(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
3. März 2011 (03.03.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/023318 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21D 22/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/005035

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. August 2010 (17.08.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 038 607.6
26. August 2009 (26.08.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **TOX PRESSOTECHNIK GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Riedstrasse 4, 88250 Weingarten (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BADENT, Michael** [DE/DE]; Vogteistrasse 16, 88250 Weingarten (DE).

(74) Anwälte: **DOBLER, Markus** et al.; Grosstobeler Strasse 39, 88276 Ravensburg/Berg (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, 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: DEVICE, METHOD AND TOOL FOR PRODUCING A RIMMED PASSAGE IN A COMPONENT

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG, VERFAHREN UND WERKZEUG ZUR HERSTELLUNG EINES KRAGENDURCHZUGES IN EINEM BAUTEIL

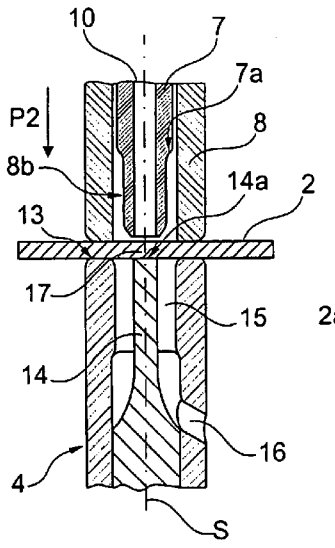


Fig. 3

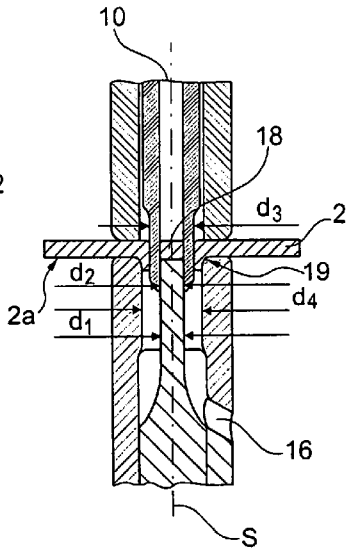


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a device, a method and a tool (1) for producing a rimmed passage in a component (2), having a bottom die unit (4) and a punch apparatus (3), wherein the bottom die unit (4) can be arranged on a first component side and opposite thereto the punch apparatus (3) can be arranged on a second component side. According to the invention, the punch apparatus (3) comprises a hollow punch with a punch cavity that is matched to a bottom die portion of the bottom die unit (4) such that during a relative movement of the bottom die unit (4) and the punch apparatus (3) the bottom die portion enters the punch cavity, wherein the punched-out material area is pushed into the punch cavity.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, ein Verfahren und ein Werkzeug (1) zur Herstellung eines Kragendurchzuges in einem Bauteil (2), mit einer Matrizeneinheit (4) und einer Stempeleinrichtung (3), wobei auf einer ersten Bauteilseite die Matrizeneinheit (4) und gegenüberliegend auf einer zweiten Bauteilseite die Stempeleinrichtung (3) anordenbar ist. Erfindungsgemäß umfasst die Stempeleinrichtung (3) einen Hohlstempel mit einer Stempelvertiefung, die auf einen Matrizenabschnitt der Matrizeneinheit (4) derart abgestimmt ist, dass der Matrizenabschnitt bei einer Relativbewegung der Matrizeneinheit (4) und der Stempeleinrichtung (3) in die Stempelvertiefung eintaucht, wobei sich der ausgestanzte Materialbereich in die Stempelvertiefung schiebt.

WO 2011/023318 A1

„Vorrichtung, Verfahren und Werkzeug zur Herstellung eines Kragendurchzuges in einem Bauteil"

Stand der Technik

Bei der Herstellung von so genannten Kragendurchzügen wird ein Bauteil durch Zugdruckbelastung umgeformt, wobei ein zweiteiliges Werkzeug zum Einsatz kommt, das eine Stempeleinrichtung und eine Matrizeneinheit bzw. eine sogenannte Form- oder Aufnahmeplatte mit Durchziehbuchse umfasst. Das Bauteil wird hierzu zwischen der Stempeleinrichtung und der Matrizeneinheit positioniert, dann gelocht und durch Tiefziehen und Verdrängen von Materialbereichen des Bauteils um das entstandene Loch ein erhöhter kragenartiger Rand auf einer Bauteilseite gebildet. Der Kragendurchzug, der auch als Blechdurchzug oder Kragen bezeichnet wird, kann unterschiedlichen Zwecken dienen, zum Beispiel als Gewindedurchzug für Verschraubungen, wobei hierfür ein Innen- und/oder Außengewinde am Kragendurchzug eingebracht wird.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Herstellung von Kragendurchzügen im Hinblick auf technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte zu verbessern.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung aufgezeigt.

Die Erfindung geht zunächst aus von einer Vorrichtung zur Herstellung eines Kragendurchzuges an einem Bauteil, mit einer Matrizeneinheit und einer Stempeleinrichtung, die für die Herstellung des Kragendurchzuges positionsgenau zusammenwirken, wobei auf einer ersten Bauteilseite die Matrizeneinheit und gegenüberliegend auf einer zweiten Bauteilseite die Stempeleinrichtung anordenbar ist, und wobei die Herstellung des Kragendurchzugs durch Ausstanzen eines Materialbereichs aus dem Bauteil und durch Umformen von verbleibenden Materialbereichen, die sich an den ausgestanzten Materialbereich anschließen, erfolgt. Das Bauteil kann ein Flach-, Rohr- oder Profilteil sein, insbesondere aus Blech, wobei die Herstellung des Kragendurchzuges insbesondere an einem flächigen Abschnitt des Bauteils vorgenommen wird.

Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung liegt darin, dass die Stempeleinrichtung einen Hohlstempel mit einer Stempelvertiefung umfasst, die auf einen Matrizenabschnitt der Matrizeneinheit derart abgestimmt ist, dass der Matrizenabschnitt bei einer Relativbewegung der Matrizeneinheit und der Stempeleinrichtung in die Stempelvertiefung eintaucht, wobei sich der ausgestanzte Materialbereich in die Stempelvertiefung schiebt.

Bei der Herstellung des Kragendurchzuges bewegen sich wenigstens der Hohlstempel, ggf. zeitweise noch ein weiteres Teil einer Halteanordnung für das Bauteil, und/oder zumindest Teile der Matrizeneinheit relativ zueinander. Dies kann z. B. durch die alleinige Bewegung des Hohlstempels, durch die alleinige Bewegung von zumindest Teilen der Matrizeneinheit oder durch Bewegung sowohl des Hohlstempels als auch der Matrizeneinheit realisiert werden. Durch die positionsgenaue

Anordnung des Hohlstempels und der Matrizeneinheit wird zudem eine Arbeitsachse definiert, die insbesondere mit einer Längsachse der Matrizeneinheit bzw. der Stempeleinrichtung zusammenfällt. Die Arbeitsachse fällt überdies bei der Herstellung des Durchzuges mit einer zentralen Symmetrieachse des gebildeten Durchzuges im fest zwischen der Matrizeneinheit und der Stempeleinrichtung gehaltenen Zustand des Bauteils zusammen.

Das Eintauchen bedeutet also nicht, dass der Matrizenabschnitt sich in jedem Fall bewegen muss, sondern der Matrizenabschnitt verharrt unbewegt und der Hohlstempel bewegt sich in Richtung auf die Matrizeneinheit bzw. den Matrizenabschnitt zu. Der Hohlstempel ist über einen Antrieb zum Beispiel über einen Antriebskolben insbesondere hin- und herbewegbar. Die Relativbewegung der Matrizeneinheit und der Stempeleinrichtung erfolgt vorteilhafterweise in einem Hub. Erfindungsgemäß können während des einzigen Hubes verschiedene Abschnitte des Hohlstempels und der Matrizeneinheit so zusammenwirken, dass das Bauteil in diesem einen Hub vollständig mit allen Teilschritten herstellbar ist. Bisher konnte dies entweder nur in zwei oder mehr Hüben oder mit einer vergleichsweise aufwändigen bzw. nicht serientauglichen Anordnung realisiert werden.

Des Weiteren kann vorteilhafterweise der auszustanzende Materialbereich sehr exakt aus dem Bauteil herausgetrennt werden, insbesondere ohne eine scharfkantige Randausbildung bzw. ohne Grat- und/oder Spanbildung. Bisher tritt ein scharfkantiger Stanzrand am gebildeten Lochrand im Bauteil regelmäßig auf, was zu Verletzungen bei Personen bzw. Beschädigungen an anderen Gegenständen beim anschließenden Hantieren mit dem Bauteil führen kann. Mit der vorgeschlagenen Vorrichtung lässt sich reproduzierbar ein definierter, gleichmäßiger aber nicht scharfkantiger Rand am hergestellten Kragendurchzug ausbilden.

Eine vorteilhafte Modifikation des Erfindungsgegenstandes zeichnet sich dadurch aus, dass ein Niederhalter, welcher bei

der Herstellung des Kragendurchzuges mit der zweiten Bauteilseite in Anlage bringbar ist, derart vorhanden ist, dass das Bauteil bei der Herstellung des Kragendurchzuges zwischen der Matrizeneinheit und dem Niederhalter gehalten ist. Mit dem Niederhalter, der gegen das an der Matrizeneinheit abgestützte Bauteil in Anlage kommt, kann das Bauteil zwischen dem Niederhalter und der Matrizeneinheit sicher fixiert zum Beispiel geklemmt gehalten werden.

Bevorzugt kommt der Niederhalter leicht voreilend zum Hohlstempel in Kontakt zum Bauteil, was ein absolut zuverlässiges Festhalten des Bauteils beim Umformen bewirkt. Das Bauteil, zum Beispiel ein Blechmaterial, wird aber vorteilhaft erst unmittelbar bzw. kurz vor Beginn des Umformprozesses zwischen dem Niederhalter und der Matrizeneinheit festgeklemmt.

Nach dem Ende der Herstellung des Kragendurchzuges bleibt der Niederhalter vorteilhaft noch so lange auf der zweiten Bauteilseite in Anlage, dass bei einem Rückhub, der sich an den Arbeitshub anschließt, zum Beispiel durch Wegbewegen des Hohlstempels vom Bauteil, das Bauteil auf der Matrizeneinheit liegen bleibt, bis der Hohlstempel vollständig aus dem Bauteil gezogen ist. Damit ist die erfindungsgemäße Herstellungsvorrichtung vorteilhaft robotertauglich nutzbar, insbesondere da kein Selbstausgleich oder ähnliches nötig ist.

Weiter wird vorgeschlagen, dass die Stempeleinrichtung und die Matrizeneinheit derart ausgestaltet sind, dass das Ausstanzen und Umformen von Materialbereichen einstufig möglich ist. Dies ermöglicht es, den kompletten Vorgang der Herstellung des Kragendurchzuges zu vereinfachen. Damit werden in einem Bewegungshub zwei mit der vorgeschlagenen Matrizeneinheit bereitgestellte unterschiedliche Durchmesser wirksam.

Bisher ist es nachteilig, dass bei Anordnungen für das Herstellen von praxistauglichen Blechdurchzügen ein zweistufiges Verfahren notwendig ist. In einer ersten Stufe wird ein Vorlochen und ein Aufweiten des betreffenden

Abschnitts des Bauteils vorgenommen, an welche sich eine zweite Stufe anschließt, in der die endgültige Formgebung des Blechdurchzugs erfolgt.

Dies führt zu längeren Taktzeiten. Außerdem ist der zweistufige Vorgang regelungstechnisch vergleichsweise kompliziert.

Insbesondere kann erfindungsgemäß beim Herstellen des Kragendurchzuges auf eine rotierende Bewegungskomponente eines zu bewegenden Elements bzw. der Stempeleinrichtung verzichtet werden. Bisher wird zum Beispiel versucht, durch einen rotierenden Dorn das Herstellen des Kragendurchzuges zu vereinfachen bzw. zu verkürzen. Dabei ist es aber insbesondere nachteilig, dass der rotierende Dorn, welcher auf eine Bauteiloberfläche drückt und diese punktuell unter Druck und Hitze aufweicht und anschließend das Material nach unten gezogen wird, eine sehr scharfkantige Unterbrechung bzw. Randausbildung an dem Durchzug entsteht.

Es ist erfindungsgemäß überdies vorteilhaft, dass die Stempeleinrichtung und die Matrizeneinheit derart ausgestaltet sind, dass eine Formgebung des Bauteils beim Herstellvorgang des Kragendurchzuges abgeschlossen ist, ohne eine Umkehr einer beim Herstellvorgang des Kragendurchzuges anfänglichen Bewegungsrichtung eines bewegten Elements der Stempeleinrichtung und/oder der Matrizeneinheit. Damit kann der Herstellvorgang schneller und technisch vorteilhaft erfolgen. Insbesondere kann eine Bewegung des Hohlstempels und/oder des Matrizenabschnitts unterbrechungsfrei bzw. durchgehend von Anfang bis zum Ende in einem Arbeitsschritt erfolgen. Damit lassen sich höhere Taktfrequenzen erreichen.

Vorteilhafterweise ist der Hohlstempel innerhalb des Niederhalters beweglich aufgenommen. So kann in allen Phasen des Herstellvorgangs bzw. während der Bewegung des Hohlstempels das Bauteil mit Hilfe des Niederhalters festgehalten werden. Das Weiterbewegen der Vorrichtung bzw. des Bauteils kann unmittelbar nach dem Abheben des

Niederhalters vom Bauteil erfolgen. Die Bewegung von Hohlstempel und Niederhalter ist unabhängig voneinander optimal an den gewünschten Prozessablauf anpassbar. Dies erfolgt insbesondere über eine Rechnereinheit, z. B. eine übergeordnete Kontrolleinheit, z. B. eine Steuer- oder Regeleinrichtung zur Regelung der Herstellungsvorrichtung.

Der Hohlstempel der Stempeleinrichtung ist voreilend oder nacheilend zu dem Niederhalter ausgebildet. Damit kann der Prozessablauf variabel gestaltet werden. Der Hohlstempel kann also beim Herstellen des Kragendurchzuges mit dem Bauteil in Kontakt kommen bevor oder nachdem der Niederhalter das Bauteil kontaktiert.

Es ist auch vorteilhaft, dass der Matrizenabschnitt einen erhaben ausgebildeten Matrizendorn umfasst, der für ein passgenaues Eingreifen in die Stempelvertiefung ausgebildet ist. Insbesondere ist die Außenform und/oder Außenabmessung des Matrizendorns so ausgebildet, dass der Matrizendorn in die Stempelvertiefung mit einem gewünschten zum Beispiel vergleichsweise engen Spiel eintauchen kann. Das Spiel zwischen einer Außenwandung des Matrizendorns und einer Innenwandung des Hohlstempels kann exakt über die Ausbildung des Hohlstempels bzw. des Matrizendorns vorgegeben werden. Das Spiel kann z. B. für unterschiedliche Materialien verschieden gewählt werden. Damit lässt sich für sämtliche relevanten Bauteildicken und -materialien der auszustanzende Materialbereich sauber und gratfrei aus dem Bauteil ausstanzen bzw. abscheren, wodurch scharfkantige Ränder, Materialabrisse oder Grate ausgeschlossen sind. Das Vorlochen bzw. das Durchlochen des Bauteils kann außerdem zuverlässig und reproduzierbar erfolgen. Insbesondere ist der auf der ersten Bauteilseite überstehende Rand mit im Schnitt betrachtet rechtwinklig zueinander stehenden Bauteilabschnitten ausbildbar.

Die Eintauchtiefe des Matrizendorns muss wenigstens so groß sein, dass das Bauteil dabei in einem Hub durchgestanzt und zudem das zu verformende Material bis zur Fertigstellung des

Durchzuges entsprechend umgeformt wird, was eine Mindesteintauchtiefe des Matrizendorns in der Stempelvertiefung nötig macht.

Es ist weiter von Vorteil, dass die Matrizeneinheit einen Auflageabschnitt zur Abstützung der ersten Bauteilseite bei der Herstellung des Kragendurchzuges aufweist. Damit kann die Matrizeneinheit als Auflager für das darauf sich abstützende Bauteil dienen. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn der Auflageabschnitt an Abschnitten des Bauteils abstützend in Kontakt kommt, die gegenüberliegend zu den Abschnitten am Bauteil sind, die mit dem Niederhalter in Kontakt kommen. So kann das Bauteil sicher fixiert bzw. festgeklemmt in seiner Bearbeitungsposition bei der Herstellung des Kragendurchzuges gehalten werden.

Der Auflageabschnitt ist so ausgestaltet, dass er insbesondere mit einer ringförmigen Fläche auf der ersten Bauteilseite flächig in Anlage kommt. Entsprechend kann der Niederhalter so ausgestaltet sein, dass dieser ebenfalls mit einer ringförmigen Fläche auf der zweiten Bauteilseite in Anlage kommt, wobei die ringförmigen Kontaktflächen auf der ersten und der zweiten Bauteilseite zumindest annähernd gleich groß sind. Die Kontaktflächen am Bauteil sind in der Regel eben bzw. flach, da insbesondere plattenartige Bauteile umgeformt werden, so dass für einen vorteilhaften Flächenkontakt mit den Kontaktflächen am Bauteil auch die Gegenkontaktfläche des Niederhalters und des Auflageabschnitts flächig bzw. eben gestaltet sind.

Weiter ist es von Vorteil, dass zwischen dem Auflageabschnitt und dem Matrizendorn eine Matrizenkavität ausgebildet ist. Die Matrizenkavität kann definiert in Form und Abmessung vorgegeben werden, insbesondere vertieft relativ zum Auflageabschnitt bzw. zu einem Ende des Matrizendorns ausgebildet sein, wobei das Ende zur Stempeleinrichtung gerichtet ist. Die Matrizenkavität stellt einen freien Raum bereit, in welchen Material des Bauteils, das bei der Herstellung des Kragendurchzuges umgeformt wird, ausweichen

kann bzw. in welchen das umzuformende Material beim Herstellen des Kragendurchzuges tiefgezogen bzw. hineingedrückt wird.

Es ist außerdem vorteilhaft, dass zwischen dem Auflageabschnitt und dem Matrizenabschnitt die Matrizenkavität derart vorhanden ist, dass bei der Herstellung des Kragendurchzuges ein zur Matrizeneinheit gerichtetes Ende des Hohlstempels in den Ringspalt eingreift. So kann das benachbart zum ausgestanzten Materialbereich vorhandene Material durch das Zusammenspiel von zumindest Auflagefläche, Matrizenkavität und Hohlstempel so umgeformt werden, dass der gewünschte Kragendurchzug gebildet wird.

Neben der Bereitstellung eines Raumes für umzuformendes Material ermöglicht es die Matrizenkavität damit auch, dass bei der Relativbewegung von Hohlstempel und Matrizeneinheit das Ende des Hohlstempels bzw. z. B. ein die Stempelvertiefung außen begrenzender hülsenartiger Wandungsabschnitt des Hohlstempels in der Matrizenkavität eintauchen kann. Die Matrizenkavität muss also so abgestimmt sein, dass darin der zu bildende überstehende Rand des Kragens und der eintauchende Teil des Hohlstempels Platz findet. Über das bereitgestellte Volumen und/oder die Form der Matrizenkavität kann somit auch die Höhe bzw. Form des überstehenden Rands des Kragens bestimmt werden, wenn man von einer gleichen Menge von umzuformendem Material ausgeht. Bei einem geringeren Volumen der Matrizenkavität, also z. B. bei einem schmaleren Spalt zwischen Matrizendorn und einer dazu radial zur Arbeitsachse weiter außen liegende Wandung der Matrizenkavität, wird das umgeformte Material tiefer bzw. weiter in die Matrizenkavität hineingedrückt, der Kragen steht dadurch höher an der ersten Bauteilseite über. Umgekehrt verhält es sich bei einem größeren Volumen der Matrizenkavität. Das zum Umformen bereitstehende Volumen der Matrizenkavität wird außerdem durch die Größe bzw. Form des vorderen Teils des Hohlstempels beeinflusst.

Die Matrizenkavität ist insbesondere ringnutförmig und konzentrisch zur Arbeitsachse ausgebildet. Die Matrizenkavität

wird auf die Arbeitsachse bezogen radial innen durch eine Wandung des Matrizendorns begrenzt und radial außen durch einen Abschnitt der Matrizeneinheit begrenzt, der sich an die Auflagefläche anschließt und sich in Richtung weg von der Stempeleinrichtung erstreckt. Die radial innere und äußere Wandung der Matrizenkavität sind insbesondere parallel zueinander, insbesondere ringstreifenförmig. Die Tiefe der Matrizenkavität in Richtung der Arbeitsachse kann je nach Anwendungsfall unterschiedlich sein, zum Beispiel so groß, dass der umgeformte Materialbereich in dieser Richtung kontaktfrei zu Matrizenabschnitten bleibt.

Der Übergang vom Auflageabschnitt in die anschließende Matrizenkavität kann insbesondere mit einem vorgebbaren Radius erfolgen, um den überstehenden Rand des Kragendurchzuges ohne ein Einreißen von Material am Übergang vom flächigen Abschnitt in den Rand bilden zu können.

Weiter wird vorgeschlagen, dass der Matrizendorn ausgestaltet ist, eine Auflagefläche für die erste Bauteilseite des bereitzustellen, welche zumindest annähernd in einer Ebene mit einer Abstützfläche des Auflageabschnitts liegt. Damit wird eine weitere Abstützung des Bauteils in einem zentralen Bereich des zu bildenden Durchzugs zumindest vor dem eigentlichen Ausstanzen erreicht. Die Auflagefläche ist insbesondere so geformt, dass sie sich an der ersten Bauteilseite des Bauteils flächig anlegen kann. Die von der Auflagefläche abgestützte Fläche der ersten Bauteilseite gehört zum nachfolgend ausgestanzten Materialbereich bzw. dem sogenannten Stanz- oder Blechbutzen.

Die erfindungsgemäße Matrizeneinheit kann als Stanzmatrize mit Kern umschrieben werden, wobei der Matrizendorn den Kern bildet, wobei mit zwischenliegender Matrizenkavität weiter außen der Auflageabschnitt vorhanden ist. Mit dem auf die Stanzmatrize definiert abgestimmten Hohlstempel können in einem Arbeitshub zwei unterschiedliche Matrizendurchmesser wirksam werden. Ein erster wirksamer bzw. innerer Durchmesser wird mit dem Rand des Matrizendorns bzw. dessen Auflagefläche

gebildet. Ein zweiter wirksamer bzw. äußerer Durchmesser ist durch den zur Arbeitsachse radial innen liegenden Rand des Auflageabschnitts festgelegt. Beide Durchmesser kommen zum Tragen, indem der Hohlstempel und die die Matrizeneinheit in einem Hub sich relativ zueinander bewegen bzw. Teile davon ineinander tauchen.

Gemäß einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Variante, weist die Matrizenkavität einen Absatz auf, welcher bei der Herstellung des Kragendurchzuges als Anschlag für ein Material des Bauteils dient, dass bei der Herstellung des Kragendurchzuges in die Matrizenkavität hinein umgeformt wird. So kann insbesondere ein definiertes Ende des Durchzuges bzw. eine zur Arbeitsachse axiale Stirnfläche des zur ersten Bauteilseite vorstehenden Randes gebildet werden. Das verformte Material wird durch den Anschlag begrenzt, was die Prozessqualität erhöht. Der Durchzug wird dadurch geometrisch bestimmter, da die Ziehtiefe des Umformvorgangs definiert bzw. begrenzt ist.

Die Matrizenkavität kann weiterhin ohne Absatz insbesondere ohne Ambossbauteil ausgestaltet sein. Grundsätzlich kann der Absatz aber durch die Form der Matrizenkavität eingerichtet sein, so dass ein Absatz ohne Ambossbauteil vorhanden ist.

Vorteilhafterweise ist der Absatz der Matrizenkavität durch ein in die Matrizeneinheit einsetzbares Austauschbauteil gebildet. So kann das Austauschbauteil zum Beispiel ein hülsenförmiges Einsetzteil oder Ambossbauteil wahlweise eingesetzt oder weggelassen werden. Außerdem kann ein beschädigtes oder abgenutztes Ambossbauteil leicht ausgetauscht werden. Des Weiteren können bei einer Matrizeneinheit verschiedene Anschläge realisiert werden, indem jeweils unterschiedliche Ambossbauteile eingesetzt sind. Ein passendes Ambossteil kann zudem in die Matrizenkavität wahlweise eingesetzt werden oder weggelassen werden.

Weiter wird vorgeschlagen, dass die Matrizenkavität mit Verbindungsmitteln für ein Be- und/oder Entlüften der

Matrizenkavität versehen ist. So kann einer Schmutzbildung vorgebeugt werden bzw. ein Wegblasen durch Druckluft oder Absaugen über Unterdruck von störenden Stoffen im Bereich der Matrizeneinheit erfolgen. Das Absaugen bzw. Einblasen z. B. von Luft kann über wenigstens eine unterhalb der Matrizenkavität seitlich abgehende Leitung realisiert werden.

In einer vorteilhaften Modifikation der Herstellungsvorrichtung ist die Stempeleinrichtung derart ausgebildet, dass der ausgestanzte Materialbereich zum freien Ende der Stempeleinrichtung hin ausstoßbar ist. Damit kann auch in den Fällen, in denen das Ausstoßen des Stanzbutzens nach vorne gewünscht wird, die erfindungsgemäße Anordnung Verwendung finden.

Die Konturen der Stempeleinrichtung und/oder der Matrizeneinheit können vorteilhafterweise von einer zylindrischen Form abweichen. Die Funktionalität der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist daher nicht auf eine im Wesentlichen zylindrische Außen- bzw. Innenkontur der Stempeleinrichtung und/oder der Matrizeneinheit beschränkt.

Weiter wird ein Verfahren zur Herstellung eines Kragendurchzuges in einem Bauteil vorgeschlagen, wobei eine Matrizeneinheit und eine Stempeleinrichtung für die Herstellung des Kragendurchzuges positionsgenau zusammenwirken und auf einer ersten Bauteilseite die Matrizeneinheit und gegenüberliegend auf einer zweiten Bauteilseite die Stempeleinrichtung angeordnet wird, und der Kragendurchzug durch Ausstanzen eines Materialbereichs aus dem Bauteil und durch Umformen von verbleibenden Materialbereichen, die sich an den ausgestanzten Materialbereich anschließen, hergestellt wird. Erfindungsgemäß wird der ausgestanzte Materialbereich über die Stempeleinrichtung abgeführt. Der ausgestanzte Materialbereich bzw. der sogenannte Stanzbutzen kann vorteilhafterweise über diejenige Seite des zweiteiligen Werkzeugs abgeführt werden, welche sich dafür besonders eignet, da insbesondere in der Regel die Stempeleinrichtung mit einem Antrieb und/oder anderen Versorgungseinheiten

verbunden ist. In aller Regel wird die Stempeleinrichtung bzw. ein Stempelelement beweglich angetrieben, was es vergleichsweise einfach möglich macht, den Stanzbutzen in diesem Bereich des Werkzeugs abzuführen bzw. zwischenzuspeichern. Denn die Anbindung der Stempeleinrichtung wird bereits mit zumindest einem entsprechenden verbindenden Bauteil realisiert, an bzw. in dem integriert die Abführung des Stanzbutzens problemlos eingerichtet werden kann. Im einfachsten Fall kann z. B. lediglich eine Abführleitung vorgesehen werden, die nacheinender anfallenden Stanzbutzen wegzutransportieren, wenn im Taktbetrieb nacheinander eine Mehrzahl von Durchzügen hergestellt werden. Der Transport der Stanzbutzen kann zum Beispiel nach dem Prinzip "einer schiebt den nächsten" in einen Speicher bzw. ein Reservoir befördert und dort zwischengespeichert werden. In einer weniger taktzeitkritischen Phase des Herstellungsverfahrens bzw. von Zeit zu Zeit kann der Speicher dann entleert werden. Alternativ kann anstelle des Speichers über eine Abführleitung kontinuierlich bzw. jeder Stanzbutzen einzeln ausgeschleust werden. Der Stanzbutzen kann auch abgesaugt werden oder mit Hilfe des Stempels nach vorne ausgestoßen werden.

Bevorzugt wird bei einer Relativbewegung der Matrizeneinheit und der Stempeleinrichtung der ausgestanzte Materialbereich in eine Stempelvertiefung in einem Hohlstempel der Stempeleinrichtung geschoben. So kann im Hinblick auf den Bereich, in welchem das Werkzeug auf das Bauteil einwirkt und der besonders sensibel bezüglich Funktion und Platzbedarf ist, die Abführung des Stanzbutzens vorteilhaft integriert werden. Der Hohlstempel bietet sich hierzu besonders an, da in seiner Stempelvertiefung der Stanzbutzen eingeschoben wird, so dass eine Weiterführung und Ausschleusung des Stanzbutzens von dort die geringsten Zusatzmaßnahmen nötig macht. Die Stempelvertiefung kann dafür beispielsweise verlängert werden bzw. die Abführleitung kann an die Stempelvertiefung herangeführt und daran angeschlossen werden.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Werkzeug zur Herstellung eines Kragendurchzuges, mit einer Vorrichtung, die gemäß einer

der oben genannten Varianten ausgebildet ist. So lassen sich die bereits oben diskutierten Vorteile für ein entsprechendes zweiteiliges Werkzeug zum Herstellung des Kragendurchzuges erzielen. Das Werkzeug kann insbesondere robotertauglich sein bzw. an einem Roboter aufgenommen sein. Das Werkzeug ist insbesondere anschlusskompatibel im Hinblick auf bewährte Anschluss-Standards z. B. für bekannte Clinch-, Durchsetzfüge- bzw. Stanzwerkzeuge. So können beispielsweise als Stempelhalter und Abstreifer bestehende Systeme für z. B. die Clinchtechnik genutzt werden. Als Matrizengrundkörper kann zum Beispiel auf existierende Clinchmatrizen zurückgegriffen werden. Damit lässt sich die Variantenvielfalt reduzieren und die Flexibilität der erfindungsgemäßen Vorrichtung erhöhen. Der Stanzstempel bzw. der Hohlstempel kann auf Basis von modifizierter Katalog- bzw. Standardware bereitgestellt werden. Insbesondere können die prozessrelevanten Werkzeugmaße gemäß DIN gewählt werden.

Der Antrieb des bewegbaren Teils der Stempeleinrichtung bzw. des Hohlstempels kann durch bekannte Antriebsanordnungen für artverwandte Systeme realisiert werden, beispielsweise hydropneumatisch, pneumatisch oder elektrisch.

Figurenbeschreibung

Nachfolgend werden weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung anhand der in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Im Einzelnen zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht auf ein erfindungsgemäßes Werkzeug zur Herstellung eines Kragendurchzuges mit einem dazwischen positionierten Bauteil,

Figur 2 die Anordnung gemäß Figur 1 in einem Längsschnitt,

Figur 3 einen Ausschnitt gemäß Figur 2 im Bereich des zu bearbeitenden Bauteils kurz vor der Herstellung des Kragendurchzuges,

Figur 4 die Anordnung gemäß Figur 3 am Ende des Herstellvorgangs und

Figur 5 eine alternative Variante eines erfindungsgemäßen Werkzeuges gemäß der Darstellung aus Figur 3 und 4, jedoch nach der Herstellung eines Kragendurchzuges.

Für sich entsprechende Bauteile des in Figur 5 gezeigten alternativen Ausführungsbeispiels wurden die gleichen Bezugszeichen aus den anderen Figuren verwendet.

Figur 1 zeigt perspektivisch ein erfindungsgemäßes Werkzeug 1 zur Herstellung eines Kragendurchzuges mit einem zu bearbeitenden Bauteil 2, welches in reduzierter Größe hier als scheibenförmiges bzw. flaches Blechmaterial angedeutet ist.

Das Werkzeug 1 umfasst eine Stempeleinrichtung 3 und eine bügelseitige Matrizeneinheit 4, zwischen denen das Bauteil 2 in definierter Lage positioniert ist. Die mit annähernd zylindrischer Außenform gebildete Stempeleinrichtung 3 umfasst einen vorderen zylindrischen Abschnitt mit einem in einem Niederhalter 8 geführten Hohlstempel 7 (siehe Figuren 2 bis 5) und einen anschließenden zylindrischen Abschnitt 3a mit größerem Außendurchmesser, an den sich ein Stanzabfallspeicher 5 mit einer Stanzabfallausleitung anschließt. Der Stanzabfallspeicher 5 kann mit nicht dargestellten weiteren Bereichen des Werkzeuges 1 verbunden werden. Ebenso kann die Matrizeneinheit 4 über einen Verbindungsabschnitt 6 an einem Gegenabschnitt aufgenommen werden.

Figur 2 zeigt schematisiert und im Schnitt den inneren Aufbau des erfindungsgemäßen Werkzeugs 1 mit dem außen zylindrischen

Hohlstempel 7, der in der Stempeleinrichtung 3 relativ zur Matrizeneinheit 4 gemäß des Doppelpfeils P1 beweglich geführt ist. Ein Niederhalter 8 der Stempeleinrichtung 3 dient insbesondere dazu, mit seinem stirnseitigen Kontaktabschnitt 8a das zwischen der Stempeleinrichtung 3 und der Matrizeneinheit 4 eingebrachte Bauteil 2 in einer fixierten Position zu halten und gegen die Matrizeneinheit 4 zu drücken. Dabei ist der Niederhalter 8 über nicht näher dargestellte Federmittel 9 angefedert gelagert. Der Hohlstempel 7 wird von dem Niederhalter 8 schützend umgeben, wobei zur zentralen Aufnahme des Hohlstempels 7 eine Bohrung 8b im Niederhalter 8 vorhanden ist. Der Hohlstempel 7 geht in Richtung der Matrizeneinheit 4 mit einem Übergang 7a in einen Bereich über, welcher einen geringerem Außendurchmesser d_3 aufweist und der in das Bauteil 2 beim Umformen eingreift bzw. dieses durchstanzt.

Der Hohlstempel 7 ist innen mit einer als Stempelbohrung 10 ausgebildeten Stempelvertiefung versehen, wobei die Stempelbohrung 10 zentral im Hohlstempel 7 über dessen gesamte Länge ausgebildet ist. Am hinteren zum Stanzabfallspeicher 5 gerichteten Ende des Hohlstempels 7 mündet die Stempelbohrung 10 in eine Verbindungsleitung 11, über welche ein ausgestanzter Materialbereich aus dem Bauteil 2 bzw. ein Stanzbutzen 18 (siehe Figur 5) in einen Speicherraum 12 abgeleitet werden kann. Der Speicherraum 12 bzw. das Butzenreservoir ist drehlage-unabhängig, weil durchgehend umfänglich ausgebildet, und kann extern zum Beispiel über eine Roboterbewegung mittels eines verschiebbaren äußeren Bundes 5a geöffnet und wieder geschlossen werden.

Das Bauteil 2 liegt für die Herstellung des Kragendurchzugs mit einer ersten Bauteilseite bzw. unterseitig auf einem ringförmig und eben ausgebildeten Auflagebereich 13 auf, der stirnseitig an der Matrizeneinheit 4 vorgesehen ist. Zur Positionsfixierung des Bauteils 2 drückt gegenüberliegend zum Auflagebereich 13 der Kontaktabschnitt 8a gegen das Bauteil 2 bzw. gegen die zweite Bauteilseite. Der Niederhalter wird dafür leicht voreilend zum Hohlstempel 7 in Richtung zum

Bauteil 2 bewegt. Dies zeigt Figur 3, wonach das Bauteil 2 zwischen der Stempeleinrichtung 3 bzw. dem Niederhalter 8 und der Matrizeneinheit 4 in einer festen Position geklemmt ist.

Anschließend trifft der Hohlstempel 7 angetrieben auf das Bauteil 2 und beginnt zu pressen bzw. zu stanzen. Hierbei bildet sich ein Spannungsfeld im Bauteil 2 wie z. B. bei bekannten Stanz- bzw. Schneidvorgängen, so dass nach einer Eindringtiefe der Spitze des Hohlstempels 7 im Bauteil 2 von ca. einem Drittel bis der Hälfte der Materialdicke des Bauteils der Stanzbutzen 18 aus dem Bauteil 2 gelöst ist. Ein Verbiegen des Bauteils zu Prozessbeginn findet vorteilhafterweise nahezu nicht statt, da zunächst ein reiner Stanzvorgang bewerkstelligt wird. Ein Stanzschlag nach dem Durchstanzen des Bauteils wird durch den weiterlaufenden Herstellungsprozess mit dem Tiefziehen bzw. Verdrängen von Material des Bauteils 2 in den herzustellenden Kragendurchzug 19 (Figur 5) zusätzlich gedämpft.

Über die gesamte Bewegung des Hohlstempels 7 in Richtung auf die Matrizeneinheit 4 zu wird der Kragendurchzug 19 fertiggestellt. Gemäß Figur 5 zeigt der hergestellte Kragendurchzug 19 im Bauteil 2 einen überstehenden Rand an der Unterseite 2a des Bauteils 2. Der so gebildete Rand bzw. Dom kann mit einer Modifikation ggf. zu einem Gewindebolzen weitergebildet werden, bei welchem das Gewinde außen aufgebracht wird. So kann vorteilhaft ein andernfalls aufzuschweißender oder eingepresster Gewindebolzen ersetzt werden, was deutlich kostenintensiver ist als die vorgeschlagene Lösung mit am überstehenden Rand eingebrachtem Gewinde.

Der Hohlstempel 7 bewegt sich nach der Umformung wieder zurück von der Matrizeneinheit weg in eine Ausgangsstellung (Figur 5), die der Stellung unmittelbar vor dem Umformen des Bauteils 2 gemäß Figur 3 entspricht. Der beim Herstellen des Kragendurchzuges in die Stempelbohrung 10 geschobene Stanzbutzen 18 wird darin leicht klemmend gehalten und daher mit dem Hohlstempel 7 von der Matrizeneinheit 4 weggenommen.

Sind bereits mehrere Stempelbutzen (nicht gezeigt) durch vorangegangene Stanzvorgänge in der Stempelbohrung 10 vorhanden, werden diese durch das Verschieben des aktuell ausgestanzten Stempelbutzen 18 gemeinsam weiter geschoben.

Zentral bzw. mittig an der Matrizeneinheit 4, bezogen auf eine Arbeits- bzw. Fügeachse S in Längsrichtung der Stempeleinrichtung 3 und der Matrizeneinheit 4, ist ein länglicher vorstehender Matrizendorn 14 mit zylindrischer Außenform ausgebildet, der an seinem stirnseitigen zur Stempeleinrichtung 3 zugewandten Ende eine ebene Auflagefläche 14a für die erste Bauteilseite des Bauteils 2 aufweist. Die Auflagefläche 14a stützt ebenfalls das Bauteil 2 unterseitig ab, wobei die Auflagefläche 14a zumindest nahezu in der durch den Auflagebereich 13 gebildeten Ebene liegt.

Der Matrizendorn 14 ist positionsfest in der Matrizeneinheit 4 vorhanden und ist mit seinem Außendurchmesser d_1 nur minimal bzw. geringfügig kleiner als der Innendurchmesser d_2 im vorderen Teil der Stempelbohrung 10. Die Relativbewegung von Hohlstempel 7 und Matrizeneinheit 4 ist erfindungsgemäß einstufig bzw. in einem Hub möglich und ermöglicht die vorteilhafte Ausbildung eines Kragendurchzuges, insbesondere ohne scharfe Kanten oder Grate am Bauteil 2 im Bereich eines dabei ausgestanzten Loches 2b.

Besonders vorteilhaft ist die vorgeschlagene Matrizeneinheit 4 einfach aufgebaut, vergleichsweise wenig filigran und damit sehr robust.

Vorteilhafterweise ist der Außendurchmesser d_3 des Hohlstempels 7 in seinem vorderen Bereich um eine doppelte Wanddicke D des gebildeten vorstehenden Randes des Kragendurchzuges kleiner als ein Innendurchmesser d_4 einer Matrizenkavität 15. Die Matrizenkavität 15 ist hier vorteilhaft als gleichmäßiger Ringspalt zwischen dem äußeren Bereich der Matrizeneinheit 4 und dem Matrizendorn 14 vorhanden.

Die Matrizenkavität 15 ist über wenigstens eine insbesondere drei über den Umfang der Matrizeneinheit 4 verteilte Be- und/oder Entlüftungsleitung(en) 16 zur Vermeidung bzw. Abführung von Verschmutzungen am Werkzeug 1 ausgebildet.

Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße Variante der Matrizeneinheit 4, welche als einzigen Unterschied zur Anordnung gemäß Figur 3 und 4 einen Amboss 20 aufweist, welcher in der Matrizenkavität 15 eingesetzt ist, und einen Absatz 21 in der Matrizenkavität 15 bereitstellt. Mit dem Absatz 21 wird eine ringförmige Anschlagfläche 20a für das stirnseitige Ende des Durchzugs 19 bereitgestellt. Damit wird eine definierte Randausbildung des Durchzugs 19 unterseitig am Bauteil 2 definiert.

Grundsätzlich ist anstelle der starren bzw. einteiligen Matrizeneinheit 4 auch eine sogenannte schaltbare Matrizeneinheit in geteilter Konstruktion nutzbar. Dies hätte den Vorteil, dass die beiden Prozesse des Vorlochens und des Umformens, die erfindungsgemäß gleichzeitig und ohne Schaltvorgang ablaufen können, komplett voneinander getrennt sind und so die aufzubringende Endkraft niedriger ist. Dies würde eine etwas aufwändigere bzw. weniger robuste Konstruktion nötig machen. Außerdem wäre die Prozesstrennung nur noch "quasi" einstufig, da eine vergleichsweise kurze Rückwärtsbewegung eines bewegten Elementes im Prozess nötig ist und damit ein geregelter Antrieb erforderlich ist, insbesondere ein Elektroantrieb.

Bezugszeichenliste:

1	Werkzeug
2	Bauteil
2a	Unterseite
2b	Loch
3	Stempeleinrichtung
3a	Abschnitt
4	Matrizeneinheit
5	Stanzabfallspeicher
5a	Bund
6	Verbindungsabschnitt
7	Hohlstempel
7a	Absatz
8	Niederhalter
8a	Kontaktabschnitt
8b	Bohrung
9	Kontaktabschnitt
10	Stempelbohrung
11	Verbindungsleitung
12	Speicherraum
13	Auflagebereich
14	Matrizendorn
14a	Auflagefläche
15	Matrizenkavität
16	Be-/Entlüftungsleitung
17	Materialbereich
18	Stanzbutzen
19	Kragendurchzug
20	Amboss
20a	Anschlagfläche
21	Absatz

Ansprüche:

1. Vorrichtung zur Herstellung eines Kragendurchzuges (19) in einem Bauteil (2), mit einer Matrizeneinheit (4) und einer Stempeleinrichtung (3), die für die Herstellung des Kragendurchzuges positionsgenau zusammenwirken, wobei auf einer ersten Bauteilseite die Matrizeneinheit (4) und gegenüberliegend auf einer zweiten Bauteilseite die Stempeleinrichtung (3) anordenbar ist, und wobei die Herstellung des Kragendurchzugs durch Ausstanzen eines Materialbereichs aus dem Bauteil (2) und durch Umformen von verbleibenden Materialbereichen, die sich an den ausgestanzten Materialbereich anschließen, erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempeleinrichtung (3) einen Hohlstempel (7) mit einer Stempelvertiefung (10) umfasst, die auf einen Matrizenabschnitt der Matrizeneinheit (4) derart abgestimmt ist, dass der Matrizenabschnitt bei einer Relativbewegung zwischen der Matrizeneinheit (4) und der Stempeleinrichtung (3) in die Stempelvertiefung (10) eintaucht, wobei sich der ausgestanzte Materialbereich (18) in die Stempelvertiefung (10) schiebt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Niederhalter (8), welcher bei der Herstellung des Kragendurchzuges mit der zweiten Bauteilseite in Anlage bringbar ist, derart vorhanden ist, dass das Bauteil (2) bei der Herstellung des Kragendurchzuges (19) zwischen der Matrizeneinheit (4) und dem Niederhalter (8) gehalten ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempeleinrichtung (3) und die Matrizeneinheit (4) derart ausgestaltet sind, dass das Ausstanzen und Umformen von Materialbereichen des Bauteils (2) einstufig möglich ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempeleinrichtung (3) und die Matrizeneinheit (4) derart ausgestaltet sind, dass die Herstellung eines Kragendurchzuges (19) abgeschlossen ist, ohne eine Umkehr einer beim Herstellvorgang des Kragendurchzuges (19) anfänglichen Bewegungsrichtung eines bewegten Elements der Stempeleinrichtung (3) und/oder der Matrizeneinheit (4).

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlstempel (7) innerhalb des Niederhalters (8) beweglich aufgenommen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlstempel (7) der Stempeleinrichtung (3) voreilend oder nacheilend zu dem Niederhalter (8) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizenabschnitt einen erhaben ausgebildeten Matrizendorn (14) umfasst, dessen Außenform für ein passgenaues Eingreifen in die Stempelvertiefung (10) ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrizeneinheit (4) einen Auflageabschnitt (13) zur Abstützung der ersten Bauteilseite bei der Herstellung des Kragendurchzuges (19) aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Auflageabschnitt (13) und dem Matrizenabschnitt eine Matrizenkavität (15) ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Auflageabschnitt (13) und dem Matrizenabschnitt die Matrizenkavität (15) derart vorhanden ist, dass bei der Herstellung des Kragendurchzuges (19) Teile des Hohlstempels (7) in die Matrizenkavität (15) eingreifen.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizendorn (14) ausgestaltet ist, eine Auflagefläche (14a) für die erste Bauteilseite bereitzustellen, welche zumindest annähernd in einer Ebene mit einer Abstützfläche des Auflageabschnitts (13) liegt.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrizenkavität (15) einen Absatz (21) aufweist, welcher bei der Herstellung des Kragendurchzuges (19) als Anschlag für ein Material des Bauteils (2) dient, das bei der Herstellung des Kragendurchzuges (19) in die Matrizenkavität (15) hinein umgeformt wird.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrizenkavität (15) ohne Absatz insbesondere ohne Ambossbauteil ausgestaltet ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Absatz (21) der Matrizenkavität (15) durch ein in die Matrizeneinheit (4) einsetzbares Austauschbauteil (20) gebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrizenkavität (15) mit Verbindungsmitteln (16) für ein Be- und/oder Entlüften der Matrizenkavität (15) versehen ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempeleinrichtung (3) derart ausgebildet ist, dass der ausgestanzte Materialbereich (18) zum freien Ende der Stempeleinrichtung (3) hin ausstoßbar ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Konturen der Stempeleinrichtung (3) und/oder der Matrizeneinheit (4) von einer zylindrischen Form abweichen.

18. Verfahren zur Herstellung eines Kragendurchzuges (19) in einem Bauteil (2), wobei eine Matrizeneinheit (4) und eine Stempeleinrichtung (3) für die Herstellung des Kragendurchzuges (19) positionsgenau zusammenwirken und auf einer ersten Bauteilseite die Matrizeneinheit (4) und gegenüberliegend auf einer zweiten Bauteilseite die Stempeleinrichtung (3) angeordnet wird, und der Kragendurchzug (19) durch Ausstanzen eines Materialbereichs (18) aus dem Bauteil (2) und durch Umformen von verbleibenden Materialbereichen, die sich an den ausgestanzten Materialbereich (18) anschließen, hergestellt wird, dadurch gekennzeichnet dass der ausgestanzte Materialbereich (18) über die Stempeleinrichtung (3) abgeführt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet dass bei einer Relativbewegung der Matrizeneinheit (4) und der Stempeleinrichtung (3) der ausgestanzte Materialbereich (18) in eine Stempelvertiefung (10) in einem Hohlstempel (7) der Stempeleinrichtung (3) geschoben wird.

20. Werkzeug zur Herstellung eines Kragendurchzuges (19) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17.

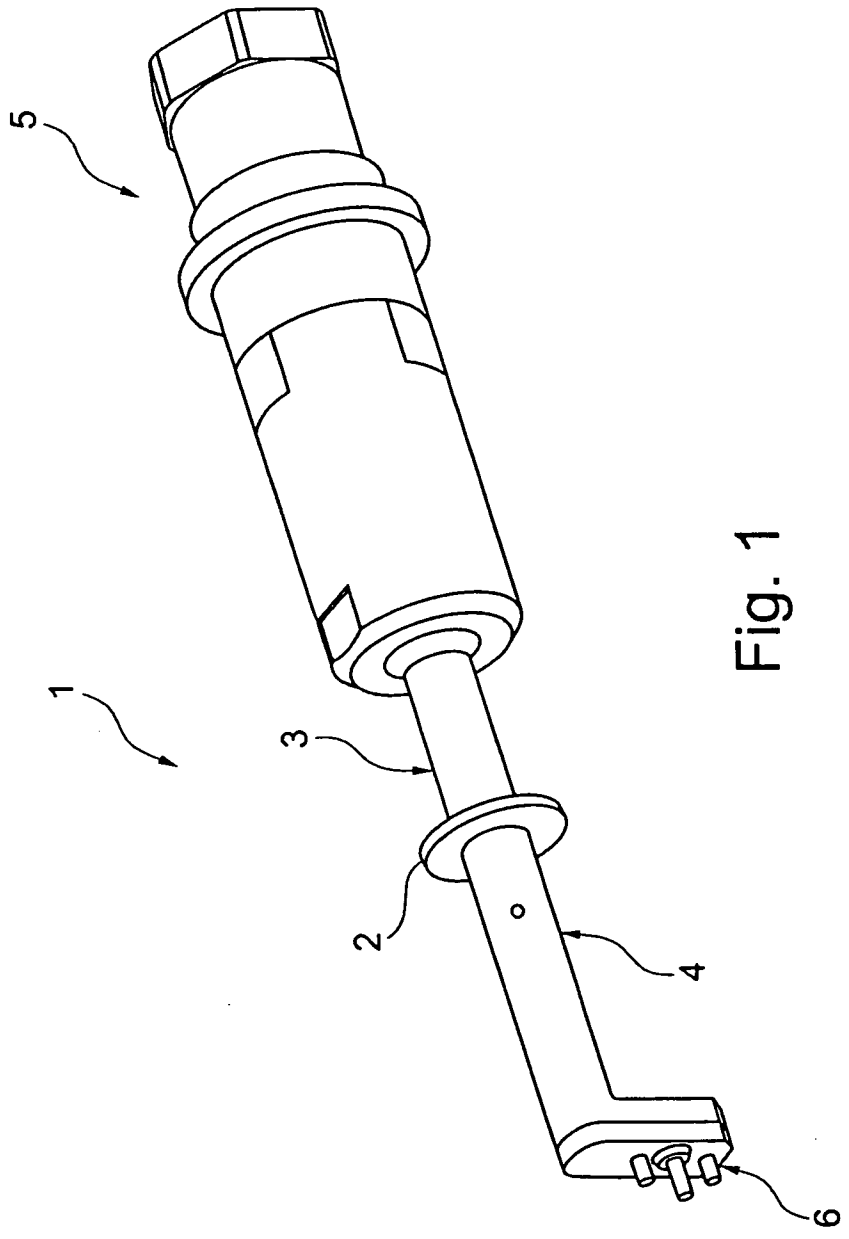


Fig. 1

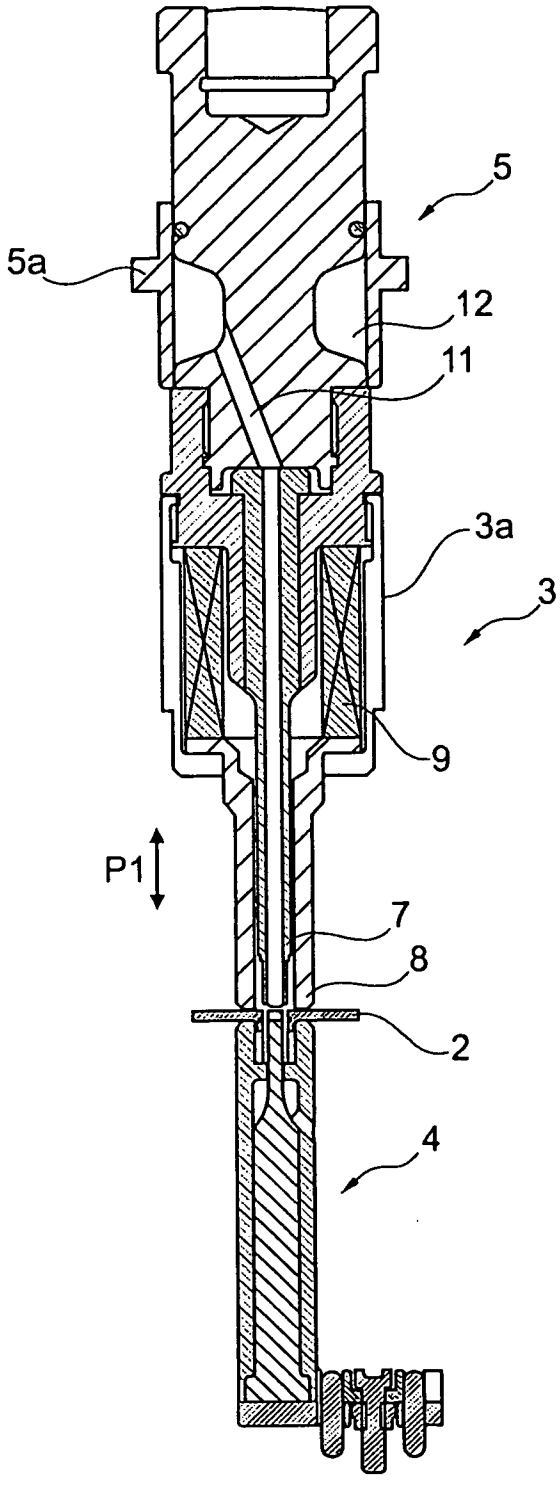


Fig. 2

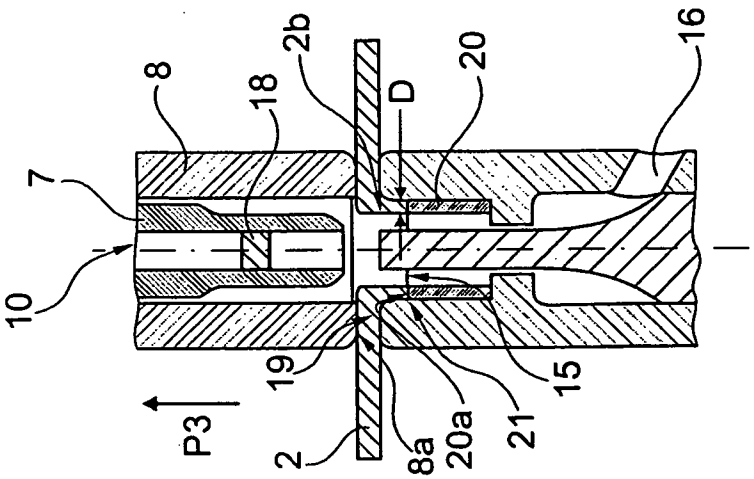


Fig. 5

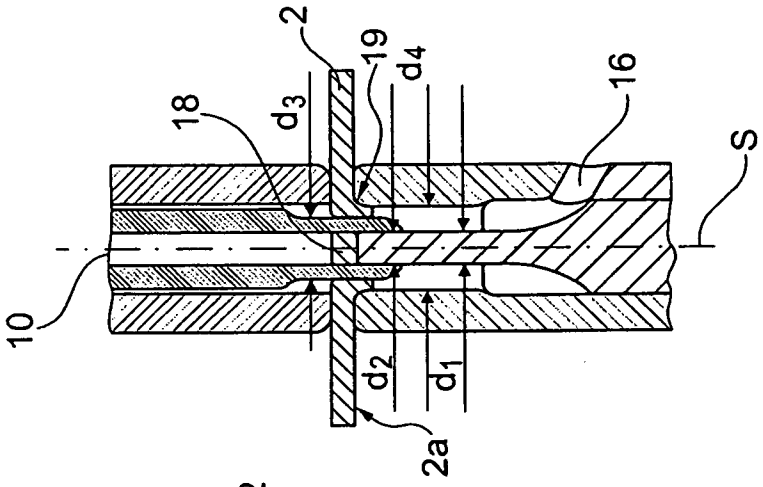


Fig. 4

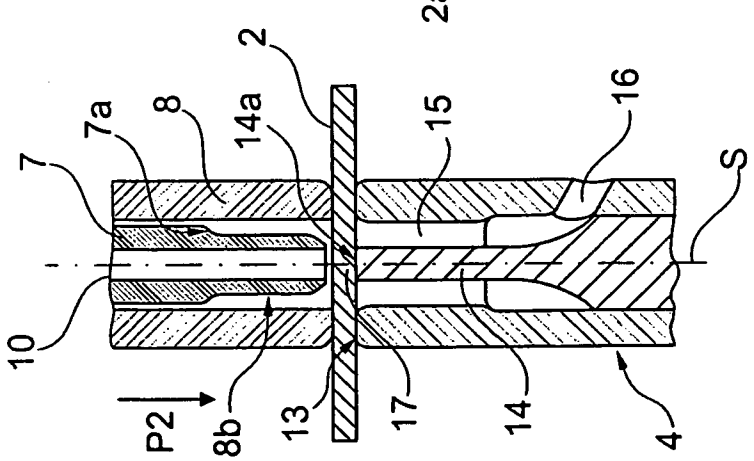


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/005035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21D22/04
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)
B21D

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 35 05 622 C1 (DAIMLER BENZ AG) 14 August 1986 (1986-08-14) column 3, line 34 - column 4, line 25; figures 2-5	1,3,4, 7-12, 16-20
X	EP 1 253 208 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 30 October 2002 (2002-10-30) paragraph [0020]; figure 4	1-11,13, 16-20
X	JP 4 123828 A (HIDAKA SEIKI KK) 23 April 1992 (1992-04-23) * abstract; figures 7-9	1-12, 14-20
X	JP 6 328172 A (HITACHI LTD) 29 November 1994 (1994-11-29) * abstract; figure 7a	1-11,13, 15-20

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
6 December 2010	15/12/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Augé, Marc

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/005035

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 58 112614 A (NISSAN MOTOR) 5 July 1983 (1983-07-05) * abstract; figures 1-3	12-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/005035

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3505622 C1	14-08-1986	NONE	
EP 1253208 A1	30-10-2002	AT 270713 T	15-07-2004
		CZ 298312 B6	22-08-2007
		DE 10120919 A1	31-10-2002
		ES 2223991 T3	01-03-2005
JP 4123828 A	23-04-1992	JP 1847580 C	07-06-1994
		JP 5057048 B	23-08-1993
JP 6328172 A	29-11-1994	NONE	
JP 58112614 A	05-07-1983	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/005035

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21D22/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21D

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 35 05 622 C1 (DAIMLER BENZ AG) 14. August 1986 (1986-08-14) Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 25; Abbildungen 2-5	1,3,4, 7-12, 16-20
X	EP 1 253 208 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 30. Oktober 2002 (2002-10-30) Absatz [0020]; Abbildung 4	1-11,13, 16-20
X	JP 4 123828 A (HIDAKA SEIKI KK) 23. April 1992 (1992-04-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 7-9	1-12, 14-20
X	JP 6 328172 A (HITACHI LTD) 29. November 1994 (1994-11-29) * Zusammenfassung; Abbildung 7a	1-11,13, 15-20

-/--

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"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)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"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
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Dezember 2010	15/12/2010

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/005035

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 58 112614 A (NISSAN MOTOR) 5. Juli 1983 (1983-07-05) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	12-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/005035

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3505622 C1	14-08-1986	KEINE	
EP 1253208 A1	30-10-2002	AT 270713 T	15-07-2004
		CZ 298312 B6	22-08-2007
		DE 10120919 A1	31-10-2002
		ES 2223991 T3	01-03-2005
JP 4123828 A	23-04-1992	JP 1847580 C	07-06-1994
		JP 5057048 B	23-08-1993
JP 6328172 A	29-11-1994	KEINE	
JP 58112614 A	05-07-1983	KEINE	