



(11)

EP 2 845 663 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.03.2015 Patentblatt 2015/11

(51) Int Cl.:
B21D 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 14183721.1

(22) Anmeldetag: 05.09.2014

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: 10.09.2013 AT 505652013

(71) Anmelder: **Trumpf Maschinen Austria GmbH & CO. KG.
4061 Pasching (AT)**

(72) Erfinder: **Danninger, Egon
4060 Leonding (AT)**

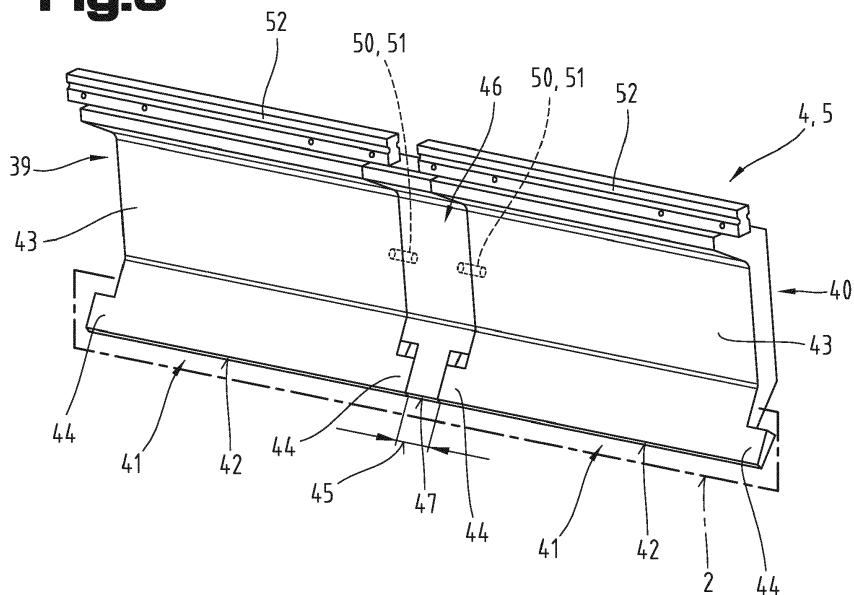
(74) Vertreter: **Burger, Hannes
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)**

(54) Biegewerkzeug aus mehreren Werkzeugelementen

(57) Die Erfindung betrifft ein Biegewerkzeug (4), welches aus mehreren Werkzeugelementen (39, 40) gebildet ist und diese in deren Arbeitsbereich (41) jeweils Arbeitskanten (42) aufweisen. In einer Arbeitsstellung des Biegewerkzeugs (4) sind die Werkzeugelemente (39, 40) im Bereich von deren Arbeitskanten (42) in einem Abstand (45) voneinander distanziert angeordnet. Zwischen den Werkzeugelementen (39, 40) ist zumindest ein den Abstand (45) im Bereich der Arbeitskanten (42) überbrückendes Werkzeughilfselement (46) angeordnet, welches bezüglich der unmittelbar benachbart dazu

verlaufend angeordneten Arbeitskanten (42) eine dazu fluchtend ausgerichtet verlaufende Hilfsarbeitskante (47) aufweist. In einer Ausfädelstellung für das zu fertigende Werkstück (2) ist das den Abstand (45) überbrückende Werkzeughilfselement (46) entfernt, wobei der Abstand (45) zwischen den Werkzeugelementen (39, 40) im Bereich von deren Arbeitskanten (42) verkleinert ist. Weiters betrifft die Erfindung aber auch eine mit einem derartigen Biegewerkzeug (4) ausgestattete Biegepresse.

Fig.3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Biegewerkzeug, insbesondere einen Biegestempel, für eine Biegepresse sowie eine mit einem derartigen Biegewerkzeug ausgebildete Biegepresse, wie dies in den Ansprüchen 1 und 16 beschrieben ist.

5 **[0002]** Bei den bisher bekannten Biegewerkzeugen konnten Werkstücke aufgrund ihrer Geometrie nur noch schwer bzw. gar nicht mehr aus den sogenannten Hornwerkzeugen ausgefädelt werden. Bei derartigen Werkstücken handelt es sich zumeist um schachtförmige Werkstücke mit einer zusätzlichen nach innen ragenden Innenkantung. Damit war es nur bedingt bzw. überhaupt nicht mehr möglich, derartige Teile zu biegen bzw. war ein hoher unwirtschaftlicher Umrüstaufwand notwendig, um derartige Teile bzw. Werkstücke aus dem Biegewerkzeug ausfädeln zu können.

10 **[0003]** Ein von der Firma Trumpf hergestelltes Hornwerkzeug weist ein mit der Werkzeugaufnahme der Biegepresse verbundenes Grundwerkzeug auf, mit welchem ein über Schwenkhebel damit verbundenes bewegliches Horn verstellbar verbunden ist. In der Biegestellung bzw. Arbeitsstellung stützt sich der das Horn tragende Werkzeugteil am Grundkörper lastabtragend ab, wobei in der die Ausfädelstellung der das Horn tragende Werkzeugteil mittels der Schwenkhebel in eine Position relativ bezüglich des Grundkörpers eingeschwenkt ist. In dieser Stellung wird zwar die 15 Gesamthöhe des Biegewerkzeugs, insbesondere des Biegestempels, in vertikaler Richtung vergrößert, jedoch die Breite des Biegewerkzeugs zumindest um das Ausmaß des seitlich über den Grundkörper vorragenden Horns verringert.

15 **[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Biegewerkzeug sowie eine mit einem derartigen Biegewerkzeug ausgestattete Biegepresse zu schaffen, bei welcher nach Beendigung des Biegevorganges das damit hergestellte Werkstück auch einfach und ohne hohen Umrüstaufwand entnommen werden kann.

20 **[0005]** Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Der sich durch die Merkmale des Anspruches 1 ergebende Vorteil liegt darin, dass bei diesem Biegewerkzeug über die gesamte volle Biegelänge des herzustellenden Werkstücks eine dazu entsprechende Arbeits- bzw. Biegekante am Biegewerkzeug bereitgestellt werden kann, wie dies in der Arbeitsstellung bei voller Arbeitslänge erzielt wird. Durch das Entfernen zumindest eines Werkzeughilfselementes zwischen unmittelbar nebeneinander angeordneten Werkzeugelementen kann so ein Freiraum 25 bzw. eine Lücke geschaffen werden, welcher bzw. welche dazu dient, die zuvor zur Verfügung stehende, gesamte Arbeitslänge bzw. Biegelänge des Biegewerkzeugs im maximalsten Fall um das Ausmaß der entstandenen Lücke zu reduzieren. Dadurch kann das Biegewerkzeug in seiner Längserstreckung in Richtung der Pressbalken soweit verkürzt werden, sodass ohne zusätzlich hohen Rüstaufwand auch kompliziert ausgebildete, schachtförmige Werkstücke einfach hergestellt und nachfolgend auch ausgefädelt werden können. Dazu ist lediglich zumindest eine Klemmung eines 30 der Werkzeugelemente an der Werkzeugaufnahme bzw. am Pressbalken zu lösen und durch eine einfache Längsverschiebung in Richtung des Pressbalkens die Verkürzung des Biegewerkzeugs vorzunehmen. Ist die Ausfädelstellung erreicht, kann das Werkstück einfach aus der Biegepresse entnommen werden, wobei nachfolgend über eine gegläufige Schiebebewegung wiederum so viel Platz zwischen den Werkzeugelementen geschaffen werden muss, dass das Werkzeughilfselement in den dadurch geschaffenen Freiraum verbracht werden kann. Anschließend daran werden 35 die das Biegewerkzeug bildenden, einzelnen Bauteile zumindest im Bereich ihrer Arbeitskanten aneinander zur Anlage gebracht und für einen neuerlichen Biegevorgang über die Werkzeugaufnahme am Pressbalken fixiert gehalten.

[0006] Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da dadurch eine nahezu unterbrechunglose bzw. durchlaufend ausgebildete Arbeitskante im Bereich des Biegewerkzeugs geschaffen werden kann. Damit wird über die gesamte Länge des Biegebereichs am herzustellenden Werkstück eine einwandfreie Biegekante geschaffen.

40 **[0007]** Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 3, da so auch über das Werkzeughilfselement, ausgehend vom Pressbalken, eine ausreichende Druckkraft bis hin zur Hilfsarbeitskante ausgeübt werden kann.

[0008] Durch die Ausbildung nach Anspruch 4 ist es möglich, ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand bzw. Handlungsaufwand die Verstellung des Werkzeughilfselementes durchführen zu können. Damit kann die Wirtschaftlichkeit der Fertigungsanlage zusätzlich erhöht werden. Darüber hinaus kann damit eine automatisierte Abarbeitung von Aufträgen durchgeführt 45 werden, wodurch ein hoher Automatisierungsgrad erzielt werden kann. Weiters kann durch die Verstellvorrichtung auch noch in zumindest einer der Stellungen eine automatisierte Positionierung des Werkzeughilfselementes erfolgen.

[0009] Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 5 kann so bereits auch zwischen den unmittelbar benachbart angeordneten Werkzeugelementen durch das jeweilige Vorrägen der beiden Hörner über den Grundkörper ein gewisser Freiraum geschaffen werden. Dieser kann in weiterer Folge bereits zur Aufnahme des Werkzeughilfselementes und/oder der Führungsvorrichtung, insbesondere dessen Führungskörper dienen.

50 **[0010]** Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 6, da so ein Werkzeughilfselement mit einem stabil ausgebildeten Basiskörper geschaffen werden kann. Darüber hinaus kann so die Hilfsarbeitskante in ihrer Längserstreckung dazu kürzer ausgebildet werden, wodurch aufgrund der Anordnung der zusätzlichen, weiteren Hörner an den Werkzeugelementen von diesen die überwiegende Biegekraft auf das zu fertigende Werkstück aufgebracht wird.

55 **[0011]** Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 7 ist von Vorteil, dass dadurch eine noch bessere Lagefixierung des Werkzeughilfselementes zwischen den unmittelbar benachbart angeordneten Werkzeugelementen ermöglicht wird. Damit kann eine noch bessere zusammengehörige Einheit durch den damit erzielten stabileren Zusammenhalt des gesamten Biegewerkzeuges geschaffen werden.

[0012] Durch die Weiterbildung nach Anspruch 8 wird erreicht, dass so im Arbeitsbereich eine größere Arbeitslänge geschaffen werden kann und der Basiskörper eine dazu geringere Längserstreckung in Richtung der Hilfsarbeitskante aufweist. So wird es möglich, das Ausmaß des zwischen den unmittelbar benachbart angeordneten Werkzeugelementen ausgebildeten Aufnahmeraums bzw. der Lücke zu vergrößern. Dadurch ist ein vollständiges Entfernen des Werkzeughilfselement bzw. der Führungsvorrichtung zwischen den Grundkörpern der Werkzeugelemente nicht unbedingt mehr notwendig.

[0013] Durch die Ausbildung nach Anspruch 9 kann mit der Führungsvorrichtung ein vorbestimmter Verstellweg durch die Führung festgelegt werden. Damit kann die automatisierte Verstellung des Werkzeughilfselement noch zusätzlich erleichtert werden.

[0014] Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 10, da so für das Werkzeughilfselement zwischen den unmittelbar benachbarten Werkzeugelementen eine unabhängig davon ausgebildete Führungseinheit geschaffen werden kann. Diese dient für eine einwandfreie Führung des Werkzeughilfselement zwischen der Arbeitsstellung und der Ausfädelstellung.

[0015] Gemäß einer Ausbildung, wie im Anspruch 11 beschrieben, wird so eine exakte Verstellbewegung entlang des durch die Führungselemente vorbestimmten Führungsweges geschaffen. Damit kann der Verstellweg exakt auf die jeweils notwendigen Verstellbewegungen des Werkzeughilfselement abgestimmt werden.

[0016] Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 12 vorteilhaft, weil so in der Ausfädelstellung eine kompakte Baueinheit des Biegewerkzeugs geschaffen werden kann. In weiterer Folge kann so der zur Verfügung stehende Freiraum vollständig zur Aufnahme des Führungskörpers genutzt werden.

[0017] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß Anspruch 13 wird der Positionieraufwand des Werkzeughilfselement zumindest in der Arbeitsstellung minimiert bzw. vollständig vermieden. Dadurch können zusätzliche ansonsten anfallende Tätigkeiten für die exakte Ausrichtung und Justierung des Werkzeughilfselement bezüglich der Werkzeugelemente vermieden werden. Damit kann ein rascherer Wechsel zwischen den beiden Stellungen, nämlich der Ausfädelstellung und der Arbeitsstellung, erzielt werden.

[0018] Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 14, da so in der Arbeitsstellung eine feststehende Positionierung des Werkzeughilfselement bezüglich der unmittelbar benachbarten Werkzeugelemente und deren Arbeitskanten erreicht werden kann. Darüber hinaus kann aber auch die vom Pressbalken auf das Werkzeughilfselement übertragene Druckkraft besser übertragen werden.

[0019] Gemäß Anspruch 15 wird erreicht, dass so die Stützvorrichtung auf unterschiedlichste Einsatzbedingungen und die damit verbundenen Verstellwege abgestimmt bzw. ausgebildet werden kann.

[0020] Die Aufgabe der Erfindung wird aber eigenständig auch durch die Merkmale des Anspruches 16 gelöst. Die sich aus der Merkmalskombination dieses Anspruches ergebenden Vorteile liegen darin, dass bei diesem Biegewerkzeug über die gesamte volle Biegelänge des herzustellenden Werkstücks eine dazu entsprechende Arbeits- bzw. Biegekante am Biegewerkzeug bereitgestellt werden kann, wie dies in der Arbeitsstellung bei voller Arbeitslänge erzielt wird. Durch das Entfernen zumindest eines Werkzeughilfselement zwischen unmittelbar nebeneinander angeordneten Werkzeugelementen kann so ein Freiraum bzw. eine Lücke geschaffen werden, welcher bzw. welche dazu dient, die zuvor zur Verfügung stehende, gesamte Arbeitslänge bzw. Biegelänge des Biegewerkzeugs im maximalsten Fall um das Ausmaß der entstandenen Lücke zu reduzieren. Dadurch kann das Biegewerkzeug in seiner Längserstreckung in Richtung der Pressbalken soweit verkürzt werden, sodass ohne zusätzlich hohen Rüstaufwand auch kompliziert ausgebildete, schachttelförmige Werkstücke einfach hergestellt und nachfolgend auch ausgefädelt werden können. Dazu ist lediglich zumindest eine Klemmung eines der Werkzeugelemente an der Werkzeugaufnahme bzw. am Pressbalken zu lösen und durch eine einfache Längsverschiebung in Richtung des Pressbalkens die Verkürzung des Biegewerkzeugs vorzunehmen. Ist die Ausfädelstellung erreicht, kann das Werkstück einfach aus der Biegepresse entnommen werden, wobei nachfolgend über eine gegenläufige Schiebebewegung wiederum so viel Platz zwischen den Werkzeugelementen geschaffen werden muss, dass das Werkzeughilfselement in den dadurch geschaffenen Freiraum verbracht werden kann. Anschließend daran werden die das Biegewerkzeug bildenden, einzelnen Bauteile zumindest im Bereich ihrer Arbeitskanten aneinander zur Anlage gebracht und für einen neuen Biegevorgang über die Werkzeugaufnahme am Pressbalken fixiert gehalten.

[0021] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0022] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Biegepresse mit einem durch ein Biegewerkzeug verformten Werkstück, in Ansicht;

Fig. 2 die Biegepresse nach Fig. 1, in Seitenansicht;

Fig. 3 eine mögliche Ausbildung eines Biegewerkzeugs in der Arbeitsstellung, in schaubildlicher Darstellung;

Fig. 4 das Biegewerkzeug nach Fig. 3, in einer Zwischenstellung vor dem Erreichen der Ausfädelstellung;

- Fig. 5 das Biegewerkzeug nach den Fig. 3 und 4 in der Ausfäldestellung sowie in schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 6 das Biegewerkzeug nach den Fig. 3 bis 5 in der Ausfäldestellung, in Seitenansicht;
- 5 Fig. 7 eine andere Ausbildung eines Biegewerkzeugs in der Arbeitsstellung, in schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 8 das Biegewerkzeug nach Fig. 7 in der Ausfäldestellung und in schaubildlicher Darstellung;
- 10 Fig. 9 ein Detail des Biegewerkzeugs nach den Fig. 7 und 8, in Ansicht geschnitten;
- Fig. 10 eine mögliche Ausbildung einer Stützvorrichtung zwischen dem Werkzeughilfselement und dem Führungs-
körper, in Ansicht;
- 15 Fig. 11 eine andere mögliche Ausbildung der Stützvorrichtung zwischen dem Werkzeughilfselement und dem Füh-
lungskörper, in Ansicht.

[0023] 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.

[0024] In den Fig. 1 und 2 ist eine Fertigungsanlage 1 in stark schematisch vereinfachter Darstellung gezeigt, welche im vorliegenden Fall für das Freibiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken 2 mittels Gesenkbiegen ausgebildet ist. Es wäre aber auch möglich, in der Fertigungsanlage 1 zur Durchführung des Biegevorganges eine Schwenkbiegemaschine einzusetzen.

[0025] Die im vorliegenden Fall für das Biegen eingesetzte Fertigungsanlage 1 umfasst eine Biegepresse 3, insbesondere eine Abkantpresse oder Gesenkbiegepresse, zur Herstellung der Werkstücke 2 bzw. Werkteile zwischen relativ zueinander verstellbaren Biegewerkzeugen 4, wie Biegestempel 5 und Biegegesenk 6.

[0026] Ein Maschinengestell 7 der Biegepresse 3 besteht beispielsweise aus einer Bodenplatte 8 auf der vertikal aufragend, zueinander beabstandet und parallel zueinander ausgerichtete Seitenwangen 9, 10 angeordnet sind. Diese sind bevorzugt durch einen massiven, beispielsweise aus einem Blechformteil gebildeten Querverband 11 an ihren von der Bodenplatte 8 distanzierten Endbereichen miteinander verbunden.

[0027] Die Seitenwangen 9, 10 sind zur Bildung eines Freiraums für das Umformen des Werkstücks 2 etwa C - förmig, wobei an Frontstirnflächen 12 von bodennahen Schenkeln der Seitenwangen 9, 10 ein feststehender, insbesondere auf der Bodenplatte 8 aufstehender Pressbalken 13 befestigt ist. Dieser ortsfest angeordnete und feststehende Pressbalken 13 kann auch als Presstisch bezeichnet werden, an dem Teile des Biegewerkzeugs 4 angeordnet und auch gehalten sind. An Frontstirnflächen 14 von von der Bodenplatte 8 entfernten Schenkel ist in Linearführungen 15 ein zu dem den Tischbalken bildenden Pressbalken 13 relativ verstellbarer weiterer Pressbalken 16, insbesondere ein Druckbalken, geführt gelagert. Auf einander gegenüberliegenden, parallel zueinander verlaufenden Stirnflächen 17, 18 der beiden Pressbalken 13, 16 sind Werkzeugaufnahmen 19, 20 zur Bestückung mit den Biegewerkzeugen 4 angeordnet. Das oder die Biegewerkzeuge 4 können auch unter Zwischenschaltung eines nicht näher dargestellten Adapters an den Werkzeugaufnahmen 19, 20 gehaltert sein.

[0028] Die gezeigte Biegepresse 3 weist als Antriebsanordnung 21 für den verstellbaren Pressbalken 16, nämlich den Druckbalken, z.B. zwei mit elektrischer Energie betriebene Antriebsmittel 22 auf, die mit einer aus einem Energienetz 23 angespeisten Steuervorrichtung 24 leitungsverbunden sind. Über ein mit der Steuervorrichtung 24 leitungsverbundenes Eingabeterminal 25 wird beispielsweise der Betrieb der Biegepresse 3 gesteuert.

[0029] Bei den Antriebsmitteln 22 handelt es sich bevorzugt um elektromotorisch betriebene Spindeltriebe 26, wie sie allgemein bekannt sind, von denen Stellmittel 27 für eine reversible Stellbewegung des durch den Druckbalken gebildeten oberen Pressbalkens 16 mit diesem, zum Beispiel antriebsverbunden sind.

[0030] Auf weitere für den Betrieb einer derartigen Biegepresse 3 erforderliche Details, wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen, Anschlagsanordnungen und Kontrollvorrichtungen wird in der gegenständlichen Beschreibung zur Vermeidung einer unnötigen Länge der Beschreibung verzichtet.

[0031] Weiters kann die Fertigungsanlage 1 auch noch einen hier vereinfacht in der Fig. 2 dargestellten Manipulator 28 umfassen, welcher von einem schematisch angedeuteten Vorratsstapel 29 von zu verformenden bzw. abzukantenden Blechen zumindest ein Stück davon entnimmt und in den Arbeitsbereich der Biegepresse 3 verbringt. Der Manipulator 28 umfasst seinerseits eine vereinfacht dargestellte Greifzange 30, die ihrerseits Greiffinger 31, 32 aufweist. Die Greiffinger 31, 32 weisen jeweils an der dem zu fertigenden Werkstück 2 zugewendeten Seite Klemmflächen auf. Durch eine

entsprechende Verschwenkung der beiden Greiffinger 31, 32 gegeneinander und Aufbringen einer ausreichenden Klemmkraft, wird über das Zusammenwirken der Klemmflächen das Blech bzw. das zu fertigende Werkstück 2 vom Manipulator 28 gehalten und entsprechend bewegt sowie positioniert. Mit den Greiffingern 31, 32 der Greifzange 30 ist ein entsprechendes Greifen und in späterer Folge bedingt durch die Klemmbewegung ein ausreichender Halt für das aus dem Blech zu fertigenden Werkstück 2 gewährleistet.

[0032] Weiters ist hier noch vereinfacht dargestellt, dass die beiden Pressbalken 13, 16, insbesondere deren Werkzeugaufnahmen 19, 20, bzw. das daran gehaltene Biegewerkzeug 4 mit seinem Biegestempel 5 und Biegegesenk 6, bei einer Betrachtung in Längsrichtung der Pressbalken 13, 16 eine sich dazwischen erstreckende Arbeitsebene 33 definieren. Die Arbeitsebene 33 verläuft bevorzugt mittig bezüglich der Pressbalken 13, 16 bzw. den an diesen angeordneten Werkzeugaufnahmen 19, 20. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird hier eine vertikal ausgerichtete Ebene verstanden, in welcher auch ein durch das Biegewerkzeug 4 definierter Biegebereich 34 angeordnet bzw. ausgebildet ist. Unter Biegebereich 34 wird dabei jener Bereich verstanden, welcher dazu dient, aus dem zumeist ebenflächig vorliegenden noch unverformten Blech das zu fertigende Werkstück 2 zu bilden bzw. ein bereits vorverformtes Werkstück 2 weiter zu bearbeiten, indem zumindest ein zusätzlicher Biegebereich 34 ausgebildet wird. Weiters sei erwähnt, dass die Querschnittsform des Biegestempels 5 und/oder des Biegegesenks 6 nur beispielhaft für eine Vielzahl von möglichen Querschnittsformen gewählt ist, wobei diese von der Raumform des herzustellenden Werkstücks 2 frei gewählt werden kann. Des Weiteren kann der Biegestempel 5 und/oder das Biegegesenk 6 jeweils auch aus mehreren Einzelkomponenten gebildet sein.

[0033] Der Biegebereich 34 liegt dabei zumeist in der Arbeitsebene 33 und wird durch die zusammenwirkenden Bauteile des Biegewerkzeugs 4, nämlich den Biegestempel 5 und das Biegegesenk 6, gebildet bzw. definiert. Der Biegebereich 34 bildet am herzustellenden Werkstück 2 zumeist eine bevorzugt geradlinig verlaufende Biegelinie aus, wobei sich beidseits dieser jeweils Schenkel 35, 36 durch den durchgeführten Biegevorgang ausbilden. Je nach gewünschter bzw. herzustellender Geometrie des Werkstücks 2 schließen die beiden Schenkel 35, 36 zwischen sich einen Biegewinkel 37 ein. Dieser Biegewinkel 37 wird in einer senkrecht bezüglich der Biegelinie ausgerichteten Bezugsebene 38 gemessen, wie dies in beiden Fig. 1 und 2 angedeutet ist. Die Bezugsebene 38 ihrerseits ist weiters bevorzugt auch noch bezüglich der Arbeitsebene 33 dazu in senkrechter Richtung verlaufend ausgerichtet.

[0034] Das Biegewerkzeug 4, insbesondere der Biegestempel 5, umfasst beim vorliegenden Ausführungsbeispiel zumindest ein erstes Werkzeugelement 39 sowie zumindest ein zweites Werkzeugelement 40. Die das Biegewerkzeug 4 bildenden Werkzeugelemente 39, 40 sind in Längsrichtung des Biegebereichs 34 gesehen hintereinander angeordnet. Weiters weist das Biegewerkzeug 4, insbesondere die das Biegewerkzeug 4 bildenden Werkzeugelemente 39, 40 jeweils Arbeitsbereiche 41 auf, die durch in der zuvor beschriebenen Arbeitsebene 33 ausgebildete Arbeitskanten 42 realisiert sind.

[0035] Die hier dargestellten Werkzeugelemente 39, 40 zur Bildung des Biegewerkzeugs 4, insbesondere des Biegestempels 5, umfassen jeweils einen allgemein als Grundkörper 43 bezeichneten Bauteil, der in bekannter Weise mit den Werkzeugaufnahmen 19, 20 an den Pressbalken 13, 16 befestigbar ist. Zumindest eines der Werkzeugelemente 39, 40 ist in dessen Arbeitsbereich 41 mit einem in Längsrichtung der Arbeitskante 42 bezüglich seines Grundkörpers 43 auf die vom anderen Werkzeugelement 40, 39 abgewendete Seite darüber hinaus vorragenden Horn 44 ausgebildet bzw. damit versehen.

[0036] Das bzw. die Hörner 44 dienen dazu, bei in Form von Schachteln ausgebildeten Werkstücken 2 eine durchgehende Biegekante bis in die voneinander distanziert angeordneten Eckbereiche des Werkstücks 2 herstellen zu können. Um beim Werkstück 2 über die gesamte herzustellende Biegelänge eine durchgehende Abkantung zu erzielen, sollen auch die an den Werkzeugelementen 39, 40 ausgebildeten Arbeitskanten 42 zumindest in der Arbeitsstellung des Biegewerkzeugs 4 nahezu unterbrechungslos durchlaufenden ausgebildet sein. Damit soll das Biegewerkzeug 4 in dessen Arbeitsbereich 41 auch bei einer Hintereinanderanordnung mehrerer Werkzeugelemente 39, 40 in Richtung des Biegebereichs 34 nahezu durchgängig ausgeführt sein. Auch bei einer Bildung des Biegewerkzeugs 4 aus mehreren Werkzeugelementen 39, 40 sollen die einzelnen Arbeitskanten 42 bis auf den Bereich der Stoßstelle von aneinander anliegenden Werkzeugelementen 39, 40 nahezu unterbrechungslos durchlaufend ausgebildet sein.

[0037] Wie allgemein bekannt, ist das Biegewerkzeug 4, insbesondere der Biegestempel 5 und/oder das Biegegesenk 6 bzw. die diese bildenden Werkzeugelemente 39, 40 am jeweiligen Pressbalken 13, 16 längsverschieblich befestigt bzw. befestigbar und dort zumindest während der Durchführung des Biegevorganges feststehend geklemmt gehalten.

[0038] Wie aus den Fig. 3 bis 9 zu ersehen ist, sind hier der besseren Übersichtlichkeit halber nur die das Biegewerkzeug 4, insbesondere den Biegestempel 5 bildenden Werkzeugelemente 39, 40 in einem vergrößerten Maßstab gezeigt und auf die detaillierte Darstellung von Anlagenteilen der Biegepresse 3 verzichtet worden.

[0039] Eine erste mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildung des Biegewerkzeugs 4, insbesondere des Biegestempels 5, ist in den Fig. 3 bis 6 gezeigt. So ist am besten aus der Fig. 3 zu ersehen, dass in der Arbeitsstellung des Biegewerkzeugs 4 das erste Werkzeugelement 39 und das zumindest zweite Werkzeugelement 40 im Bereich von deren Arbeitskanten 42 in Längsrichtung derselben in einem Abstand 45 voneinander distanziert angeordnet sind. Weiters ist noch zwischen den Werkzeugelementen 39, 40 ein den Abstand 45 zumindest im Bereich der

Arbeitskanten 42 überbrückendes Werkzeughilfselement 46 angeordnet. Dieses Werkzeughilfselement 46 weist seitens im Arbeitsbereich 41 eine Hilfsarbeitskante 47 auf. Diese ist bei sich in der Arbeitsstellung befindlichem Werkzeughilfselement 46 bezüglich der unmittelbar benachbart dazu verlaufend angeordneten Arbeitskanten 42 der Werkzeugelemente 39, 40 fluchtend dazu ausgerichtet.

5 [0040] Damit kann in der Arbeitsstellung nicht nur im Bereich der Arbeitskanten 42 der Werkzeugelemente 39, 40 sondern auch im Bereich der Hilfsarbeitskante 47 des Werkzeughilfselement 46 eine einwandfreie, nahezu unterbrechunglos durchlaufende Biegekante am herzustellenden Werkstück 2 ausgebildet werden. So bildet das Biegewerkzeug 4 in seinem Arbeitsbereich 41 eine durchlaufende zusammengehörige Einheit aus.

10 [0041] Bei einem schachtelartig ausgebildeten Werkstück 2, welches im offenen, oberen Endbereich auch noch einen zumeist parallel zum Boden verlaufenden, einwärts ragenden Wandabschnitt aufweisen kann, stellt das Ausfädeln eines derartigen Werkstücks 2 aus dem Biegewerkzeug 4 ein mögliches Problem dar. Bei entsprechender Ausbildung des Werkstücks 2 könnte das Ausfädeln möglicherweise dadurch gelöst werden, dass nach dem erfolgten Biegevorgang das schachtelartige Werkstück 2 bezüglich der Arbeitskanten 42 schräg bzw. diagonal dazu angeordnet wird, und damit das Ausfädeln aus dem Biegewerkzeug 4 ermöglicht wird.

15 [0042] In vielen Fällen ist dies jedoch nicht möglich, wobei dann die zumindest zwei Werkzeugelemente 39, 40 in eine sogenannte Ausfädelstellung für das zu fertigende Werkstück 2 verbracht werden. In dieser Ausfädelstellung wird das den Abstand 45 im Bereich der Arbeitskanten 42 überbrückende Werkzeughilfselement 46 zumindest teilweise entfernt, worauf anschließend daran der Abstand 45 zwischen dem ersten Werkzeugelement 39 und dem zumindest zweiten Werkzeugelement 40 im Bereich von deren Arbeitskanten 42 verkleinert wird. Eine Zwischenstellung dazu ist in der Fig. 4 dargestellt, wobei in der Fig. 5 das Werkzeughilfselement 46 vollständig entfernt worden ist und die beiden Werkzeugelemente 39, 40 zumindest im Bereich ihrer Arbeitskanten 42 soweit relativ zueinander verlagert worden sind, dass die beiden Werkzeugelemente 39, 40 aneinander anliegen. Durch dieses Entfernen und dem damit verbundenen Verkürzen bzw. vollständigen Eliminierens des Abstands 45 wird auch die Gesamtlänge der Werkzeugelemente 39, 40 des Biegewerkzeugs 4 im Bereich von deren Arbeitskanten 42 bis zu einer maximalen Länge verkürzt, welche der Längserstreckung der Hilfsarbeitskante 47 entspricht. Es wäre auch noch möglich, dass das Biegewerkzeug 4 in dessen verkürzter Ausfädelstellung auch noch für einen weiteren Biegevorgang mit einer verkürzten Biegelänge bzw. einem verkürzten Biegebereich 34 eingesetzt werden kann.

30 [0043] Bevorzugt sind in der Arbeitsstellung im Arbeitsbereich 41 des ersten Werkzeugelements 39 und dem zumindest zweiten Werkzeugelement 40 sowie dem Werkzeughilfselement 46 deren Arbeitskanten 42 sowie die Hilfsarbeitskante 47 unmittelbar hintereinander angeordnet. Damit liegen die beiden Werkzeugelemente 39, 40 abstandslos beidseits des Werkzeughilfselement 46 in der Arbeitsstellung zumindest im Bereich der Arbeitskanten 42 daran an. So kann in der Arbeitsstellung über die gesamte herzustellende Biegekante bzw. Biegelinie am Werkstück 2 diese durchlaufend bzw. unterbrechunglos ausgebildet werden.

35 [0044] Wie bereits zuvor beschrieben, sind die Werkzeugelemente 39, 40 zumeist längsverschieblich an bzw. in den Werkzeugaufnahmen 19, 20 gehalten bzw. darin aufgenommen und dort auch mittels bekannter Klemmvorrichtungen zumindest für den Biegevorgang feststehend geklemmt gehalten. Um das Werkzeughilfselement 46 für die Erzielung der Ausfädelstellung aus dem Arbeitsbereich 41 entfernen zu können, ist dieses bevorzugt in der Arbeitsstellung an dem jeweiligen Pressbalken der Biegepresse 3 abstützbar.

40 [0045] Zur Durchführung dieser Verstellbewegung kann das Werkzeughilfselement 46 mit einer Verstellvorrichtung 48 verbunden bzw. damit gekuppelt sein, mittels welcher das Werkzeughilfselement 46 von seiner Arbeitsstellung in die Ausfädelstellung für das zu fertigende Werkstück 2 verstellt werden kann. Unter dem Begriff der Ausfädelstellung wird die verkürzte und zusammengeschobene Position der Werkzeugelemente 39, 40 verstanden, bei welcher das Werkzeughilfselement 46 mit seiner Hilfsarbeitskante 47 zwischen den Arbeitskanten 42 entfernt ist.

45 [0046] Eine vereinfacht angedeutete Verstellvorrichtung 48 ist an der Hinterseite der Biegepresse 3, also auf jener von einer Bedienperson abgewendeten Seite der Biegepresse 3, insbesondere deren Pressbalken 13, 16, angeordnet. In strichlierten Linien ist noch eine Zwischenstellung des Werkzeughilfselement 46 angedeutet.

50 [0047] Weiters können entsprechende Führungsvorrichtungen zusätzlich vorgesehen sein, wobei die Verstellbewegung der Verstellvorrichtung 48 nur vereinfacht durch Pfeile angedeutet ist. Diese Verstellvorrichtung 48 kann aber auch als Ausfädelvorrichtung bezeichnet werden, welche hinterhalb des Pressbalkens 13, 16 angeordnet ist. Damit befindet sich die Verstellvorrichtung 48 auf einer von der nicht näher dargestellten Bedienperson abgewendeten Seite des Biegewerkzeugs 4. Die Verstellbewegung der Verstellvorrichtung 48 kann beispielsweise mittels eines Klappvorganges aber auch durch Schieben und/oder Schwenken und/oder Drehen des Werkzeughilfselement 46 erfolgen. Weiters ist es möglich, die Verstellvorrichtung 48 direkt an einem der Pressbalken 13, 16 zu befestigen. Die Verstellvorrichtung 48 führt somit die Verlagerung des Werkzeughilfselement 46 zwischen der Arbeitsstellung und der Ausfädelstellung durch. Damit kann weiters eine automatisierte Positionierung des Werkzeughilfselement 46 in zumindest einer der beiden Stellungen relativ bezüglich des Pressbalkens 13, 16 bzw. des Biegewerkzeugs 4 erfolgen. So kann das Werkzeughilfselement 46 zur Bildung des Biegewerkzeugs 4 zwischen die voneinander in Richtung des Pressbalkens 13, 16 distanziert angeordneten Werkzeugelemente 39, 40 verbracht und gegebenenfalls dort auch in einer vordefinierten Position bzw.

Stellung gehalten werden. Anschließend kann zumindest eines der Werkzeugelemente 39, 40 in Längsrichtung bezüglich des Pressbalkens 13, 16 verstellt werden, um eine gegenseitige Anlage des Werkzeughilfselement 46 an den beiden benachbarten Werkzeugelementen 39, 40 zu erreichen.

[0048] Durch das vollständige Entfernen des Werkzeughilfselement 46 können dann die verbliebenen Werkzeugelemente 39, 40 durch die dazwischen entstandene Lücke aufeinander zu bewegen werden. Anschließend an die Verkürzung der Arbeitslänge des Biegewerkzeugs 4 kann das hergestellte Werkstück 2 einfach ohne Umrüstaufwand entnommen werden.

[0049] Weiters ist es möglich, dass das erste Werkzeugelement 39 und das zumindest zweite Werkzeugelement 40 in deren Arbeitsbereichen 41 an einander zugewendeten Stirnseiten 49 jeweils ein weiteres, über die Stirnseite des Grundkörpers 43 auf die dem anderen Werkzeugelement 40, 39 zugewendete Seite hinaus vorragendes Horn 44 aufweisen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen beide Werkzeugelemente 39, 40 jeweils in deren Endbereichen die Hörner 44 auf. Derartig ausgebildete Werkzeugelemente 39, 40 können auch als sogenannte Hornwerkzeuge bezeichnet werden. Durch das Vorragen der aufeinander zutragenden, weiteren Hörner 44 im Bereich der einander zugewendeten Stirnseiten 49 ist bei den hier dargestellten Werkzeugelementen 39, 40 bereits ein Freiraum zwischen den beiden Grundkörpern 43 auch in der Arbeitsstellung der Werkzeugelemente 39, 40 und somit eine Lücke zwischen diesen in diesem Bereich ausgebildet.

[0050] Weiters ist in der Fig. 3 noch vereinfacht dargestellt, dass es vorteilhaft sein kann, wenn in der Arbeitsstellung das Werkzeughilfselement 46 an zumindest einem der unmittelbar benachbart angeordneten Werkzeugelemente 39, 40 arretiert gehalten ist. Diese arretierte Halterung des Werkzeughilfselement 46 dient dazu, dieses während des Biegevorgangs relativ gegenüber zumindest einem der unmittelbar benachbart angeordneten Werkzeugelemente 39, 40 ortsfest positioniert daran zu halten. Damit wird es möglich, auch mit dem Werkzeughilfselement 46 gemeinsam mit den Werkzeugelementen 39, 40 einen einwandfreien Biegevorgang des herzustellenden Werkstücks 2 durchführen zu können. So kann nicht nur eine gegenseitige Positionierung des Werkzeughilfselement 46 bezüglich der benachbarten Werkzeugelemente 39, 40 zu erfolgen, sondern es kann auch eine Kraftübertragung ausgehend vom Pressbalken 13, 16 auf das gesamte Biegewerkzeug erfolgen.

[0051] In der Fig. 3 sind beispielhaft beidseits des Werkzeughilfselement 46 jeweils vereinfacht Arretierelemente 50, 51 angedeutet. Bei der Ausbildung des oder der Arretierelemente 50, 51 kann dabei entweder ein eigenständiges Bauteil, wie Stifte mit zusammenwirkenden Stiftaufnahmen, gewählt werden, oder aber auch an den einander zugewendeten Stirnseiten 49 der Grundkörper 43 sowie der jeweils daran anliegenden Seitenflächen des Werkzeughilfselement 46 gegengleich ausgebildete bzw. angeordnete Vorsprünge und/oder Vertiefungen vorgesehen werden. Es wäre aber auch eine Mehrfachanordnung von Arretierelementen 50, 51 möglich. Damit kann nicht nur eine Vorpositionierung des Werkzeughilfselement 46 im Zuge des Zusammensetzens des Biegewerkzeugs 4, insbesondere des Biegestempels 5, erfolgen, sondern in der Arbeitsstellung auch noch eine Halterung bzw. Fixierung an zumindest einem der unmittelbar benachbarten Werkzeugelemente 39, 40 erreicht werden.

[0052] Weiters ist aus der Fig. 3 noch zu ersehen, dass in der Arbeitsstellung das Werkzeughilfselement 46 sowohl an den einander zugewendeten Stirnseiten 49 der Grundkörper 43 der Werkzeugelemente 39, 40 als auch an den über den Grundkörper 43 hinaus vorragenden Hörnern 44 anliegt.

[0053] Wie bereits zuvor beschrieben, sind die Werkzeugelemente 39, 40 in einer der Werkzeugaufnahmen 19, 20 aufgenommen und darin längsverschieblich sowie bedarfsweise klemmbar gehalten. Dazu kann am Werkzeugelement 39, 40 eine Führungsleiste 52 vorgesehen bzw. angeordnet sein. Bedingt durch die Anordnung bzw. Ausbildung der einander zugewendeten Hörner 44 ist es möglich, dass die jeweilige Führungsleiste 52 eine Längserstreckung aufweist, welche einer Länge der jeweiligen Arbeitskante 42 der Werkzeugelemente 39, 40 entspricht. Damit überragt die Führungsleiste 52 den Grundkörper 43 der Werkzeugelemente 39, 40 in dessen Längserstreckung. Dadurch wird es möglich, dass sich das Werkzeughilfselement 46 in der Arbeitsstellung unter Zwischenschaltung der Führungsleiste bzw. Führungsleisten 52 am Pressbalken 13, 16 der Biegepresse 3 abstützt.

[0054] Die Werkzeugelemente 39, 40 sind jeweils für sich eigenständige Bauteile und können den Grundkörper 43 sowie zumindest ein, bevorzugt zwei damit feststehend verbundene Hörner 44, welche gemeinsam und starr mit dem Pressbalken 13, 16 verbunden bzw. daran gehalten sind, umfassen.

[0055] Es wäre aber unabhängig davon auch noch möglich, auf die Anordnung der weiteren Hörner 44 an den einander zugewendeten Stirnseiten 49 der Werkzeugelemente 39, 40 zu verzichten. In diesem Fall kann das Werkzeughilfselement 46 mit einer gleichen, durchgängigen Längserstreckung in Richtung von deren Hilfsarbeitskante 47 ausgebildet werden.

[0056] In den Fig. 7 bis 9 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Biegewerkzeugs 4 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugssymbole bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 6 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 6 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0057] In diesem hier gezeigten, weiteren möglichen Ausführungsbeispiel umfasst das Werkzeughilfselement 46 den Basiskörper 53 sowie in dessen Arbeitsbereich 41 beidseits über den Basiskörper 53 in Richtung der Hilfsarbeitskante 47 vorragende Hilfshörner 54. Diese beiden Hilfshörner 54 liegen in der Arbeitsstellung an den jeweils unmittelbar

benachbarten, weiteren Hörnern 44 der unmittelbar benachbarten Werkzeugelemente 39, 40 an. Das Werkzeughilfselement 46 ist seinerseits in einer eigenen Führungsvorrichtung 55 relativ bezüglich der Werkzeugelemente 39, 40 geführt. Dazu weist die Führungsvorrichtung 55 eine Führung 56 auf. Diese Führung 56 ist in etwa in paralleler Richtung bezüglich der Arbeitsebene 33 sowie in etwa senkrechter Richtung bezüglich der Hilfsarbeitskante 47 ausgerichtet. Damit kann

5 im vorliegenden Fall eine in etwa vertikale Verstellung bzw. Verstellbewegung des Werkzeughilfselement 46 erfolgen.

[0058] Die Ausrichtung der Führung 56 bzw. Führungsbahn muss nicht zwangsläufig geradlinig gewählt sein, sondern es kann auch eine Verstellbewegung in senkrechter Richtung bezüglich der Arbeitsebene 33 zusätzlich dazu erfolgen. Damit kann beispielsweise während der Verstellbewegung eine Freistellung der Hilfsarbeitskante 47 erzielt werden.

10 **[0059]** Die Führungsvorrichtung 55 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Führungskörper 57 auf, der in Richtung der Hilfsarbeitskante 47 voneinander distanziert angeordnete Schenkel 58 umfasst, die sich beidseits des Basiskörpers 53 erstrecken. Weiters umfasst der Führungskörper 57 auch noch einen die beiden Schenkel 58 auf der von der Hilfsarbeitskante 47 abgewendeten Seite verbindenden Verbindungssteg 59. Damit wird ein einteiliger Bauteil 15 als Führungskörper 57 geschaffen, welcher hier zwischen den zuvor beschriebenen Stirnseiten 49 der Werkzeugelemente 39, 40 angeordnet ist.

[0060] Im Gegensatz zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform kann der Führungskörper 57 durch das zusätzliche Vorsehen der Hilfshörner 54 am Werkzeughilfselement 46 sowohl in der Arbeitsstellung als auch in der Ausfädelstellung zwischen den beiden Werkzeugelementen 39, 40 angeordnet bleiben.

20 **[0061]** Weiters umfasst die Führungsvorrichtung 55 zwischen dem Basiskörper 53 des Werkzeughilfselement 46 und zumindest einem der beiden Schenkel 58 zusammenwirkende Führungselemente 60, 61. Bei den Führungselementen 60, 61 kann es sich beispielsweise um zapfen- bzw. stegartige Vorsprünge sowie gegengleich dazu ausgebildete Führungsbahnen handeln, in welche der Zapfen bzw. Steg eingreift. Dabei kann es sich auch um Gleit- und/oder Rollenführungen in bekannter Ausführungsform handeln.

25 **[0062]** Um den Führungskörper 57 mit den beiden Schenkeln 58 sowie dem diese verbindenden Verbindungssteg 59 zwischen den einander zugewendeten Stirnseiten 49 der Werkzeugelemente 39, 40 auch in der Ausfädelstellung da- 30 zwischen aufnehmen zu können, ist bevorzugt eine Summe von Längen 62 der beiden einander zugewendeten, weiteren Hörner 44 der Werkzeugelemente 39, 40 in Richtung der Arbeitskanten 42 zumindest einer Außenabmessung 63 der beiden in Richtung der Hilfsarbeitskante 47 voneinander distanziert angeordneten Schenkeln 58 zu wählen. Der Verbindungssteg 59 ist bevorzugt mit gleicher Längserstreckung in der gleichen Richtung zu wählen. Damit wird es möglich, wie dies in der Fig. 8 zu ersehen ist, auch in der verkürzten Ausfädelstellung des Biegewerkzeuges 4 das herzustellende Werkstück 2 einfach ausfädeln zu können. Das Werkzeughilfselement 46 wird aus der in der Fig. 7 dargestellten Arbeitsstellung in die in der Fig. 8 dargestellte dazu verkürzte Ausfädelstellung verlagert.

35 **[0063]** Wie nun besser aus der Fig. 9 zu ersehen ist, können zwischen dem Basiskörper 53 des Werkzeughilfselement 46 und zumindest einem der Schenkel 58 des Führungskörpers 57 zusammenwirkende Anschlagelemente 64, 65 vorgesehen sein. Diese Anschlagelemente 64, 65 dienen dazu, den durchzuführenden Verstellweg des Werkzeughilfselement 46 relativ bezüglich des Führungskörpers 57 zu begrenzen. So können diese Anschlagelemente 64, 65 derart ausgebildet bzw. zueinander ausgerichtet sein, dass diese bei Erreichen der Arbeitsstellung der Werkzeugelemente 39, 40 sowie des Werkzeughilfselement 46 die zueinander fluchtende Ausrichtung der Arbeitskante 42 und der Hilfsarbeitskante 47 festlegen.

40 **[0064]** Es wäre aber beispielsweise auch möglich, dass die Anschlagelemente 64, 65 durch die zuvor beschriebenen Führungselemente 60, 61 der Führung 56 gebildet sind. Des Weiteren wäre es aber denkbar, auch mehrere Führungselemente 60, 61 und/oder mehrere Anschlagelemente 64, 65 vorzusehen, um so eine exakte, verschwenkungsfreie Führung und/oder Endlage des Werkzeughilfselement 46 relativ bezüglich des Führungskörpers 57 zu erzielen. Darüber hinaus können die Führungselemente 60, 61 und/oder die Anschlagelemente 64, 65 auch dazu dienen, eine definierte Endlage des und damit verbunden die zueinander fluchtende Ausrichtung der Arbeitskanten 42 und der Hilfsarbeitskante 47 festzulegen.

45 **[0065]** Bei dem zuvor in Fig. 3 bis 6 beschriebenen Biegewerkzeug 4 erfolgte die Abstützung des Werkzeughilfselement 46 direkt, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung der Führungsleiste 52, an der Werkzeugaufnahme 19, 20. Bei diesem Ausführungsbeispiel stützt sich hingegen der Führungskörper 57, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung der Führungsleiste 52, an der Werkzeugaufnahme 19, 20 ab.

50 **[0066]** In der Fig. 10 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Biegewerkzeugs 4 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 9 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 9 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

55 **[0067]** Zur Verstellung und Abstützung des Werkzeughilfselement 46 in der Arbeitsstellung ist hier vorgesehen, dass zwischen dem Basiskörper 53 des Werkzeughilfselement 46 und dem Verbindungssteg 59 des Führungskörpers 57 eine Stützvorrichtung 66 angeordnet ist. Damit wird es möglich, das Werkzeughilfselement 46 in dessen Arbeitsstellung relativ bezüglich des Führungskörpers 57 in Verstellrichtung entlang der Führung 56 positioniert zu halten. Die Stützvorrichtung 66 dient dazu, das Werkzeughilfselement 46 zumindest in dessen Arbeitsstellung positioniert relativ gegen-

über den unmittelbar benachbarten Werkzeugelemente 39, 40 ortsfest zu halten bzw. zu fixieren. Zur Verstellung des Werkzeughilfselement 46 kann wiederum eine hier nicht näher dargestellte Verstellvorrichtung 48 dienen, welche zusätzlich zur Stützvorrichtung 66 vorgesehen sein kann.

[0068] Um die Verstellbewegung des Werkzeughilfselement 46 von dessen Arbeitsstellung in die Ausfädelstellung für das Biegewerkzeug 4 durchführen zu können, ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel zuerst die Wirkung der Stützvorrichtung 66 zwischen dem Basiskörper 53 und dem Verbindungssteg 59 des Führungskörpers 57 aufzuheben und anschließend daran der Verstellvorgang durchzuführen.

[0069] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die Stützvorrichtung 66 zumindest ein Stützelement 67, welches beispielsweise als Exzenterhebel ausgebildet ist. Durch die unterschiedliche Längenausbildung in dessen Längs- und Querrichtung kann in der dargestellten Position des Stützelements 67 beispielsweise die Arbeitsstellung des Werkzeughilfselement 46 festgelegt werden. Wie gemäß eingetragenen Pfeilen angedeutet, kann die Lage des Stützelements 67 der Stützvorrichtung 66 durch Verdrehen oder Verschwenken derart geändert werden, dass die Abstützwirkung für das Werkzeughilfselement 46 aufgehoben ist und damit das Werkzeughilfselement 46 von dessen Arbeitsstellung in die Ausfädelstellung verbracht werden kann. Dies kann durch die Verstellvorrichtung 48 erfolgen, welche jedoch hier der besseren Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt worden ist. Des Weiteren können aber auch hier wiederum entsprechende Führungselemente 60, 61 und/oder Anschlagelemente 64, 65 vorgesehen werden, wie dies bereits zuvor detailliert beschrieben worden ist. Der Übersichtlichkeit halber wird auf die Darstellung dieser zuvor beschriebenen Elemente ebenfalls verzichtet.

[0070] In der Fig. 11 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Biegewerkzeugs 4 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 10 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 10 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0071] Diese hier dargestellte Ausführungsform ist ähnlich ausgebildet wie dies bereits zuvor in der Fig. 10 beschrieben worden ist. Im Gegensatz zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform umfasst die Stützvorrichtung 66 hier mehrere Stützelemente 67, welche beispielsweise durch schwenkbare Hebel gebildet sind. Diese können beispielsweise am Verbindungssteg 59 und/oder an den Schenkeln 58 des Führungskörpers 57 gehalten bzw. daran gelagert sein.

[0072] Auch hier ist wiederum mit Pfeilen angedeutet, dass zuerst die Stützwirkung der Stützelemente 67 bei dem sich in der Arbeitsstellung befindlichen Werkzeughilfselement 46 aufzuheben ist, um anschließend die Verstellung bzw. Verlagerung des Werkzeughilfselement 46 von dessen Arbeitsstellung in die Ausfädelstellung des Biegewerkzeugs 4 durchführen zu können.

[0073] Das Stützelement 67 kann aber auch durch eine Stellspindel, Zahnstange oder dgl. gebildet sein.

[0074] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Biegewerkzeugs 4 sowie der Biege presse 3, 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.

[0075] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0076] 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.

[0077] Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2; 3, 4, 5, 6; 7, 8, 9; 10; 11 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

[0078] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Der Biege presse 3 sowie des Biegewerkzeugs 4 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

1	Fertigungsanlage	31	Greiffinger
2	Werkstück	32	Greiffinger
3	Biege presse	33	Arbeitsebene
4	Biegewerkzeug	34	Biegebereich

(fortgesetzt)

5	5	Biegestempel	35	Schenkel
	6	Biegegesenk	36	Schenkel
5	7	Maschinengestell	37	Biegewinkel
	8	Bodenplatte	38	Bezugsebene
10	9	Seitenwange	39	erstes Werkzeugelement
	10	Seitenwange	40	zweites Werkzeugelement
10	11	Querverband	41	Arbeitsbereich
	12	Frontstirnfläche	42	Arbeitskante
15	13	Pressbalken	43	Grundkörper
	14	Frontstirnfläche	44	Horn
15	15	Linearführung	45	Abstand
	16	Pressbalken	46	Werkzeughilfselement
20	17	Stirnfläche	47	Hilfsarbeitskante
	18	Stirnfläche	48	Verstellvorrichtung
20	19	Werkzeugaufnahme	49	Stirnseite
	20	Werkzeugaufnahme	50	Arretierelement
25	21	Antriebsanordnung	51	Arretierelement
	22	Antriebsmittel	52	Führungsleiste
25	23	Energienetz	53	Basiskörper
	24	Steuervorrichtung	54	Hilfshorn
25	25	Eingabeterminal	55	Führungs vorrichtung
	26	Spindeltrieb	56	Führung
30	27	Stellmittel	57	Führungs Körper
	28	Manipulator	58	Schenkel
30	29	Vorratsstapel	59	Verbindungssteg
	30	Greifzange	60	Führungs element
35	61	Führungs element		
	62	Länge		
35	63	Außenabmessung		
	64	Anschlagelement		
35	65	Anschlagelement		
	66	Stützvorrichtung		
35	67	Stützelement		

40

Patentansprüche

1. Biegewerkzeug (4), insbesondere Biegestempel (5), für eine Biege presse (3) mit Pressbalken (13, 16), insbesondere Abkant presse, zum Abkanten von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2) entlang eines Biegebereichs (34), welches Biegewerkzeug (4) aus einem ersten Werkzeugelement (39) sowie zumindest einem zweiten Werkzeugelement (40) gebildet ist und die Werkzeugelemente (39, 40) in Längsrichtung des Biegebereichs (34) hintereinander angeordnet sind, wobei diese in deren Arbeitsbereich (41) jeweils in einer Arbeitsebene (33) angeordnete Arbeitskanten (42) aufweisen, und dabei zumindest eines der Werkzeugelemente (39, 40) in dessen Arbeitsbereich (41) mit einem in Längsrichtung der Arbeitskante (42) bezüglich seines Grundkörpers (43) auf die vom anderen Werkzeugelement (40, 39) abgewendete Seite darüber hinaus vorragenden Horn (44) ausgebildet ist, und die Werkzeugelemente (39, 40) am Pressbalken (13, 16) längsverschieblich befestigbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Arbeitsstellung des Biegewerkzeugs (4) das erste Werkzeugelement (39) und das zumindest zweite Werkzeugelement (40) im Bereich von deren Arbeitskanten (42) in Längsrichtung derselben in einem Abstand (45) voneinander distanziert angeordnet sind und dass zwischen den Werkzeugelementen (39, 40) zumindest ein den Abstand (45) zumindest im Bereich der Arbeitskanten (42) überbrückendes Werkzeughilfselement (46) angeordnet ist, welches bezüglich der unmittelbar benachbart dazu verlaufend angeordneten Arbeitskanten (42) der Werkzeugelemente (39, 40) eine dazu fluchtend ausgerichtet verlaufende Hilfsarbeitskante (47) aufweist, wobei in einer Ausfädelstellung für das zu fertigende Werkstück (2) das den Abstand (45) im Bereich der Arbeitskanten (42)

überbrückende Werkzeughilfselement (46) entfernt ist und der Abstand (45) zwischen dem ersten Werkzeugelement (39) und dem zumindest zweiten Werkzeugelement (40) im Bereich von deren Arbeitskanten (42) verkleinert ist.

2. Biegewerkzeug (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Arbeitsstellung im Arbeitsbereich (41) des ersten Werkzeugelements (39) und dem zumindest zweiten Werkzeugelement (40) sowie dem Werkzeughilfselement (46) die Arbeitskanten (42) und die Hilfsarbeitskante (47) unmittelbar hintereinander angeordnet sind.
3. Biegewerkzeug (4) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Arbeitsstellung das Werkzeughilfselement (46) gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer am Werkzeugelement (39, 40) angeordneten Führungsleiste (52) an einem der Pressbalken (13, 16) der Biegepresse (3) abstützbar ist.
4. Biegewerkzeug (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeughilfselement (46) mit einer Verstellvorrichtung (48) verbunden ist, mittels welcher das Werkzeughilfselement (46) von seiner Arbeitsstellung in die Ausfädelstellung für das zu fertigende Werkstück (2) verstellbar ist.
5. Biegewerkzeug (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Werkzeugelement (39) und das zumindest zweite Werkzeugelement (40) in deren Arbeitsbereichen (41) an einander zugewendeten Stirnseiten (49) jeweils ein weiteres über die Stirnseite (49) des Grundkörpers (43) auf die dem anderen Werkzeugelement (40, 39) zugewendete Seite hinaus vorragendes Horn (44) aufweist.
6. Biegewerkzeug (4) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Arbeitsstellung das Werkzeughilfselement (46) sowohl an den einander zugewendeten Stirnseiten (49) der Grundkörper (43) der Werkzeugelemente (39, 40) als auch an den über die Grundkörper (43) hinaus vorragenden Hörnern (44) anliegt.
7. Biegewerkzeug (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Arbeitsstellung das Werkzeughilfselement (46) an zumindest einem der unmittelbar benachbart angeordneten Werkzeugelemente (39, 40) durch zusammenwirkende Arretierelemente (50, 51) arretiert gehalten ist.
8. Biegewerkzeug (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeughilfselement (46) einen Basiskörper (53) sowie im Arbeitsbereich (41) beidseits über den Basiskörper (53) in Richtung der Hilfsarbeitskante (47) vorragende Hilfshörner (54) aufweist.
9. Biegewerkzeug (4) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basiskörper (53) des Werkzeughilfselement (46) in einer in etwa parallelen Richtung bezüglich der Arbeitsebene (33) sowie in etwa senkrechten Richtung bezüglich der Hilfsarbeitskante (47) ausgerichteten Führung (56) einer Führungsvorrichtung (55) geführt ist.
10. Biegewerkzeug (4) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsvorrichtung (55) einen Führungskörper (57) mit in Richtung der Hilfsarbeitskante (47) voneinander distanziert angeordneten Schenkel (58) umfasst, die sich beidseits des Basiskörpers (53) erstrecken, und die beiden Schenkel (58) auf der von der Hilfsarbeitskante (47) abgewendeten Seite über einen Verbindungssteg (59) miteinander verbunden sind.
11. Biegewerkzeug (4) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Basiskörper (53) und zumindest einem der beiden Schenkel (58) zusammenwirkende Führungselemente (60, 61) vorgesehen sind.
12. Biegewerkzeug (4) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Summe von Längen (62) der beiden einander zugewendeten Hörner (44) der Werkzeugelemente (39, 40) in Richtung der Arbeitskanten (42) zumindest einer Außenabmessung (63) der beiden in Richtung der Hilfsarbeitskante (47) voneinander distanziert angeordneten Schenkel (58) entspricht.
13. Biegewerkzeug (4) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Basiskörper (53) des Werkzeughilfselement (46) und zumindest einem der Schenkel (58) des Führungskörpers (57) zusammenwirkende Anschlagelemente (64, 65) vorgesehen sind, welche bei Erreichen der Arbeitsstellung der Werkzeugelemente (39, 40) sowie des Werkzeughilfselement (46) die zueinander fluchtende Ausrichtung der Arbeitskanten (42) und der Hilfsarbeitskante (47) festlegen.
14. Biegewerkzeug (4) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Basiskörper (53) des Werkzeughilfselement (46) und dem Verbindungssteg (59) des Führungskörpers (57) eine Stützvorrichtung

(66) angeordnet ist, welche das Werkzeughilfselement (46) in dessen Arbeitsstellung relativ bezüglich des Führungskörpers (57) in Verstellrichtung entlang der Führung (56) positioniert hält.

- 5 15. Biegewerkzeug (4) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützvorrichtung (66) zumindest ein Stützelement (67) umfasst, welches ausgewählt ist aus der Gruppe von Exzenterhebel, schwenkbarer Hebel, Stellspindel, Zahnstange.
- 10 16. Biegepresse (3), insbesondere Abkantpresse, für das Abkanten von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2), mit Pressbalken (13, 16), an denen ein Biegewerkzeug (4), insbesondere Biegestempel (5) und Biegegesenk (6), umfassend mehrere Werkzeugelemente (39, 40) gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegewerkzeug (4), insbesondere der Biegestempel (5), nach einem der Ansprüche 1 bis 15 ausgebildet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

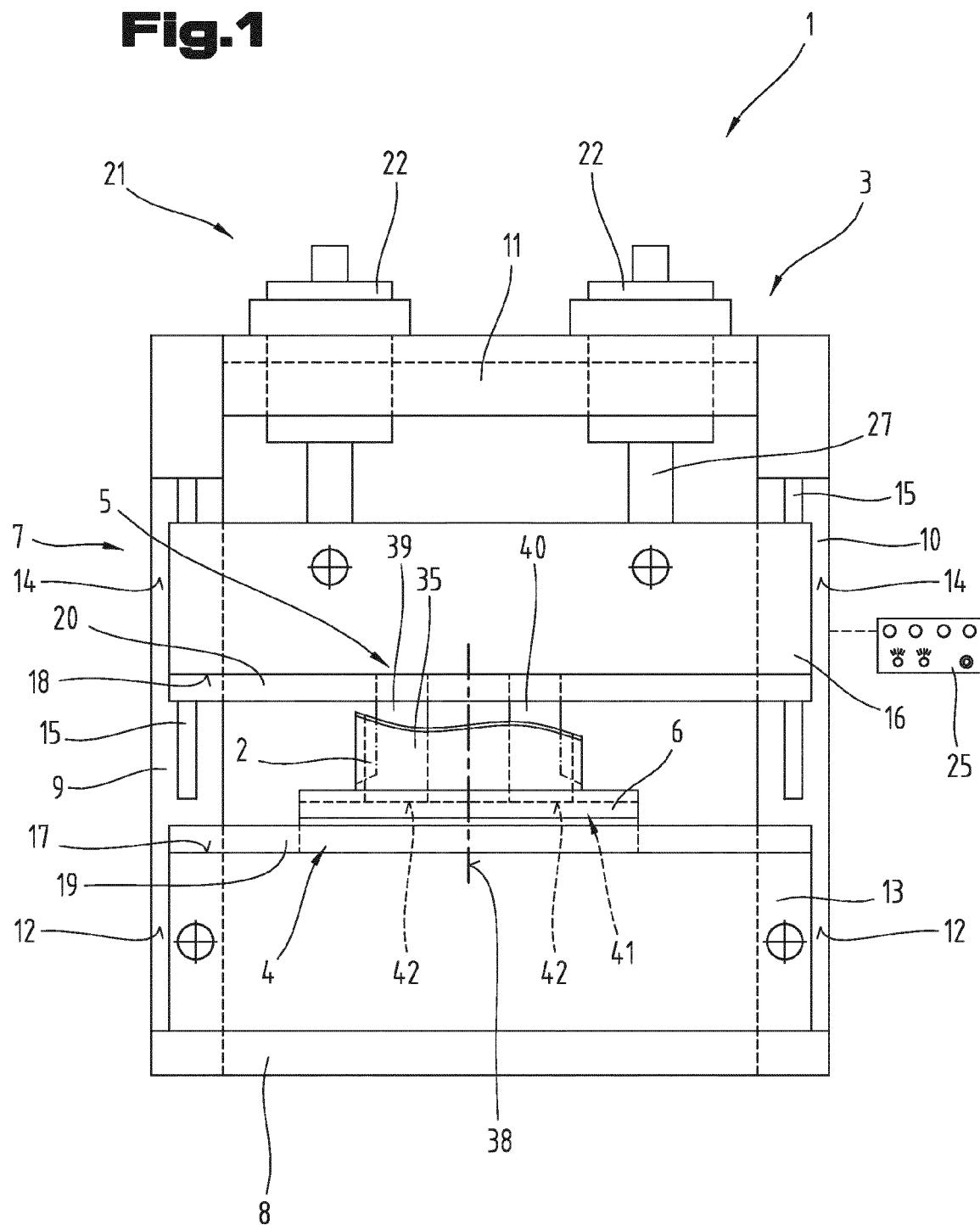
Fig.1

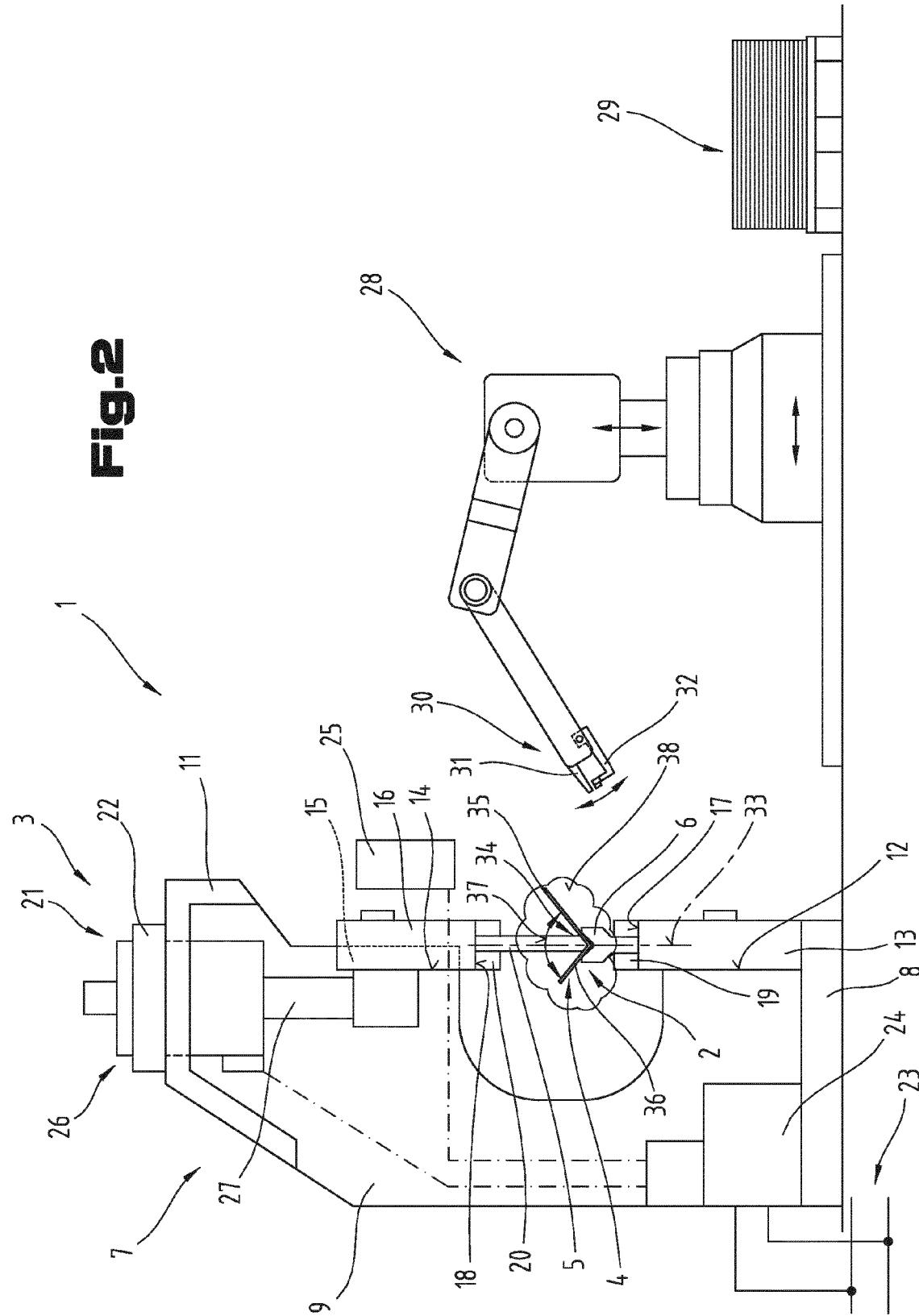
Fig.2

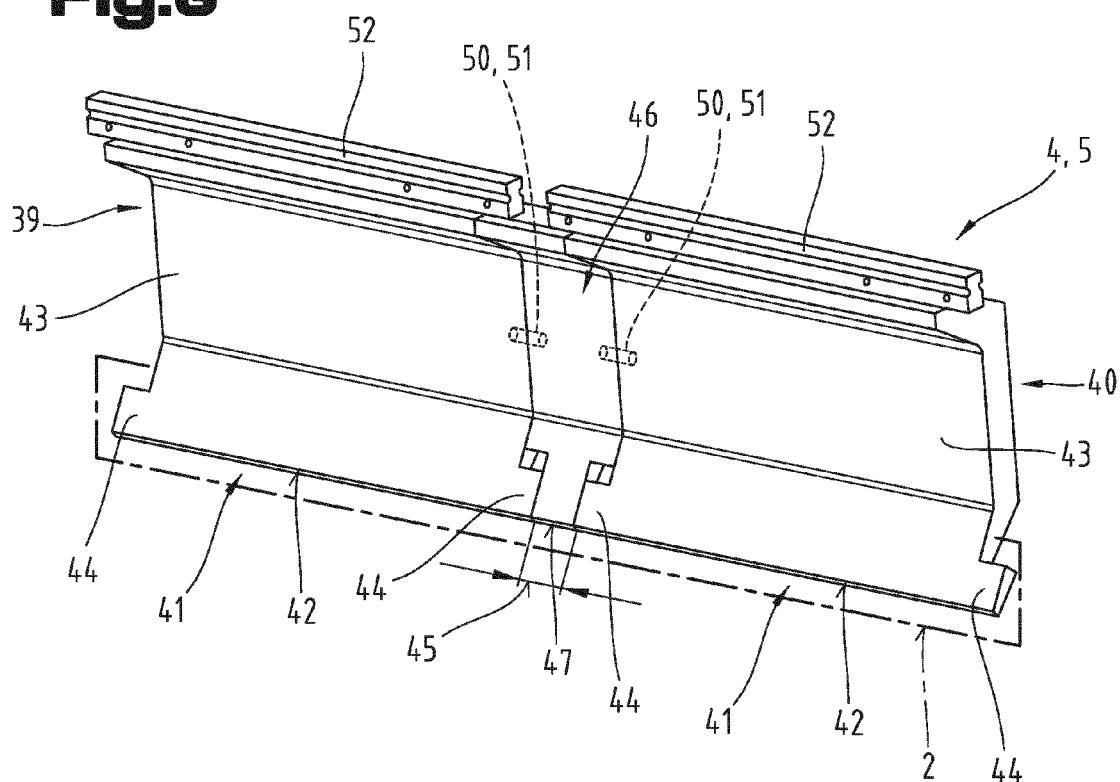
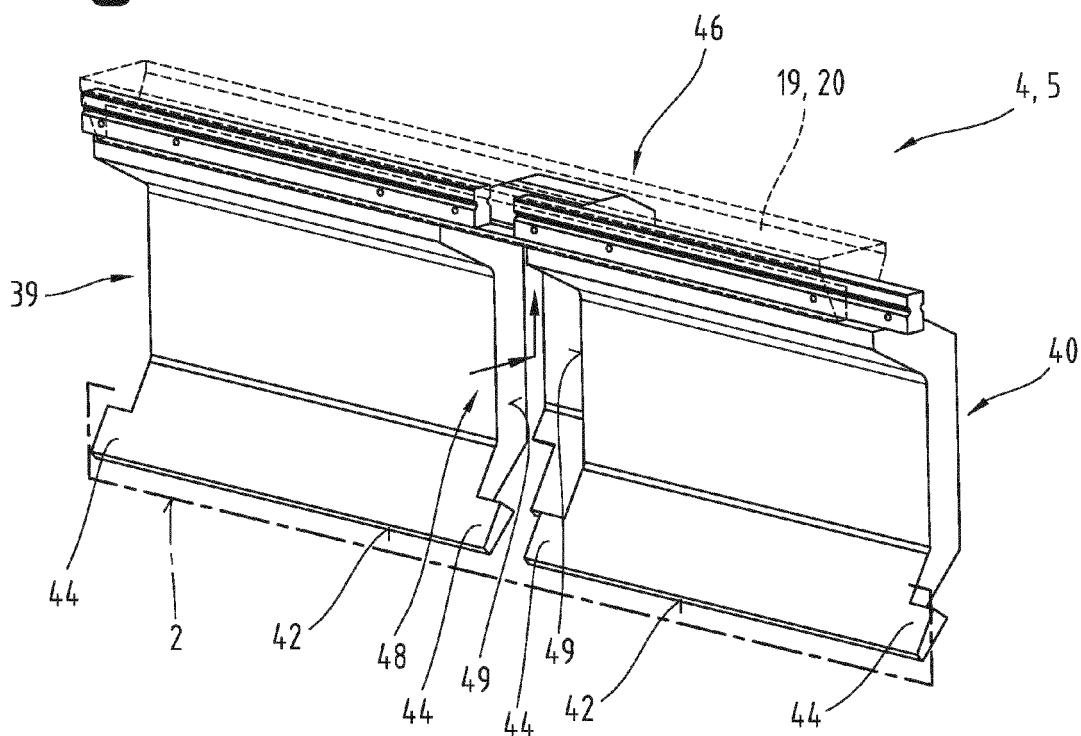
Fig.3**Fig.4**

Fig.5

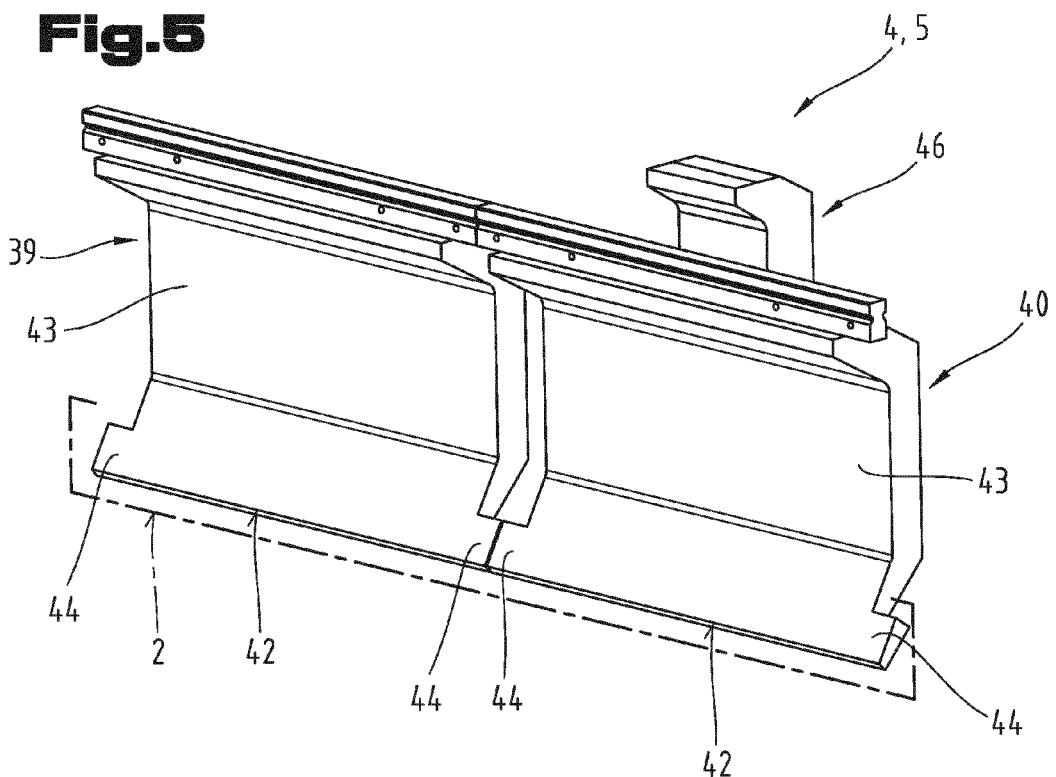


Fig.6

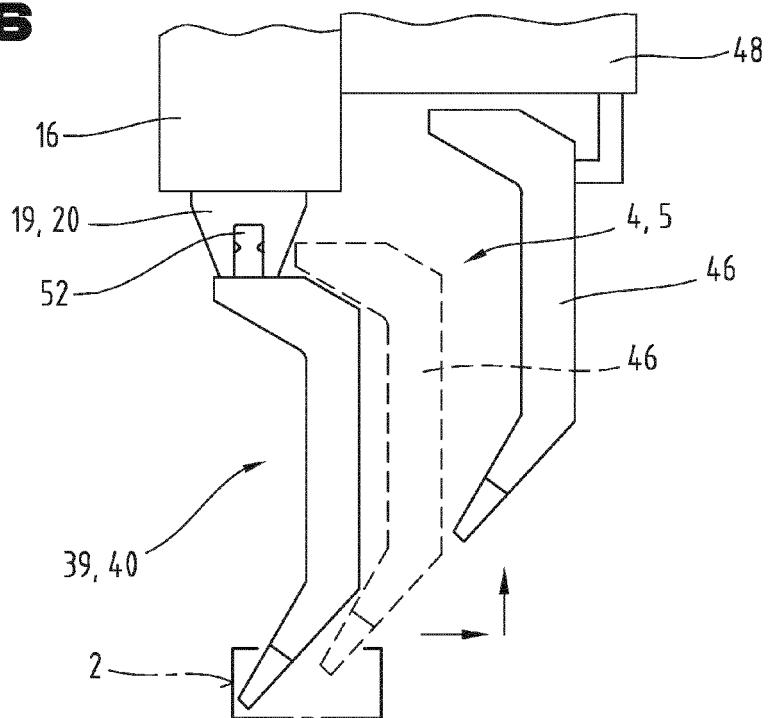


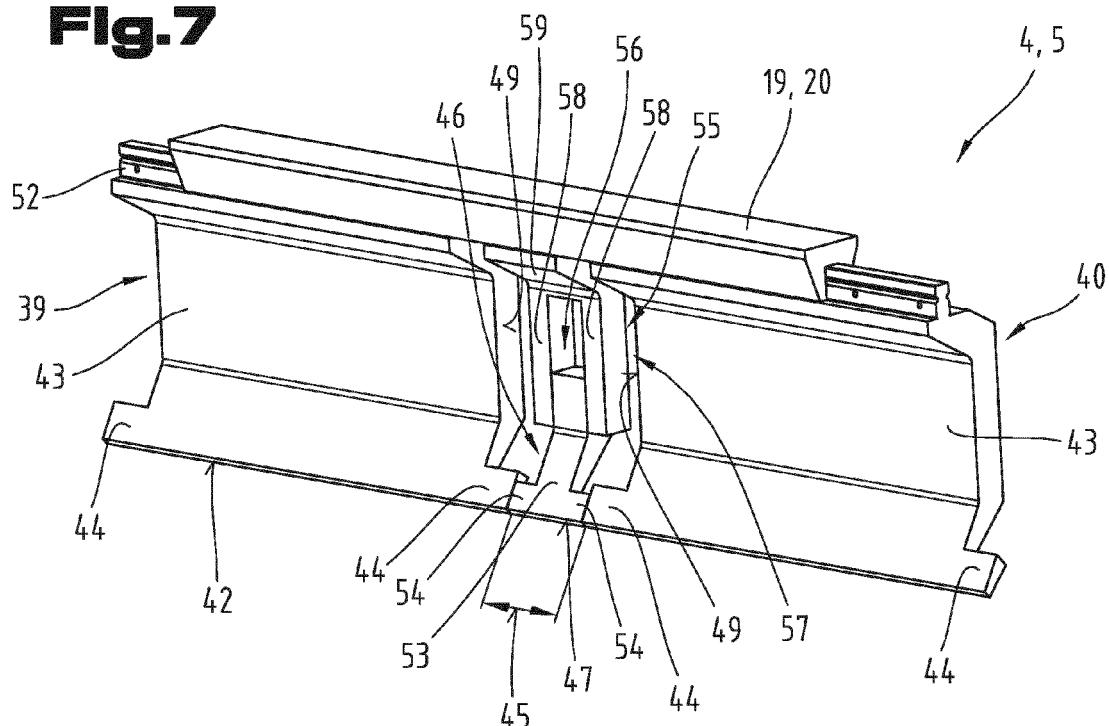
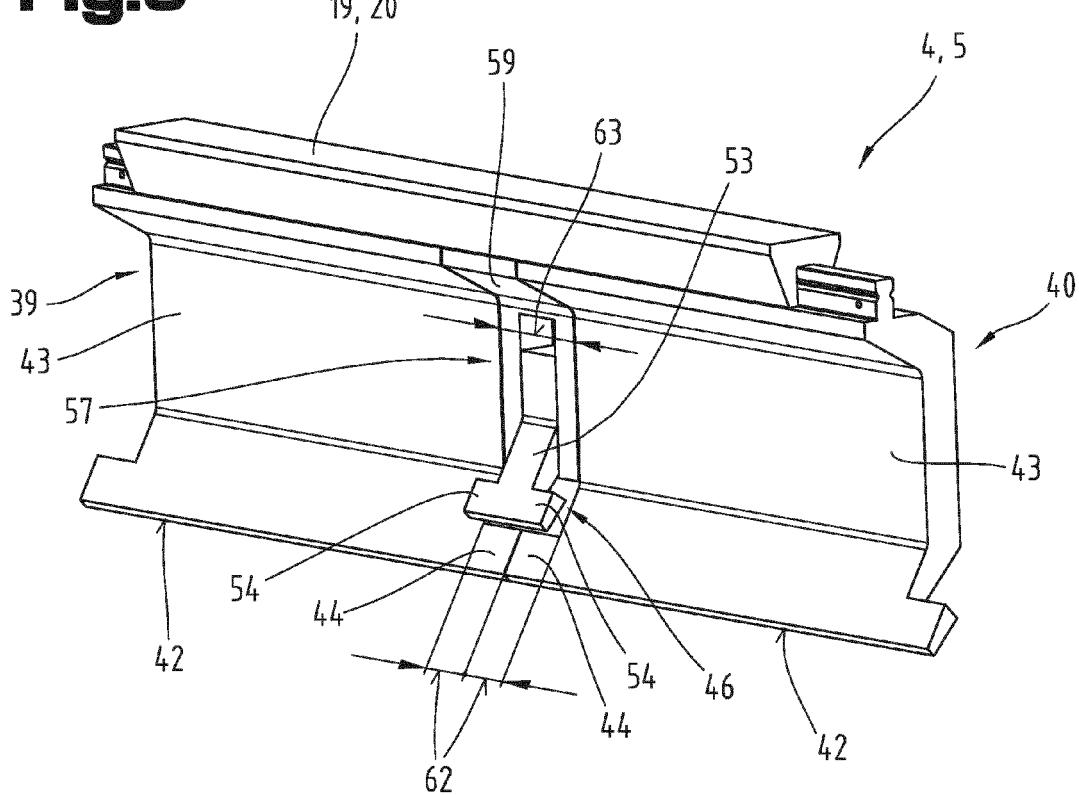
Fig.7**Fig.8**

Fig.9

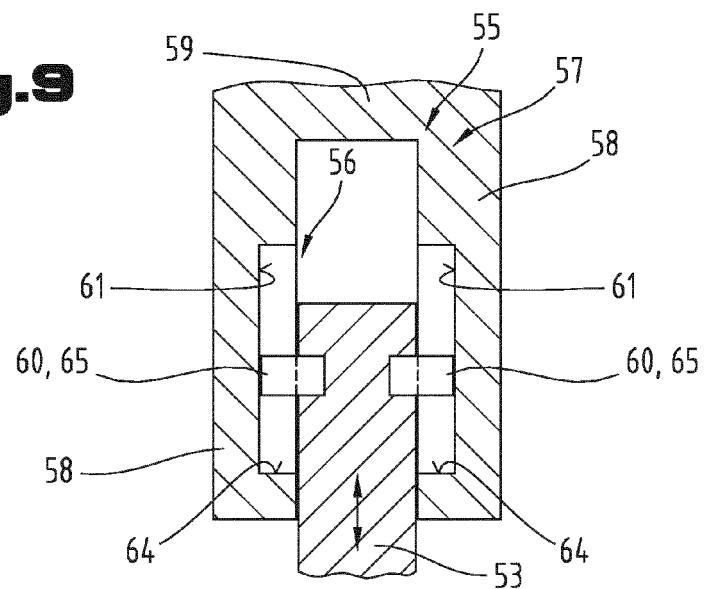


Fig.10

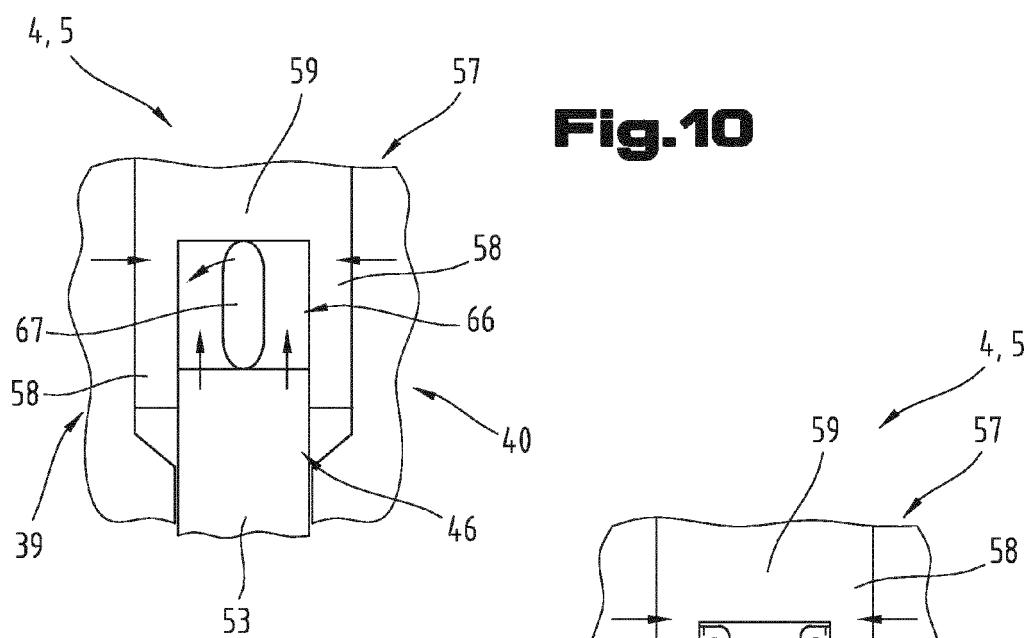
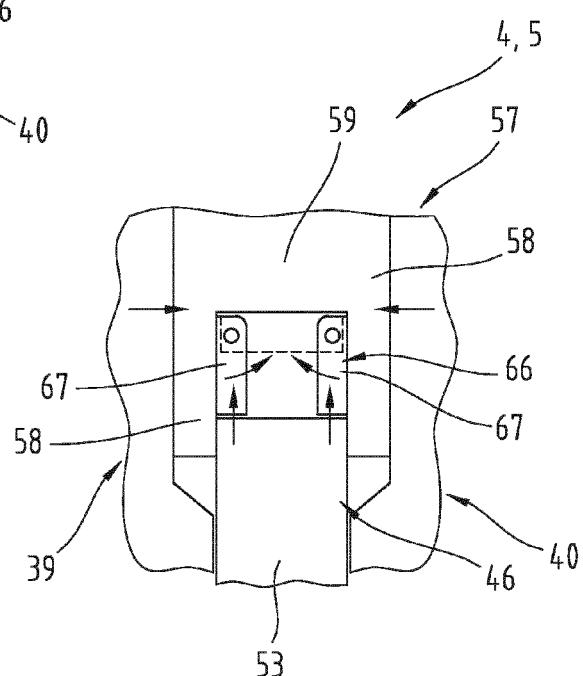


Fig.11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)		
X	EP 2 364 789 A1 (SALVAGNINI ITALIA SPA [IT]) 14. September 2011 (2011-09-14) * Absatz [0022] - Absatz [0028]; Abbildungen 15-19 * -----	1-16	INV. B21D5/02		
X	EP 0 251 287 A1 (MARU KIKAI KOGYO [JP]) 7. Januar 1988 (1988-01-07) * Anspruch 1; Abbildungen 1-4 * -----	1-16			
A	EP 1 495 816 A1 (TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH [DE]) 12. Januar 2005 (2005-01-12) * das ganze Dokument * -----	1			
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)		
			B21D		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
München	28. Januar 2015	Pieracci, Andrea			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 18 3721

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-01-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2364789	A1	14-09-2011	EP US	2364789 A1 2011219844 A1		14-09-2011 15-09-2011
EP 0251287	A1	07-01-1988	DE EP JP JP US	3767788 D1 0251287 A1 S6359768 B2 S63119931 A 4930332 A		07-03-1991 07-01-1988 21-11-1988 24-05-1988 05-06-1990
EP 1495816	A1	12-01-2005	AT DE EP US	327062 T 20310428 U1 1495816 A1 2005022577 A1		15-06-2006 18-09-2003 12-01-2005 03-02-2005

EPO FORM P0461

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82