



(10) **AT 514291 A1 2014-11-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50431/2013 (51) Int. Cl.: **B21D 5/02** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 02.07.2013 **B21D 37/10** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2014 **B21D 37/04** (2006.01)
B23Q 3/155 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

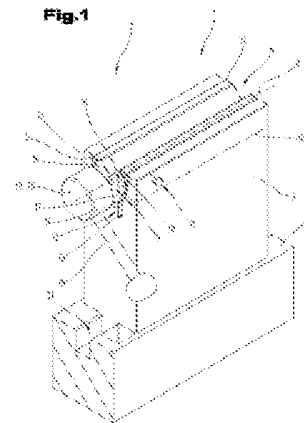
US 2456749 A
DE 933801 C
US 3214955 A
DE 1452821 B1
DE 2251734 A1
US 4866975 A
US 4434644 A
GB 1203991 A
DE 2844867 A1

(71) Patentanmelder:
TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO.
KG.
4061 PASCHING (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger & Partner Rechtsanwalt GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Biegewerkzeug**

(57) Die Erfindung betrifft ein Biegewerkzeug (1) für eine Biegepresse (2), insbesondere Abkantpresse, umfassend einen Werkzeugkörper (3) welcher mit einem Pressbalken (4) verbindbar ist und zumindest zwei an seiner Außenseite angeordnete Matrizeneinkerbungen (6) mit unterschiedlichen Gesenkweiten (7) aufweist. Weiters sind die zumindest zwei Matrizeneinkerbungen (6) an einem zumindest teilweise zylinderförmigen Matrizenkörper (5) angeordnet, welcher um seine Mittelachse (8) in einer zumindest abschnittsweise zylinderförmigen Ausnehmung (9) im Werkzeugkörper (3) drehbar gelagert aufgenommen ist.



AT 514291 A1 2014-11-15

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Biegewerkzeug (1) für eine Biegepresse (2), insbesondere Abkantpresse, umfassend einen Werkzeugkörper (3) welcher mit einem Pressbalken (4) verbindbar ist und zumindest zwei an seiner Außenseite angeordnete Matrizeineinkerbungen (6) mit unterschiedlichen Gesenkweiten (7) aufweist. Weiters sind die zumindest zwei Matrizeineinkerbungen (6) an einem zumindest teilweise zylinderförmigen Matrizenkörper (5) angeordnet, welcher um seine Mittelachse (8) in einer zumindest abschnittsweise zylinderförmigen Ausnehmung (9) im Werkzeugkörper (3) drehbar gelagert aufgenommen ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Biegewerkzeug für eine Biegepresse, insbesondere Abkantpresse, wie dies im Anspruch 1 angegeben ist.

Aus der CN 20 21 29 352 U ist ein Unterwerkzeug in Form einer Matrize bekannt, welche mehrere Matrizeneinkerbungen mit unterschiedlichen Gesenkweiten aufweist. Diese Matrize ist ein quaderförmiger Körper, an dem umfangsseitig die verschieden großen Matrizeneinkerbungen mit verschiedenen Gesenkweiten angeordnet sind. Die Matrize ist mittels einer Klemmvorrichtung am unteren Pressbalken befestigt. Die Positionierung der Matrize erfolgt durch Ausrichten der Klemmvorrichtung dermaßen, dass die jeweils zu verwendende Matrizeneinkerbung der Matrize zum oberen Biegewerkzeug, beispielsweise einem Biegestempel, so ausgerichtet ist, dass dieser mittig in die Matrizeneinkerbung eintaucht. An der Matrize sind pro Umfangsfläche mehrere Matrizeneinkerbungen angeordnet, welche zum Biegestempel ausgerichtet werden können. Um eine Matrizeneinkerbung einzusetzen, welche an einer weiteren Umfangsfläche angeordnet ist, muss die Klemmung der Matrize gelöst werden, anschließend die gesamte Matrize angehoben werden und um zumindest 90° bezüglich einer Längsachse der Matrize gedreht werden. Darauffolgend wird die Position der Matrize wieder wie oben beschrieben an die jeweilige zu verwendende Matrizeneinkerbung angepasst und die Matrize in dieser Arbeitsstellung am unteren Pressbalken geklemmt.

Das Dokument FR 2 847 836 A1 zeigt eine Presse, in der ein oberer sowie ein unterer Pressbalken angebracht sind, welche mehrere Funktionen erfüllen. Die Pressbalken sind so an einer seitlichen Aufhängung angebracht, dass sie drehbar in dieser gelagert sind. Jeder der Pressbalken besitzt umfangsseitig angeordnet drei verschiedene Werkzeuge für drei verschiedene Bearbeitungsmöglichkeiten.

Die erste Bearbeitungsmöglichkeit besteht darin, die Multifunktionspresse als Abkantpresse einzusetzen. Hierbei ist im oberen Pressbalken ein Biegestempel integriert und im unteren Biegestempel eine Matrize, welche quaderförmig ausgebildet ist und umfangsseitig Matrizeneinkerbungen mit verschiedenen Gesenkweiten aufweist. Diese Matrize ist am Pressbalken geklemmt und kann relativ zum Pressbalken verdreht werden, um die gewünschte Matrizeneinkerbung mit der gewünschten Gesenkweite positionieren zu können. Die zweite Möglichkeit der Nutzung der Presse besteht darin, die Pressbalken um 120° zu drehen, wobei hier Werkzeuge zum Rollbiegen angeordnet sind. Das Werkzeug zum Rollbiegen beinhaltet am unteren Pressbalken zwei in einem bestimmten Abstand zueinander angeordnete Walzen und im oberen Pressbalken eine Walze, welche mittig bezüglich der beiden unteren Walzen angeordnet ist. Werden die beiden Pressbalken um 120° weitergeschwenkt, so kann das dritte, auf den Pressbalken angebrachte Werkzeug benutzt werden, welches die Funktionalitäten einer Schlagschere aufweist.

Die WO 2008/144237 A1 zeigt eine Art Schwenkbiegeverfahren. Hierbei ist im oberen Pressbalken ein Matrizenkörper integriert, welcher drehbar gelagert ist und eine Matrizeneinkerbung aufweist. Das zu biegende Blech wird auf einem Biegetisch aufgelegt. Dieser Biegetisch ist so geformt, dass er nur bis auf Höhe der Mitte der Matrizeneinkerbung reicht, sodass das zu biegende Blech auf dieser Hälfte nach unten gebogen werden kann. Wird nun der obere Pressbalken nach unten gefahren, so wird durch die Matrize eine Kraft auf das Blech ausgeübt. Dabei erfährt das Blech auf einer Hälfte des Matrizenkörpers in der sich der Biegetisch befindet einen Gegendruck durch den Biegetisch, wodurch sich das Blech hier nicht verformen kann. Auf der zweiten Hälfte der Matrize, in die der Biegetisch nicht reicht um Gegendruck auszuüben, kann das Blech nach unten ausweichen. Dadurch wird das Blech nach unten gebogen, wobei sich der Matrizenkörper im oberen Pressbalken dreht. Dadurch ergibt sich eine Art Schwenkbiegen. Beim Anheben des oberen Pressbalkens wird nun durch eine Rückstellfeder der Matrizenkörper wieder in seine Originalstellung gebracht.

Ein Nachteil der in der CN 20 21 29 352 U bekannten Ausführung liegt darin, dass bei dem Umrüstvorgang auf ein neues Biegewerkzeug die einzelnen Matrizeineinkerbungen des unteren Biegewerkzeuges immer so positioniert werden müssen, dass der Biegestempel mittig in die Matrizeineinkerbung eintaucht. Hierbei muss die Lage individuell an die jeweilige zu verwendende Matrizeineinkerbung angepasst werden, wodurch ein erheblicher Zeitaufwand entsteht um das Biegewerkzeug umzurüsten. Neben diesem Nachteil durch erhöhten Zeitaufwand ergibt sich der Nachteil, dass diese Methode der Positionierung sehr fehleranfällig für eine ungenaue Positionierung ist, wodurch auch die Produktqualität leiden kann. Weiters muss zum Umschwenken auf eine weitere am Umfang angeordnete Fläche, welche Matrizeineinkerbungen enthält die Klemmung der Matrize gelöst werden. Anschließend muss die komplette Matrize mühevoll angehoben werden und um zumindest 90° gedreht werden, um die Matrize auf eine weitere Umfangsfläche zu drehen, an der Matrizeineinkerbungen angeordnet sind. Dieser Drehvorgang ist umständlich, da die Matrize über die gesamte Ausdehnung der Pressbalken reicht und daher ein sehr hohes Gewicht besitzt, wodurch die Matrize schwer handzuhaben ist und durch das hohe Gewicht auch Verletzungsgefahr für den Maschinisten entstehen kann. Nach dem Schwenkvorgang muss die Matrize außerdem wieder neu eingerichtet werden, was einen erheblichen Zeitaufwand bedeutet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde den Qualitätsnachteil für den Kunden dahingehend zu verbessern, dass die Rüstzeiten auf eine neue Matrizeineinkerbung verringert werden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, potentielle Gefahrenstellen an einer Abkantpresse zu minimieren. Weiters soll die Handhabung mit der Abkantpresse, besonders bei einem Rüst- oder Werkzeugwechsellvorgang verbessert werden.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 1, insbesondere durch einen Matrizenkörper, welcher mehrere Matrizeineinkerbungen mit unterschiedlichen Gesenkweiten aufweist und drehbar in einem Werkzeugkörper gelagert ist, gelöst. Besonders dadurch, dass der Matrizenkörper auf einem zumindest teilweise Zylindrischen Grundkörper basiert, ist es gut möglich die Drehbarkeit des Matrizenkörpers im Werkzeugkörper zu realisieren. Dadurch kann

leicht auf die verschiedenen Matrizen-einkerbungen mit den verschiedenen Gesenkweiten umgeschwenkt werden.

Erfindungsgemäß ist ein Biegewerkzeug für eine Biegepresse, insbesondere Abkantpresse ausgebildet. Dieses Biegewerkzeug umfasst einen Werkzeugkörper welcher mit einem Pressbalken verbindbar ist und zumindest zwei an seiner Außenseite angeordnete Matrizen-einkerbungen. Diese Matrizen-einkerbungen weisen unterschiedliche Gesenkweiten auf, wobei die zumindest zwei Matrizen-einkerbungen an einem zumindest teilweise zylinderförmigen Matrizenkörper angeordnet sind. Dieser ist um seine Mittelachse in einer zumindest abschnittsweise zylinderförmigen Ausnehmung im Werkzeugkörper drehbar gelagert aufgenommen.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt darin, dass durch die drehbare Aufnahme eines Zylinderförmigen Matrizenkörpers, welcher mehrere Matrizen-einkerbungen aufweist, erreicht werden kann, dass schnell und einfach zwischen einzelnen Matrizen-einkerbungen und somit verschiedenen Gesenkweiten im Unterwerkzeug gewechselt werden kann. Zum Einstellen der unterschiedlichen Gesenkweiten muss nur der Matrizenkörper, welcher im Werkzeugkörper aufgenommen ist, um seine Achse soweit gedreht werden, bis eine weitere Arbeitsposition einer weiteren Matrizen-einkerbung mit unterschiedlicher Gesenkweite erreicht ist. Besonders vorteilhaft ist, dass zum einen mehrere verschieden große Matrizen-einkerbungen mit verschiedenen Gesenkweiten in einem Biegewerkzeug integriert werden können, und somit für den Betrieb der Maschine beim Biegen von Blechen mit unterschiedlichen Blechstärken weniger komplette Werkzeugkörper benötigt werden, wodurch weniger Platz im Werkzeugspeicher eingenommen wird. Zum anderen erweist sich als besonders vorteilhaft, dass der Wechsel auf unterschiedliche Gesenkweiten einfach und unkompliziert durchgeführt werden kann, wobei keine Hebehilfsmittel und auch keine körperliche Anstrengung für den Werkzeugwechsel notwendig sind. Auch die Geschwindigkeit des Wechsels auf eine weitere Matrizen-einkerbung wird in vorteilhafter Weise gesteigert wenn die Werkzeuge nicht neu gerüstet werden müssen. Dadurch werden die Maschinenebenzeiten verkürzt, wodurch die Effizienz der Maschine gesteigert wird.

Weiters kann es zweckmäßig sein dass der Matrizenkörper über ein Befestigungsmittel bezüglich seiner Drehbarkeit um die Mittelachse in unterschiedlichen Arbeitspositionen verriegelbar ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch die Verriegelung gegen verdrehen des Matrizenkörpers aus einer Arbeitsposition gewährleistet ist, dass der Matrizenkörper nicht ungewollt, beispielsweise durch unsymmetrische Applizierung einer Kraft bezüglich der Mittelachse des Matrizenkörpers, verdreht werden kann. Die Verriegelung des Matrizenkörpers kann durch eine formschlüssige Verbindung, beispielsweise einen Sicherungsbolzen realisiert werden, welcher in einer Bohrung durch den Werkzeugkörper geführt wird und in eine Ausnehmung im Matrizenkörper eingreift, wodurch eine Verdrehung des Matrizenkörpers unterbunden wird, wenn der Sicherungsbolzen in die Ausnehmung im Matrizenkörper eingeschoben ist. Eine weitere Variante der Verriegelung des Matrizenkörpers gegen ungewollte Verdrehung besteht in der Umsetzung einer kraftschlüssigen Verbindung, beispielsweise einer Verschraubung, wobei vorzugsweise im Werkzeugkörper in einer radialen Achse auf die Mittelachse des Matrizenkörpers eine Bohrung mit Innengewinde vorgesehen ist, in welche eine Schraube eingedreht wird. Durch eindrehen der Schraube wird der Matrizenkörper an seiner Mantelfläche von der Schraube berührt, wodurch eine Klemmung hergestellt werden kann. Natürlich ist es auch möglich, dass die Schraube beispielsweise leicht angespitzt ist und in eine Ausnehmung an der Mantelfläche des Matrizenkörpers eingreift. Es ist auch denkbar, dass im Matrizenkörper ein Hebelmechanismus installiert ist, welcher formschlüssig in eine Ausnehmung am Werkzeugkörper eingreift. Dieser formschlüssige Eingriff des Hebelmechanismus in den Werkzeugkörper kann beispielsweise dadurch aktiviert oder deaktiviert werden, dass ein Drehantriebsmittel bei seiner Applizierung den Hebelmechanismus betätigt.

Ferner kann es zweckmäßig sein, dass der Matrizenkörper über ein Befestigungsmittel bezüglich einer Längsverschiebung entlang der Mittelachse gesichert ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass der Matrizenkörper entlang seiner Achse in den Werkzeugkörper eingeschoben werden kann, und anschließend mittels des Befestigungsmittels gesichert wird, damit seine Position entlang der Längsrichtung seiner Mittelachse fixiert ist. Weiters ist es vorteilhaft, wenn das Befestigungsmittel leicht wieder entfernt werden kann, wodurch ein Wechsel des im Werkzeugkörper

aufgenommenen Matrizenkörpers sehr gut möglich ist. Nach intensivem Gebrauch des Biegewerkzeuges und bei einem Auftreten von Verschleißerscheinungen an der Matrize kann somit der Matrizenkörper gewechselt werden, ohne dabei den gesamten Werkzeugkörper austauschen zu müssen. Weiters ist es auch denkbar, dass das Werkzeug generell in der Werkzeugaufnahme gerüstet bleibt, und bei einem nötigen Werkzeugwechsel nur der Matrizenkörper gewechselt werden muss. Das Befestigungsmittel bezüglich einer Längsverschiebung kann wiederum durch eine formschlüssige Verbindung realisiert werden. Dies kann beispielsweise ein durch eine Bohrung im Werkzeugkörper eingeschobener Bolzen sein, welcher in eine umlaufende Nut am Matrizenkörper eingreift. Weiters ist es möglich an beiden Stirnenden des Matrizenkörpers eine Nut in den Werkzeugkörper zu integrieren, in welche ein Axialsicherungsring eingebracht werden kann und wodurch der Matrizenkörper gegen eine Verschiebung entlang der Mittelachse gesichert werden kann.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass der Matrizenkörper bezüglich seiner Drehbarkeit um die Mittelachse in einer der jeweiligen Matrizeneinkerbung zugeordneten Arbeitsposition durch eine zwischen Werkzeugkörper und Matrizenkörper wirksame Rastvorrichtung einrastet, wobei der Matrizenkörper bei geringer Winkelverdrehung in seine Arbeitsposition selbstzentrierend ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch die Selbstzentrierung des Matrizenkörpers in einer Arbeitsposition erreicht werden kann, dass dieser bezüglich seiner Drehbarkeit um eine Mittelachse nicht unbedingt verriegelt, und somit komplett gesperrt werden muss. Somit können die durch eine leicht außermittig applizierte Kraft auf den Matrizenkörper auftretenden Kräfte und Belastungen auf das Biegewerkzeug reduziert werden, da durch die Selbstzentrierung erreicht werden kann, dass sich am Beginn des Biegevorganges der Matrizenkörper an das zu biegende Blech anpasst, wobei durch die Selbstzentrierung der Matrizenkörper nach Abschluss des Biegevorganges wieder in seine Arbeitsposition zurückgeführt wird. Diese Selbstzentrierungseigenschaft kann je nach Konstruktionsweise des Matrizenkörpers und des Werkzeugkörpers für eine gewisse Winkelverdrehung vorgesehen sein, in der der Matrizenkörper wieder in seine Arbeitsstellung rückgeführt wird. Vorzugsweise wird die Rastvorrichtung so konstruiert, dass jeder Winkelbereich am vollen Um-

fang des Matrizenkörpers einer Matrizeneinkerbung zugeordnet ist. Somit kann erreicht werden, dass aus jeder Stellung in die der Matrizenkörper verdreht wird auf eine Zentrierung in eine Arbeitsposition stattfindet. Die Rastvorrichtung kann beispielsweise so ausgeführt sein, dass der Matrizenkörper entlang seines Umfangs eine Ausnehmung mit besonderer Form und verschiedenen großen radialen Abständen aufweist. Auf diese umlaufende Ausnehmung wird beispielsweise ein Rollenelement mittels einer Feder radial auf den Umfangbereich gedrückt. Durch eine derart ausgeführte Rastvorrichtung kann erreicht werden, dass der Matrizenkörper in seine Arbeitsposition rückgeführt wird. Weiters ist es auch möglich, dass eine derartige Ausnehmung im Matrizenkörper auch gleichzeitig als Befestigungsmittel bezüglich einer Längsverschiebung des Matrizenkörpers entlang seiner Mittelachse dient.

Ferner kann es zweckmäßig sein, dass der Matrizenkörper an zumindest einer Stirnseite ein Kopppelement zur drehmomenteinleitenden Verbindung mit einem Drehantriebsmittel oder einem gleichartigen Biegewerkzeug aufweist. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch die Ausbildung eines Kopppelementes der Matrizenkörper einfach und unkompliziert zu verdrehen ist. Auch für das Kopppelement sind mehrere verschiedene Ausführungsvarianten denkbar. Beispielsweise können an beiden Stirnseiten des Matrizenkörpers Ausnehmungen vorgesehen sein, in welche Ausnehmungen Mitnehmzapfen eingebracht werden, welche zur Drehmomentenübertragung dienen. Durch diese Mitnehmzapfen sind beispielsweise einzelne Biegewerkzeuge miteinander verbindbar. Weiters können durch derartige Kopppelemente auch Verdrehantriebe mit dem Matrizenkörper verbunden werden. Zum Verdrehen des Matrizenkörpers kann beispielsweise eine Handkurbel eingesetzt werden, in welche die Mitnehmzapfen integriert sind, und welche stirnseitig an einen Matrizenkörper ansteckbar ist. Weiters ist es auch denkbar dass der Manipulationsroboter, welcher für die Handhabung des zu bearbeitenden Bleches eingesetzt wird, in das Kopppelement eingreift, um den Matrizenkörper zu verdrehen. Hierzu müsste vorgesehen sein, dass der Manipulationsroboter beispielsweise an seinem Greifwerkzeug Kopppelemente besitzt, welche mit dem Matrizenkörper in Eingriff bringbar sind. Eine weitere Ausführungsmöglichkeit des Kopppelementes wäre, dass dieses an einer Stirnseite des Matrizenkörpers als Aus-

nehmung, und an der gegenüberliegenden Stirnseite des Matrizenkörpers als vorstehendes Element ausgeführt ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass das vorstehende Element in die Ausnehmung eines weiteren Matrizenkörpers eingreifen kann, diese also als positiv und negativ ausgebildet sind. Weiters ist auch denkbar, dass das Koppellement durch eine kraftschlüssige Verbindung, beispielsweise durch stirnseitige Anpressung eines Drehantriebsmittels mittels einer Schraube hergestellt wird. So kann erreicht werden, dass eine Handkurbel beispielsweise nicht nur in einer vorbestimmten Stellung zum Verdrehen des Matrizenkörpers an diesem befestigt werden kann, sondern dass jede beliebige Stellung zwischen Handkurbel und Matrizenkörper realisiert werden kann. Weiters ist es auch denkbar, dass der Matrizenkörper eine stirnseitige Verzahnung aufweist, in welche ein Drehantriebsmittel eingreifen kann.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Drehantriebsmittel ein ankoppelbarer Drehantrieb ist. Vorteilhaft bei der Verwendung eines ankoppelbaren Drehantriebes ist, dass dieser über die Maschinensteuerung angesteuert werden kann und somit automatisiert eine Verdrehung der Matrize und dadurch ein Wechsel auf eine Matrizeneinkerbung mit unterschiedlicher Gesenkweite durchgeführt werden kann. Der Drehantrieb kann so ausgeführt sein, dass er entweder direkt in der Werkzeugaufnahme der Maschine geklemmt wird, oder aber auch, dass er an einem Biegewerkzeug befestigt wird.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Werkzeugkörper mehrteilig ausgebildet ist. Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass durch eine mehrteilige Ausbildung des Werkzeugkörpers erreicht werden kann, dass beispielsweise die zylinderförmige Ausnehmung im Werkzeugkörper, in welche der Matrizenkörper eingebracht werden soll, leichter herzustellen ist. Wenn der Werkzeugkörper nur aus einem Teil hergestellt wird, ist die zylinderförmige Ausnehmung deswegen aufwendiger herzustellen, da die lichte Weite der Ausnehmung kleiner ist, als der Querschnitt in der Mitte der Ausnehmung. Die Ausnehmung ist somit nur aufwendig zu fertigen, da der Querschnitt der Öffnung, durch die ein Bearbeitungswerkzeug von außen einbringbar ist, kleiner ist, als der zu bearbeitende Querschnitt im Inneren der Ausnehmung. Die Fertigung von einer Stirnseite ausgehend wäre bei einem einteil-

ligen Werkzeugkörper auch schwierig herzustellen, da hier ein sehr langer Bohrer oder Fräser verwendet werden müsste. Eine mehrteilige Ausführung jedoch hätte den Vorteil, dass die zylinderförmige Ausnehmung, welche zur Aufnahme des Matrizenkörpers dient als Halbzylinder ausgeführt werden könnte, wodurch die Ausnehmung leicht herzustellen ist, und dass zur Sicherung des Matrizenkörpers weitere Teile in das Biegewerkzeug eingesetzt werden.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass am Werkzeugkörper im Übergangsbereich zur zylinderförmigen Ausnehmung Abstreifelemente angebracht sind, welche die zylinderförmigen Abschnitte des Matrizenkörpers kontaktieren. Diese Abstreifelemente dienen dazu, dass kein Schmutz in die Kontaktfläche von Matrizenkörper und Innenwand der zylinderförmigen Ausnehmung kommen kann. Dadurch wird vermieden, dass die Oberfläche des Matrizenkörpers oder die Oberfläche der zylinderförmigen Ausnehmung beschädigt wird.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der Matrizenkörper aus einem ersten Werkstoff, und der den Matrizenkörper aufnehmende Teilabschnitt des Werkzeugkörpers aus einem zweiten Werkstoff mit physikalisch unterschiedlichen Eigenschaften gefertigt ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass für den Matrizenkörper ein Werkstoff verwendet werden kann, welcher eine große Härte aufweist, oder leicht zu härten ist um einen guten Verschleißschutz zu gewährleisten, und für den Werkzeugkörper ein Werkstoff eingesetzt werden kann, welcher billig in der Anschaffung ist und eine große Festigkeit aufweist, um die Kräfte aufnehmen zu können. Weiters ist es sinnvoll, wenn der Werkstoff aus dem der Werkzeugkörper gefertigt ist einen hohen Elastizitätsmodul aufweist, um die Verformungen bei Applizierung einer Kraft während des Biegevorganges möglichst gering zu halten.

Schließlich kann vorgesehen sein, dass am Matrizenkörper seitlich von zumindest einer Matrizen-einkerbung ebene Auflageflächen anschließen. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch die Abflachung erreicht werden kann, dass das zu biegende Blech gut auf dieser Fläche aufliegt um gebogen zu werden.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Biegewerkzeuges mit einem drehbaren Matrizenkörper und einen Handhebel zum verdrehen des Matrizenkörpers;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Anordnung von mehreren Biegewerkzeugen, sowie einen ankoppelbaren Drehantrieb;
- Fig. 3 die Seitenansicht eines Biegewerkzeuges mit , der so gedreht ist, dass sich eine Matrizen-einkerbung mit großer Gesenkweite in der Arbeitsposition befindet;
- Fig. 4 die Seitenansicht eines Biegewerkzeuges mit Matrizenkörper, der so gedreht ist, dass eine Matrizen-einkerbung mit kleiner Gesenkweite in der Arbeitsposition befindet.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In den Fig. 1 bis 4 ist ein Ausführungsbeispiel eines Biegewerkzeuges 1 für den Einsatz in einer Biegepresse 2 dargestellt. Das Biegewerkzeug 1 umfasst einen Werkzeugkörper 3, welcher mit einer Werkzeugspannvorrichtung eines Pressbalkens 4 verbindbar ist. Im Werkzeugkörper 3 des Biegewerkzeuges 1 ist ein zumindest teilweise zylindrisch geformter Matrizenkörper 5 aufgenommen, welcher drei Matrizen-einkerbungen 6 mit verschiedenen Gesenkweiten 7 aufweist. Der

Matrizenkörper 5 ist dermaßen im Werkzeugkörper 3 aufgenommen, dass dieser bezüglich seiner Mittelachse 8 drehbar gelagert ist. Hierzu ist im Werkzeugkörper 3 eine Ausnehmung 9 ausgebildet, welche zylindrisch geformt ist und somit den zylinderförmigen Matrizenkörper 5 aufnehmen kann. Um den zylinderförmigen Matrizenkörper 5 in die Ausnehmung 9 des Werkzeugkörpers 3 einzusetzen, muss dieser entlang der Richtung der Mittelachse 8 eingeschoben werden.

Um den Matrizenkörper 5 nicht zwingend entlang seiner Mittelachse 8 einschieben zu müssen, ist auch denkbar, dass der Werkzeugkörper 3 eine oder mehrere Trennebenen 10 aufweist, wodurch er aus mehreren Teilen zusammensetzbar ist. Dies kann dazu genutzt werden, dass die Ausnehmung 9 frei zugänglich ist und der Matrizenkörper 5 einfach in diese einlegbar ist. Weiters besitzt eine derartige mehrteilige Ausführung den Vorteil, dass die Ausnehmung 9, wenn sie keine Hinterschneidungen besitzt, fertigungstechnisch einfacher herzustellen ist.

Um den Matrizenkörper 5, der in den Werkzeugkörper 3 eingesetzt ist, bezüglich seiner Drehbarkeit um die Mittelachse 8 zu klemmen, kann es sinnvoll sein, wenn ein Befestigungsmittel 15 vorgesehen ist, welches die Funktion dieser Klemmung übernehmen kann. Dies kann beispielsweise eine einfache Schraube sein, welche die Klemmkraft durch Reibung aufbringt. Eine alternative Variante wäre, wenn im Matrizenkörper 5 eine radial angeordnete Ausnehmung vorgesehen ist, in welche ein Bolzen eingebracht werden kann, welcher den Werkzeugkörper 3 und den Matrizenkörper 5 formschlüssig verbindet.

Alternativ zum Befestigungsmittel 15 kann auch eine Rastvorrichtung 5 vorgesehen sein, welche den Matrizenkörper 5 bezüglich der Drehung um die Mittelachse 8 so zentriert, dass er innerhalb einer bestimmten Winkelauslenkung aus der Rastposition immer wieder in diese Stellung zurückgleitet wird. Diese Rastpositionen sind sinnvollerweise genau jene Positionen, in denen eine Matrizeineinkerbung 6 senkrecht nach oben, und somit mit deren Öffnung genau zu einem Biegestempel ausgerichtet ist. Diese Positionen werden auch als Arbeitspositionen bezeichnet. Wird nun ein zu bearbeitendes Blech auf das Biegewerkzeug 1 aufgelegt und der Biegevorgang gestartet, so kann sich in der Startzeit des Biegevorganges der Matrizenkörper 5 in einem kleinen Drehwinkelbereich des Matrizenkörpers 5

optimal an das zu biegende Blech und an den Biegestempel anpassen. Dringt nun der Biegestempel unter Umformung des zu biegenden Bleches in eine Matrizen-einkerbung 6 ein, so besteht weiterhin die Möglichkeit, dass der Matrizenkörper 5 sich in einem kleinen Drehwinkelbereich an das zu biegende Blech anpasst. Am tiefsten Eintauchpunkt des Biegestempels in die Matrizeneinkerbung 6 des Matrizenkörpers 5 sollte der Matrizenkörper 5 wieder einigermaßen in seiner Rastposition und somit in seiner Startstellung stehen. Wird nun der Biegestempel wieder nach oben bewegt und das Blech vom Biegewerkzeug 1 weggenommen, so sollte sich der Matrizenkörper 5 durch die Rastvorrichtung 12 wieder vollständig in seine Arbeitsposition zentrieren. Diese zentrierende Eigenschaft kann für einen beliebigen Verdrehwinkel von beispielsweise $\pm 5^\circ$ oder auch für einen großen Verdrehwinkel von beispielsweise $\pm 60^\circ$ realisiert werden.

Das dargestellte Biegewerkzeug 1 mit drei radial angeordneten Matrizeneinkerbungen wird wahrscheinlich so konstruiert werden, dass ein großer Verdrehwinkel von beispielsweise $\pm 60^\circ$ wieder in die Arbeitsposition rückstellbar ist. Wird die Rastvorrichtung 12 dermaßen konstruiert, so ist für diesen Fall jeder beliebige Drehwinkel des Matrizenkörpers 5 einer Arbeitsposition eindeutig zugeordnet und wird in diese zurückgestellt. Dies ergibt sich dadurch, da sich mit einer Verteilung von drei Matrizeneinkerbungen 6 auf den vollen Umfang des Matrizenkörpers 5 ein Teilungswinkel von 120° ergibt.

Für die Rastvorrichtung 12 an sich gibt es verschiedene denkbare Ausführungsformen. In Fig. 1 angedeutet ist eine in einer Bohrung aufgenommene Feder 13, welche eine Kugel 14 auf den Matrizenkörper 5 aufdrückt. Weist nun der Matrizenkörper 5 eine umlaufende Einkerbung auf, welche radial verschiedene Abstandswerte zur Mittelachse 8 aufweist, so kann der Matrizenkörper in eine Raststellung zentriert werden.

Ähnlich ausgebildet kann auch ein weiteres Befestigungsmittel 15 sein, welches den Matrizenkörper 5 gegen eine axiale Verschiebung entlang seiner Mittelachse 8 sichert. Dieses weitere Befestigungsmittel 15 kann jedoch auch durch zwei Axialsicherungsringe realisiert werden, welche beiderseits Stirnseitig 16 des Matrizenkörpers 5 angebracht werden. Diese Möglichkeit zur Absicherung über Axialsicherungsringe

cherungsringe stellt eine einfache und auch praktikable Lösung dar, da die zu erwartenden Axialkräfte eher gering ausfallen werden.

Weiters ist auf der Stirnseite 16 des Matrizenkörpers 5 ein Koppелеlement 17 vorgesehen, welches zur drehmomenteinleitenden Verbindung mit einem Drehantriebsmittel 19 oder auch mit einem gleichartigen Biegewerkzeug 1 vorgesehen ist. Auch beim Koppелеlement 17 gibt es verschiedene Ausführungsformen. Wie in diesem Ausführungsbeispiel dargestellt, können zum Beispiel stirnseitige Ausnehmungen 18 im Matrizenkörper 5 vorgesehen sein, welche zur Drehmomentübertragung dienen. In diese stirnseitigen Ausnehmungen 18 kann dann ein Drehantriebsmittel eingreifen. Dieses Drehantriebsmittel 19 kann beispielsweise ein Hebel 20 sein, welcher aufgesteckt wird und somit ein unkompliziertes und einfaches Verdrehen des Matrizenkörpers ermöglicht. Das Drehantriebsmittel 19 kann jedoch auch ein ankoppelbarer Drehantrieb 21 sein, welcher an ein Biegewerkzeug 1 oder an einen Verbund von Biegewerkzeugen 1 angekoppelt wird. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Drehantrieb 21 nicht an das Biegewerkzeug 1 angekoppelt wird, sondern wie in Fig. 2 dargestellt, über einen eigenen Werkzeugaufnahmeteil 22 verfügt, welcher in eine Werkzeugaufnahme des Pressbalkens aufgenommen wird.

Ein Drehantrieb 21 ist vorzugsweise mit einem Servomotor ausgestattet, welcher die Matrizenkörper 5 verdrehen kann und hat auch einen Winkelgeber integriert, sodass die aktuelle Arbeitsstellung des Matrizenkörpers an die Maschinensteuerung signalisiert werden kann.

Das Koppелеlement 17 kann, wenn es in Form von stirnseitigen Ausnehmungen 18 ausgeführt ist, mit Mitnehmzapfen 23 versehen werden, welche dann in ein Drehantriebsmittel 19 eingreifen können.

An der Öffnung im Werkzeugkörper 3, welche durch die Ausnehmung 9 hervorgerufen wird, sind seitlich jeweils Abstreifelemente 24 angebracht, welche den Matrizenkörper 5 an dessen zylinderförmigen Abschnitt 25 berühren und somit die Verbindungsfläche zwischen Matrizenkörper 5 und Werkzeugkörper 3 vor Verschmutzung schützen sollen.

Wie in den Abbildungen ersichtlich, kann auch vorgesehen sein, dass der Matrizenkörper aus einem ersten Werkstoff 26 hergestellt ist und der Werkzeugkörper aus einem zweiten Werkstoff 27. Die beiden Werkstoffe sollten so gewählt werden, dass für den Matrizenkörper 5 ein Werkstoff verwendet wird, welcher gute Verschleißigenschaften und eine harte Oberfläche aufweist. Der Werkstoff für den Werkzeugkörper sollte so gewählt werden, dass dieser eine geringe Verformung unter Belastung, sowie eine hohe Zähigkeit aufweist.

Fig. 3 zeigt eine Arbeitsstellung des Matrizenkörpers 5 in welcher der Matrizenkörper 5 so positioniert ist, dass eine Matrizeneinkerbung 6 mit großer Gesenkweite 7 zum Einsatz kommt. Somit ist mit dieser Arbeitsstellung die Möglichkeit gegeben um dicke Bleche entsprechend gut verformen zu können. Außerdem ist in dieser Figur ist die Trennebene 10 dargestellt, die wie hier angedeutet horizontal verläuft und somit den Werkzeugkörper 3 in drei Teile teilt. Somit kann die Ausnehmung 9 am Werkzeugkörper 3 leicht gefertigt werden und auch der Einbau des Matrizenkörpers 5 ist unkompliziert. Nach dem Einbau des Matrizenkörpers 5 werden einfach die Aufsetzelemente 28 am Werkzeugkörper 3 mittels eines Befestigungsmittels 29 befestigt. Dadurch dass die Kraft die durch den Biegestempel auf das Blech und somit auf den Matrizenkörper 5 ausgeübt wird senkrecht nach unten auf diese ausgeübt wird, findet die Krafteinleitung zwischen Matrizenkörper 5 und Werkzeugkörper 3 nur in der unteren Halbschale des Zylinders statt. Aus diesem Grund ist auch denkbar dass die zylinderförmige Ausnehmung 9 nur als Halbzylinder, oder sogar noch flacher ausgebildet ist, da eine optimale Krafteinleitung erfolgt.

In Fig. 4 ist der Matrizenkörper 5 in eine andere Arbeitsposition gedreht, sodass hier eine weitere Matrizeneinkerbung 6 mit einer kleineren Gesenkweite 7 zum Einsatz kommt. Gut erkennbar sind hier die Auflageflächen 30, welche im Matrizenkörper 5 seitlich an die Matrizeneinkerbung 6 anschließen.

Wie in allen Abbildungen ersichtlich kann sowohl das Biegewerkzeug 1 als auch ein mögliches Drehantriebsmittel 19 in einer Werkzeugaufnahme 31 eines Pressbalkens 4 gespannt werden. Hierdurch ist die Lage aller Werkzeuge und Elemente, wenn sie gespannt sind, genau definiert und zueinander ausgerichtet.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Biegewerkzeuges 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Biegewerkzeuges 1 dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden

Bezugszeichenliste

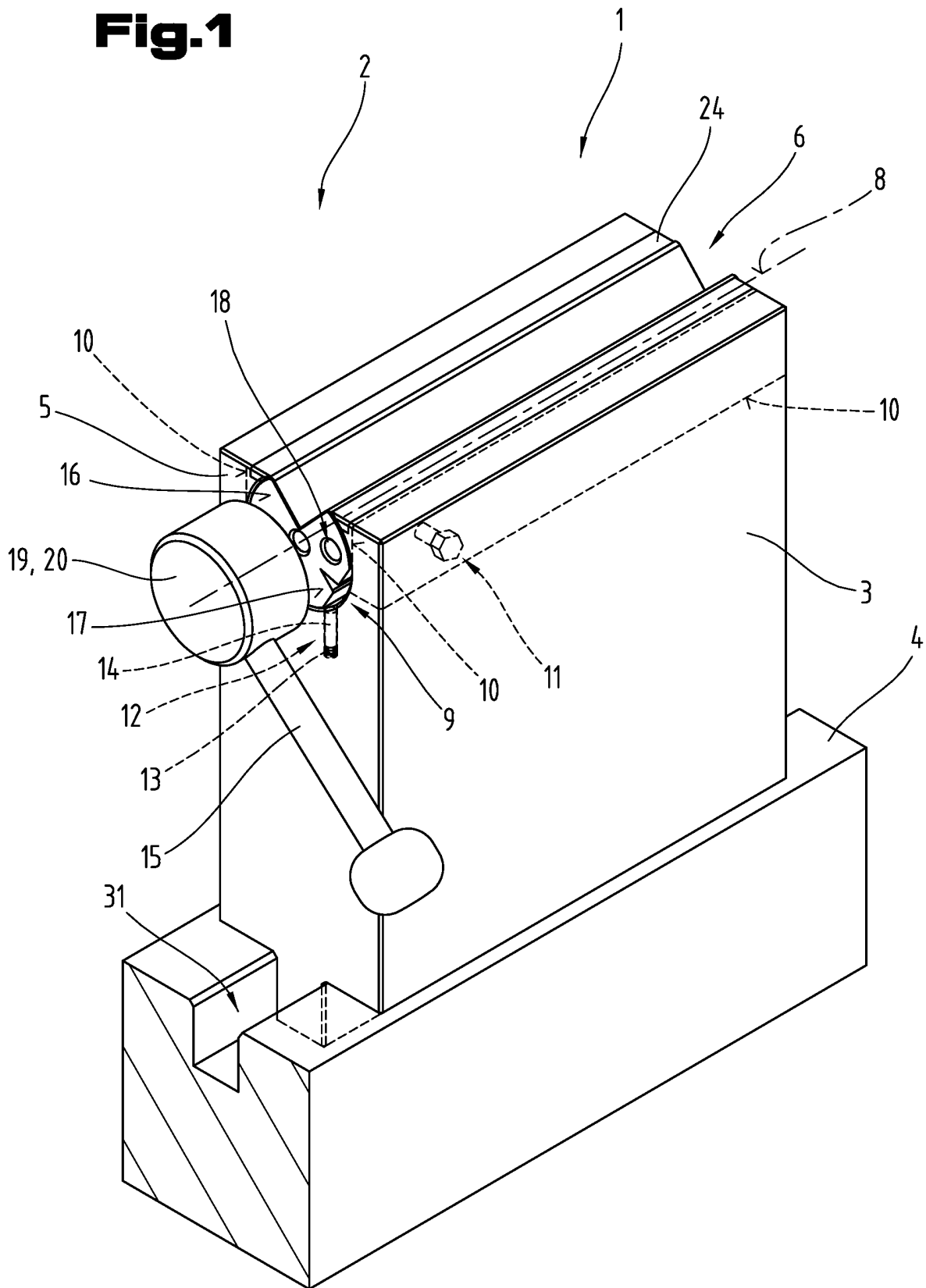
1	Biegewerkzeug	31	Werkzeugaufnahme
2	Biegepresse		
3	Werkzeugkörper		
4	Pressbalken		
5	Matrizenkörper		
6	Matrizeneinkerbung		
7	Gesenkweite		
8	Mittelachse		
9	Ausnehmung		
10	Trennebene		
11	Befestigungsmittel		
12	Rastvorrichtung		
13	Feder		
14	Kugel		
15	weiteres Befestigungsmittel		
16	Stirnseite		
17	Koppelement		
18	stirnseitige Ausnehmung		
19	Drehantriebsmittel		
20	Hebel		
21	Drehantrieb		
22	Werkzeugaufnahmeteil		
23	Mitnehmzapfen		
24	Abstreifelement		
25	zylinderförmiger Abschnitt		
26	erster Werkstoff		
27	zweiter Werkstoff		
28	Aufsetzelement		
29	Befestigungsmittel		
30	Auflagefläche		

Patentansprüche

1. Biegewerkzeug (1) für eine Biegepresse (2), insbesondere Abkantpresse, umfassend einen Werkzeugkörper (3) welcher mit einem Pressbalken (4) verbindbar ist und zumindest zwei an seiner Außenseite angeordnete Matrizeneinkerbungen (6) mit unterschiedlichen Gesenkweiten (7) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest zwei Matrizeneinkerbungen (6) an einem zumindest teilweise zylinderförmigen Matrizenkörper (5) angeordnet sind, welcher um seine Mittelachse (8) in einer zumindest abschnittsweise zylinderförmigen Ausnehmung (9) im Werkzeugkörper (3) drehbar gelagert aufgenommen ist.
2. Biegewerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizenkörper (5) über ein Befestigungsmittel (11) bezüglich seiner Drehbarkeit um die Mittelachse (8) in unterschiedlichen Arbeitspositionen verriegelbar ist.
3. Biegewerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizenkörper (5) über ein weiteres Befestigungsmittel (15) bezüglich einer Längsverschiebung entlang der Mittelachse (8) gesichert ist.
4. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizenkörper (5) bezüglich seiner Drehbarkeit um die Mittelachse (8) in einer der jeweiligen Matrizeneinkerbung (6) zugeordneten Arbeitsposition durch eine zwischen Werkzeugkörper (3) und Matrizenkörper (5) wirksame Rastvorrichtung (12) einrastet, wobei der Matrizenkörper (5) bei geringer Winkelverdrehung in seine Arbeitsposition selbstzentrierend ist.
5. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizenkörper (5) an zumindest einer Stirnseite (16) ein Koppellement (17) zur drehmomenteinleitenden Verbindung mit einem Drehantriebsmittel (19) oder einem gleichartigen Biegewerkzeug (1) aufweist.

6. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehantriebsmittel (19) ein ankoppelbarer Drehantrieb (21) ist.
7. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugkörper (3) mehrteilig ausgebildet ist.
8. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Werkzeugkörper (3) im Übergangsbereich zur zylinderförmigen Ausnehmung (9) Abstreifelemente (24) angebracht sind, welche die zylinderförmigen Abschnitte (25) des Matrizenkörpers (5) kontaktieren.
9. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizenkörper (5) aus einem ersten Werkstoff (26), und der den Matrizenkörper (5) aufnehmende Teilabschnitt des Werkzeugkörpers (3) aus einem zweiten Werkstoff (27) mit physikalisch unterschiedlichen Eigenschaften gefertigt ist.
10. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Matrizenkörper (5) seitlich von zumindest einer Matrizen-einkerbung (6) ebene Auflageflächen (30) anschließen.

Fig.1



TRUMPF Maschinen Austria
GmbH & Co. KG.

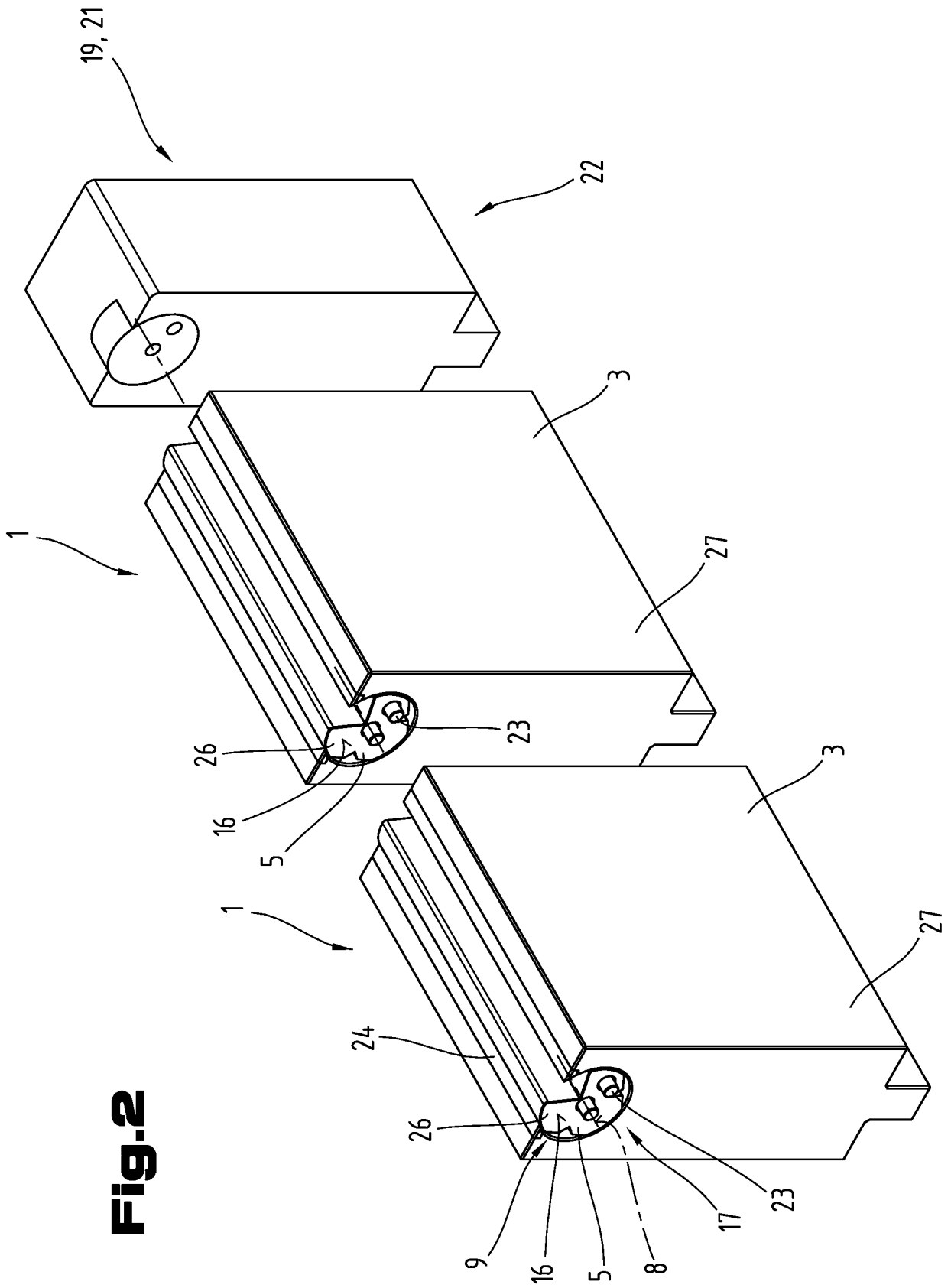


Fig.2

Fig.4

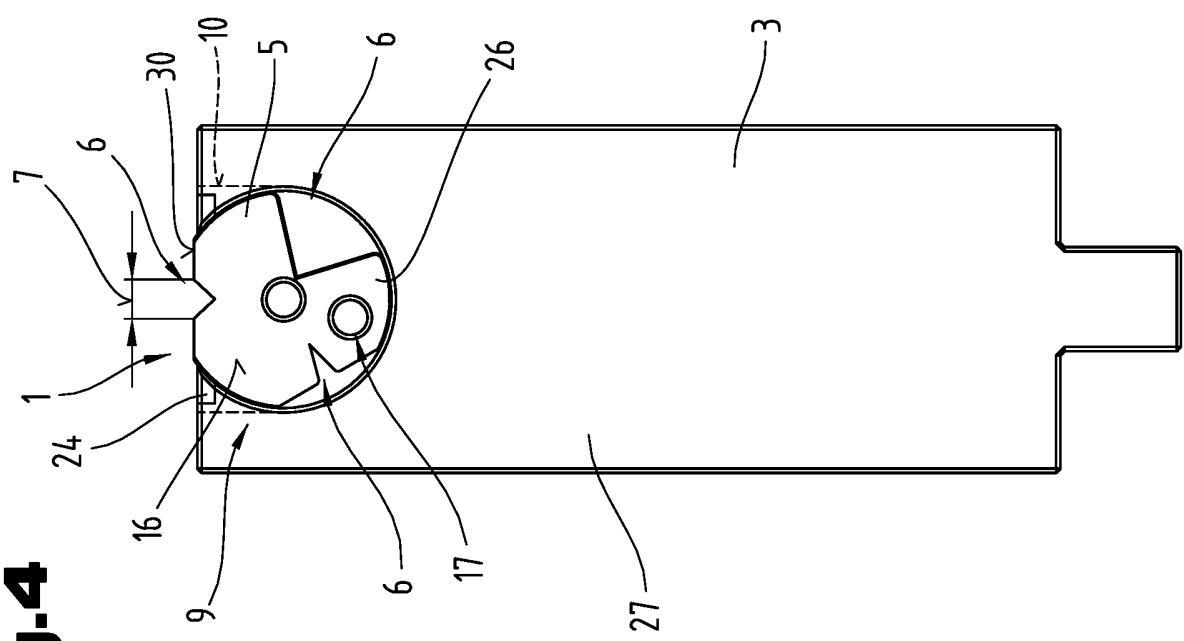
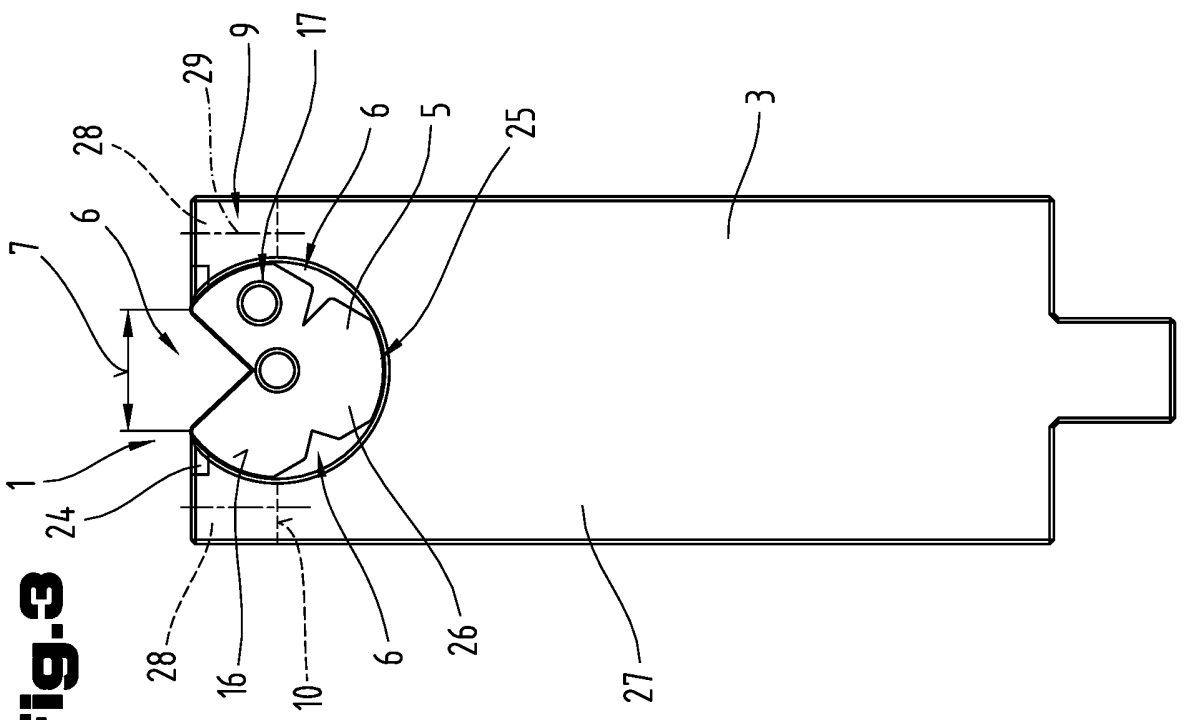


Fig.3



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B21D 5/02 (2006.01); B21D 37/10 (2006.01); B21D 37/04 (2006.01); B23Q 3/155 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B21D 5/0209 (2013.01); B21D 37/10 (2013.01); B21D 37/04 (2013.01); B23Q 3/155 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoﬀ (Klassifikation): B21D, B23Q
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; TXT NN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **02.07.2013** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2456749 A (STEIBEL) 21. Dezember 1948 (21.12.1948) Figs. 1-5	1
X	DE 933801 C (OECKL) 24. November 1955 (24.11.1955) Figs. 1-2	1
X	US 3214955 A (VOTH) 02. November 1965 (02.11.1965) Figs. 1-6	1
X	DE 1452821 B1 (PACIFIC PRESS & SHEAR CORP) 04. Februar 1971 (04.02.1971) Figs. 1-4	1
A	DE2251734 A1 (ANVAR) 02. Mai 1974 (02.05.1974) Figs. 1-2	1-10
A	US 4866975 A (HOPKINS) 19. September 1989 (19.09.1989) Figs. 1-2	1-10
A	US 4434644 A (GARGRAVE ET AL) 06. März 1984 (06.03.1984) Figs. 1-6	1-10
A	GB 1203991 A (PRECISION PRESSWORK CO LTD) 03. September 1970 (03.09.1970) Figs. 1-6	1-10
A	DE 2844867 A1 (WIEGER MASCHINENBAU GMBH) 30. April 1980 (30.04.1980) Fig. 1	1-10

Datum der Beendigung der Recherche: 22.04.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): BABUREK Gerhard
---	---------------	--------------------------------

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---