



(10) **AT 514644 A1 2015-02-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer:	A 50478/2013	(51) Int. Cl.:	B21D 5/02	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	30.07.2013		B21D 37/14	(2006.01)
(43) Veröffentlicht am:	15.02.2015		B21D 37/02	(2006.01)
			B21D 37/04	(2006.01)

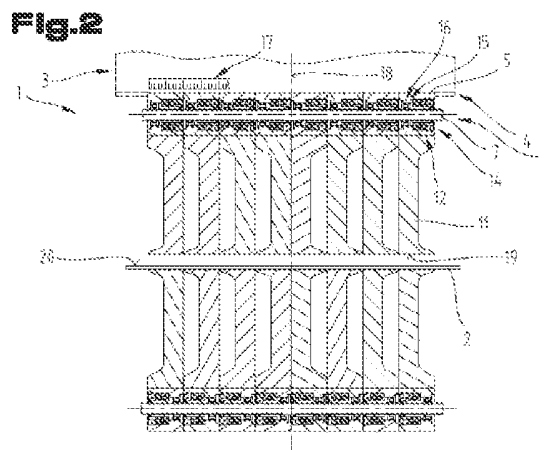
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102007008312 A1

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

(74) Vertreter:
ANWÄLTE BURGER UND PARTNER
RECHTSANWALT GMBH
4580 WINDISCHGARSTEN (AT)

(54) **Biegewerkzeugsystem**

(57) Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine (1) für das Biegen von Blechwerkstücken (2), beispielsweise Abkantpresse oder Schwenkbiegemaschine, umfassend zumindest einen Werkzeugträger (3), wobei auf zumindest einem Werkzeugträger (3) mehrere entlang einer horizontalen Werkzeugaufnahme (4) verschiebbare Werkzeugteile (5) angeordnet sind, zumindest eine Verstelleinrichtung (6) zum Verschieben der Werkzeugteile (5), und den Werkzeugteilen (5) zugeordnete Kopplungseinrichtungen (14) zum Verbinden jeweils eines Werkzeugteils (5) mit der Verstelleinrichtung (6). Weiters kann vorgesehen sein, dass die Verstelleinrichtung (6) eine parallel zur Werkzeugaufnahme (4) verlaufende Gewindespindel (7) umfasst und dass jede Kopplungseinrichtung (14) einen Spindelmutterabschnitt (15) umfasst, wobei der Spindelmutterabschnitt (15) mit dem Werkzeugteil (5) oder mit der Gewindespindel (7) koppelbar ist.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine (1) für das Biegen von Blechwerkstücken (2), beispielsweise Abkantpresse oder Schwenkbiegemaschine, umfassend zumindest einen Werkzeugträger (3), wobei auf zumindest einem Werkzeugträger (3) mehrere entlang einer horizontalen Werkzeugaufnahme (4) verschiebbare Werkzeugteile (5) angeordnet sind, zumindest eine Verstelleinrichtung (6) zum Verschieben der Werkzeugteile (5), und den Werkzeugteilen (5) zugeordnete Kopplungseinrichtungen (14) zum Verbinden jeweils eines Werkzeugteils (5) mit der Verstelleinrichtung (6). Weiters kann vorgesehen sein, dass die Verstelleinrichtung (6) eine parallel zur Werkzeugaufnahme (4) verlaufende Gewindespindel (7) umfasst und dass jede Kopplungseinrichtung (14) einen Spindelmutterabschnitt (15) umfasst, wobei der Spindelmutterabschnitt (15) mit dem Werkzeugteil (5) oder mit der Gewindespindel (7) koppelbar ist.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine, wie dies im Anspruch 1 angegeben ist.

Aus der EP 0 258 204 A2 ist eine Biegemaschine bekannt, in der der Niederhalterstempel der Biegewange segmentiert ist. Diese einzelnen Segmente sind in einer zur Abkantachse parallelen Führung des Niederhalters verschiebbar gelagert und mit Hilfe einer Stellstange verlagerbar. Hierbei weisen die verschiebbaren Segmente je eine Kupplung zur Verbindung der einzelnen Segmente wahlweise mit der dem Segment zugehörigen Ausnehmung an der Stellstange oder dem Niederhalter auf. Die Verbindung zwischen verschiebbarem Segment und Stellstange wird durch einen Keil hergestellt, welcher in eine Ausnehmung an der Stellstange einbringbar ist und so einen Formschluss zwischen verschiebbarem Segment und Stellstange herstellt. Eine Ausnehmung an der Stellstange ist einem verschiebbaren Segment zugeordnet, wodurch der Keil zur Herstellung der Verbindung zwischen verschiebbarem Segment und Stellstange nur dann eingebracht werden kann, wenn diese exakt übereinander platziert sind. Durch diesen segmentierten Niederhalter ist es möglich Blechwerkstücke zu bearbeiten, an denen bereits seitliche Laschen aufgebogen sind, und welche daher ein U-Förmiges Querschnittsprofil aufweisen. Weiters können durch die besondere Form der Niederhalter, welche eine Verjüngung aufweisen, auch Blechwerkstücke bearbeitet werden, welche an der seitlich aufgebogenen Lasche eine nach innen stehende Lasche aufweisen und daher ein C-Förmiges Querschnittsprofil besitzen.

Die in der EP 0 258 204 A2 beschriebene Ausführung besitzt den Nachteil, dass die Ausnehmungen in der Stellstange, so gestaltet sind, dass diese einem Niederhaltersegment genau zugeordnet werden müssen. Dadurch muss die Stellstange exakt über diesem Niederhaltersegment positioniert werden, um die Kupplung des

Segmentes mit der Stellstange in Eingriff zu bringen. Da alle Ausnehmungen in der Stellstange in einem fixen Abstand voneinander angebracht sind, können die einzelnen Segmente nicht beliebig und unabhängig voneinander verstellt werden, wodurch ein erheblicher Zeitaufwand zum Verstellen der Niederhalter entstehen kann. Weiters werden hohe Anforderungen an die Steuerung gestellt, da die Kupplung in Form des Keiles genau zum richtigen Zeitpunkt, nämlich wenn sich die Ausnehmung der Stellstange über einem Niederhalter befindet, diesen Niederhalter mit der Stellstange in Eingriff bringen muss.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch eine Segmentierung des Niederhalters oder des Biegewerkzeuges einer Biegemaschine die Möglichkeit zu schaffen, bereits vorgebogene Blechwerkstücke mit seitlich aufgebogenen Laschen zu bearbeiten. Hierbei sollen diese einzelnen Segmente schnell, sowie unabhängig voneinander in einer horizontalen Richtung verschoben werden können, um die Maschinennebenzeiten möglichst gering zu halten und somit die Effizienz der Maschine zu erhöhen.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 1 gelöst. Insbesondere durch mehrere in einer Werkzeugaufnahme verschiebbare Werkzeugteile, welche jeweils über eine Kopplungseinrichtung verfügen. Die Kopplungseinrichtung umfasst einen Spindelmutterabschnitt, welcher mit einer Gewindespindel koppelbar ist, wodurch eine Horizontalbewegung in die Werkzeugzeile einleitbar ist.

Erfindungsgemäß ist eine Biegemaschine für das Biegen von Blechwerkstücken, beispielsweise Abkantpresse oder Schwenkbiegemaschine, umfassend zumindest einen Werkzeugträger, wobei auf zumindest einem Werkzeugträger mehrere entlang einer horizontalen Werkzeugaufnahme verschiebbare Werkzeugteile angeordnet sind vorhanden. Weiters kann zumindest eine Verstelleinrichtung zum Verschieben der Werkzeugteile, und den Werkzeugteilen zugeordnete Kopplungseinrichtungen zum Verbinden jeweils eines Werkzeugteils mit der Verstelleinrichtung vorhanden sein. Die Verstelleinrichtung kann eine parallel zur Werkzeugaufnahme verlaufende Gewindespindel und jede Kopplungseinrichtung einen Spindelmutter-

abschnitt umfassen, wobei der Spindelmutterabschnitt mit dem Werkzeugteil oder mit der Gewindespindel koppelbar ist.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt darin, dass jedes Werkzeugteil eine Kopplungseinrichtung umfasst. Somit kann jedes Werkzeugteil unabhängig von den anderen Werkzeugteilen und zu jedem Zeitpunkt mit der rotierenden Gewindespindel in Eingriff gebracht werden, wodurch eine schnelle Verstellung von Abständen zwischen den einzelnen Werkzeugteilen möglich ist. Durch eine entsprechend ausgebildete Maschinensteuerung ist es möglich, dass mehrere Werkzeugteile gleichzeitig mit der Gewindespindel in Eingriff bringbar sind, um diese gleichzeitig zu verstellen. Es eröffnet sich auch die Möglichkeit, dass die Werkzeugteile bei einem Verstellvorgang nacheinander vom Eingriff mit der Gewindespindel getrennt werden können, um so Abstände zwischen den einzelnen Werkzeugteilen realisieren zu können. In einem weiteren Verstellvorgang ist es möglich wieder alle Werkzeugteile gleichzeitig mit der Gewindespindel in Eingriff zu bringen, um diese gemeinsam und unter Einbehaltung des Abstandes zwischen den einzelnen Werkzeugteilen zu verstellen. Weiters ist es natürlich auch möglich, die einzelnen Werkzeugteile nacheinander in Eingriff zu bringen, um so den Abstand zwischen den einzelnen Werkzeugteilen wieder minimieren zu können. Natürlich ist auch eine Variation dieser verschiedenen Möglichkeiten untereinander realisierbar, und beispielsweise eine Hälfte der Werkzeugteile unabhängig von der zweiten Hälfte der Werkzeugteile verstellbar. Ein so genanntes Werkzeugteil kann einerseits als Biegewerkzeug, beispielsweise Biegestempel oder Biegematrize ausgebildet sein. Es kann aber auch als Niederhalterstempel oder als Gegenstück zu einem Niederhalterstempel, beispielsweise für eine Schwenkbiegepresse ausgebildet sein. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass das Werkzeugteil nur als Aufnahme ausgebildet ist, in der mittels einer mechanischen Verbindung die weiteren Werkzeuge eingesetzt werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Kopplungseinrichtung eine den Eingriff des Spindelmutterabschnitts in die Gewindespindel oder den Werkzeugteil bewirkende Betätigungseinrichtung umfasst, welche mit der Steuerung der Biegemaschine verbunden ist. Besonders vorteilhaft ist es wenn die Betätigungseinrichtung

mit der Steuerung der Biegemaschine verbunden ist, da dadurch die Maschine automatisiert werden kann. Die Betätigungseinrichtung an sich kann dabei in mehreren verschiedenen Varianten ausgeführt werden. Die Betätigungseinrichtung kann beispielsweise eine elektromagnetisch schaltbare Einrichtung sein. Weiters ist es denkbar, dass die Betätigungseinrichtung ein hydraulisch oder pneumatisch betätigter Zylinder ist, oder dass ein kleiner Servomotor als Betätigungseinrichtung verwendet wird.

Ferner ist es zweckmäßig, wenn der Spindelmutterabschnitt drehbar im Werkzeugteil gelagert ist und in ständigem Eingriff mit der Gewindespindel ist, und wenn die Betätigungseinrichtung eine Kupplung zur Drehmomentübertragung zwischen Spindelmutterabschnitt und Werkzeugteil ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Betätigungseinrichtung, wenn sie als Reibkupplung ausgeführt ist jederzeit hinzu- und weg-geschaltet werden kann. Somit muss, um die Gewindespindel über den Spindelmutterabschnitt, welcher als vollumfängliche Spindelmutter ausgebildet sein kann, mit dem Werkzeugelement in eine Antriebsverbindung zu bringen, keine vorherige Synchronisation der Gewindespindel und des Spindelmutterabschnittes durchgeführt werden. Die Lagerung des Spindelmutterabschnittes wird durch ein Wälzlager, beispielsweise Kugellager übernommen, durch welches der Spindelmutterabschnitt mit dem Werkzeugelement drehbar verbunden ist. Da die Drehzahl der Gewindespindel eher gering sein wird und auch die zu übertragenden Kräfte zwischen Spindelmutterabschnitt und Werkzeugelement gering ausfallen werden, sind auch die Anforderungen an die Standfestigkeit dieses Wälzlagers zu vernachlässigen, wodurch ein kostengünstiges Lager eingesetzt werden kann. Es ist sogar denkbar, dass aufgrund der geringen Anforderungen an die Lagerung ein Gleitlager eingesetzt werden kann, welches in der Anschaffung billiger ist, als ein Wälzlager. Die Gewindespindel kann in dieser Ausführungsvariante beispielsweise als Gewindespindel mit Trapezgewinde ausgebildet sein, welches einfach herzustellen ist. Um die Positioniergenauigkeit zu erhöhen ist es jedoch auch möglich eine Gewindespindel mit Kugelumlaufgewinde zu verwenden, welche in der Anschaffung etwas teurer ist.

Weiters ist es möglich, dass der Spindelmutterabschnitt ruhend, und bezogen auf die Gewindespindel in radialer Richtung verstellbar, im Werkzeugteil gelagert ist und durch die Betätigungseinrichtung mit der Gewindespindel in Eingriff bringbar ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass der Spindelmutterabschnitt nicht in ständigem Eingriff mit der Gewindespindel steht, wodurch der Spindelmutterabschnitt auch nicht gelagert werden muss. Im Gegensatz zu einer Variante mit mitlaufendem Spindelmutterabschnitt kann in der hier beschriebenen Ausführung keine Kugelumlaufspindel verwendet werden, sondern muss ein Stellgewinde, beispielsweise ein Trapezgewinde verwendet werden. Vorteilhaft bei der Verwendung eines Trapezgewindes ist, dass dieses in der Fertigung einfach herzustellen ist. Die Betätigungseinrichtung sollte für ein derartiges Kuppeln zwischen Gewindespindel und Spindelmutterabschnitt so eingestellt sein, dass die Kraft mit der der Spindelmutterabschnitt in Eingriff gebracht wird begrenzt ist, da es vorkommen kann, dass der Schaltbefehl der Steuerung in einem Moment gegeben wird, in dem die Gewindespitzen von Spindelmutterabschnitt und Gewindespindel übereinander liegen. Daher ist es sinnvoll, wenn der Spindelmutterabschnitt noch so weit über die Gewindespitze der Gewindespindel rutschen kann, bis die Gewindeflanken des Spindelmutterabschnittes und der Gewindespindel in Eingriff stehen.

Gemäß einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Gewindespindel zumindest zwei unabhängig voneinander antreibbare Spindelabschnitte umfasst. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch die unabhängig antreibbaren Spindelabschnitte die Maschinennebenzeiten weiter verkürzt werden können, wodurch ein Vorteil in der Effizienz beim Betrieb der Maschine erzielt wird. Die unabhängig voneinander antreibbaren Spindelabschnitte können dermaßen umgesetzt werden, dass die Gewindespindel beispielsweise mittig der Maschine geteilt ist. Nun können beide Teile der Gewindespindel mit einem Motor ausgestattet werden, wodurch diese unabhängig voneinander antreibbar werden. Dadurch kann beispielsweise ein Spindelabschnitt eine Linksdrehung aufweisen, während ein weiterer Spindelabschnitt eine Rechtsdrehung aufweist, oder stillsteht. Weiters ist es auch möglich zwei verschiedene Verstellgeschwindigkeiten durch eine derartige Ausprägung zu realisieren.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Gewindespindel zwei insbesondere etwa gleich lange Teilabschnitte mit gegensinnigen Gewinderichtungen aufweist. Der Vorteil in dieser Ausführung liegt darin, dass die Werkzeugteile bezüglich der Mittelebene gleichzeitig symmetrisch auseinander oder zusammen bewegt werden können, wobei nur ein Antrieb benötigt wird, welcher die Gewindespindel antreibt.

Entsprechend einer Weiterentwicklung kann vorgesehen sein, dass das Werkzeugteil eine mechanische Schnittstelle zur Aufnahme unterschiedlicher Werkzeugeinsätze aufweist. Dies ist besonders vorteilhaft, da für einen nötigen Werkzeugwechsel nicht das gesamte Werkzeugteil samt Kopplungseinrichtung gewechselt werden muss, sondern dass nur der Teil des Werkzeuges gewechselt werden muss, welcher keine oder nur wenige mechanische Kleinteile aufweist. Dadurch kann erreicht werden, dass die Anzahl der Werkzeugteile, welche eine Kopplungseinrichtung aufweisen gering gehalten wird, wodurch die Maschine in deren Einsatz kostengünstig und effizient gehalten werden kann. Weiters ist von Vorteil, dass ein möglicher Werkzeugwechsel sehr schnell durchgeführt werden kann. Die Mechanische Schnittstelle kann als Schnellspannkupplung ausgeführt sein.

Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass das Werkzeugteil als Biegewerkzeug oder als Niederhalter und/oder als Niederhaltergegenstück ausgebildet ist. Bei einer derartigen Ausführung kann vorteilhaft sein, dass eine mechanische Schnittstelle zum Aufnehmen eines Biegewerkzeuges oder Niederhalters am Werkzeugteil nicht zwingend vorgesehen sein muss. Diese Ausführung ist besonders vorteilhaft, wenn an einer Biegemaschine Niederhalter, sowie deren Gegenstücke, oder Biegewerkzeuge im Einsatz sind, welche aufgrund ihrer universellen Einsetzbarkeit, oder aufgrund von Kundenbedürfnissen, nur selten oder gar nicht gewechselt werden müssen. Dadurch kann der Funktionserhalt der Maschine weiter gewährleistet werden, wobei die Komplexität der Biegemaschine möglichst gering gehalten wird.

Weiters kann es zweckmäßig sein, dass die Position jedes Werkzeugteils über eine Messeinrichtung erfassbar ist. Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass durch die Positionserfassung eine Steuerung der Bewegung der einzelnen Werkzeugtei-

le möglich ist, da der Maschinensteuerung die aktuelle Lage eines Werkzeugteils zugänglich sein muss, um unter Berücksichtigung der gewünschten Ziellage, die Spindeldrehrichtung und Drehgeschwindigkeit, sowie die Schaltzeiten der Koppelungseinrichtung vorzugeben. Die Messeinrichtung kann in Form einer Inkrementalscala ausgeführt werden, auf welche jedes einzelne Werkzeugteil mittels einer optischen Wegmessung nach einer Referenzierung seine Lage bestimmen kann. Neben dieser Möglichkeit der optischen Lagebestimmung besteht auch die Möglichkeit die Wegmessung beispielsweise über Schleifwiderstände zu realisieren.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Biegemaschine eine Identifizierungsvorrichtung aufweist, durch welche zumindest ein Werkzeugteil und/oder zumindest ein Werkzeugeinsatz identifizierbar ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass durch die Identifizierung eines Werkzeugteiles oder eines Werkzeugeinsatzes die Geometrie der Werkzeugteile oder Werkzeugeinsätze, welche in der Maschinensteuerung hinterlegt sein kann in die Berechnungen zur Positionierung der Werkzeugeinsätze oder Werkzeugteile berücksichtigt werden kann. Hierbei kann es notwendig sein, dass jedes dieser Teile einzeln identifiziert wird, um seine Geometrie zu bestimmen, und um in Zusammenarbeit mit der Messeinrichtung die Positionierung vorzunehmen. Es kann jedoch auch möglich sein, dass aus einem Satz identischer Werkzeugeinsätze oder Werkzeugteile, welche stets zusammen in der Biegemaschine eingesetzt werden, nur eines dieser Elemente identifiziert wird, wobei die restlichen Werkzeugteile oder Werkzeugeinsätze nicht eigens identifiziert werden müssen. Die Identifizierungseinrichtung kann als optische Einrichtung vorgesehen sein, welche beispielsweise einen Strichcode an den einzelnen Werkzeugteilen oder an den einzelnen Werkzeugeinsätzen einliest indem es relativ zu diesen bewegbar ist. Es ist auch denkbar, dass die Identifizierungseinrichtung beispielsweise durch den Einsatz von RFID-Komponenten ausgeführt wird.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Antriebsvorrichtung der Gewindespindel oder die Koppelungseinrichtungen eine Überlastsicherung, insbesondere Rutschkupplung umfassen. Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass im Falle einer Störung der Steuerung, oder im Falle eines Maschinengebrechens, oder Bedienfehlers, in dem die Werkzeugteile miteinander oder mit anderen Bauteilen in Kollision gera-

ten, die Kraft welche auf das Werkzeugteil ausgeübt wird, begrenzt werden kann. Dadurch kann einer Beschädigung der Biegemaschine vorgebeugt werden.

Ferner kann es zweckmäßig sein, dass jedes Werkzeugteil über eine Klemmeinrichtung zur horizontalen Positionssicherung verfügt. Dies ist besonders vorteilhaft, da das Werkzeugteil, wenn es gerade nicht verschoben werden soll, und daher nicht mit der Gewindespindel in Eingriff steht seine Position nicht verändern soll. Weiters kann eine derartige Klemmeinrichtung dazu verwendet werden, dass wenn ein Werkzeugteil geklemmt ist, ein weiteres Werkzeugteil soweit verschoben werden kann, bis es direkt an dem geklemmten Werkzeugteil anliegt, ohne dieses zu verschieben. Dadurch können die Werkzeugteile auf „Anschlag“ zueinander positioniert werden, wobei der Spalt zwischen den einzelnen Werkzeugteilen auf null gebracht werden kann, um so eine durchgehende Werkzeugeinheit zu schaffen. Eine derartige Klemmeinrichtung kann in Form eines Klemmkeiles oder eines Stiftes vorgesehen sein, welcher zwischen Werkzeugteil und Werkzeugaufnahme eine reibschlüssige Verbindung herstellt.

Schlussendlich kann vorgesehen sein, dass die Klemmeinrichtung zur horizontalen Positionssicherung mit der Betätigungseinrichtung aktiviert wird. Vorteilhaft ist hierbei, dass zur Betätigung der Klemmeinrichtung keine eigene Steuerung oder Energiezufuhr notwendig ist, sondern dass die Klemmeinrichtung gleichzeitig gelöst wird, sobald der Spindelmutterabschnitt mit der Gewindespindel in Eingriff gebracht wird. Sobald die Betätigungsrichtung wieder in ihre Ruheposition rückgeführt wird und somit der Spindelmutterabschnitt wieder aus seiner Eingreifstellung in der Gewindespindel ausgefahren wird, wird die Klemmeinrichtung wieder aktiviert, um das Werkzeugteil in seiner Position zu sichern.

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 Darstellung eines oberen, sowie eines unteren Werkzeugträgers mit mehreren am Werkzeugträger angeordneten Werkzeugteilen;
- Fig. 2 einen Querschnitt eines Werkzeugträgers und der Werkzeugteile;
- Fig. 3 einen Querschnitt eines Werkzeugträgers und der Werkzeugteile, wobei einige Werkzeugteile zueinander beabstandet sind;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung von Werkzeugteilen, welche mit einem in Form eines C-Profiles vorgeformten Blechwerkstück in Berührung gebracht werden;
- Fig. 5 eine Detaildarstellung einer Kopplungseinrichtung eines Werkzeugteiles mit umlaufendem Spindelmutterabschnitt und Lagerung des Spindelmutterabschnittes;
- Fig. 6 eine Detaildarstellung einer Kopplungseinrichtung eines Werkzeugteiles mit untenliegendem Spindelmutterabschnitt und Aufnahme des Spindelmutterabschnittes.

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.

Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht die wesentlichen Teile einer Biegemaschine 1 für das Biegen von Blechwerkstücken 2. Grundsätzlich kann es sich bei der dargestellten Biegemaschine um eine Abkantpresse oder um eine Schwenkbiegemaschine handeln. Dadurch sind auch nur jene Teile der Biegemaschine dargestellt, die erfindungswesentlich sind. Sowohl eine Abkantpresse als

auch eine Schwenkbiegemaschine haben gemeinsam, dass sie zumindest einen Werkzeugträger 3 umfassen, in welchem eine Werkzeugaufnahme 4 integriert ist. In beiden Biegemaschinenvarianten gibt es Ausführungsformen in denen nur ein Werkzeugträger 3 vorhanden ist, oder in denen auch zwei Werkzeugträger 3 vorhanden sind. In einer Ausführungsform, in welcher ein Werkzeugträger 3 vorhanden ist, wird das Blechwerkstück 2 auf einen unteren Auflagetisch gelegt und dann der Werkzeugträger 3, welcher vertikal verschiebbar ist, in Richtung feststehendem Auflagetisch bewegt, um das Blechwerkstück 2 zwischen dem Werkzeugträger 3 und dem Auflagetisch zu klemmen.

In der in Fig. 1 dargestellten Ausführung sind zwei Werkzeugträger 3 vorhanden, welche für die Bearbeitung eines Blechwerkstückes 2 eingesetzt werden, wobei der obere Werkzeugträger 3 vertikal verschiebbar angeordnet ist, und der untere Werkzeugträger 3 stillstehend angeordnet ist.

Ein Werkzeugträger 3 ist immer so ausgebildet, dass in der Werkzeugaufnahme 4 des Werkzeugträgers 3 mehrere Werkzeugteile 5 aufgenommen werden können, welche im Werkzeugträger 3 horizontal verschiebbar angeordnet sind. Die Führungsverbindung zwischen Werkzeugaufnahme 4 und Werkzeugteil 5 ist in den vorliegenden Zeichnungen als Schwalbenschwanzführung dargestellt. Eine derartige Führungsanordnung ist nur eine von vielen Möglichkeiten, wie eine Verbindung zwischen Werkzeugaufnahme 4 und Werkzeugteil 5 hergestellt werden kann. Natürlich können auch alle anderen dem Fachmann bekannten Arten einer Werkzeugführung verwendet werden.

Um die Werkzeugteile 5 in horizontaler Richtung verschieben zu können, ist eine Verstelleinrichtung 6 notwendig, welche in der erfindungsgemäßen Ausführungsform als Gewindespindel 7 ausgeführt ist. Bei der in Fig. 1 dargestellten Anordnung sind die Gewindespindeln 7 in jeweils zwei Spindelabschnitte 8 unterteilt, welche jeweils von einer eigenen Antriebsvorrichtung 9 angetrieben werden. In der Darstellung nicht ersichtlich ist der kurze Teilabschnitt der Gewindespindel 7, in dem diese unterbrochen ist, und somit die beiden Spindelabschnitte 8, welche an einem Werkzeugträger 3 angeordnet sind, unabhängig voneinander bewegbar sind. Auch bei einer Ausführung mit einer geteilten Gewindespindel 7 ist es nicht

notwendig, dass die Gewindespindel 7 in der Teilebene eine Lagerung aufweist, da die Gewindespindel 7 durch die einzelnen Werkzeugteile 5 in Position gehalten wird. Die Antriebsvorrichtung 9 der Gewindespindel 7 kann beispielsweise durch einen Elektromotor, insbesondere Servomotor realisiert werden, jedoch ist auch denkbar, dass ein Hydraulikmotor, oder sonstige Motoren als Antriebsvorrichtung 9 eingesetzt werden.

Durch die Gewindespindel 7, welche von einer Antriebsvorrichtung 9 angetrieben wird, kann im Werkzeugteil 5 in einer horizontalen Verstellrichtung 10 eine Bewegung eingeleitet werden. Durch die Verstellung in horizontaler Richtung werden auch die Werkzeugeinsätze 11, welche über eine mechanische Schnittstelle 12 mit dem Werkzeugteil 5 verbunden sind, mitbewegt.

Als weitere Ausführungsvariante ist auch denkbar, dass, nicht wie in Fig. 1 dargestellt, ein Werkzeugeinsatz 11 auf dem Werkzeugteil 5 montiert ist und mit diesem bewegt werden kann, sondern dass das Werkzeugteil 5 als Biegewerkzeug oder Niederhalterelement ausgebildet ist, und somit keine mechanische Schnittstelle 12 notwendig ist.

Weiters ist in Fig. 1 auch eine Überlastsicherung 13 angedeutet, welche beispielsweise als Rutschkupplung ausgebildet werden kann und im Falle einer übermäßigen Krafteinwirkung, welche während des Verstellvorganges auf das Werkzeugteil 5 wirkt, die Antriebsvorrichtung 9 von der Gewindespindel 7 trennen kann.

Fig. 2 zeigt den Querschnitt durch eine Biegemaschine 1, wobei die Schnittführung genau auf Höhe der Mittelachse der Gewindespindel 7 verläuft. In dieser Figur sind auch der Werkzeugträger 3 mit seiner Werkzeugaufnahme 4 sowie die Werkzeugteile 5 und die daran gekoppelten Werkzeugeinsätze 11 gerschnitten dargestellt.

Der obere Werkzeugträger 3 sowie der untere Werkzeugträger 3 sind im Bereich der Werkzeugaufnahme 4 ident ausgeführt, wobei jedoch nur der obere Werkzeugträger in einer vertikalen Richtung verstellbar ist. Die in den Werkzeugträgern

3 aufgenommenen Werkzeugteile 5 mit deren daran angebrachten, beziehungsweise integrierten Werkzeugeinsätzen 11, welche in einer horizontalen Verstellrichtung 10 verschiebbar in der Werkzeugaufnahme 4 aufgenommen sind, können im oberen Werkzeugträger 4, sowie im unteren Werkzeugträger 3 gleich ausgeführt sein.

Durch die Schnittdarstellung, welche das Innenleben eines Werkzeugteiles 5 zeigt, ist eine Kopplungseinrichtung 14 erkennbar, in welcher ein Spindelmutterabschnitt 15 aufgenommen ist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Spindelmutterabschnitt 15 als vollumfängliche Spindelmutter ausgebildet. Weiters ist eine Betätigungseinrichtung 16 dargestellt, welche dazu eingerichtet ist, um den Spindelmutterabschnitt 15 mit dem Werkzeugteil 5 zu verbinden.

Weiters ist eine Messeinrichtung 17 schematisch dargestellt, welche die Position der einzelnen Werkzeugteile 5 erfassen kann und an die Maschinensteuerung weitergibt. Durch die Positionserfassung kann erreicht werden, dass die Maschinensteuerung der Biegemaschine 1 die Kopplungseinrichtung 14 und damit die Betätigungseinrichtung 16 auf Grundlage dieser Messdaten steuern kann. Durch die Positionserfassung ist es auch möglich, dass kein reiner Steuerbefehl für die Positionierung der Werkzeugteile 5 eingesetzt werden muss, sondern kann ein Regelzyklus eingesetzt werden, welcher aktiv und individuell die Positionen vorgibt und abgleicht.

Weiters ist in Fig. 2 eine Mittelebene 18 dargestellt, bezüglich welcher die Werkzeugeinsätze 11 gespiegelt angeordnet sind. Diese gespiegelte Anordnung bzw. die spezielle Form einer Verjüngung der Werkzeugteile 5 hat den Vorteil, dass nicht nur Blechwerkstücke 2 mit seitlich aufgebogenen Laschen gebogen werden können, welche in deren Querschnittfläche eine U-Form aufweisen, sondern dass auch Blechwerkstücke 2 mit an den seitlich aufgebogenen Laschen nochmals eingebogene Laschen gebogen werden können, welche dadurch eine Querschnittfläche in C-Form aufweisen. Durch die besondere Formgebung der Werkzeugeinsätze 11 kann erreicht werden, dass die Arbeitskante 19 des Werkzeugeinsatzes 11 auch bei C-förmig geformten Blechwerkstücken bis in einen Randbereich dieser Werkstücke mit der Werkstückoberfläche 20 in Berührung gebracht werden kann.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine Biegemaschine 1 mit derselben Schnittführung wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. In dieser Darstellung sind jedoch am oberen Werkzeugträger 3 die Werkzeugteile 5 und die daran angebrachten Werkzeugeinsätze 11, welche sich auf der rechten Seite der Mittelebene 18 befinden von der Mittelebene 18 ausgehend in Verstellrichtung 10 nach rechts verschoben. Dadurch kann ein Blechwerkstück 2, welches seitlich aufgebogene Laschen 21 aufweist, in der Biegemaschine 1 bearbeitet werden, da die seitlich aufgebogenen Laschen 21 in die so entstehenden Spalte zwischen den einzelnen Werkzeugeinsätzen 11 eingebracht werden können.

Fig. 4 zeigt die schematische Darstellung einer weiteren Ausführung, in der die seitlich aufgebogenen Laschen 21 des Blechwerkstückes 2 eine weitere Biegung aufweisen, sodass die Querschnittsdarstellung des Blechwerkstückes 2 ein C-Profil ergibt. Hier wird ersichtlich, warum es sinnvoll ist, wenn Werkzeugeinsätze 11 eine Verjüngung nach oben hin aufweisen. Die Werkzeugeinsätze 11 können so soweit an den Rand der Werkstückoberfläche 20 bewegt werden, bis die Arbeitskante 19 auch in den Randbereich der seitlich aufgebogenen Laschen 21 eingreifen kann. Zum Einlegen eines derartigen Blechwerkstückes 2 müssen die Werkzeugeinsätze 11 in der Verstellrichtung 10 in Richtung Mittelebene 18 zusammen geschoben werden. Nun kann der Werkzeugträger 3 mit den auf diesem angebrachten Werkzeugteilen 5 und den an den Werkzeugteilen 5 montierten Werkzeugeinsätzen 11 in einer vertikalen Bewegungsrichtung 22 so weit nach unten bewegt werden, bis die Arbeitskante 19 eines Werkzeugeinsatzes 11 annähernd die Werkstückoberfläche 20 berührt. Dadurch wird der gesamte Werkzeugträger 3 mitsamt den Werkzeugteilen 5 und den Werkzeugeinsätzen 11 so weit nach unten verschoben, bis die Lasche 21 des Blechwerkstückes 2 in die Verjüngung des Werkzeugeinsatzes 11 eingebracht werden kann. Anschließend können die Werkzeugeinsätze 11 beiderseits der Mittelebene 18 soweit von dieser in Verstellrichtung 10 auseinander verschoben werden, bis sie annähernd an der seitlich aufgebogenen Lasche 21 des Blechwerkstückes 2 anstoßen. Nach diesem Schritt kann der Werkzeugträger 3 weiter in vertikaler Bewegungsrichtung 22 nach unten bewegt werden, bis die Arbeitskante 19 des Werkzeugeinsatzes 11 oder des Werkzeugteiles 5 die Werkstückoberfläche 20 des Blechwerkstückes 2 berührt. Schlussendlich kann der ge-

wünschte Biegevorgang durchgeführt werden. Nach Beendigung des Biegevorganges kann eine umgekehrte Reihenfolge eingesetzt werden, um den Werkzeugeinsatz 11 oder das Werkzeugteil 5 wieder aus dem gebogenen Blechwerkstück 2 hinaus bewegen zu können.

Fig. 5 zeigt eine Detailansicht des Schnittes durch einen Werkzeugträger 3 sowie die Werkzeugaufnahme 4 und die Werkzeugteile 5 mit den daran angekoppelten Werkzeugeinsätzen 11. In dieser Fig. ist beim rechts angeordneten Werkzeugteil 5 der ein Werkzeugeinsatz 11 nicht über eine mechanische Schnittstelle 12 an das Werkzeugteil 5 angekoppelt, sondern ist das Werkzeugteil 5 so ausgeformt, dass der Werkzeugeinsatz 11 im Werkzeugteil 5 integriert ist. Weiters ist in Fig. 5 die Mittelebene 18 dargestellt, welche die Gewindespindel 7 in zwei Teilabschnitte 23 trennt, welche unterschiedliche Gewindeausrichtungen aufweisen. Dadurch können die Werkzeugteile 5 bezüglich der Mittelebene 18 gleichzeitig symmetrisch auseinander oder zusammen bewegt werden, wobei nur eine Antriebsvorrichtung 9 pro Gewindespindel 7 benötigt wird, welcher die Gewindespindel 7 antreibt. Natürlich ist es nicht zwingend erforderlich, dass die Werkzeugteile 5, welche sich rechts der Mittelebene 18 befinden gleichzeitig und symmetrisch mit den Werkzeugteilen 5, welche sich links Mittelebene 18 befinden, bewegt werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Stellungen der Werkzeugteile 5 beiderseits der Mittelebene 18 nicht symmetrisch vorgenommen werden.

Weiters ist in der Schnittdarstellung die Kopplungseinrichtung 14 dargestellt, welche eine Betätigungseinrichtung 16 umfasst. Die Betätigungseinrichtung 16 ist in der dargestellten Ansicht als elektromagnetisch betätigte Kupplung ausgeführt, welche durch Reibschluss eine mechanische Verbindung zwischen Werkzeugteil 5 und Spindelmutterabschnitt 15 herstellt. Durch das Schalten der Betätigungseinrichtung 16 wird gleichzeitig eine Klemmeinrichtung 24 gelöst, welche in einer Ruhestellung der Betätigungseinrichtung 16 eine Verbindung zwischen Werkzeugteil 5 und der Werkzeugaufnahme 4 herstellt, sodass das Werkzeugteil 5 nicht ungewollt in Verstellrichtung 10 verschoben wird.

Durch diese Vorgänge kann sich nun der Spindelmutterabschnitt 15, welcher durch Wälzlager 25 im Werkzeugteil 5 aufgenommen ist, nicht mehr mit der Ge-

windespindel 7 mitdrehen. Dadurch wird eine Relativbewegung zwischen Gewindespindel 7 und Spindelmutterabschnitt 15 erreicht, bei der der Spindelmutterabschnitt 15 stillsteht und sich die Gewindespindel 7 dreht. Durch die Relativbewegung zwischen Spindelmutterabschnitt 15 und Gewindespindel 7, sowie durch die Steigung des Gewindes der Gewindespindel 7 wird das Werkzeugteil 5 in der Werkzeugaufnahme 4 entlang der Verstellrichtung 10 verschoben. Dieser Verstellvorgang kann für mehrere Werkzeugteile 5 gleichzeitig ausgeführt werden.

Um während dieses Verstellvorganges die Biegemaschine nicht zu beschädigen, kann vorgesehen sein, dass die Betätigungseinrichtung 16 gleichzeitig als Rutschkupplung ausgeführt ist und somit eine Überlastsicherung 13 darstellt, welche die Maschine vor Beschädigungen schützt.

Hat nun während dieses Verstellvorganges ein Werkzeugteil 5 seine endgültige und vorbestimmte Position erreicht, so wird die Betätigungseinrichtung 16 deaktiviert, wodurch die drehmomentschlüssige Verbindung zwischen Werkzeugteil 5 und Spindelmutterabschnitt 15 aufgehoben wird. Dadurch kann der Spindelmutterabschnitt 15 wieder mit der Gewindespindel 7 mitlaufen. Weiters wird durch diesen Vorgang die Klemmeinrichtung 24 wieder so in Einsatz gebracht, dass das Werkzeugteil 5 verschiebesicher in der Werkzeugaufnahme 4 des Werkzeugträgers 3 aufgenommen ist.

In der Fig. 6 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Werkzeugteiles 5 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1-5 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1-5 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Fig. 6 zeigt den Querschnitt durch eine Biegemaschine 1, wobei die Schnittführung genau auf Höhe der Mittelachse der Gewindespindel 7 verläuft. In dieser Fig. ist eine weitere Ausführungsvariante eines Werkzeugteiles 5 gezeigt, in der der Spindelmutterabschnitt 15 nicht als umlaufende Spindelmutter ausgeführt ist, sondern in der der Spindelmutterabschnitt 15 in einer Ausnehmung 26 des Werkzeug-

teiles 5 integriert ist. In diesem Fall ist die Betätigungseinrichtung 16 als hydraulisch oder auch pneumatisch betätigbarer Zylinder ausgeführt. Natürlich können auch andere Antiebe als Betätigungseinrichtung 16 eingesetzt werden. Die Betätigungseinrichtung 16 bewegt den Spindelmutterabschnitt 15 soweit in Betätigungsrichtung 27 nach oben, bis dieser mit der Gewindespindel 7 in Eingriff steht. Sobald nun der Spindelmutterabschnitt 15 mit der Gewindespindel 7 in Eingriff gebracht ist, wird die Rotationsbewegung der Gewindespindel 7, bedingt durch deren Gewindesteigung und die Relativbewegung zum Spindelmutterabschnitt 15, in eine translatorische Bewegung umgewandelt, in der das Werkzeugteil 5 in Verstellrichtung 10 entlang der Werkzeugaufnahme 4 verschoben wird.

Wenn während des Verstellvorganges die vorgesehene Position des Werkzeugteiles 5 erreicht ist, so wird die Betätigungseinrichtung 16 wieder aus ihrer Betätigungsstellung zurück in ihre Ruhestellung gebracht, wodurch der Spindelmutterabschnitt 15 wieder aus der Eingreifstellung der Gewindespindel 7 bewegt wird. Auch in dieser Ausführung kann eine hier nicht dargestellte Klemmeinrichtung 24 vorgesehen sein, welche nun den Werkzeugteil 5 relativ zur Werkzeugaufnahme 4 klemmt.

Die in Fig. 6 dargestellte Ausführungsvariante zeigt eine Gewindespindel 7, welche in der Mittelebene 18 in zwei Spindelabschnitte 8 geteilt ist. Diese Spindelabschnitte sind durch eine Antriebsvorrichtung 9 unabhängig voneinander antreibbar, wodurch die Verstellung der Werkzeugteile 5 rechts der Mittelebene 18 unabhängig und auch in gleich gerichtete oder in entgegen gesetzte Verstellrichtung 10 als die Verstellung der Werkzeugteile 5, welche sich auf der linken Seite der Mittelebene 18 befinden, erfolgen.

In den in Fig. 1-6 dargestellten Ausführungsvarianten sind die Werkzeugteile 5, beziehungsweise die Werkzeugeinsätze 11 als Niederhalterstempel, beziehungsweise als Gegenstempel für eine Schwenkbiegemaschine dargestellt. Für den Einsatz eines derartigen Aufbaues in einer Abkantpresse müssen nur die oberen Werkzeugteile 5, beziehungsweise Werkzeugeinsätze 11 als Biegestempel ausgeführt werden und die unteren Werkzeugteile 5, beziehungsweise Werkzeugeinsätze 11 als Matrize.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Werkzeugträgers 3 mitsamt den daran angeordneten Bestandteilen, 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.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1-6 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Biegemaschine 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Biegemaschine |
| 2 | Blechwerkstück |
| 3 | Werkzeugträger |
| 4 | Werkzeugaufnahme |
| 5 | Werkzeugteil |
| 6 | Verstelleinrichtung |
| 7 | Gewindespindel |
| 8 | Spindelabschnitt |
| 9 | Antriebsvorrichtung |
| 10 | Verstellrichtung |
| 11 | Werkzeugeinsatz |
| 12 | mechanische Schnittstelle |
| 13 | Überlastsicherung |
| 14 | Kopplungseinrichtung |
| 15 | Spindelmutterabschnitt |
| 16 | Betätigungseinrichtung |
| 17 | Messeinrichtung |
| 18 | Mittelebene |
| 19 | Arbeitskante |
| 20 | Werkstückoberfläche |
| 21 | Lasche |
| 22 | Vertikale Bewegungsrichtung |
| 23 | Teilabschnitt |
| 24 | Klemmeinrichtung |
| 25 | Wälzlager |
| 26 | Ausnehmung |
| 27 | Betätigungsrichtung |

Patentansprüche

1. Biegemaschine (1) für das Biegen von Blechwerkstücken (2), beispielsweise Abkantpresse oder Schwenkbiegemaschine, umfassend zumindest einen Werkzeugträger (3), wobei auf zumindest einem Werkzeugträger (3) mehrere entlang einer horizontalen Werkzeugaufnahme (4) verschiebbare Werkzeugteile (5) angeordnet sind, zumindest eine Verstelleinrichtung (6) zum Verschieben der Werkzeugteile (5), und den Werkzeugteilen (5) zugeordnete Kopplungseinrichtungen (14) zum Verbinden jeweils eines Werkzeugteils (5) mit der Verstelleinrichtung (6), dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung (6) eine parallel zur Werkzeugaufnahme (4) verlaufende Gewindespindel (7) umfasst und dass jede Kopplungseinrichtung (14) einen Spindelmutterabschnitt (15) umfasst, wobei der Spindelmutterabschnitt (15) mit dem Werkzeugteil (5) oder mit der Gewindespindel (7) koppelbar ist.
2. Biegemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungseinrichtung (14) eine den Eingriff des Spindelmutterabschnitts (15) in die Gewindespindel (7) oder den Werkzeugteil (5) bewirkende Betätigungseinrichtung (16) umfasst, welche mit der Steuerung der Biegemaschine (1) verbunden ist.
3. Biegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Spindelmutterabschnitt (15) drehbar im Werkzeugteil (5) gelagert ist und in ständigem Eingriff mit der Gewindespindel (7) ist, und dass die Betätigungseinrichtung (16) eine Kupplung zur Drehmomentübertragung zwischen Spindelmutterabschnitt (15) und Werkzeugteil (5) ist.
4. Biegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Spindelmutterabschnitt (15) ruhend, und bezogen auf die Gewindespindel (7) in radialer Richtung verstellbar, im Werkzeugteil (5) gelagert ist und durch die Betätigungseinrichtung (16) mit der Gewindespindel (7) in Eingriff bringbar ist.

5. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindespindel (7) zumindest zwei unabhängig voneinander antreibbare Spindelabschnitte (8) umfasst.
6. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindespindel (7) zwei insbesondere etwa gleich lange Teilabschnitte (23) mit gegensinnigen Gewinderichtungen aufweist.
7. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeugteil (5) eine mechanische Schnittstelle (12) zur Aufnahme unterschiedlicher Werkzeugeinsätze (11) aufweist.
8. Biegemaschine nach Anspruch 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeugteil (5) als Biegewerkzeug oder als Niederhalter und/oder als Niederhaltergegenstück ausgebildet ist.
9. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Position jedes Werkzeugteils (5) über eine Messeinrichtung (17) erfassbar ist.
10. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegemaschine (1) eine Identifiziervorrichtung aufweist, durch welche zumindest ein Werkzeugteil (5) und/oder zumindest ein Werkzeugeinsatz (11) identifizierbar ist.
11. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (9) der Gewindespindel (7) oder die Kopplungseinrichtungen (14) eine Überlastsicherung (13), insbesondere Rutschkupplung umfassen.

12. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Werkzeugteil (5) über eine Klemmeinrichtung (24) zur horizontalen Positionssicherung verfügt.

13. Biegemaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmeinrichtung (24) zur horizontalen Positionssicherung mit der Betätigungseinrichtung (16) aktiviert wird.

Fig.1

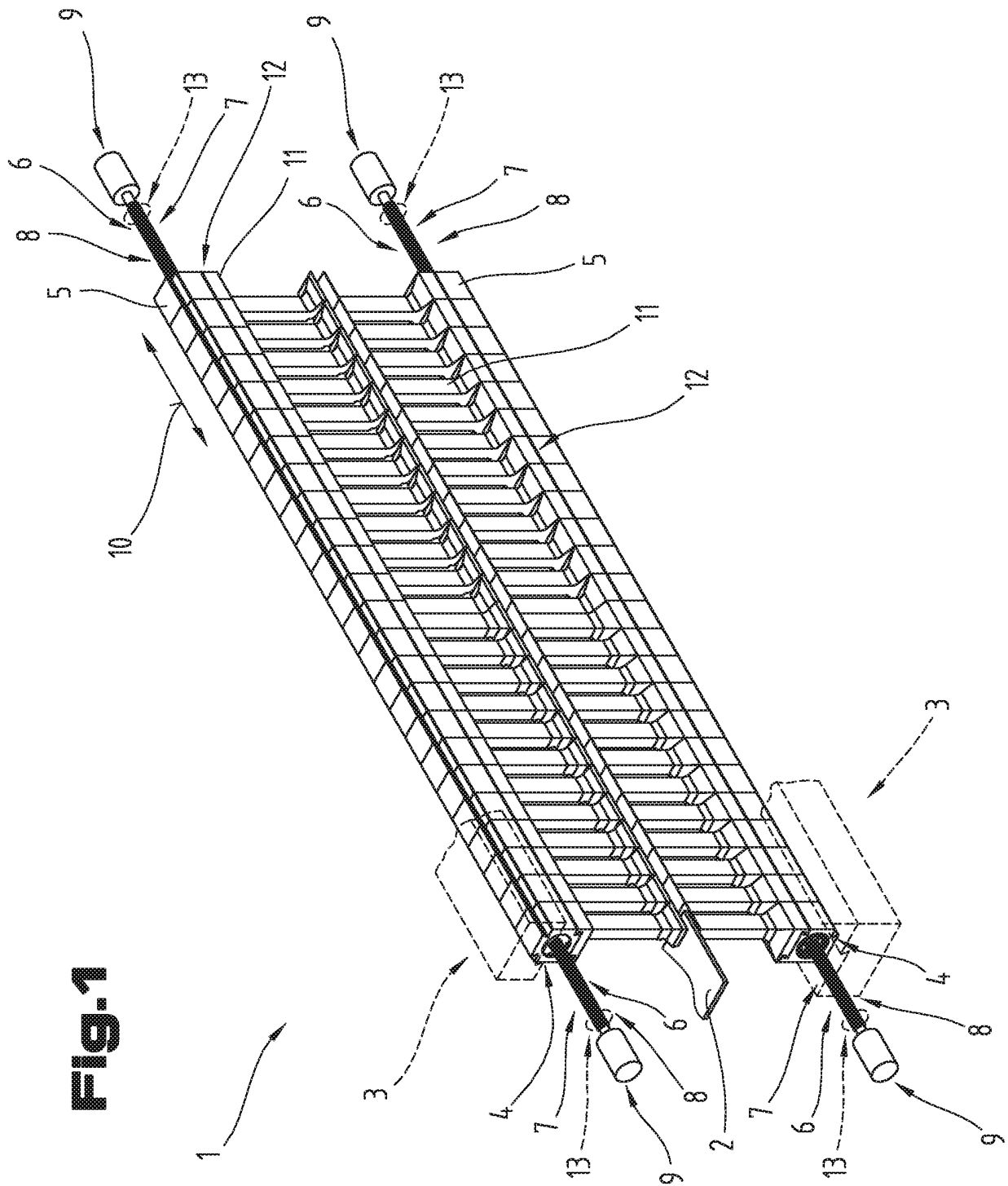


Fig.2

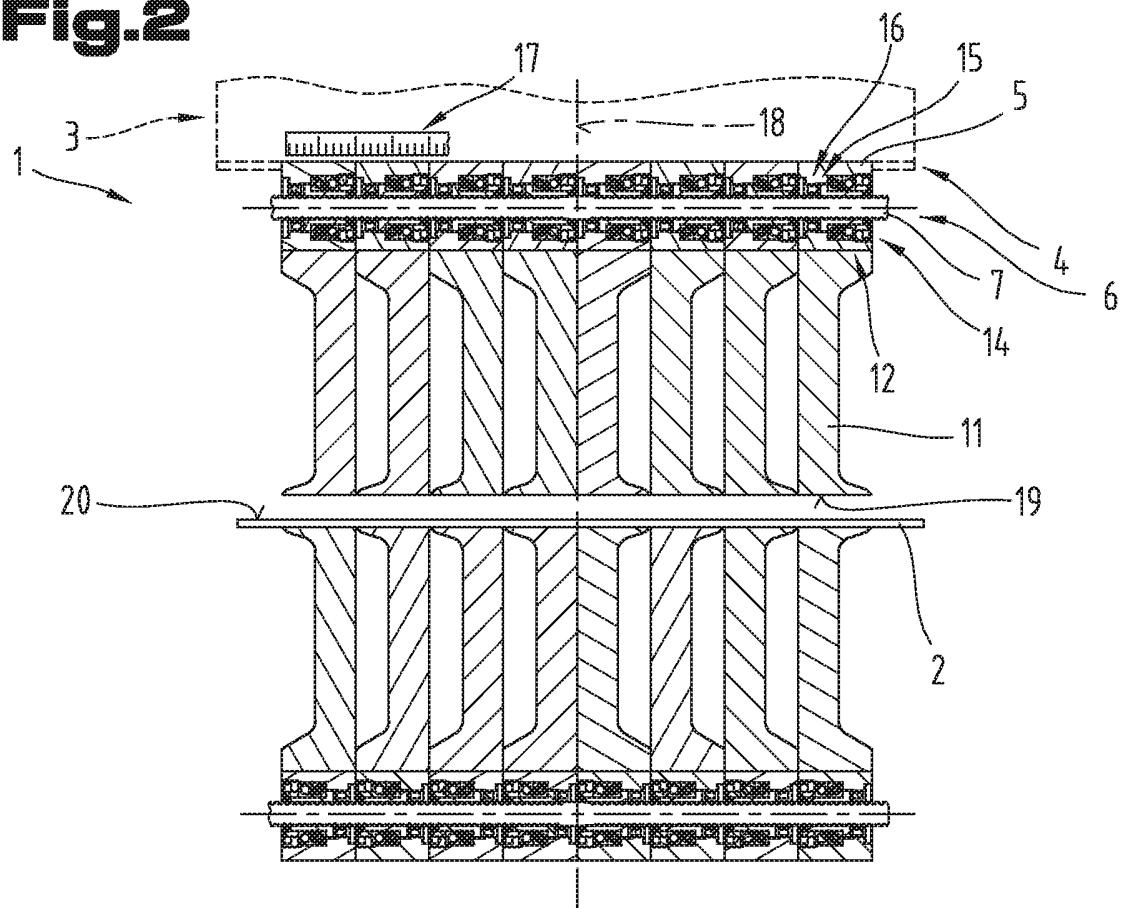
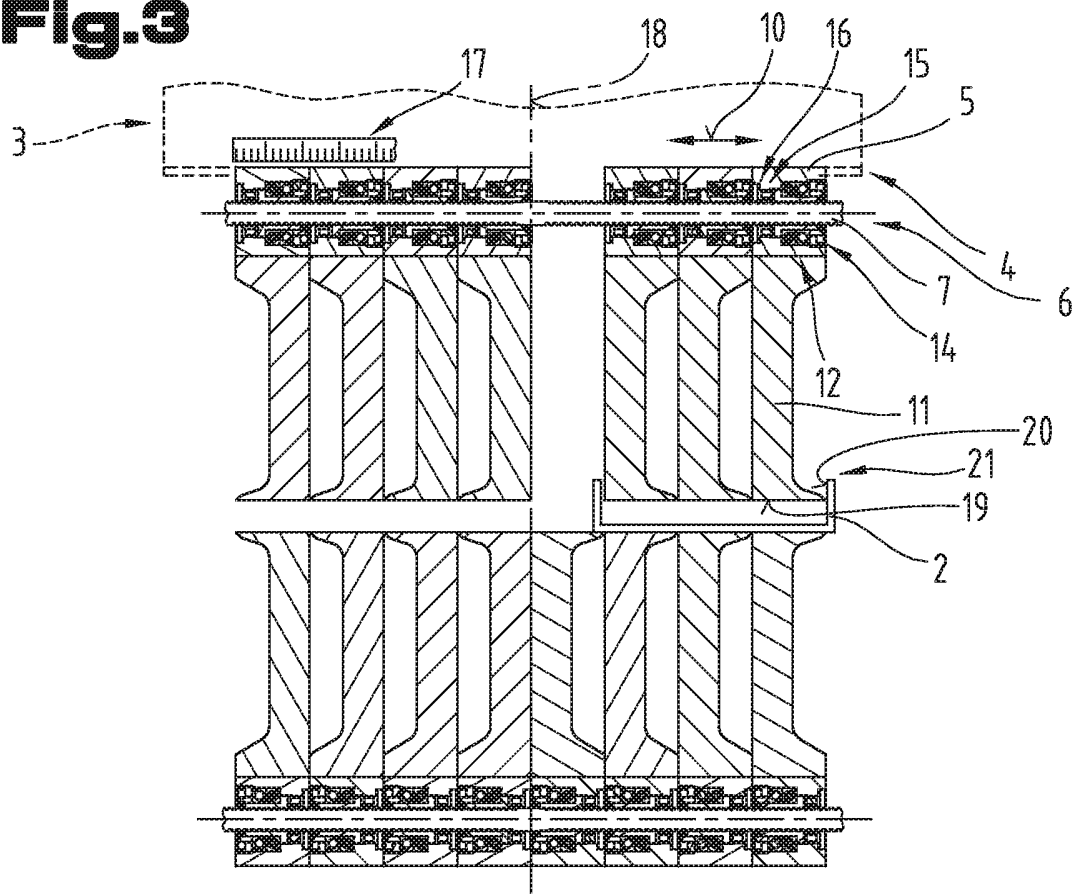
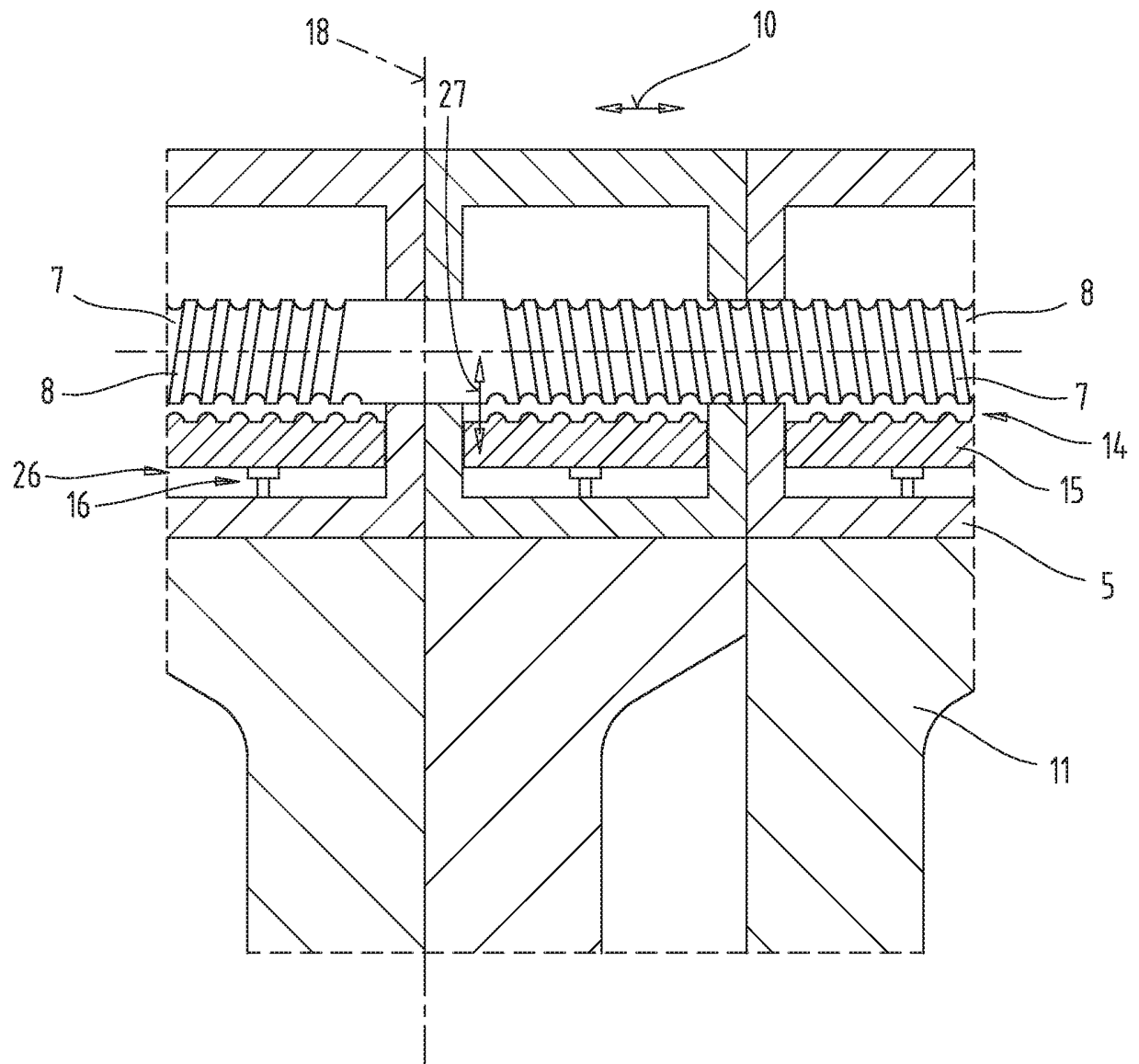


Fig.3



TRUMPF Maschinen Austria GmbH & Co. KG.

Fig.6



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B21D 5/02 (2006.01); **B21D 37/14** (2006.01); **B21D 37/02** (2006.01); **B21D 37/04** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B21D 5/0236 (2013.01); **B21D 37/14** (2013.01); **B21D 37/02** (2013.01); **B21D 37/04** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B21D

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC; TXT NN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **30.07.2013** eingereichten Ansprüchen **1-13** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 102007008312 A1 (SIEMPELKAMP MASCHINEN- & ANLAGENBAU GMBH) 21. August 2008 (21.08.2008) ganzes Dokument	1-13

Datum der Beendigung der Recherche:
06.06.2014

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

BABUREK Gerhard

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand 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.