

(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
17. Oktober 2002 (17.10.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/081112 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B21D**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01227
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. April 2002 (04.04.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 16 692.3 4. April 2001 (04.04.2001) 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): **RAPP, Eugen** [DE/DE]; Max-Reger-Strasse 4, 88276 Berg (DE).
- (74) Anwälte: **SCHUSTER, Gregor** usw.; Wiederholdstrasse 10, 70174 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.



WO 02/081112 A2

(54) Title: TOOL FOR RIVETED CONNECTION

(54) Bezeichnung: WERKZEUG ZUM NIETARTIGEN VERBINDEN

(57) Abstract: A tool, in particular for production of overlap joints, with a multi-component die, with outwardly yielding die sleeve pieces (2) and opposing individual springs (6), which are connected to each other in one piece by a connecting section (7), whereby at least three sleeve pieces (2) are provided, arranged asymmetrically around the mid-axis of the die.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Werkzeug, insbesondere zur Herstellung von Durchsetzfugeverbindungen vorgeschlagen, mit einer mehrteiligen Matrize, mit nach aussen ausweichenden Matrizenmantelteilen (2) und mit entgegengewirkenden Einzelfedern (6), die über einen Verbindungsabschnitt (7) einteilig miteinander verbunden sind und wobei mindestens drei Mantelteile (2) vorhanden sind, die achsymmetrisch um die Mittelachse der Matrize angeordnet sind.

Werkzeug zum nietartigen Verbinden

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Werkzeug zum nietartigen Verbinden von aufeinander liegenden Platten oder Plattenabschnitten (Durchsetzfügen, odgl.) bzw. von Platten mit Verbindungsteilen (Stanznieten, Schraubbolzenanbindung, odgl.) nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bei einem bekannten Werkzeug der (DE 44 35 460 Fig. 3) werden die radial nach außen beweglichen Mantelteile der Matrize gegen der Kraft von Federblechen verschoben, wobei diese Federbleche gleichzeitig dazu dienen, die Matrize am Matrizenkörper zu befestigen, indem sie an einem Ende mit dem Matrizenkörper verschraubt sind und am anderen Ende abgewinkelt sind und in entsprechende Nuten des jeweiligen Mantelteils greifen. Zwischen diesen Federblechen und den

Matrizenteilen ist zusätzlich ein elastisches Band angeordnet, als zusätzlicher Halt und auch zur Führung der Matrizenteile. Der Nachteil dieser Federanordnung besteht zum Einen darin, dass sie eine Störquelle darstellt. Bei den bei dieser Art von Werkzeug gegebenen hohen und meist rauen Beanspruchungen können sich die Federn lösen, wodurch nicht nur fehlerhafte Verbindungspunkte am Werkstück entstehen, sondern teure Nacharbeit oder der Austausch der Werkstücke erforderlich ist, da bei automatischer Fertigung solche Fehle nicht sofort festgestellt werden. Zum Anderen besteht ein Nachteil darin, dass sowohl der Einbau des Werkzeugs, sowie auch das Befestigen der Federbleche, als auch das Einsetzen der Mantelteile umständlich, aufwendig und damit teuer ist.

Bei einem bekannten Werkzeug der gattungsgemäßen Art (EP 0744231 B1) werden zwei einander gegenüberliegende Mantelteile durch dass zwischen Stempel und Bodenteil verdrängte Werkstückmaterial entsprechend entgegen der Kraft jeweils einer Einzelfeder auseinandergedrückt, wobei diese Einzelfedern einen quer zur Antriebsrichtung verlaufenden Verbindungsabschnitt aufweisen, welcher in einer Nut unterhalb des Bodenteils der Matrize verläuft. Bei dem Arbeitsvorgang werden mit Hilfe der federbelasteten Mantelteile die zur verbindenden Platten durch den Stempel teils gestanzt und danach erst verquetscht, so dass beim Verquetschen ein Teil der teilgestanzten Plattenabschnitte quer zur Wegrichtung der Mantelteile abfließen kann. Abgesehen davon, dass durch das Teilstanzen eine undichte Plattenverbindung entsteht, ist eine solche Verbindung auch weniger haltbar, als die mit dem erstgenannten Werkzeug hergestellte Durchsetzfügeverbindung. Allerdings sind auch die Anforderungen an die Rückstellfedern der Mantelteile wesentlich geringer, so dass auf eine solche einfache mehrfachgekröpfte Blattfeder zurückgegriffen

werden kann, auch weil das Werkstück bei diesem Werkzeug sehr einfach entnehmbar ist. Eine Durchsetzfügeverbindung ohne Durchtrennen der Platte ist allerdings mit diesem Werkzeug nicht machbar und auch bei Veränderungen nicht vorstellbar und letztlich auch nicht angestrebt, da es sich um ein völlig anderes Verbindungsverfahren handelt.

Auch bei einem anderen bekannten Werkzeug (EP 0835701 A 2) sind als ausweichende Mantelteile ebenfalls nur zwei Spreizteile vorgesehen, welche über Blechfedern gegeneinander gehalten werden, wobei diese beiden Federn über einen Mantelring als Verbindungsteil miteinander verbunden sind. Auch hier sind nur zwei Mantelteile einander gegenüberliegend über die Federn belastet, so dass eine tatsächliche Kontrolle des verdrängten Plattenmaterials und dessen Fluss nicht erkennbar ist.

Bei einem anderen bekannten Werkzeug (PCT-WO 97/029 12, DE 32 10 208) ist um die Mantelteile ein Federring gelegt, der sich beim Fügevorgang und dem nach außen Ausweichen der Mantelteile entsprechend öffnet. Auch hier besteht der Nachteil darin, dass der Ring eine Störquelle darstellt, insbesondere durch Abriebteile und dergleichen, die zu einem vorzeitigen Verschleiß führen können abgesehen davon dass beim Bearbeitungsvorgang mit diesem Werkzeug eine Teilstanzung (clinchen) der Platten stattfindet.

Bei wieder einem anderen Werkzeug sind die Mantelteile der Matrize auf ihrer dem Stempel abgewandten Seite einstückig mit der Matrize verbunden und übernehmen kragbalkenartig auch die Aufgabe der Feder (GB 2069394). Der Nachteil dieses Werkzeugs besteht vor allem

in den hohen Herstellkosten desselben und der mangelnden Flexibilität bei dessen Einsatz.

Die Erfindung und ihre Vorteile

Das erfindungsgemäße Werkzeug mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass abgesehen davon dass kein Clinchen der Platten stattfindet, also durch die Verbindungsstelle keine Undichtheit entsteht, das erfindungsgemäße Werkzeug für Durchsetzfügeverfahren Anwendung finden kann, bei denen aufgrund der zu Mittelachse symmetrischen Anordnung und insbesondere durch die Verwendung von mehr als zwei beweglichen Mantelteilen ein kontrollierter Fluss des verdrängten Plattenmaterials stattfindet. Hierdurch wurde die Vorstellung überwunden, dass mit einer derart einfachen und äußerst günstig innerhalb eines Werkzeugs unterbringbaren Stab- oder Blattfeder, eine ausreichende Kraft für die Rückstellung der Mantelteile gegeben ist. Obwohl ein äußerst guter Verbindungspunkt durch dieses Werkzeug herstellbar ist, besteht der Vorteil der äußerst günstigen Herstellung und nicht zuletzt den Vorteil der Unempfindlichkeit und leichten Montierbarkeit des Werkzeugs. Während sich bei der kreuz- oder sternförmigen Ausbildung die einzelnen Verbindungsabschnitte kreuzen, oder zumindest kreuzen können, zweigen bei der ringförmigen Ausbildung die einzelnen Federn radial von diesem Ring ab. Es handelt sich also nicht um einen umgreifenden mantelförmigen Ring, sondern um einen in der Teilungsebene der Matrize angeordnete Scheibe.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Kröpfung einen Mindestradius von 10 Prozent des Matrizendurchmessers auf. Bekanntlich ist die Haltbarkeit und auch die Wirksamkeit einer Blattfeder stark von deren Gestaltung an der Einspannstelle abhängig, wobei Knickstellen leichter zur Federbrüchen führen, im Gegensatz zu Mindestradien.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bestehen in bekannter Weise (EP 0744231 B 1) die Einzelfedern und deren Verbindungsabschnitt aus Flachmaterial. Dieses Blattfedern entsprechende Material ist nicht nur äußerst einfach herstellbar indem die Einzelfedern mit Verbindungsabschnitt aus einem Stück gestanzt werden, um danach gekröpft und gehärtet zu werden, sondern auch sehr montagefreundlich.

Nach einer zusätzlichen Ausgestaltung der Erfindung ist zur Erzielung der Teilungsebene die Matrize quer zur Antriebsrichtung geteilt d.h. als Teilungsebene dient die der Arbeitsöffnung abgewandte Stirnseite des Bodenteils.

Nach einer zusätzlichen Ausgestaltung der Erfindung ist der Matrizenboden als Lagerkörper ausgebildet, in dem die Mantelteile gelagert und geführt sind und an dessen, dem Stempel abgewandten Seite, sich stirnseitig die Verbindungsabschnitte der Einzelfedern abstützen.

Nach einer diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind zur Aufnahme der Einzelfedern, bzw. deren Verbindungsabschnitte, im Matrizenbodenteil radiale und/oder stirnseitige Nuten vorhanden. In diesen Nuten können die Mantelteile,

die Federn und der Verbindungsabschnitte so untergebracht sein, dass eine mehr oder weniger glatte, zylindrische Matrize entsteht, die nicht nur unempfindlich ist, sondern leicht in der Werkzeugmaschine austauschbar ist.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Mantelteile mit den freien Enden der Einzelfedern unlösbar verbunden. Diese Mantelteile stützen sich beispielsweise zur Erzeugung der Gegenkraft der durch den Stempel bewirkten Fügekraft auf der dem Stempel abgewandten Seite am Matrizenbodenteil ab. Beim Ausweichen gleiten sie dann auf diesem Bodenteil radial nach außen, jeweils entgegen der Kraft einer Einzelfeder.

Nach einer diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Befestigung der Mantelteile auf diese Abschnitte durch Auflöten, Aufschweißen, odgl..

Nach einer diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die freien Enden der Einzelfedern nach innen in Richtung Arbeitsöffnung abgelenkt und es dienen die in Richtung Stempel weisenden Flächen der abgelenkten Abschnitte der Einzelfedern zur Auflage für die dort befestigten Mantelteile. Hierdurch können verhältnismäßig schmale Flächen der Aufnahme von entsprechend breiten Mantelteilen dienen, insbesondere wenn diese Mantelteile in der Summe die Arbeitsöffnung radial begrenzen.

Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verläuft die Teilungsebene zwischen dem Bodenteil und einem der Aufnahme in einer Werkzeugmaschine dienenden Sockelteil, wobei,

wie oben angedeutet, ein komplett in sich geschlossenes Werkzeug entsteht.

Nach einer diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht zwischen Sockelteil und Bodenteil eine, die Teile verbindende, Vorrichtung. Vorteilhafterweise wird durch die Zusammensetzung von Bodenteil und Sockelteil die Federanordnung günstig verankert.

Nach einer diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dienen als Verbindungsvorrichtung Verbindungsstifte odgl., hierdurch wird außer der Verbindung auch erreicht, dass die beiden Teile in Bezug auf ihre Drehlage fixiert sind.

Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, bei der die Abmessungen des Volumens von Stempel und Arbeitsöffnung den zu verdrängenden Material angepasst ist, sind über den Umfang der Arbeitsöffnung verteilt mehrere Abschnitte der Begrenzungswände feststehend, wobei die zwischenliegende Abschnitte als die ausweichbaren Teile ausgebildet sind. Hierdurch können die Mantelteile entweder komplett die radiale Wand der Arbeitsöffnung bilden oder sie können Teile derselben bilden, während andere Teile stehen bleiben, je nach angestrebter Gestaltung des Verbindungsknotens.

Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der radiale Weg der ausweichbaren Mantelteile durch Anschläge der Matrize unnachgiebig begrenzt. Hierdurch wird erreicht, dass das verdrängte Material eine Kaltverdichtung und damit die Festigkeit des Verbindungspunktes wesentlich erhöhende Härtequalität erfährt.

Außerdem werden durch derartige Anschläge die Mantelteile gegen Herausfallen und die Einzelfeder gegen Überdehnung gesichert

Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Stempel in Form eines Nietes, einer Mutter, eines Bolzens oder dergleichen ausgebildet um nach Beendigung der Durchsetzfügung form- und/oder kraftschlüssig in der durch ihn bewirkten Tiefziehöffnung zu verbleiben. Durch diesen Materialverbund entsteht eine zusätzliche Festigkeit der Verbindung vor allem dadurch, dass die Tiefziehöffnung formschlüssig ausgefüllt ist und eine Entknüpfung des Verbindungspunktes nicht mehr möglich ist.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in zwei Varianten in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Verbindungswerkzeug im Längsschnitt;
- Fig. 2 eine Draufsicht nach Linie I-I in Fig. 1;
- Fig. 3 eine Federeinrichtung in Seitenansicht;
- Fig. 4 die Federeinrichtung aus Fig. 3 in der Draufsicht und
- Fig. 5 eine Variante der Federeinrichtung bzw. Matrize

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Wie bei einem in Figur 1 dargestellten Werkzeug zur Verbindung von Platten udgl., sind in einem Bodenteil 1 einer Matrize mehrere Mantelteile 2 mit ihrem oberen, freien Ende radial nach außen ausweichbar gelagert. Durch diese Mantelteile 2 und das Matrizenbodenteil 1 wird eine Arbeitsöffnung 3 begrenzt, in welche über einen Stempel 4 Bereiche 5 von miteinander zu verbindenden Platten 14 und 15 hineingepresst werden, so dass in bekannter Weise eine Fügeverbindung entsteht. Zur Verbesserung der Hintergreifung des tiefgezogenen und danach radial verquetschten Plattenabschnitts 5 geben bei diesem Durchsetzfügevorgang die Matrizenmantelteile 2 radial nach außen nach und zwar entgegen der Kraft von Einzelfedern 6. Diese Einzelfedern sind über einen Verbindungsabschnitt 7 auf der, der Arbeitsöffnung 3 des Matrizenbodenteils abgewandten Seite, einteilig miteinander verbunden. Zum Schutz und zur Führung von Matrizenmantelteilen 2, sowie Einzelfedern 6 und Verbindungsabschnitt 7 sind im Matrizenbodenteil Nuten 8 angeordnet, so dass für den Einbau in die Werkzeugmaschine die Matrize sehr einfach und bündig in die entsprechende Öffnung einsetzbar ist, ohne dass Mantelteile oder Federteile störend im Wege sind.

Mit dem Bodenteil 1 ist ein Sockelteil 9 durch nicht dargestellte Mittel verbunden, welches die Nuten 8, in denen der Verbindungsabschnitt 7 angeordnet ist, abdeckt. Hierdurch wird die Federeinrichtung in der Matrize gehalten und es entsteht ein komplett und in sich geschlossenes Werkzeug, welches in seinen Abmaßen jenen der Werkzeugmaschine, in die es für die Verwendung eingesetzt werden kann, angepasst ist. Zwischen Matrizenbodenteil 1 und Sockelteil 9 besteht eine Teilungsebene 10. Das Matrizenbodenteil ist erfindungsgemäß in eine entsprechende Ausnehmung 17 des Sockelteils 9 nach einsetzen der Feder 6/7 eingepresst.

Um einerseits eine exakte Führung zwischen Matrizenmantelteil 2 und dem freien Ende der Einzelfedern 6 zu erzielen und andererseits bei dieser Führung dem freien Ende der Einzelfeder 6 eine erforderliche Wegfreiheit zu geben, ist auf der der Feder 6 zugewandten Rückseite der Mantelteile 2 eine die Feder 6 aufnehmende Längsnut 16 angeordnet.

Die Mantelteile 2 sind außerdem in feststehenden Abschnitten für ihre Ausweichbewegung geführt, wobei sich diese Abschnitte 18 in Richtung Stempel 4 an das Matrizenbodenteil 1 bzw. Sockelteil 9 anschließen. Am Sockelteil 9 sind zudem Anschläge 19 angeordnet, über die der Ausweichweg der Mantelteile 2 begrenzt ist, so dass beim Fertigungsverfahren und beim entsprechenden Verdrängen des Werkstückmaterials bei Aufstoßen der Mantelteile 2 auf diese Anschläge 19 und Fortsetzen der Hubbewegung des Stempels 4 eine entsprechende Kaltverformung des nunmehr verquetschten Materials stattfindet.

In Fig. 2 und 3 ist eine einfache, ein Kreuz bildende, Federanordnung gezeigt, nämlich mit einem kreuzförmigen Verbindungsabschnitt 7 und den an diesem angeordneten Einzelfedern 6, wobei die Einzelfedern 6 in Antriebsrichtung des Stempels gegenüber dem Verbindungsabschnitt 7 Kröpfungen 13 aufweisen. Diese

Federanordnung dient mit vier Einzelfedern der Betätigung von vier Mantelteilen. Entsprechend der Anzahl der Mantelteile ist auch dann die Anzahl der freien Federn, so dass der Verbindungsabschnitt statt als Kreuz, als Stern odgl. ausgebildet sein kann.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Variante der Erfindung sind die Einzelfedern 6' an ihrem oberen Ende nach innen geknickt, so dass Abschnitte 11 entstehen, auf deren Oberflächen Matrizenmantelteile 2' befestigt sind, die zwar die gleiche Aufgabe wie bei der Variante in Fig. 1 übernehmen, aber völlig anders aufgebaut sind. Der Aufbau ist derart, dass diese Mantelteile 2' nach innen hin die Arbeitsöffnung 3' radial begrenzen, im übrigen sich aber einschließlich der geknickten Abschnitte 11 der Einzelfedern 6' an der Oberfläche 12 des Matrizenbodenteils 1' abstützen, um so die Fügekraft des Stempels auffangen zu können. Während des Fügevorgangs weichen diese Mantelteile 2' radial nach außen aus. Das Matrizenbodenteil 1' ist nur gestrichelt dargestellt, um dadurch bei der gegebenen Draufsicht die hintere Einzelfeder 6' bzw. das hintere Mantelteil 2' zeigen zu können. Die vordere Einzelfeder ist in der gegebenen Ansicht nicht dargestellt.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Werkzeug zum nietartigen VerbindenBezugszahlenliste

- | | |
|-----|----------------------|
| 1 | Matrizenbodenteil |
| 2 | Matrizenmantelteile |
| 3 | Arbeitsöffnung |
| 4 | Stempel |
| 5 | Bereiche |
| 6 | Einzelfedern |
| 7 | Verbindungsabschnitt |
| 8 | Nuten |
| 9. | Sockelteil |
| 10. | Teilungsebene |
| 11. | Abschnitte |
| 12. | Oberfläche |
| 13. | Kröpfung |
| 14. | Platte |

15. Platte
16. Längsnut
17. Ausnehmung
18. Abschnitte
19. Anschlag

Werkzeug zum nietartigen Verbinden

Ansprüche

1. Werkzeug zum nietartigen Verbinden von aufeinander liegenden Platten (14, 15) oder Plattenabschnitten (Durchsetzfügen, odgl.), bzw. von Platten mit Verbindungsteilen (Stanznieten, Schraubbolzenbefestigung, odgl.)
 - mit einer, eine Arbeitsöffnung (3) aufweisenden, mehrteiligen Matrize,
 - mit einem, in Richtung Arbeitsöffnung (3) angetriebenen Stempel (4), odgl.,
 - mit um die Arbeitsöffnung (3) radial angeordneten Mantelteilen (2) der Matrize, welche beim Fügevorgang durch verdrängtes Werkstückmaterial wegbegrenzend radial nach außen ausweichen,
 - mit einem dem Stempel (4) odgl. gegenüber liegenden Bodenteil (1) der Matrize, in dem die Mantelteile (2) gelagert sind und

- mit an den Mantelteilen (2) angreifenden, radial nach innen wirkenden Einzelfedern (6), welche stabförmig ausgebildet einen Endes an den Mantelteilen (2) angreifen und anderen Endes über einen Verbindungsabschnitt (7) einteilig miteinander verbunden sind, wobei
- im Übergangsbereich zwischen Verbindungsabschnitt (7) und den Einzelfedern (6) je eine Kröpfung (13) derselben in Richtung Mantelteile vorhanden ist und wobei
- der Verbindungsabschnitt (7) in einer quer zur Antriebsrichtung verlaufenden Teilungsebene der Matrize angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet,
- dass beim Fügevorgang kein Durchtrennen der Platte (5) durch den Stempel (4) stattfindet
- dass mindestens drei Mantelteile (2) vorhanden sind
- dass die Mantelteile (2) weitgehend achssymmetrisch um die Mittelachse der Matrize angeordnet sind und
- dass der Verbindungsabschnitt (7) entsprechend der Anzahl der Mantelteile (2) kreuz-, ring- oder sternförmig ausgebildet ist.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kröpfung (13) einen Mindestradius von 10 Prozent des Matrizendurchmessers aufweist.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelfedern (6) und deren Verbindungsabschnitt (7) aus Flachmaterial (Blattfedermaterial) bestehen.

4. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Teilungsebene die der Arbeitsöffnung (3) abgewandte Stirnseite des Bodenteils (1) dient.

5. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizenbodenteil als Lagerkörper ausgebildet ist, indem die Mantelteile (2) kippbar oder verschiebbar gelagert sind und an dessen, der Arbeitsöffnung (3) abgewandten Seite, der Verbindungsabschnitt (7) angeordnet ist.

6. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Längsrichtung und/oder stirnseitig am Matrizenbodenteil (1) Nuten bzw. Ausnehmungen zur Aufnahme der Mantelteile (2), der Einzelfedern (6) und des Verbindungsabschnitts (7) vorhanden sind.

7. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelfedern (6') mit den freien Enden mit den Mantelteilen (2') verbunden sind.

8. Werkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen Mantelteile (2') und Einzelfedern (6') durch Längsnuten erfolgt, in denen die freien Enden der Einzelfedern verschiebbar sind (Fig. 1 und 2).

9. Werkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (11) der Einzelfedern (6') nach innen abgewinkelt sind, dass die in Richtung Stempel weisenden Flächen, der abgewinkelten Abschnitte (11) der freien Federn (6'), zur Auflage für die dort befestigten Mantelteile (2') dienen und dass diese Verbindung durch Auflöten Aufschiweißen odgl. erfolgt (Fig. 5).

10. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilungsebene (10) zwischen dem Bodenteil (1) und einem der Aufnahme in einer Werkzeugmaschine dienenden Sockelteil (9) verläuft, und dass der Matrizenbodenteil (1) in eine Ausnehmung (17) des Sockelteils (9) einpressbar ist.

11. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Sockelteil (9) und Bodenteil (1) eine Verbindung besteht, aus einer die Teile verbindenden Vorrichtung.

12. Werkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Verbindungsvorrichtung Verbindungsstifte odgl. dienen.

13. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass über dem Umfang der Arbeitsöffnung verteilt mehrere Abschnitte (18) der Begrenzungswände feststehen und dazwischen liegende Abschnitte als die ausweichbaren Mantelteile (2) ausgebildet sind, wobei die Abmessungen des Volumens von Stempel (4) odgl. und Arbeitsöffnung (3) dem zu verdrängenden Materialvolumen angepasst ist.

14. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der radiale Weg der ausweichbaren Mantelteile (2) durch Anschläge (19) der Matrize unnachgiebig begrenzt ist.

15. Werkzeug nach Anspruch (14) dadurch gekennzeichnet, dass die Anschläge (19) mit dem Sockelteil (9) verbunden sind.

16. Werkzeug nach einem der vorgehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel in Form eines Nietes, einer Mutter, eines Bolzens oder der gleichen ausgebildet ist, um nach Beendigung der Durchsetzfügung form- und/oder kraftschlüssig in der durch ihn bewirkten Tiefziehöffnung zu verbleiben.

