfförmige, kopfartige Erweiterung (20) ausbildet sowie einen sich an den Nietkopf (14) anschließenden Schaft (15), wobei zur Herstellung einer Nietverbindung zwischen mindestens zwei aneinanderliegenden Bauteilen der Schaft (15) die Bauteile unter Bildung eines Stanzloches durchstanzt, wobei eine Länge des Stanz-Prägenietes eine Summe der Dicken der zwei aneinanderliegenden Bauteile übersteigt, vorzugsweise um mindestens 2 %, weitevorzugsweise um mindestens 5 %, noch weiter vorzugsweise um mindestens 10 %, derart, dass ein Nietfuß (29) des Stanz-Prägenietes durch Aufstauchen erweiterbar ist.

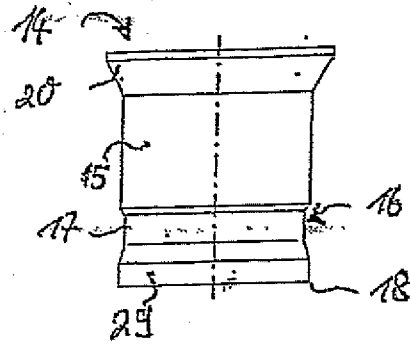


Fig. 1

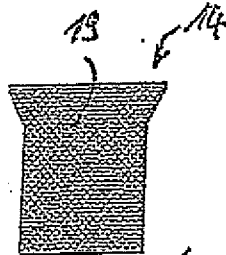


Fig. 2a

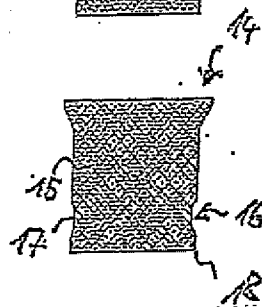


Fig. 2b

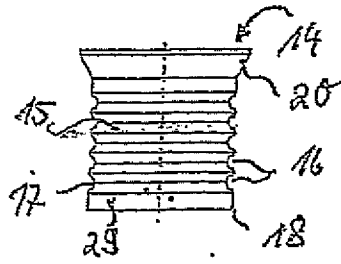


Fig. 3

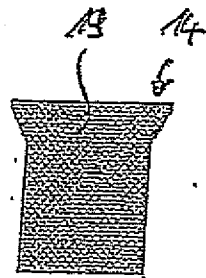


Fig. 4a

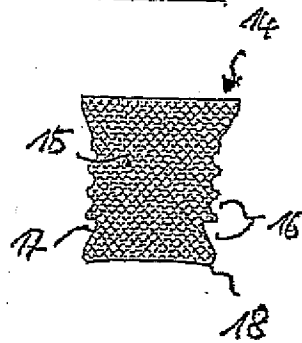
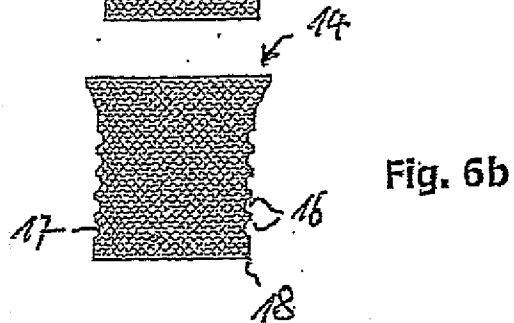
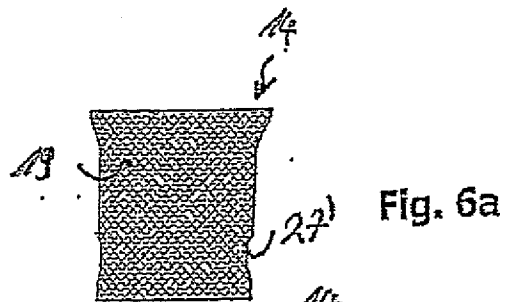
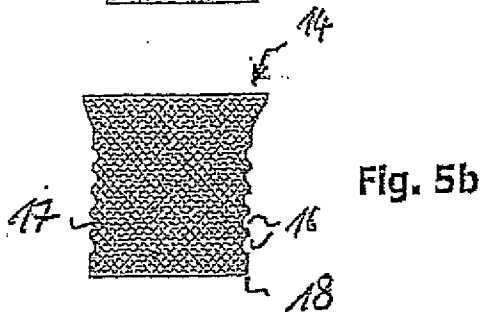
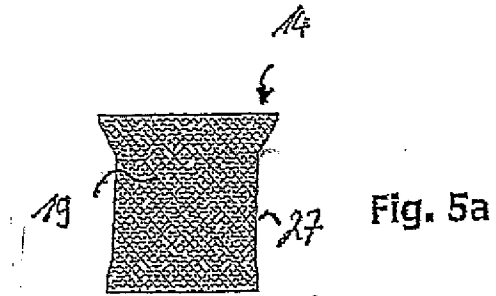


Fig. 4b



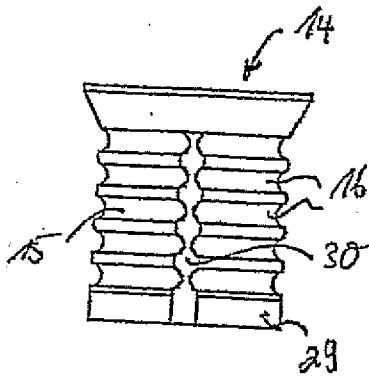


Fig. 7a

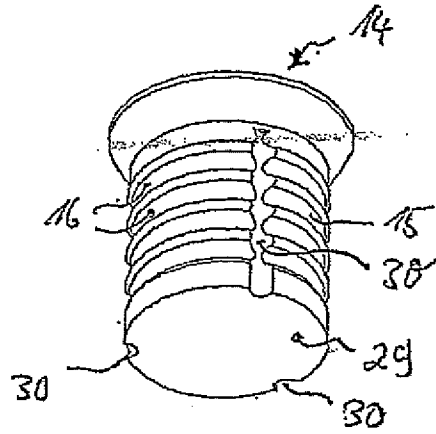


Fig. 7b

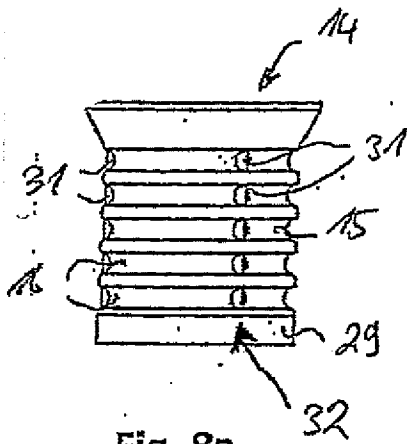


Fig. 8a

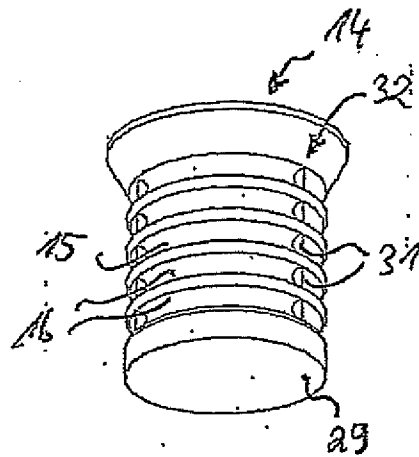


Fig. 8b

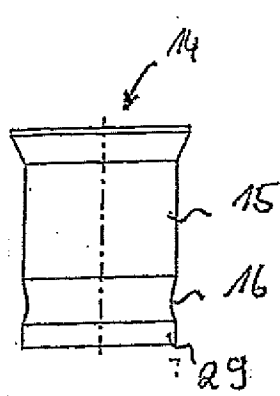


Fig. 9a

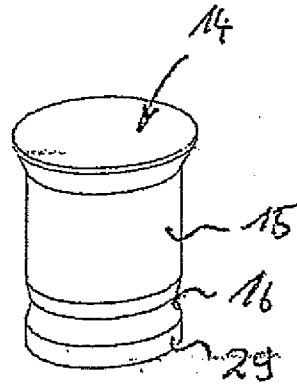


Fig. 9b

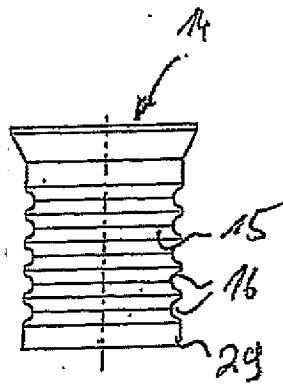


Fig. 9c

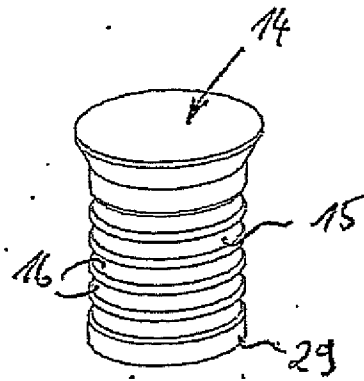


Fig. 9d

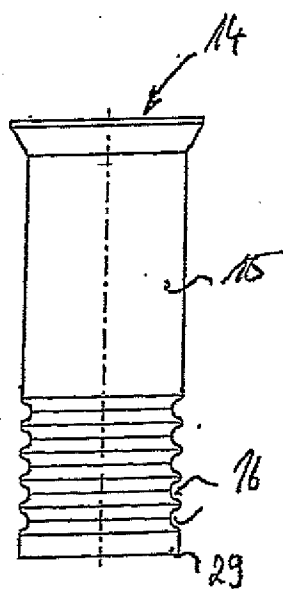


Fig. 9e

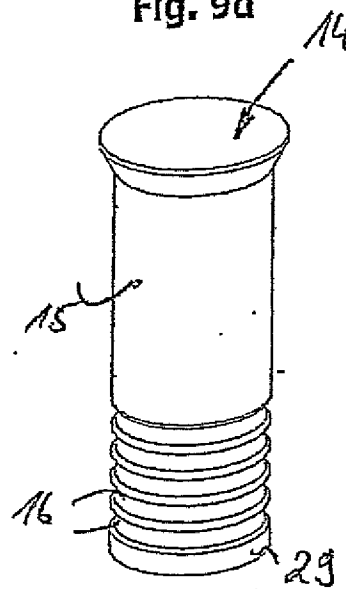


Fig. 9f

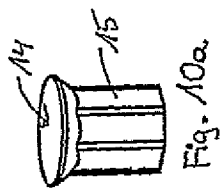


Fig. 10a

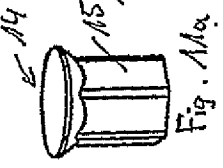


Fig. 11a

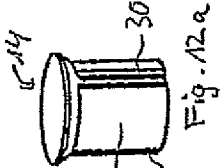


Fig. 12a

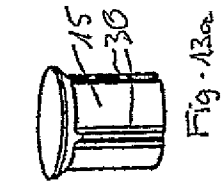


Fig. 13a

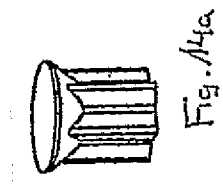


Fig. 14a

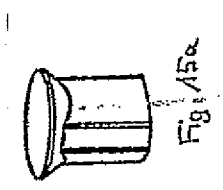


Fig. 15a

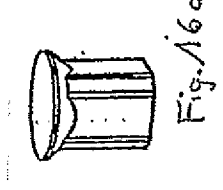


Fig. 16a

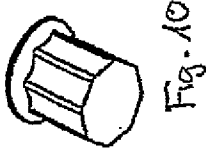


Fig. 10b



Fig. 11b



Fig. 12b



Fig. 13b



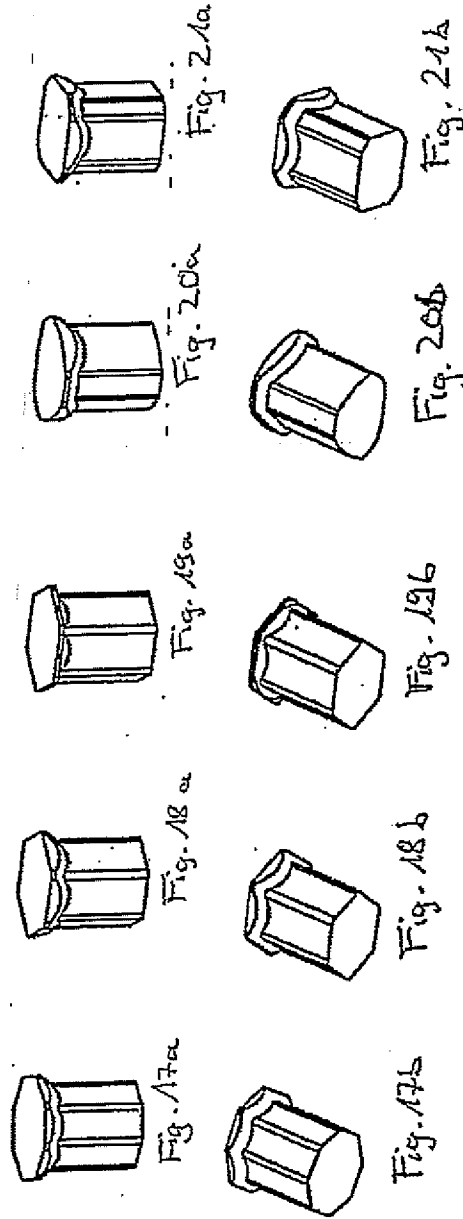
Fig. 14b



Fig. 15b



Fig. 16b



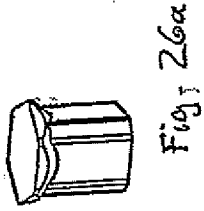


Fig. 22a

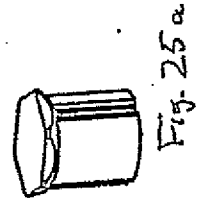


Fig. 23a

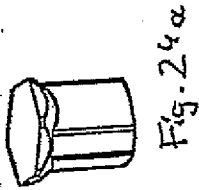


Fig. 24a

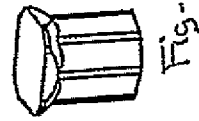


Fig. 25a



Fig. 26a

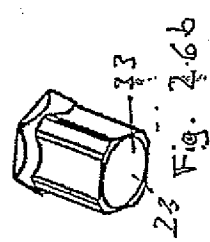


Fig. 22b

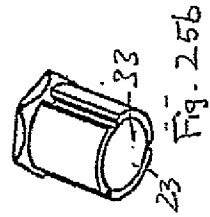


Fig. 23b

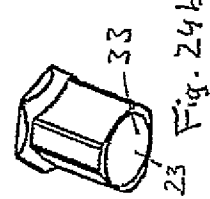


Fig. 24b

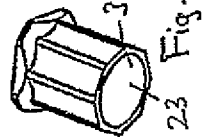


Fig. 25b

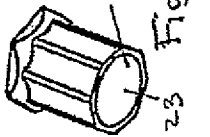


Fig. 26b

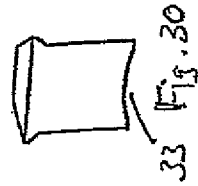


Fig. 27

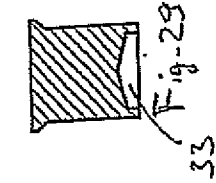


Fig. 28

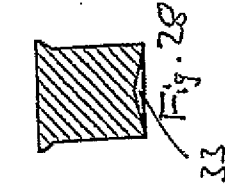


Fig. 29

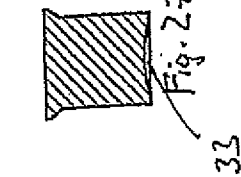


Fig. 30

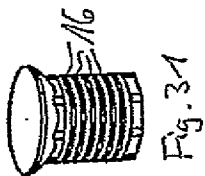


Fig. 31

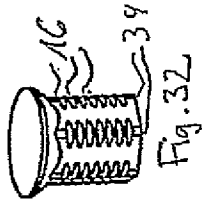


Fig. 32

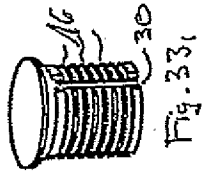


Fig. 33



Fig. 34

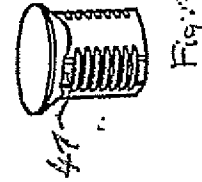


Fig. 35

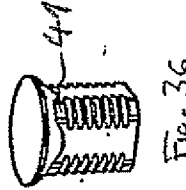


Fig. 36

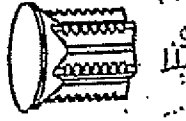


Fig. 37

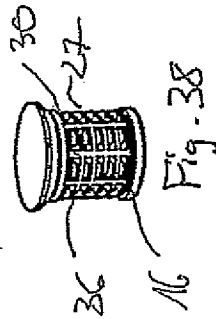


Fig. 38

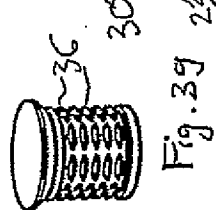


Fig. 39



Fig. 40

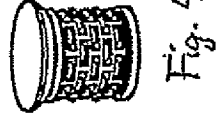


Fig. 41

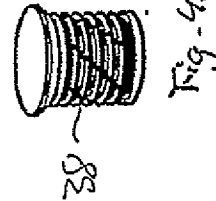


Fig. 42

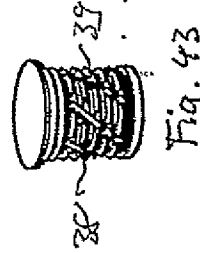


Fig. 43



Fig. 44



Fig. 45

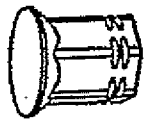


Fig. 46

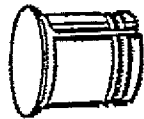


Fig. 47

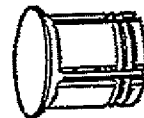


Fig. 48

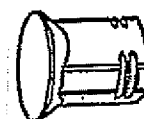


Fig. 49

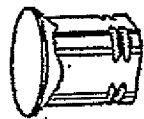


Fig. 50

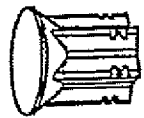


Fig. 51

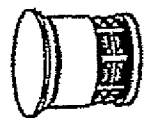


Fig. 52



Fig. 53



Fig. 54

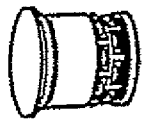


Fig. 55

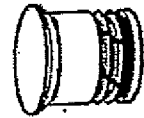


Fig. 56



Fig. 57

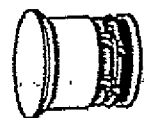


Fig. 58

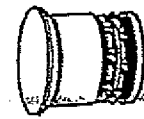


Fig. 59



Fig. 60

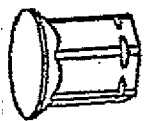


Fig. 61

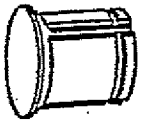


Fig. 62

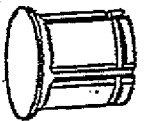


Fig. 63

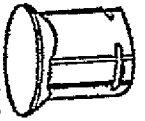


Fig. 64

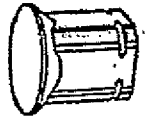


Fig. 65

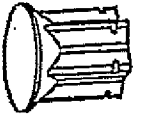


Fig. 66

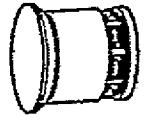


Fig. 67



Fig. 68

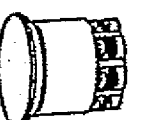


Fig. 69



Fig. 70



Fig. 71



Fig. 74

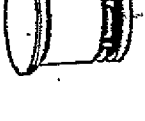
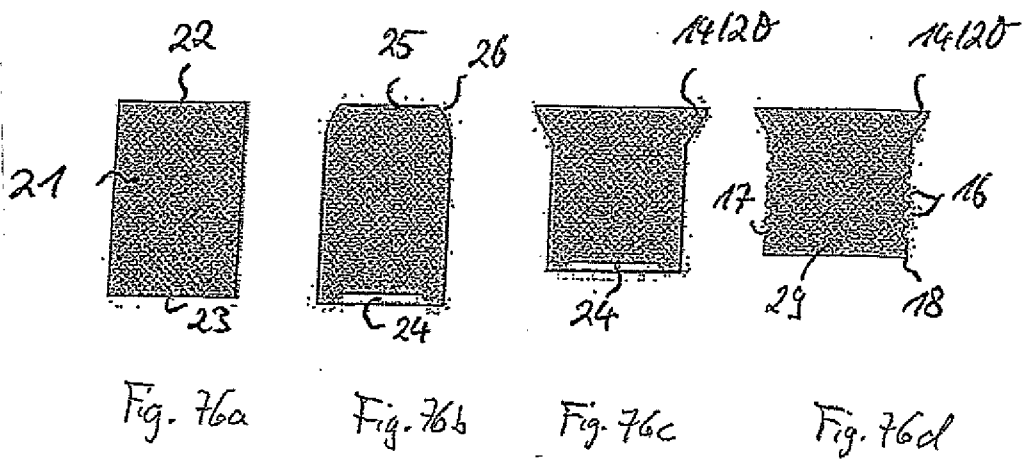
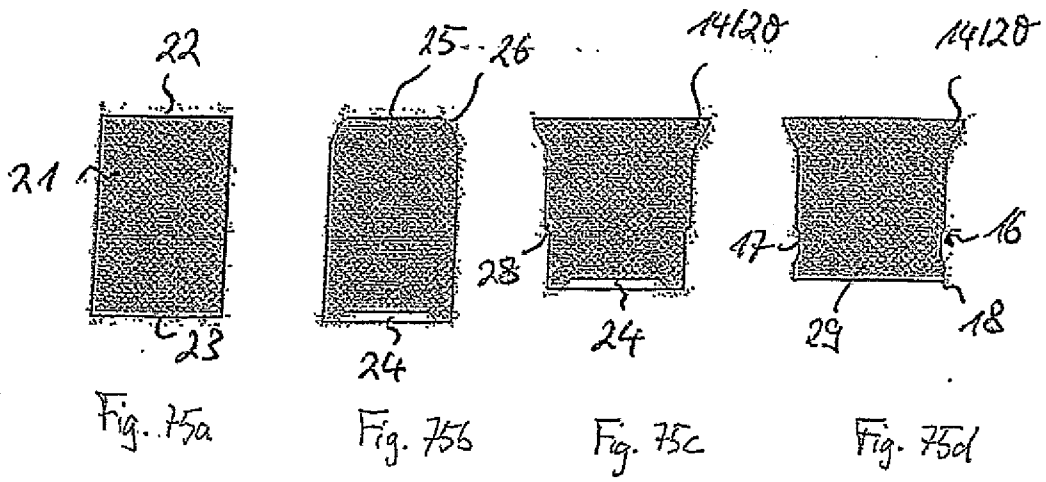


Fig. 72



Fig. 73



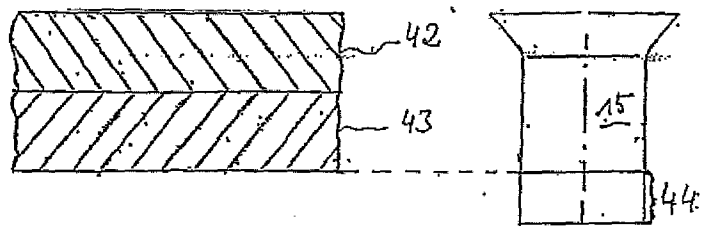


Fig. 77

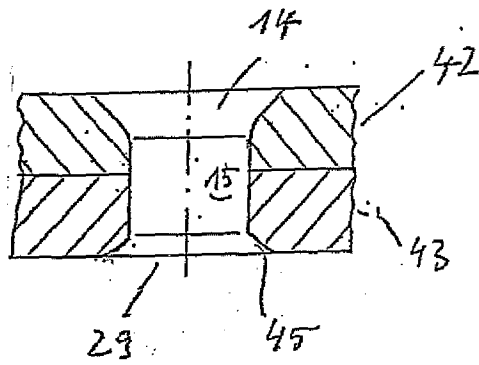


Fig. 78

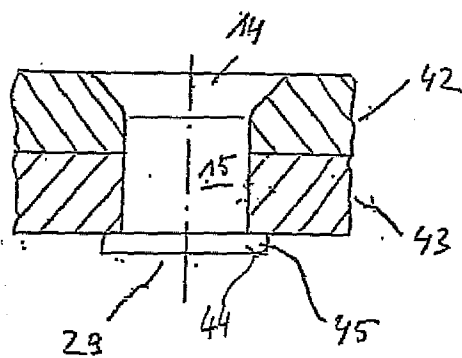


Fig. 79

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/052624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B21K1/54 B21K1/58 F16B19/06 F16B5/04
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21J B21K F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2009 017864 U1 (EIBES KERB KONUS GMBH [DE]) 12 August 2010 (2010-08-12) paragraphs [0015] - [0020]; claims 1-7; figures 1-9	1-20
X	US 3 909 913 A (TILDESLEY JAMES MATTHEW GEORGE) 7 October 1975 (1975-10-07)	1-4, 9, 10, 14, 19, 20
Y	column 1, lines 62-65; figures 1-3	5, 6, 15, 17, 18
Y	EP 0 908 636 A1 (HAHN ORTWIN [DE]) 14 April 1999 (1999-04-14) paragraphs [0009] - [0010]; figure 1c	5, 6, 17, 18
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 August 2011

Date of mailing of the international search report

18/08/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Augé, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/052624

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	AT 180 798 B (F B HATEBUR FA [CH]; METALL KONTOR A G [CH]) 10 January 1955 (1955-01-10) page 2, line 100 - page 3, line 9 page 3, lines 83-89; figures 2-5 -----	15
X	US 3 975 786 A (GAPP ROLAND HOWARD ET AL) 24 August 1976 (1976-08-24)	21
Y	column 2, line 53 - column 3, line 43; figures 1-8 -----	15
A	US 3 126 561 A (HUCK) 31 March 1964 (1964-03-31) column 2, line 25 - column 3, line 36 figure 3 -----	16
X	GB 2 362 935 A (FUKUI BYORA CO LTD [JP]) 5 December 2001 (2001-12-05) claim 1; figure 3 -----	21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/052624

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202009017864 U1	12-08-2010	NONE	

US 3909913	A	07-10-1975	AU 7037974 A 08-01-1976
			BE 809810 A1 16-05-1974
			BE 869873 A7 18-12-1978
			CA 1019604 A1 25-10-1977
			CH 589235 A5 30-06-1977
			DE 2345017 A1 06-02-1975
			DK 386774 A 10-03-1975
			ES 428403 A1 16-09-1976
			FR 2238080 A1 14-02-1975
			GB 1471666 A 27-04-1977
			IT 1007043 B 30-10-1976
			JP 50037954 A 09-04-1975
			NL 7317677 A 21-01-1975
			SE 403509 B 21-08-1978
			SE 7409207 A 20-01-1975
			ZA 7403933 A 25-06-1975

EP 0908636	A1	14-04-1999	DE 19744787 A1 27-05-1999

AT 180798	B	10-01-1955	NONE

US 3975786	A	24-08-1976	NONE

US 3126561	A	31-03-1964	NONE

GB 2362935	A	05-12-2001	DE 10060421 A1 10-01-2002
			FR 2809780 A1 07-12-2001
			IT VE20010016 A1 09-09-2002
			JP 3543267 B2 14-07-2004
			JP 2002054615 A 20-02-2002
			US 6527491 B1 04-03-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/052624

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B21K1/54 B21K1/58 F16B19/06 F16B5/04
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B21J B21K F16B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2009 017864 U1 (EIBES KERB KONUS GMBH [DE]) 12. August 2010 (2010-08-12) Absätze [0015] - [0020]; Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-9	1-20
X	----- US 3 909 913 A (TILDESLEY JAMES MATTHEW GEORGE) 7. Oktober 1975 (1975-10-07)	1-4,9, 10,14, 19,20
Y	Spalte 1, Zeilen 62-65; Abbildungen 1-3	5,6,15, 17,18
Y	----- EP 0 908 636 A1 (HAHN ORTWIN [DE]) 14. April 1999 (1999-04-14) Absätze [0009] - [0010]; Abbildung 1c ----- -/--	5,6,17, 18

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
4. August 2011	18/08/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Augé, Marc
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	AT 180 798 B (F B HATEBUR FA [CH]; METALL KONTOR A G [CH]) 10. Januar 1955 (1955-01-10) Seite 2, Zeile 100 - Seite 3, Zeile 9 Seite 3, Zeilen 83-89; Abbildungen 2-5 -----	15
X	US 3 975 786 A (GAPP ROLAND HOWARD ET AL) 24. August 1976 (1976-08-24)	21
Y	Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 43; Abbildungen 1-8 -----	15
A	US 3 126 561 A (HUCK) 31. März 1964 (1964-03-31) Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 36 Abbildung 3 -----	16
X	GB 2 362 935 A (FUKUI BYORA CO LTD [JP]) 5. Dezember 2001 (2001-12-05) Anspruch 1; Abbildung 3 -----	21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052624

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202009017864 U1	12-08-2010	KEINE	
US 3909913	A	07-10-1975	AU 7037974 A 08-01-1976
			BE 809810 A1 16-05-1974
			BE 869873 A7 18-12-1978
			CA 1019604 A1 25-10-1977
			CH 589235 A5 30-06-1977
			DE 2345017 A1 06-02-1975
			DK 386774 A 10-03-1975
			ES 428403 A1 16-09-1976
			FR 2238080 A1 14-02-1975
			GB 1471666 A 27-04-1977
			IT 1007043 B 30-10-1976
			JP 50037954 A 09-04-1975
			NL 7317677 A 21-01-1975
			SE 403509 B 21-08-1978
			SE 7409207 A 20-01-1975
			ZA 7403933 A 25-06-1975
EP 0908636	A1	14-04-1999	DE 19744787 A1 27-05-1999
AT 180798	B	10-01-1955	KEINE
US 3975786	A	24-08-1976	KEINE
US 3126561	A	31-03-1964	KEINE
GB 2362935	A	05-12-2001	DE 10060421 A1 10-01-2002
			FR 2809780 A1 07-12-2001
			IT VE20010016 A1 09-09-2002
			JP 3543267 B2 14-07-2004
			JP 2002054615 A 20-02-2002
			US 6527491 B1 04-03-2003