

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50566/2012
(22) Anmeldetag: 06.12.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2014

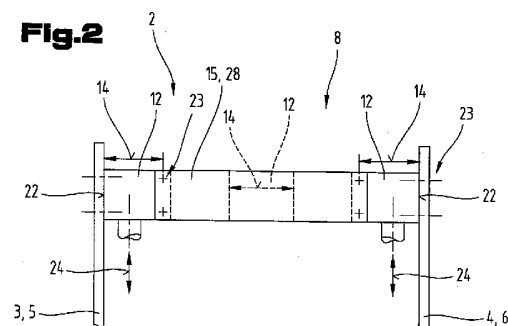
(51) Int. Cl. : **B21D 5/02** (2006.01)
B30B 15/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2210681 A2 EP 2246131 A1
EP 2060387 A2 EP 0392795 A2
US 2678078 A

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

(54) **Abkantpresse**

(57) Die Erfindung betrifft eine Abkantpresse (1) umfassend einen Maschinenrahmen (2), einen mit diesem verbundenen, feststehenden Presstisch (7), einen an einer Führung (10) am Maschinenrahmen (2) geradlinig in Richtung zum Presstisch (7) verstellbar gelagerten Pressbalken (9) und zumindest ein am Pressbalken (9) und am Maschinenrahmen (2) angreifendes Antriebsmittel (12). Der Maschinenrahmen (2) umfasst zumindest zwei Ständer (3, 4), insbesondere quer zu einer sich vom Presstisch (7) zum Pressbalken (9) erstreckenden Biegeebene (32) angeordnete flächige C-Ständer (5, 6) oder O-Ständer, und einen zwei benachbarte Ständer (3, 4) verbindenden Verbindungsträger (8). Dabei ist zumindest ein Längsabschnitt (14) des Verbindungsträgers (8) oder in zumindest einem Längsabschnitt (25) ein den überwiegenden Anteil des Trägerquerschnitts (27) bildender Teilabschnitt (26) des Verbindungsträgers (8) durch das Antriebsmittel (12) gebildet und dieses mit einem Trägergrundkörper (28) des Verbindungsträgers (8) lösbar verbunden.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Abkantpresse (1) umfassend einen Maschinenrahmen (2), einen mit diesem verbundenen, feststehenden Presstisch (7), einen an einer Führung (10) am Maschinenrahmen (2) geradlinig in Richtung zum Presstisch (7) verstellbar gelagerten Pressbalken (9) und zumindest ein am Pressbalken (9) und am Maschinenrahmen (2) angreifendes Antriebsmittel (12). Der Maschinenrahmen (2) umfasst zumindest zwei Ständer (3, 4), insbesondere quer zu einer sich vom Presstisch (7) zum Pressbalken (9) erstreckenden Biegeebene (32) angeordnete flächige C-Ständer (5, 6) oder O-Ständer, und einen zwei benachbarte Ständer (3, 4) verbindenden Verbindungsträger (8). Dabei ist zumindest ein Längsabschnitt (14) des Verbindungsträgers (8) oder in zumindest einem Längsabschnitt (25) ein den überwiegenden Anteil des Trägerquerschnitts (27) bildender Teilabschnitt (26) des Verbindungsträgers (8) durch das Antriebsmittel (12) gebildet und dieses mit einem Trägergrundkörper (28) des Verbindungsträgers (8) lösbar verbunden.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Abkantpresse gemäß Oberbegriff des Anspruches 1.

Derartige Abkantpressen besitzen zumeist eine vertikale Arbeitsebene, und befindet sich bei einer gebräuchlichen Ausführungsform der verstellbare Pressbalken oberhalb des feststehenden Presstisches. Der Presstisch kann dabei ebenso wie der Pressbalken balkenförmig ausgeführt sein, der Einfachheit halber wird in dieser Anmeldung ein feststehender Pressbalken jedoch als Presstisch bezeichnet. Bei einer erfindungsgemäßen Abkantpresse kann auch eine von der vertikalen Richtung abweichende Biegeebene vorgesehen sein und kann bei einer vertikalen Arbeitsebene der verstellbare Pressbalken auch unterhalb des feststehenden Presstisches angeordnet sein.

Bei solchen Abkantpressen ist es erforderlich, dass vor und hinter der Biegeebene ein ausreichender Freiraum für die Zuführung beziehungsweise das Handling von zu bearbeitenden oder bereits bearbeiteten Werkstücke vorgesehen ist. Aus diesem Grund besitzen gattungsgemäße Abkantpressen zumeist in Richtung der Biegekante zueinander distanzierte Ständer, die den erforderlichen Abstand zwischen dem feststehenden Presstisch und dem verstellbar gelagerten Pressbalken bewirken und an denen häufig auch der verstellbare Pressbalken geführt wird.

Da bei größeren Biegekantenlängen und/oder größeren Werkstückdicken beträchtliche Umformkräfte auf das Werkstück aufgebracht werden müssen, muss der feststehende Maschinenrahmen eine hohe Festigkeit und Steifigkeit besitzen, wozu die Ständer selbst sehr stabil ausgeführt werden und diese auch stabil miteinander verbunden sein müssen. Sehr häufig findet sich eine Bauweise, bei der zwei sogenannte C-Ständer mittels des Presstisches und eines oberen Verbin-

- 2 -

Träger miteinander verbunden sind. An den C-Ständern ist zumeist eine Führung für den oberen Pressbalken angeordnet und stützt sich ein Antriebsmittel für den Pressbalken am feststehenden Maschinenrahmen im Bereich der Ständer oder am oberen Verbindungsträger ab. Das Antriebsmittel ist, beispielsweise als Hydraulikzylinderanordnung ausgebildet und ist das Zylindergehäuse mit dem feststehenden Verbindungsträger oder dem feststehenden Ständern verbunden und wirkt der verstellbare Kolben mit einer Kolbenstange auf den verstellbaren Pressbalken. Das Zylindergehäuse des Hydraulikzylinders stützt sich dabei an der Unterseite des Verbindungsträgers ab oder ist an dessen Vorderseite befestigt. Durch die erstgenannte Anordnung, ergibt sich eine sehr große Maschinenhöhe, ohne dass dadurch die nutzbare Arbeitshöhe vergrößert wird, während sich bei der zweiten Anordnung ein Torsionsmoment auf den Verbindungsträger ergibt, der nachteilige Verformungen des Maschinengestells bzw. Maschinenrahmens bewirkt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Abkantpresse bereitzustellen, die bei einem einfachen Aufbau des Maschinenrahmens gleichzeitig hohe Anforderungen an die Biegegenauigkeit erfüllt und weiters eine hohe Montagefreundlichkeit aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine gattungsgemäße Abkantpresse mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Dadurch, dass zumindest ein Längsabschnitt des Verbindungsträgers oder in zumindest einem Längsabschnitt ein den überwiegenden Anteil des Trägerquerschnitts bildender Teilabschnitt des Verbindungsträgers durch das Antriebsmittel gebildet ist und dieses mit einem Trägergrundkörper des Verbindungsträgers lösbar verbunden ist, kann der Verbindungsträger näher an die Biegeebene positioniert werden und bestehen in der Anordnung des Antriebsmittels weniger Beschränkungen als bei einem durchlaufenden Verbindungsträger. Überraschenderweise hat diese Ausführung eines Verbindungsträgers keine nachteiligen Auswirkungen auf die Steifigkeit des Maschinenrahmens. Da die Antriebsmittel meistens im Nahbereich der Ständer angeordnet sind, ist eine hohe Verformungssteifigkeit

des Verbindungsträgers nicht von vorrangiger Bedeutung. Die erforderlichen Bauräume für die Antriebsmittel und den Verbindungsträger behindern sich in diesem Fall nicht gegenseitig, sondern können sich überschneiden und kann die Positionierung des Verbindungsträgers belastungsgerecht erfolgen, wodurch auch aufgrund geringerer, erforderlicher Profilquerschnitte eine Materialersparnis erzielt werden kann. Durch die lösbare Verbindung des Antriebsmittels mit dem Rest des Verbindungsträgers wird eine Modularität des Maschinenrahmens erzielt und kann dadurch die Transportierbarkeit sowie die Montagefreundlichkeit einer derartigen Abkantpresse erhöht werden. Die bei hohen Umformkräften auftretenden Verformungen des Maschinenrahmens sind durch die erfindungsgemäße Ausführung teilweise geringer bzw. im Voraus besser berechenbar, wodurch Korrekturen des Umformvorganges leichter möglich sind.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Abkantpresse besteht darin, dass der von dem Antriebsmittel gebildete Längsabschnitt oder Teilabschnitt an einem Endabschnitt des Verbindungsträgers angeordnet ist und eine Kopplungsfläche aufweist, die einen der Ständer kontaktiert. Die großen Antriebskräfte der Antriebsmittel werden dadurch unmittelbar in die Ständer eingeleitet und ergeben sich nur geringe Belastungen für den Trägergrundkörper.

Falls das einen Teilabschnitt des Verbindungsträgers bildende Antriebsmittel an der dem Pressbalken zugewandten Seite des Verbindungsträgers angeordnet ist und der Trägergrundkörper an der vom Pressbalken abgewandten Seite einen das Antriebsmittel überbrückenden Obergurt aufweist, können die bei einer Durchbiegung des Verbindungsträgers nach oben entstehenden Zugspannungen vom Obergurt aufgenommen werden. Da sich das Antriebsmittel an der Unterseite die bei einer Durchbiegung des Verbindungsträgers nach oben auftretenden Druckspannungen überträgt, ergeben sich nur geringe Beanspruchungen der für die lösbare Verbindung verwendeten Verbindungsmittel. So können beispielsweise Befestigungsschrauben im Bereich der Druckseite, also auf der dem Pressbalken zugewandten Seite, kleiner dimensioniert werden. Weiters kann bei einem die beiden Ständer verbindenden, durchlaufenden Trägergrundkörper eine Demonta-

ge des Antriebsmittels erfolgen, ohne dass der restliche Trägergrundkörper eigens abgestützt und gegen Herabfallen gesichert werden muss.

Eine flexibel einsetzbare Ausführungsform der Abkantpresse, bei der die nachteiligen Auswirkungen einer Verformung des Maschinenrahmens bei hohen Umformkräften reduziert sind, besteht darin, dass die Ständer in Form von C-Ständern ausgebildet sind, wobei der Verbindungsträger an den zur Biegeebene weisenden oberen Enden der C-Ständer befestigt ist und jeweils zwischen der Befestigungsstelle für den Verbindungsträger am C-Ständer und einem Mittelteil des C-Ständers ein Verformungsabschnitt mit einer lokal reduzierten Ständersteifigkeit ausgebildet ist. Die bei hohen Umformkräften auftretende Aufbiegung der C-Ständer und damit verbundene Schiefstellung des Verbindungsträgers mit dem Antriebsmittel kann dadurch reduziert werden, da der Verbindungsträger zwar die Umformkräfte in den C-Ständer einleitet, durch den Verformungsabschnitt in Bezug auf die Verformungen teilweise vom Hauptteil des C-Ständer entkoppelt ist und die Schiefstellung dadurch reduziert ist.

Eine baulich einfache Möglichkeit zur Bildung eines Verformungsabschnittes durch den die Aufbiegung des C-Ständers möglichst wenig an den Verbindungsträger an einem C-Ständer besteht darin, dass der zwischen der Befestigungsstelle des Verbindungsträgers am oberem Ende des C-Ständers und dessen Mittelteil angeordnete Verformungsabschnitt eine vom oberen Rand des C-Ständers ausgehende etwa parallel zur Biegeebene verlaufende Ausnehmung, insbesondere einen zur Biegeebene parallelen Schlitz aufweist.

Eine gute Entkopplung der Verformungen der Befestigungsstelle vom Hauptteil des C-Ständers wird erzielt, wenn im Bereich der Ausnehmung der Querschnitt des C-Ständers gegenüber dazu benachbarten Querschnitten um zumindest ein Drittel reduziert ist.

Wenn die Ausnehmung zur Herstellung des Verformungsabschnitts in Form eines Schlitzes ausgeführt ist, kann weiters vorgesehen sein, dass der Schlitz durch einen beidseits des Schlitzes angreifenden Aktuator aktiv aufgeweitet werden kann.

Dadurch kann die Ebene des Pressbalkens in eine zur Biegeebene parallele Richtung verstellt werden.

Die Befestigungsstelle mit dem daran anschließenden Verbindungsträger kann sich unter Einwirkung der Umformkräfte von selbst etwa parallel zur Biegeebene ausrichten, wenn die Befestigungsstelle für den Verbindungsträger am C-Ständer eine größere Distanz zum Presstisch aufweist als der reduzierte Querschnitt des Verformungsbereiches am C-Ständer.

Wenn die Führung für den Pressbalken mit der Biegeebene fluchtende Führungsschienen aufweist, müssen diese nur geringe Kippmomente aufnehmen, wodurch sie geringerem Verschleiß ausgesetzt sind und evtl. auch kleiner dimensioniert werden können. Die Führungsschienen können dabei am Maschinenrahmen angebracht sein, wobei sie mit passenden Führungselementen bzw. Führungsschuhen am Pressbalken zusammenwirken, es ist jedoch auch eine umgekehrte Anordnung der Führungsschienen am Pressbalken und der Führungselemente am Maschinenrahmen möglich.

Eine alternative oder zusätzliche Ausführungsform kann darin bestehen, dass die Führung für den Pressbalken am Verbindungsträger, insbesondere am Antriebsmittel, angeordnete Führungsschienen umfasst. Diese Führungsschienen können zusätzlich zu am Ständer angebrachten Führungsschienen vorgesehen sein. Durch die Lagerung des Pressbalkens an mehreren Punkten werden zur Biegeebene rechtwinkelige Verformungen des Pressbalkens reduziert, was die Umformgenauigkeit fördert.

Ein einfacher und modularer Aufbau des Verbindungsträgers ergibt sich, wenn dieser zwei an die Ständer lösbar anschließende Antriebsmittel und einen zwischen diesen lösbar angeordneten Mittelabschnitt umfasst. Die Antriebsmittel bilden dabei einen tragenden Bestandteil des Verbindungsträgers und wird durch die direkte Anbindung der Antriebsmittel an die Ständer der Trägergrundkörper nur gering belastet.

Eine baulich einfache und dennoch biegesteife Ausführung des Verbindungsträgers ist gegeben, wenn dessen Mittelabschnitt zwei voneinander distanzierte, zur Biegeebene parallele Plattenelemente umfasst. Die Höhe der Plattenelemente beträgt dabei vorteilhafterweise zumindest das Fünffache von deren Dicke, wodurch mit wenig Materialeinsatz eine hohe Biegesteifigkeit des Trägergrundkörpers gegeben ist. Da der Verbindungsträger durch die erfindungsgemäße Anordnung der Antriebsmittel in die Biegeebene gelegt werden kann, ist die Torsionsbelastung auch bei hohen Umformkräften gering, weshalb ein einfach aufgebauter Trägergrundkörper ausreichend ist.

Die zuvor beschriebene Ausführung des Verbindungsträgers mit zwei Plattenelementen ermöglicht, dass der Pressbalken bei seiner oberen Endstellung zumindest teilweise zwischen die Plattenelemente des Verbindungsträgers positioniert ist und dadurch mit einer größeren Bauhöhe und damit Biegesteifigkeit ausgeführt werden kann, ohne dass die Gesamtbauhöhe der Abkantpresse erhöht werden muss.

Eine einfache Montage bzw. Montage der Antriebsmittel ohne gesonderte Maßnahmen zur Abstützung des Trägergrundkörpers kann erfolgen, wenn parallel zum Verbindungsträger von diesem distanziert ein zwei Ständer verbindender Hilfsträger angeordnet ist und Längsabschnitte und/oder Teilabschnitte und/oder ein Trägergrundkörper des Verbindungsträgers mittels Verbindungselementen am Hilfsträger befestigbar sind.

Zur Vermeidung von Verspannungen zwischen dem Antriebsmittel und dem Pressbalken ist es vorteilhaft, wenn zwischen diesen ein mit einem antreibbaren und verstellbaren Antriebsorgan des Antriebsmittels und dem Pressbalken fest verbundenes, gelenkartig wirkendes Biegeelement angeordnet ist, wobei dieses eine Verschwenkbarkeit des Pressbalkens relativ zum Antriebsmittel um eine zur Biegeebene rechtwinkelige Schwenkachse bewirkt. Aus einer Durchbiegung des Pressbalkens resultierende Biegemomente auf das Antriebsorgan, z.B. in Form einer Kolbenstange, werden dadurch reduziert, wodurch das Antriebsmittel, z.B. in Form eines Hydraulikzylinders, geringeren Belastungen ausgesetzt ist. Das Bie-

gegelenk ist im Vergleich zu einem Schwenklager spielfrei und wartungsarm und für die kleinen auftretenden Schwenkwinkel von Vorteil.

Dabei kann das Biegeelement am Ende des Antriebsorgans angeordnet sein und rechtwinkelig zur Biegeebene verlaufende Einkerbungen aufweisen, in welche vorzugsweise am Pressbalken angeordnete Halteelemente, insbesondere Haltewinkel eingreifen. So kann allein durch die Richtung der Einkerbungen auf baulich einfache Weise die Richtung der relativen Beweglichkeit passend eingestellt werden. Der verbleibende Restquerschnitt am Biegeelement wird dabei so bemessen, dass im Betrieb der Abkantpresse eine ausreichende Sicherheit gegen Bruch gegeben ist.

Wenn das Antriebsmittel zumindest zwei zueinander, und insbesondere zur Biegeebene, parallel angeordnete und am Pressbalken angreifende Antriebsorgane umfasst ergibt sich sowohl am Pressbalken als auch am Verbindungsträger eine auf mehrere Punkte verteilte Belastung mit geringeren Spannungsspitzen. Weiters können beispielsweise mit mehreren parallel angeordneten Hydraulikzylindern vorteilhafte Hydraulikschaltungen mit Eilgangfunktion (schnelle Bewegung des Pressbalkens bei geringer Kraft) und Pressfunktion (langsame Bewegung des Pressbalkens bei hoher Kraft) vorgesehen werden.

Eine Vorausberechnung der bei einem Umformvorgang auftretenden Verformungen des Verbindungsträgers wird erleichtert, wenn dieser zumindest abschnittsweise symmetrisch bezüglich einer zur Biegeebene parallelen Längsmittlebene des Verbindungsträgers ausgebildet ist.

Insbesondere, wenn die Längsmittlebene des Verbindungsträgers in der Biegeebene liegt, sind die zu erwartenden Verformungen hauptsächlich Biegeverformungen, da in diesem Fall die Torsionsmomente gering sind.

In diesem Zusammenhang ist es weiters von großem Vorteil, wenn die Verstellrichtung des zumindest einen Antriebsmittels in der Längsmittlebene des Verbindungsträgers liegt, da auch durch diese Maßnahme Kippmomente und Torsionsmomente am Verbindungsträger minimiert werden.

Eine präzise Führung des Pressbalkens, die auch bei hohen Umformkräften weitgehend unabhängig ist von den Verformungen der zur Umformkraftübertragung erforderlichen Ständer, wird ermöglicht, wenn der Maschinenrahmen zumindest zwei den Verbindungsträger tragende Lastständer und zwei von diesen verschiedene, die Führung für den Pressbalken aufweisende Führungsständer umfasst.

Wenn der Pressbalken an seinen gegenüberliegenden Stirnseiten mit Führungsschienen am Maschinenrahmen zusammenwirkende Führungsschuhe aufweist, die mittels eines Gelenkelements am Pressbalken befestigt sind, werden bei einer Durchbiegung des Pressbalkens und dadurch bedingter Schiefstellung an seinen Enden keine schädlichen Momente in die Führungen eingeleitet.

Bei einer derartigen Ausführung können zusätzlich die Gelenkelemente in der Höhe der neutralen Faser des Pressbalkens angeordnet sein, wodurch bei einer Durchbiegung des Pressbalkens keine Zwangskräfte in Längsrichtung des Pressbalkens auf die seitlichen Ständer übertragen werden.

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

Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abkantpresse;
- Fig. 2 den Bereich des Verbindungsträgers einer weiteren Ausführungsform einer Abkantpresse;
- Fig. 3 den Bereich eines Verbindungsträgers einer weiteren, möglichen Ausführungsform einer Abkantpresse;
- Fig. 4 die Draufsicht auf einen Verbindungsträger einer weiteren, möglichen Ausführungsform einer Abkantpresse;
- Fig. 5 einen Schnitt durch eine Abkantpresse gemäß Fig. 1;

- Fig. 6 eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Abkantpresse;
- Fig. 7 eine Teilansicht einer Abkantpresse mit möglichen Ausführungsformen von Führungen und einer möglichen Anbindung eines Antriebsmittels am Pressbalken;
- Fig. 8 eine alternative Ausführungsform einer Anbindung des Antriebsmittels am Pressbalken;
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer weiteren, möglichen Ausführungsform einer Abkantpresse;
- Fig. 10 einen Schnitt durch eine mögliche Ausführungsform des Verbindungsträgers 8;
- Fig. 11 einen Schnitt durch eine weitere mögliche Ausführungsform des Verbindungsträgers 8;
- Fig. 12 eine Ansicht einer möglichen Ausführungsform der Führung des Pressbalkens am Maschinenrahmen.

Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abkantpresse 1. Diese umfasst einen Maschinenrahmen 2, der auch als Maschinengestell bezeichnet werden kann, und sind an diesem die weiteren Bauteile der Abkantpresse ausgebildet bzw. befestigt oder verstellbar gelagert. Der Maschinenrahmen 2 umfasst zwei voneinander distanzierte Ständer 3, 4, die im dargestellten Ausführungsbeispiel als sogenannte C-Ständer 5, 6 ausgeführt sind. Diese sind im Wesentlichen mit jeweils einer bedienerseitigen Ausnehmung versehene vertikal stehende Platten in C-Form, die an ihren unteren Enden mit einem feststehenden Presstisch 7 verbunden sind und an ihren oberen Enden mittels eines Verbindungsträgers 8 verbunden sind. Der Presstisch 7 wirkt im Betrieb der Abkantpresse 1 mit einem verstellbar gelagerten Pressbalken 9 zusammen und ist durch Presstisch 7 und Pressbalken 9 eine Biegeebene definiert. Am Presstisch 7 und am Pressbalken 9 sind Werkzeugaufnahmen ausgebil-

det, an denen nicht dargestellte Biegewerkzeuge befestigt werden können, um die gewünschten Umformvorgänge an Werkstücken auszuführen.

Der verstellbare Pressbalken 9 ist mittels einer Führung 10 am Maschinenrahmen 2 gelagert, wobei die Führung 10, beispielsweise Führungsschienen 11, an den Ständern 3, 4 umfassen kann, die mit Führungselementen am Pressbalken 9 zusammenwirken. Zusätzlich kann eine Führung 10 auch am feststehenden Verbindungsträger 8 vorgesehen sein.

Die Verstellung des Pressbalkens 9 relativ zum Maschinenrahmen 2 erfolgt mittels zumindest eines Antriebsmittels 12, wobei dieses im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Hydraulikzylinder 13 umfasst. Alternativ oder zusätzlich sind neben hydraulisch wirkenden Antriebsmitteln auch elektrisch angetriebene Ausführungen möglich, z.B. mit Elektromotorantrieb. Das Antriebsmittel 12 greift dabei am feststehenden Maschinenrahmen 2 und am verstellbaren Pressbalken 9 an und erzeugt die im Betrieb der Abkantpresse 1 für die Bewegung des Pressbalkens 9 erforderlichen Kräfte. Auf die nähere Ausführung und die Funktionsweise der Antriebsmittel 12 wird, da aus dem Stand der Technik weitgehend bekannt, an dieser Stelle verzichtet.

Das Antriebsmittel 12 bildet ein lösbares Modul des Verbindungsträgers 8 und damit auch des Maschinenrahmens 2 und bildet einen wesentlichen tragenden Bestandteil im Aufbau des Maschinenrahmens 2. Der mechanisch tragende Bestandteil des Antriebsmittels 12 kann beispielsweise bei einem Hydraulikzylinder durch das Zylindergehäuse gebildet sein oder durch ein sonstiges Gehäuse des Antriebsmittels 12.

Das Antriebsmittel 12 bildet erfindungsgemäß einen Längsabschnitt 14 des die Ständer 3, 4 verbindenden Verbindungsträgers 8 und ist mit dem restlichen Grundkörper des Verbindungsträgers 8 der in Fig. 1 einen Mittelabschnitt 15 des Verbindungsträgers 8 gebildet ist, lösbar verbunden. In Fig. 1 bilden die beiden Hydraulikzylinder 13 die beiden Enden des Verbindungsträgers 8 und sind weiters lösbar mit den Ständern 3, 4 verbunden. Die Antriebsmittel 12 besitzen dazu Kopplungsflächen, die die Ständer 3, 4 kontaktieren. Die lösbare Verbindung kann

dabei durch verschiedenste Verbindungsmittel hergestellt werden, beispielsweise durch Schraubverbindungen, Stiftverbindungen, Keilverbindungen usw.

Im Gegensatz zu aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungsformen von Abkantpressen, stützt sich bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform das Antriebsmittel 12 nicht am Verbindungsträger 8 oder an einem der Ständer 3, 4 ab, sondern ist ein kraftübertragender Bestandteil des Verbindungsträgers 8. Das Antriebsmittel 12 leitet somit nicht nur Kräfte in den Verbindungsträger 8 ein, sondern ist ein wesentlicher Bestandteil des Maschinenrahmens 2 und trägt zu dessen Verformungsverhalten unmittelbar bei.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform einer Abkantpresse könnte deren Aufbau auch so beschrieben werden, dass der Grundkörper des Verbindungsträgers 8, der im Wesentlichen aus dem Mittelabschnitt 15 gebildet ist, mittels der Antriebsmittel 12 mit den Ständern 3, 4 verbunden ist.

In Fig. 1 ist eine weitere mögliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abkantpresse 1 enthalten, bei der der Verbindungsträger 8 an den zur Biegeebene weisenden, oberen Enden der C-Ständer 5, 6 befestigt ist und wobei zwischen den Befestigungsstellen 16 des Verbindungsträgers 8 am C-Ständer 5, 6 und einem jeweiligen Mittelteil 17 des C-Ständers 5, 6 ein Verformungsabschnitt 18 mit einer lokal reduzierten Ständersteifigkeit ausgebildet ist. Der die beiden C-Ständer 5, 6 an den Befestigungsstellen 16 verbindende Verbindungsträger 8 besitzt dadurch eine geringfügige Beweglichkeit gegenüber dem Rest der C-Ständer 5, 6. Dadurch kann der Verbindungsträger 8 auch bei einer geringfügigen Aufbiegung der C-Ständer 5, 6 in einer vertikalen Richtung verbleiben, wodurch eine unerwünschte Relativverschiebung der Biegewerkzeuge zueinander weitgehend unterbunden werden kann.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 wird der Verformungsabschnitt 18 dadurch gebildet, dass vom oberen Rand eines C-Ständers 5, 6 ausgehend eine etwa parallel zur Biegeebene verlaufende Ausnehmung 19, insbesondere in Form eines Schlitzes 20, ausgebildet ist, und dadurch die zuvor beschriebene, geringfügige Verformbarkeit der Befestigungsstelle 16 bewirkt wird. Wie in Fig. 1 weiters darge-

stellt ist, kann der Mittelabschnitt 15 des Verbindungsträgers 8 zwei zur Biegeebene parallele Plattenelemente 21 umfassen. Durch diesen Abstand zwischen den zwei Plattenelementen 21 ist es weiters möglich, dass der Pressbalken 9 in seinem Mittelbereich einen höheren Querschnitt aufweist und bei angehobenem Pressbalken 9 zumindest teilweise zwischen die Plattenelemente 21 des Verbindungsträgers 8 positioniert ist. Dadurch kann die Steifigkeit des Pressbalkens 9 weiter erhöht werden, ohne dass die Gesamthöhe der Abkantpresse 1 zunimmt.

In den Fig. 2 und 3 sind zwei mögliche, alternative Ausführungsformen von Verbindungsträgern 8 dargestellt.

Beim Verbindungsträger 8 gemäß Fig. 2 bilden, ähnlich wie bei der Ausführung gemäß Fig. 1, die Antriebsmittel 12 jeweils einen Längsabschnitt 14 des Verbindungsträgers 8. Die Antriebsmittel 12 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel an den Enden des Verbindungsträgers 8 angeordnet und kontaktieren mit Kopplungsflächen 22 die beiden voneinander distanzierten Ständer 3, 4, z.B. in Form von C-Ständern 5, 6. Der Verbindungsträger 8 umfasst weiters den sich zwischen den Antriebselementen 12 erstreckenden Mittelabschnitt 15.

Wie Fig. 2 weiters mit strichlierten Linien angedeutet, können Antriebsmittel 12 auch im Inneren, beispielsweise im Mittelbereich des Verbindungsträgers 8 vorgesehen sein und dadurch weitere Längsabschnitte 14 des Verbindungsträgers 8 bilden.

Die Antriebsmittel 12 sind lösbar mit dem Rest des Verbindungsträgers 8, hier dem Mittelabschnitt 15, verbunden, wobei diese Verbindung mittels symbolisch angedeuteten Verbindungsmitteln 23 erfolgt. Der Verbindungsträger 8 ist ebenfalls mit Verbindungsmitteln 23 mit den Ständern 3, 4 lösbar verbunden. Als Verbindungsmittel 23 können dabei Schrauben, Bolzen, Stifte, Keile usw. verwendet werden, die eine stabile und spielfreie Verbindung des Antriebsmittels 12 mit den weiteren Teilen des Verbindungsträgers 8 bzw. den Ständern 3, 4 ermöglichen. In Fig. 2 verläuft die Biegeebene parallel zur Zeichenebene.

Da der Pressbalken 9 beim Umformen eines Werkstückes, insbesondere bei hohen Umformkräften nach oben durchgebogen wird, ist eine zusätzliche Anordnung

eines Antriebsmittels 12 im Mittelbereich des Verbindungsträgers 12, das auf den Mittelbereich des Pressbalkens 9 wirkt, geeignet, die Durchbiegungen des Pressbalkens 9 und damit zusammenhängende Geometriefehler am umgeformten Werkstück zu reduzieren oder zu verhindern.

In Fig. 2 ist durch Doppelpfeile eine Verstellrichtung 24 des von den Antriebsmitteln 12 mittels angetriebener, beweglicher Antriebsorgane bewegten, nicht dargestellten, Pressbalkens 9 dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Verbindungsträgers 8, bei dem in einem Längsabschnitt 25 des Verbindungsträgers 8 ein Antriebsmittel 12 einen Teilabschnitt 26 des Verbindungsträgers 8 bildet und dieser Teilabschnitt 26 den überwiegenden Anteil des Trägerquerschnitts 27 bildet und dieser Teilabschnitt 26 mit dem Rest des Verbindungsträgers 8 lösbar verbunden ist. Beispiele für derartige aus dem Antriebsmittel 12 und einem Rest des Verbindungsträgers 8 zusammengesetzte Trägerquerschnitte 27 sind in weiteren Fig. 10 und 11 dargestellt.

Der vom Antriebsmittel 12 gebildete Teilabschnitt 26 des Verbindungsträgers 8 ist durch die lösbare Verbindung in den Kraftfluss zwischen den Ständern 3, 4 eingebunden und dadurch ein tragender Bestandteil des Verbindungsträgers 8. Der Rest des Verbindungsträgers 8, der nicht durch ein Antriebsmittel 12 gebildet ist, kann auch als Trägergrundkörper 28 bezeichnet werden, wie auch der in den Fig. 1, 2 und 3 in Fig. 1 dargestellte Mittelabschnitt 15 einen Trägergrundkörper 28 bildet. Der Längsabschnitt 14 in den Fig. 1 und 2 bzw. der Teilabschnitt 26 in Fig. 3 ersetzt somit einen Teil des Trägergrundkörpers 28 und ergänzen sich diese zu einem gesamten, modular aufgebauten Verbindungsträger 8.

In Fig. 3 sind die Antriebsmittel 12, welche Teilabschnitte 26 des Verbindungsträgers 8 ausbilden, an den beiden Endabschnitten des Verbindungsträgers 8 angeordnet und kontaktieren ebenso wie in Fig. 2 mit Kopplungsflächen 22 die Ständer 3, 4 bzw. die C-Ständer 5, 6. Dabei ist auch zwischen den Antriebsmitteln 12 und den Ständern 3, 4 eine lösbare Verbindung mittels Verbindungsmitteln 23 vorgesehen.

In Fig. 3 wird der vom Antriebsmittel 12 gebildete Teilabschnitt 26 im Längsabschnitt 25 vom Trägergrundkörper 28 überbrückt, wobei dieser in der dargestellten Ausführung als Obergurt 29 mit rechteckigem Querschnitt ausgeführt ist. Der Trägergrundkörper 28 kann beispielsweise als I-Träger ausgeführt sein und in den Längsabschnitten 25 zum Einsetzen der Antriebsmittel 12 entsprechende Ausklinkungen aufweisen. Um eine stabile, lösbare Verbindung des Trägergrundkörpers 28 mit dem Antriebsmittel 12 herstellen zu können, können dabei am Trägergrundkörper 28 im Bereich der Ausklinkung Stirnbleche 30 eingesetzt sein.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 3 ist das einen Teilabschnitt 26 des Verbindungsträgers 8 ausbildende Antriebsmittel 12 an der dem Pressbalken 9 zugewandten Seite des Verbindungsträgers 8 angeordnet und der das Antriebsmittel 12 überbrückende Obergurt 29 ist auf der vom Pressbalken 9 abgewandten Seite des Verbindungsträgers 8 angeordnet.

Der Obergurt 29 ist vorteilhafterweise zugfest mit den Ständern 3, 4 verbunden und ist weiters bei einer Durchbiegung des Verbindungsträgers 8 nach oben auf der Zugseite angeordnet. Das Antriebsmittel 12 ist bei einer Durchbiegung des Verbindungsträgers 8 nach oben auf der Druckseite angeordnet und wird dadurch gewissermaßen zwischen dem Trägergrundkörper 28 und den Ständern 3, 4 eingeklemmt und ergeben sich dadurch auf der Druckseite geringere Beanspruchungen für die Verbindungselemente 23. Die Verbindungselemente 23 sind an den Anschlussstellen zwischen Trägergrundkörper 28 und Antriebsmittel 12 bzw. zwischen Antriebsmittel 12 und Ständern 3, 4 vorteilhafterweise jeweils zumindest paarweise und in Richtung der Durchbiegung des Verbindungsträgers 8 angeordnet, wodurch an dieser lösbaren Verbindung auch Biegemomente übertragen werden können und sich die Bestandteile des Maschinenrahmens 2 dadurch gegenseitig versteifen.

Fig. 4 zeigt eine Ansicht gemäß Pfeil IV in Fig. 1, in welcher der Bereich der Befestigungsstelle 16 des Verbindungsträgers 8 mit dem Ständer 3 der Abkantpresse 1 in einer weiteren, möglichen Ausführungsform gezeigt ist, die die Modularität der erfindungsgemäßen Abkantpresse 1 unterstreicht.

Der Verbindungsträger 8 weist dabei an seinem Endabschnitt nacheinander zwei von Antriebsmitteln 12 gebildete Längsabschnitte 14 auf, wobei das in Fig. 4 linke Antriebsmittel 12 und das in Fig. 4 rechte Antriebsmittel 12 unter Verwendung von Verbindungsmitteln 23 lösbar mit dem Trägergrundkörper 28 verbunden sind und die beiden Antriebsmittel 12 ebenfalls mittels Verbindungselementen 23 lösbar miteinander verbunden sind. Die Antriebsmittel 12, beispielsweise in Form von Hydraulikzylindern, liegen mit ihren Wirklinien vorzugsweise in der Längsmittelsebene 31 des Verbindungsträgers 8 und ist vorteilhafterweise auch der Trägergrundkörper 28 bzw. der gesamte Verbindungsträger 28 zumindest abschnittsweise symmetrisch bezüglich der Längsmittelsebene 31, die weiters vorzugsweise mit der zwischen Presstisch 7 und Pressbalken 9 aufgespannten Biegeebene 32 zusammenfällt.

Dadurch, dass die Verstellrichtung 24 bzw. die Wirkebene der Antriebsmittel 12 sowohl mit der Längsmittelsebene 31 des Verbindungsträgers 8 als auch mit der Biegeebene 32 zusammenfällt, werden durch die Umformkräfte keine bzw. nur sehr geringe Torsionsmomente in den Verbindungsträger 8 eingebracht. Wie bereits in Fig. 1 dargestellt, kann der Trägergrundkörper 28 zwei zueinander parallele, distanzierte Plattenelemente 21 umfassen. Der Zwischenraum zwischen solchen beiden Plattenelementen 21 kann gleichzeitig einen Bewegungsraum für den Pressbalken 9 bilden.

Fig. 4 zeigt, wie auch in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3, eine Abkantpresse 1 mit einem plattenförmigen Ständer 3 in Form eines C-Ständers 5, die Erfindung bezieht sich jedoch auch auf alle möglichen anderen Ständerformen, wie zum Beispiel O-Ständer, Säulenständer, Hohlprofilständer usw.

Fig. 5 zeigt eine geschnittene Ansicht einer Abkantpresse 1 gemäß Ausführungsform Fig. 1, wobei die Schnittebene vertikal und rechtwinklig zur Biegeebene 32 verläuft.

Die Schnittdarstellung zeigt, dass der Pressbalken 9 mit seinem Mittelbereich in der angehobenen Stellung in den Zwischenraum zwischen den Plattenelementen 21 des Verbindungsträgers 8 positioniert ist und der Pressbalken 9 durch diesen

Zwischenraum in seinem Mittelbereich mit einer wesentlich größeren Höhe ausgeführt werden kann als in seinen Endbereichen, in denen die Antriebsmittel 12 angreifen. Da am Pressbalken 9 die Biegemomente ihr Maximum zumeist im Mittelbereich besitzen, ist dieser vergrößerte Querschnitt des Pressbalkens 9 von Vorteil für dessen Steifigkeit.

Wie anhand von den Fig. 1 und 5 leicht erkennbar ist, wird der Verbindungsträger 8 über die lösbare Verbindung zwischen Antriebsmittel 12 und Ständer 3 in seiner Position gehalten. Ist nun am Verbindungsträger 8 der Austausch eines Antriebsmittels 12 erforderlich, ist dieser auf geeignete Weise gegen ein ungewolltes Absinken zu sichern, beispielsweise in dem ein Gewicht von einer provisorischen Stütze getragen wird. Von Vorteil ist es jedoch, wenn parallel zum Verbindungsträger 8 ein Hilfsträger 33 vorgesehen wird, an dem während des Austausches einzelner Komponenten des Verbindungsträgers 8 die restlichen, verbleibenden Komponenten mittels geeigneter Verbindungsmittel mit dem Hilfsträger 33 verbunden und von diesem getragen werden. So kann beispielsweise der Trägergrundkörper 28, in Fig. 5 in Form von zwei Plattenelementen 21, mittels eines Verbindungsmittels 34, zum Beispiel eines Bolzens 35 in seiner Lage bezüglich des Hilfsträgers 33 fixiert werden und kann anschließend das Antriebsmittel 12 demontiert werden.

Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht der Abkantpresse 1 gemäß Fig. 1 aus linker Richtung. Man erkennt den einfach aufgebauten Maschinenrahmen 2, der im Wesentlichen aus den zwei voneinander distanzierten Ständern 3, 4 in Form der C-Ständer 5, 6 besteht, die im Bereich der Biegeebene 32 über den Presstisch 7 sowie den Verbindungsträger 8 miteinander verbunden sind. Fig. 6 zeigt auch die optionale Ausnehmung 19 in Form eines Schlitzes 20, wodurch der C-Ständer 5 im Bereich des Schlitzes 20 einen Querschnitt 36 besitzt, der wesentlich kleiner ist, als die dazu benachbarten Querschnitte 37 des C-Ständers 5, wodurch ein Verformungsabschnitt 18 gebildet ist, der für die Befestigungsstelle 16 des Verbindungsträgers 8 am C-Ständer 5 eine lokal reduzierte Ständersteifigkeit bewirkt und wodurch zwischen Verbindungsträger 8 und C-Ständer 5 nur geringe Torsionsmomente übertragen werden. Bei einer allfälligen Aufbiegung des C-Ständers

5 muss sich der Verbindungsträger 8 dadurch nicht zwangsläufig in demselben Maß nach hinten neigen und kann der Verbindungsträger 8 sowie der an diesem angeschlossene Pressbalken 9 im Wesentlichen parallel zur Biegeebene 32 bleiben.

In Fig. 7 ist eine Teilansicht der Anbindung des Pressbalkens 9 am Maschinenrahmen 2 dargestellt. Der Verbindungsträger 8 setzt sich wie in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 aus dem Trägergrundkörper 28 und dem einen Längsabschnitt 14 des Verbindungsträgers 8 bildenden Antriebsmittel 12 zusammen und sind diese mittels Verbindungsmitteln 23 lösbar miteinander verbunden. Das Antriebsmittel 12 am Endabschnitt des Verbindungsträgers 8 kontaktiert mit einer Kopplungsfläche 22 den Ständer 3 bzw. C-Ständer 5 und ist mit diesem ebenfalls über Verbindungsmittel 23 lösbar verbunden.

Das Antriebsmittel 12 weist auf den Pressbalken 9 einwirkende verstellbare und angetriebene Antriebsorgane 38 auf, die im Fall eines Antriebsmittels 12 in Form eines Hydraulikzylinders 13 durch Kolbenstangen 39 gebildet sind. In Fig. 7 umfasst das Antriebsmittel 12 drei zueinander parallele und in der Biegeebene 32 liegende Kolbenanordnungen und greifen demnach am dargestellten linken Endabschnitt des Pressbalkens 9 drei Kolbenstangen 39 an. Der Hydraulikzylinder 13 kann auch lediglich eine einzelne Kolbenanordnung aufweisen, die Erzeugung der erforderlichen Antriebskräfte mittels mehrerer Kolbenanordnungen ermöglicht. Antriebsmittel 12 mit geringer Ausdehnung senkrecht zur Biegeebene 32, wodurch ein für das Umformen von großen Werkstücken erforderlicher Freiraum möglichst wenig eingeschränkt wird.

Eine vorteilhafte, optionale Ausführungsform dieser Anbindung des Pressbalkens 9 am Antriebsmittel 12 kann darin bestehen, dass mit dem Antriebsmittel 12, hier mit den Antriebsorganen 38 und dem Pressbalken 9, fest verbundene, gelenkartig wirkende Biegeelemente 40 vorgesehen sind, wodurch der Pressbalken 9 eine geringfügige Verschwenkbarkeit relativ zum Antriebsmittel 12 um eine zur Biegeebene 32 rechtwinkelige Schwenkachse erlangt.

In Fig. 7 ist ein Biegeelement 40 derart gebildet, dass am unteren Ende der Kolbenstangen 39 jeweils zwei seitliche Einkerbungen 41 angeordnet sind, wobei die Einkerbungen 41 rechtwinkelig zur Biegeebene 32 verlaufen. Durch diese Schwächung des Querschnitts des Biegeelements 40 am Kolbenstangenende hat das Biegeelement 40 die Funktion eines Gelenks und werden bei einer allfälligen Durchbiegung des Pressbalkens 9 keine hohen und damit schädlichen Biegemomente auf die Antriebsorgane 38 bzw. die Kolbenstangen 39 übertragen.

An den am Pressbalken 9 anliegenden Enden des Biegeelements 40 kann, wie in Fig. 7 dargestellt, mittels Halteelementen 42, zum Beispiel in Form von Haltewinkeln 43, eine lösbare Verbindung des Antriebsmittels 12 mit dem Pressbalken 9 hergestellt sein.

In Fig. 7 sind die Haltewinkel 43 zur Anbindung der Antriebsorgane 38 an den Pressbalken 9 rechtwinkelig zur Biegeebene 32 orientiert angeordnet, wodurch bei der Montage des Pressbalkens 9 dieser rechtwinkelig zur Biegeebene 32 auf die Enden der Antriebsorgane 38, hier der Kolbenstangen 39, aufgeschoben werden kann. Die Montage bzw. Demontage erfolgt bei der in Fig. 1 und 5 dargestellten Ausführungsform in abgesenkter Stellung des Pressbalkens 9, in der er sich auch im Mittelbereich nicht mehr zwischen den Plattenelementen 21 des Verbindungsträgers 8 befindet.

In Fig. 7 ist weiters eine zusätzlich mögliche Ausführungsvariante für die Führung 10 des Pressbalkens 9 am Maschinenrahmen 2 dargestellt. Die Führung 10 umfasst dabei Führungsschienen 11 am Ständer 3 und zusätzliche Führungsschienen 44, die am Antriebsmittel 12 angebracht sind. Vorteilhafterweise liegen die Führungsschienen 11 und 44 in der Biegeebene 32, wodurch der Pressbalken 9 auf die Führung 10 keine oder nur geringe Kippmomente einbringt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Führungsschienen 44 zwischen den beiden den Trägergrundkörper 28 bildenden Plattenelementen 21 angeordnet und wird der Pressbalken 9 dadurch an seinem vergrößerten Mittelbereich geführt.

Um eine exakte Führung des Pressbalkens 9 zu erreichen, weist dieser Führungsschuhe 45 auf, die die Führungsschienen 11, 44 annähernd spielfrei umfassen.

Bei dieser Ausführungsform der Führung 10 wird der Pressbalken 9 in vier Punkten geführt, wobei diese vier Punkte entlang von durch die Führungsschienen 10, 44 gebildete Geraden geführt sind. Da der Pressbalken 9 in der dargestellten Ausführung eine große Höhe besitzt, und sich bei einem Umformvorgang aufgrund der Durchbiegung des Pressbalkens 9 unterschiedliche Längenveränderungen an den Führungspunkten ergeben kann, kann weiters eine in Fig. 7 ebenfalls dargestellte in Längsrichtung des Pressbalkens 9 verlaufende Längenausgleichsführung 46 für den Führungsschuh 45 vorgesehen sein.

Die Führung 10 kann somit Führungsschienen 11 am Ständer 3, 4 umfassen als auch zusätzliche Führungsschienen 44 am Verbindungsträger 8, die am Antriebsmittel 12 und/oder am Trägergrundkörper 28 angeordnet sein können.

Fig. 8 zeigt in einer Teilansicht eine weitere mögliche Ausführungsform der Anbindung des Pressbalkens 9 am Antriebsorgan 38 des Antriebsmittels 12, wobei hier eine andere Ausführungsform des Biegeelements 40 dargestellt ist, mit dem eine geringfügige Winkelbeweglichkeit zwischen Antriebsorgan 38 und Pressbalken 9 erzielt wird und dadurch bei einer allfälligen Durchbiegung des Pressbalkens 9 keine dem Antriebsmittel 12 möglicherweise schadenden Biegemomente in das Antriebsorgan 38 eingeleitet werden. Das Biegeelement 40 ist in dieser Ausführungsform am Pressbalken 9 selbst ausgebildet, indem an der Oberseite 47 des Pressbalkens 9 zwei einander zugewandte L-förmige Ausnehmungen 48 vorgesehen sind, zwischen denen sich ein reduzierter Restquerschnitt befindet, der eine erhöhte Verformbarkeit und damit Biegebeweglichkeit bewirkt. Als Halteelement 42 zwischen Antriebsorgan 38 und Pressbalken 9 kann in dieser Ausführung auch ein Schraubenelement dienen.

Fig. 9 zeigt eine Ansicht einer weiteren, möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abkantpresse 1 mit einer alternativen Ausführungsform des Maschinenrahmens 2. Die als C-Ständer 5, 6 ausgebildeten Ständer 3 und 4, welche den Verbindungsträger 8 mit den Antriebsmitteln 12 und den Pressbalken 9 tragen, sind im Wesentlichen aus zwei Hauptteilen aufgebaut. Der Verbindungsträger 8 wird dabei von Lastständern 49 getragen, welche auch als Kraftrahmen be-

- 20 -

zeichnet werden können, da über diese der Kraftfluss vom Presstisch 7 zum Verbindungsträger 8 und in Folge über die Antriebsmittel 12 weiter zum Pressbalken 9 hergestellt wird. Diese im Wesentlichen C-förmigen Lastständer 49 werden bei hohen Umformkräften aufgrund der unvermeidlichen, elastischen Verformungen geringfügig aufgebogen, wodurch der Verbindungsträger 8 eine geringfügige Positions- und Winkeländerung erfährt. Die Führung 10 für den Pressbalken 9 ist hingegen an einem gesonderten Führungsständer 50 angeordnet, über den keine Umformkräfte übertragen werden müssen und der daher die Führungsschienen 11 der Führung 10 auch bei großen Umformkräften in einer exakten weitgehend unveränderten Position halten kann. In Fig. 9 ist der Führungsständer 50 zweiteilig ausgeführt und liegt in derselben Ebene wie der Lastständer 49, wobei ein Teil innerhalb des Lastständers 49 liegt und ein Teil außerhalb des Lastständers 49 liegt und die beiden Teile durch parallel zur Ständerebene angeordnete Platten verbunden sind, die in Fig. am linken C-Ständer 5 zwecks Darstellung von Lastständer 49 und Führungsständer 50 nicht dargestellt sind.

Die bei großen Umformkräften zwangsläufig auftretenden, unterschiedlichen Verformungen von Lastständer 49 und Führungsständer 50 würden Verspannungen in der Anbindung zwischen dem am Lastständer 49 angreifenden Antriebsmittel 12 und dem am Führungsständer 50 geführten Pressbalken 9 hervorrufen, die jedoch dadurch vermieden werden können, dass zwischen der Befestigungsstelle 16 und dem Mittelteil 17 des Lastständers 49 ein Verformungsabschnitt 18 vorgesehen ist, der die starre Anbindung des Verbindungsträgers 8 mit dem Rest des Lastständers 49 in der Weise aufhebt oder reduziert, dass auch bei einer Aufbiegung des Lastständers 49 eine Winkelangleichung des Verbindungsträgers 8 mit den Antriebsmitteln 12 an die Führung 10 erfolgen kann.

Dies ermöglicht auch, den Pressbalken 9 nicht nur am Führungsständer 50 zu führen, sondern auch zusätzlich am Verbindungsträger 8, wie es bereits anhand von Fig. 7 beschrieben ist. Durch einen derartigen Verformungsbereich 18, wie er auch anhand des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 bereits beschrieben wurde, ermöglicht auch bei hohen Umformkräften und dadurch verbundenen Verformungen des Maschinenrahmens 2 nur sehr geringe innere Verspannungen zwischen dem

Antriebsmittel 12 und dem Pressbalken 9, wodurch das Antriebsmittel 12 und die Führungen 10 wesentlich geringer belastet werden.

In den Fig. 10 und 11 sind in Schnittdarstellungen im Bereich des Antriebsmittels 12 mögliche Ausführungsvarianten des Verbindungsträgers 8 dargestellt.

In Fig. 10 ist der Trägergrundkörper 28 durch einen I-Träger 51 gebildet, der im Bereich des Antriebsmittels 12 so ausgeklinkt ist, dass hier lediglich der Obergurt 29 das Antriebsmittel 12 überbrückt. Diese Ausführung entspricht im Wesentlichen der in Fig. 3 dargestellten Ausführung eines Verbindungsträgers 8.

Fig. 11 zeigt eine mögliche Ausführungsform des Verbindungsträgers 8, bei der der Trägergrundkörper 28 als U-Profil ausgeführt ist, in das das Antriebsmittel 12 an der offenen Unterseite eingesetzt ist. Durch die nicht dargestellte, lösbare Verbindung des Antriebsmittels 12 mit dem Trägergrundkörper 28 und dem Ständer 3, 4 ist dieses trotz eines durchlaufenden Trägergrundkörpers 28 ein tragender Bestandteil des Verbindungsträgers 8.

In Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 11 könnte weiters der Trägergrundkörper 28 als T-Profil mit einem nach unten ragenden Mittelsteg ausgeführt sein und im Gegenzug der Pressbalken 9 zwei zueinander parallele und distanzierte Platten umfassen, die in angehobener Stellung des Pressbalkens 9 zwischen sich den Mittelsteg des Trägergrundkörpers 29 aufnehmen.

Fig. 10 und 11 zeigen, dass das Antriebsmittel in dem jeweiligen Längsabschnitt 25 (siehe Fig. 3) den überwiegenden Anteil des Trägerquerschnitts 27 bildet.

In Fig. 6 sind noch Merkmale zusätzlicher Ausführungsformen der Abkantpresse 1 dargestellt, die zusätzlich oder alternativ zu oben beschriebenen Ausführungsformen vorgesehen sein können.

Der Verformungsbereich 18 kann auch in der Weise gebildet sind, dass die Befestigungsstelle 16 des Verbindungsträgers 8 mit dem Ständer 3, bzw. dem C-Ständer 5 in einem Bereich des Ständer 3 mit einer relativ kleinen Verformungssteifigkeit angeordnet ist. Dazu kann der C-Ständer 5 z.B. ohne Ausnehmung 19

oder Schlitz 20 ausgeführt sein, sondern auf der Höhe, die dem unteren Ende des dargestellten Schlitzes 20 horizontal nach hinten verlaufen, wie mit einer auf dieser Höhe strichliert dargestellten Oberkante angedeutet ist.

Weiters kann bei einer Ausführung des C-Ständers 5 mit einem Schlitz 20 ein beidseits des Schlitzes angreifender Aktuator 51 vorgesehen sein, mit dem die Aufweitung des Schlitzes 20 aktiv beeinflusst werden kann. Dies kann dabei in einer aktiven Vergrößerung, einer Verkleinerung oder einer Begrenzung der Aufweitung bestehen. Dadurch kann die Ausrichtung des Verbindungsträgers 8 aktiv beeinflusst werden und insbesondere an die Biegeebene 32 angepasst werden.

Fig. 12 zeigt noch eine mögliche Ausführungsform der Führung 10 des Pressbalkens 9 an den seitlichen Ständern 3, 4. Dabei sind die mit den Führungsschienen 11 zusammenwirkenden Führungsschuhe 45 mittels Gelenkelementen 53 an den Stirnseiten 52 des Pressbalkens 9 befestigt, wodurch bei einer Durchbiegung des Pressbalkens 9 keine schädlichen Momente in die Führung 10 eingeleitet werden. Da der Pressbalken 9 bei einer Durchbiegung oberhalb seiner neutralen Faser 54 eine Verlängerung und unterhalb der neutralen Faser 54 eine Verkürzung erfährt, ist es von Vorteil, wenn wie in Fig. 12 dargestellt die Gelenkelemente 53 auf der Höhe der neutralen Faser 54 angeordnet sind, da in diesem Fall durch eine Pressbalkendurchbiegung keine zusätzlichen in Balkenlängsrichtung wirkenden Zug- oder Druckkräfte in die Ständer 3,4 eingeleitet werden. Die Gelenkelemente können dabei als herkömmliche Gelenke mit einer zapfenförmigen Gelenksachse ausgeführt sein oder aber auch als Biegegelenk, ähnlich der zuvor beschriebenen Biegeelemente 40 zur Anbindung des Pressbalkens 9 an den Antriebsmitteln 12.

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

06-12-2012

rungsvarianten, die durch Kombinationen von Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

Weiters 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 bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

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

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

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

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

24

Bezugszeichenliste

1	Abkantpresse	36	Querschnitt
2	Maschinenrahmen	37	Querschnitt
3	Ständer	38	Antriebsorgan
4	Ständer	39	Kolbenstange
5	C-Ständer	40	Biegeelement
6	C-Ständer	41	Einkerbung
7	Presstisch	42	Halteelement
8	Verbindungssträger	43	Haltewinkel
9	Pressbalken	44	Führungsschiene
10	Führung	45	Führungsschuh
11	Führungsschiene	46	Längsausgleichsführung
12	Antriebsmittel	47	Oberseite
13	Hydraulikzylinder	48	Ausnehmung
14	Längsabschnitt	49	Lastständer
15	Mittelabschnitt	50	Führungsständer
16	Befestigungsstelle	51	Aktuator
17	Mittelteil	52	Stirnseite
18	Verformungsabschnitt	53	Gelenkelement
19	Ausnehmung	54	neutrale Faser
20	Schlitz		
21	Plattenelement		
22	Kopplungsfläche		
23	Verbindungsmittel		
24	Verstellrichtung		
25	Längsabschnitt		
26	Teilabschnitt		
27	Trägerquerschnitt		
28	Trägergrundkörper		
29	Obergurt		
30	Stirnflech		
31	Längsmittlebene		
32	Biegeebene		
33	Hilfsträger		
34	Verbindungsmittel		
35	Bolzen		

Patentansprüche

1. Abkantpresse (1) umfassend einen Maschinenrahmen (2), einen mit diesem verbundenen, feststehenden Presstisch (7), einen an einer Führung (10) am Maschinenrahmen (2) geradlinig in Richtung zum Presstisch (7) verstellbar gelagerten Pressbalken (9) und zumindest ein am Pressbalken (9) und am Maschinenrahmen (2) angreifendes Antriebsmittel (12), wobei der Maschinenrahmen (2) zumindest zwei Ständer (3, 4), insbesondere quer zu einer sich vom Presstisch (7) zum Pressbalken (9) erstreckenden Biegeebene (32) angeordnete flächige C-Ständer (5, 6) oder O-Ständer, und einen zwei benachbarte Ständer (3, 4) verbindenden Verbindungsträger (8) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Längsabschnitt (14) des Verbindungsträgers (8) oder in zumindest einem Längsabschnitt (25) ein den überwiegenden Anteil des Trägerquerschnitts (27) bildender Teilabschnitt (26) des Verbindungsträgers (8) durch das Antriebsmittel (12) gebildet ist und dieses mit einem Trägergrundkörper (28) des Verbindungsträgers (8) lösbar verbunden ist.
2. Abkantpresse (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der von dem Antriebsmittel (12) gebildete Längsabschnitt (14) oder Teilabschnitt (26) an einem Endabschnitt des Verbindungsträgers (8) angeordnet ist und eine Koppelfläche (22) aufweist, die einen der Ständer (3, 4) kontaktiert.
3. Abkantpresse (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das einen Teilabschnitt (26) des Verbindungsträgers (8) bildende Antriebsmittel (12) an der dem Pressbalken (9) zugewandten Seite des Verbindungsträgers (8) angeordnet ist und der Trägergrundkörper (28) an der vom Pressbalken (9) abgewandten Seite einen das Antriebsmittel (12) überbrückenden Obergurt (29) aufweist.

06-12-2012

- 2 -

4. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ständer (3, 4) in Form von C-Ständern (5, 6) ausgebildet sind, wobei der Verbindungsträger (8) an den zur Biegeebene (32) weisenden oberen Enden der C-Ständer (5, 6) befestigt ist und jeweils zwischen der Befestigungsstelle (16) für den Verbindungsträger (8) am C-Ständer (5, 6) und einem Mittelteil (17) des C-Ständers (5, 6) ein Verformungsabschnitt (18) mit einer lokal reduzierten Ständersteifigkeit ausgebildet ist.

5. Abkantpresse (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen der Befestigungsstelle (16) am oberem Ende des C-Ständers (5, 6) und dessen Mittelteil (17) angeordnete Verformungsabschnitt (18) eine vom oberen Rand des C-Ständers (5, 6) ausgehende etwa parallel zur Biegeebene (32) verlaufende Ausnehmung (19), insbesondere einen zur Biegeebene (32) parallelen Schlitz (20) aufweist.

6. Abkantpresse (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Ausnehmung (19) der Querschnitt (36) des C-Ständers (5, 6) gegenüber dazu benachbarten Querschnitten (37) um zumindest ein Drittel reduziert ist.

7. Abkantpresse (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass an der Ausnehmung (19) in Form eines Schlitzes (20) ein Aktuator (51) zur aktiven Beeinflussung der Aufweitung des Schlitzes (20) vorgesehen ist.

8. Abkantpresse (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsstelle (16) für den Verbindungsträger (8) am C-Ständer (5, 6) eine größere Distanz zum Presstisch (7) aufweist als der reduzierte Querschnitt des Verformungsbereiches (18) am C-Ständer (5, 6).

- 3 -

9. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (10) für den Pressbalken (9) mit der Biegeebene (32) fluchtende Führungsschienen (11) aufweist.

10. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (10) für den Pressbalken (9) am Verbindungsträger (8), insbesondere am Antriebsmittel (12), angeordnete Führungsschienen (44) umfasst.

11. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsträger (8) zwei an die Ständer (3, 4) lösbar anschließende Antriebsmittel (12) und einen zwischen diesen lösbar angeordneten Mittelabschnitt (15) umfasst.

12. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägergrundkörper (28) des Verbindungsträgers (8) zwei voneinander distanzierte, zur Biegeebene (32) parallele Plattenelemente (21) umfasst.

13. Abkantpresse (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Pressbalken (9) bei seiner oberen Endstellung zumindest teilweise zwischen die Plattenelemente (21) des Verbindungsträgers (8) positioniert ist.

14. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zum Verbindungsträger (8) von diesem distanziert ein zwei Ständer (3, 4) verbindender Hilfsträger (33) angeordnet ist und Längsabschnitte (14) und/oder Teilabschnitte (26) und/oder ein Trägergrundkörper (28) des Verbindungsträgers (8) mittels Verbindungselementen (34) am Hilfsträger (33) befestigbar sind.

- 4 -

15. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Antriebsmittel (12) und dem Pressbalken (9) ein mit einem antreibbaren und verstellbaren Antriebsorgan (38) des Antriebsmittels (12) und dem Pressbalken (9) fest verbundenes, gelenkartig wirkendes Biegeelement (40) angeordnet ist, wobei dieses eine Verschwenkbarkeit des Pressbalkens (9) relativ zum Antriebsmittel (12) um eine zur Biegeebene (32) rechtwinkelige Schwenkachse bewirkt.

16. Abkantpresse (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Biegeelement (40) am Ende des Antriebsorgans (38) angeordnet ist und rechtwinkelig zur Biegeebene (32) verlaufende Einkerbungen (41) aufweist, in die vorzugsweise am Pressbalken (9) angeordnete Halteelemente (42), insbesondere Haltewinkel 43) eingreifen.

17. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (12) zumindest zwei zueinander, und insbesondere zur Biegeebene (32), parallel angeordnete und am Pressbalken (9) angreifende Antriebsorgane (38) umfasst.

18. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsträger (8) zumindest abschnittsweise symmetrisch bezüglich einer zur Biegeebene (32) parallelen Längsmittalebene (31) des Verbindungsträgers (8) ausgebildet ist.

19. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsmittalebene (31) des Verbindungsträgers (8) in der Biegeebene (32) liegt.

20. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellrichtung (24) des zumindest einen Antriebsmittels (12) in der Längsmittalebene (31) des Verbindungsträgers (8) liegt.

- 5 -

21. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Maschinenrahmen (2) zumindest zwei den Verbindungsträger (8) tragende Lastständer (49) und zwei von diesen verschiedene, die Führung (10) für den Pressbalken (9) aufweisende Führungsständer (50) umfasst.

22. Abkantpresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Pressbalken (9) an seinen gegenüberliegenden Stirnseiten (52) mit Führungsschienen (11) am Maschinenrahmen (2) zusammenwirkende Führungsschuhe (45) aufweist, die mittels eines Gelenkelements (53) am Pressbalken (9) befestigt sind.

23. Abkantpresse (1) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkelemente (53) in der Höhe der neutralen Faser (54) des Pressbalkens (9) angeordnet sind, bezogen auf eine Durchbiegung in Verstellrichtung (24) des Pressbalkens (9).

Fig.1

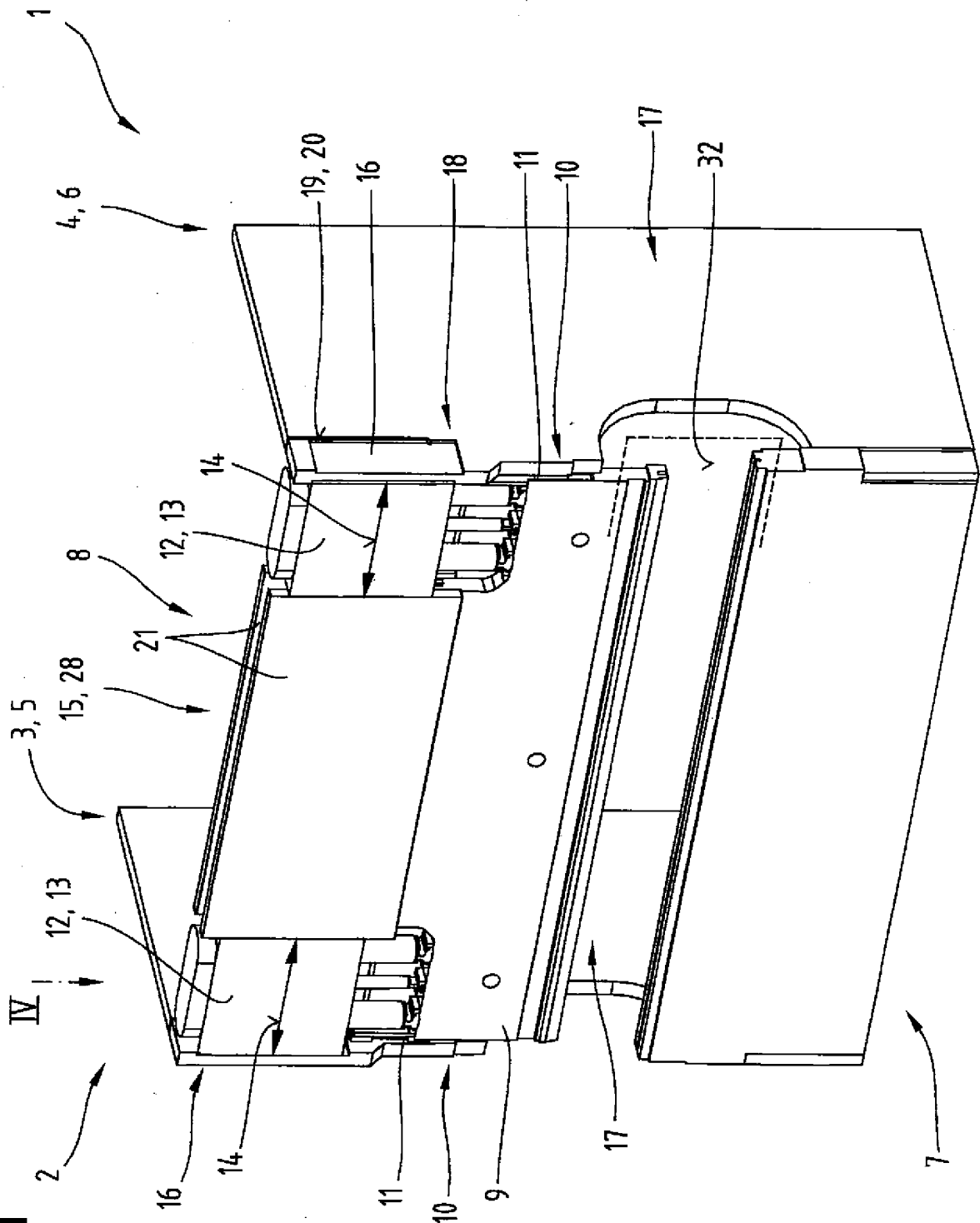


Fig.2

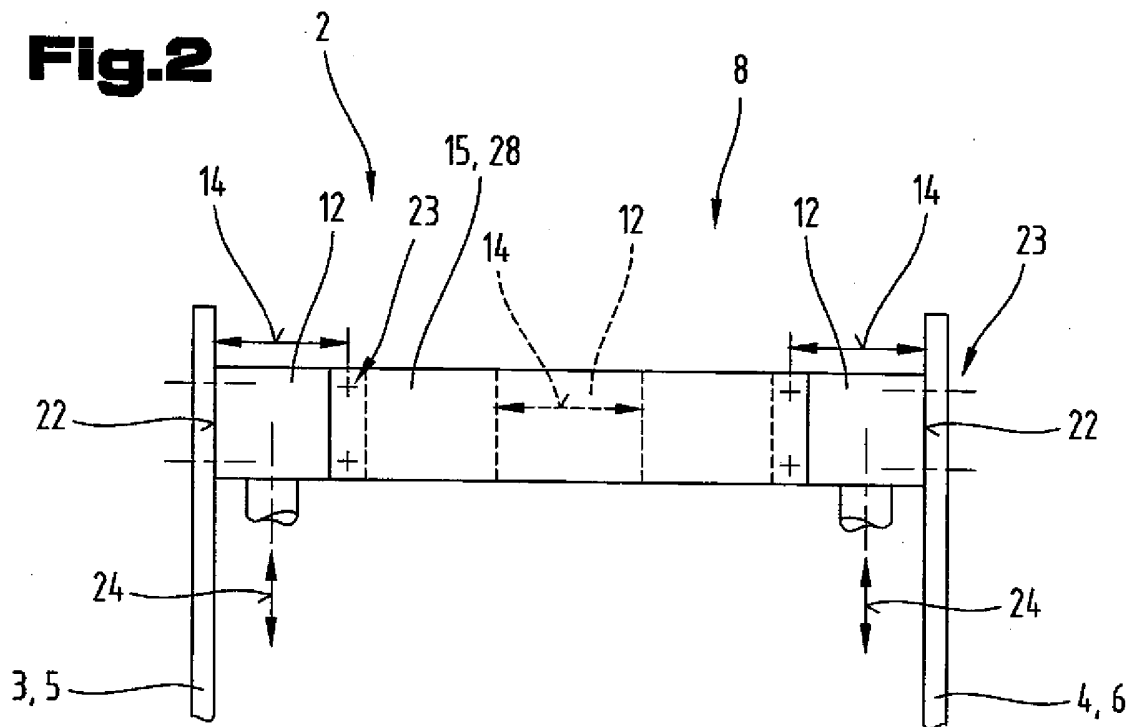


Fig.3

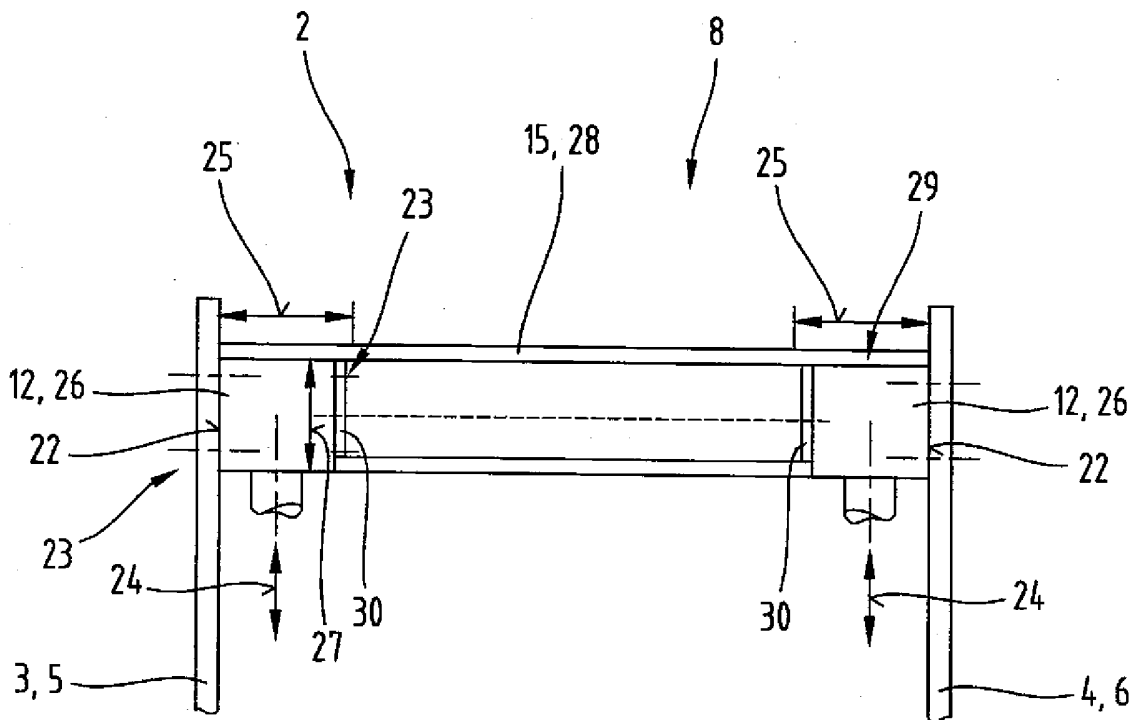


Fig.4

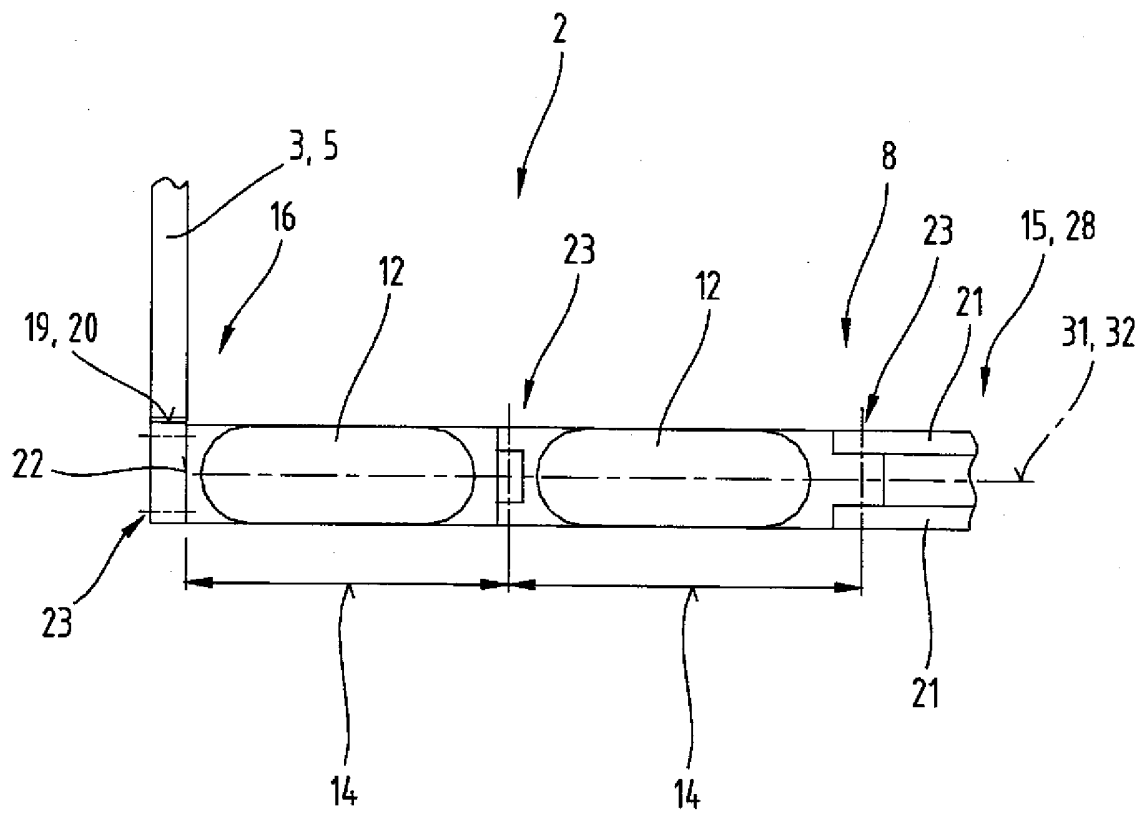
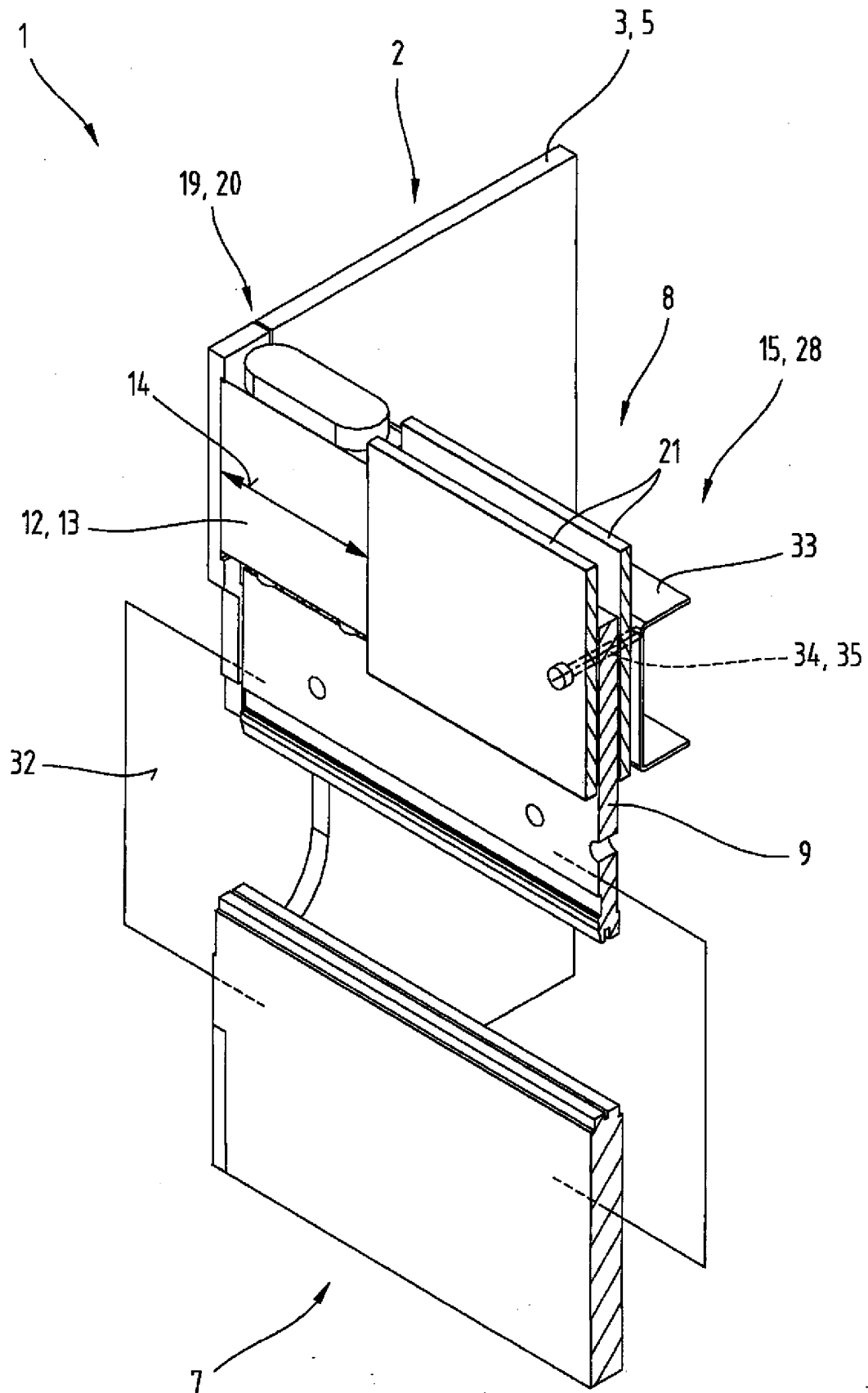


Fig.5



TRUMPF Maschinen Austria GmbH & Co. KG.

06-12-2012

Fig.6

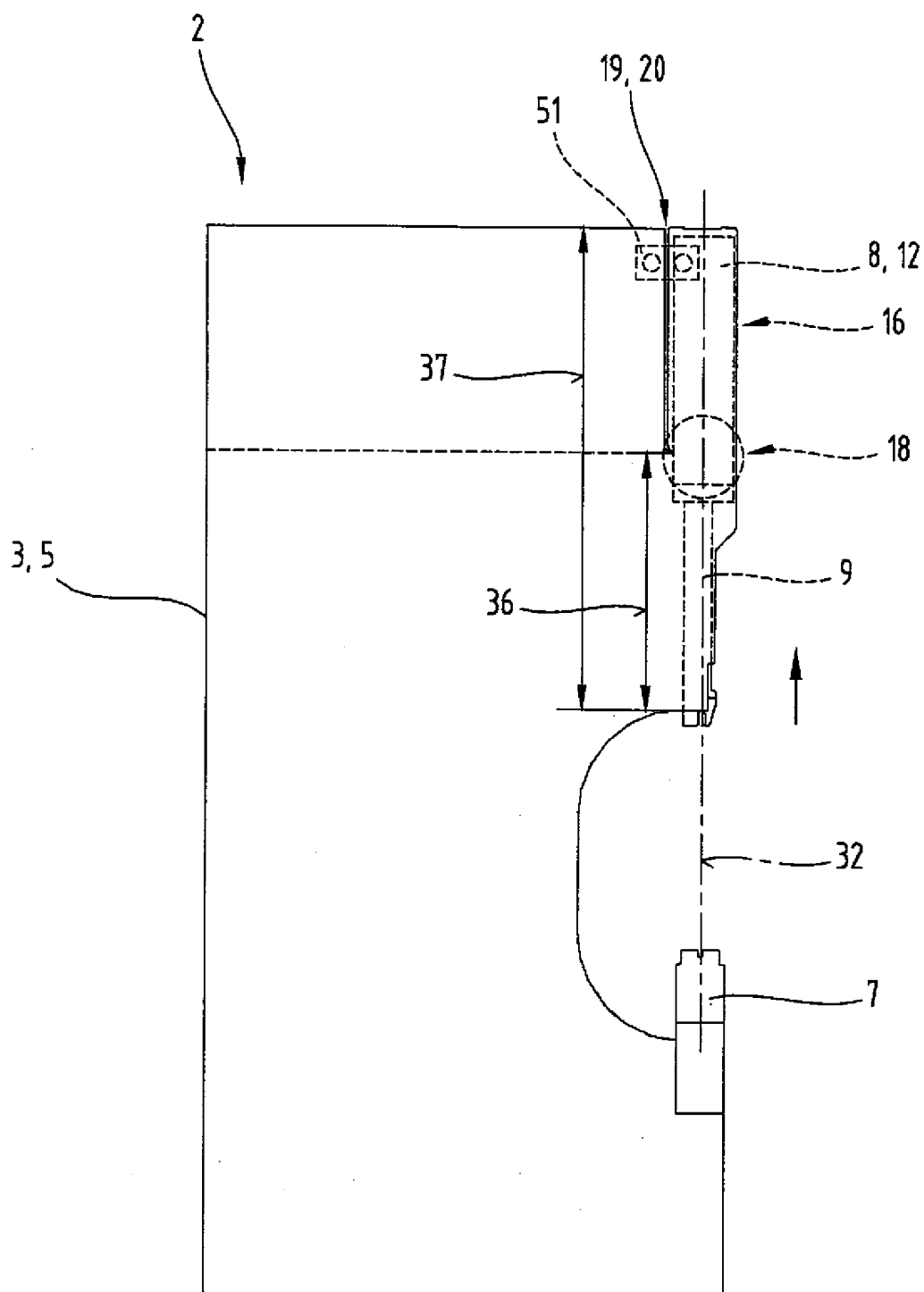


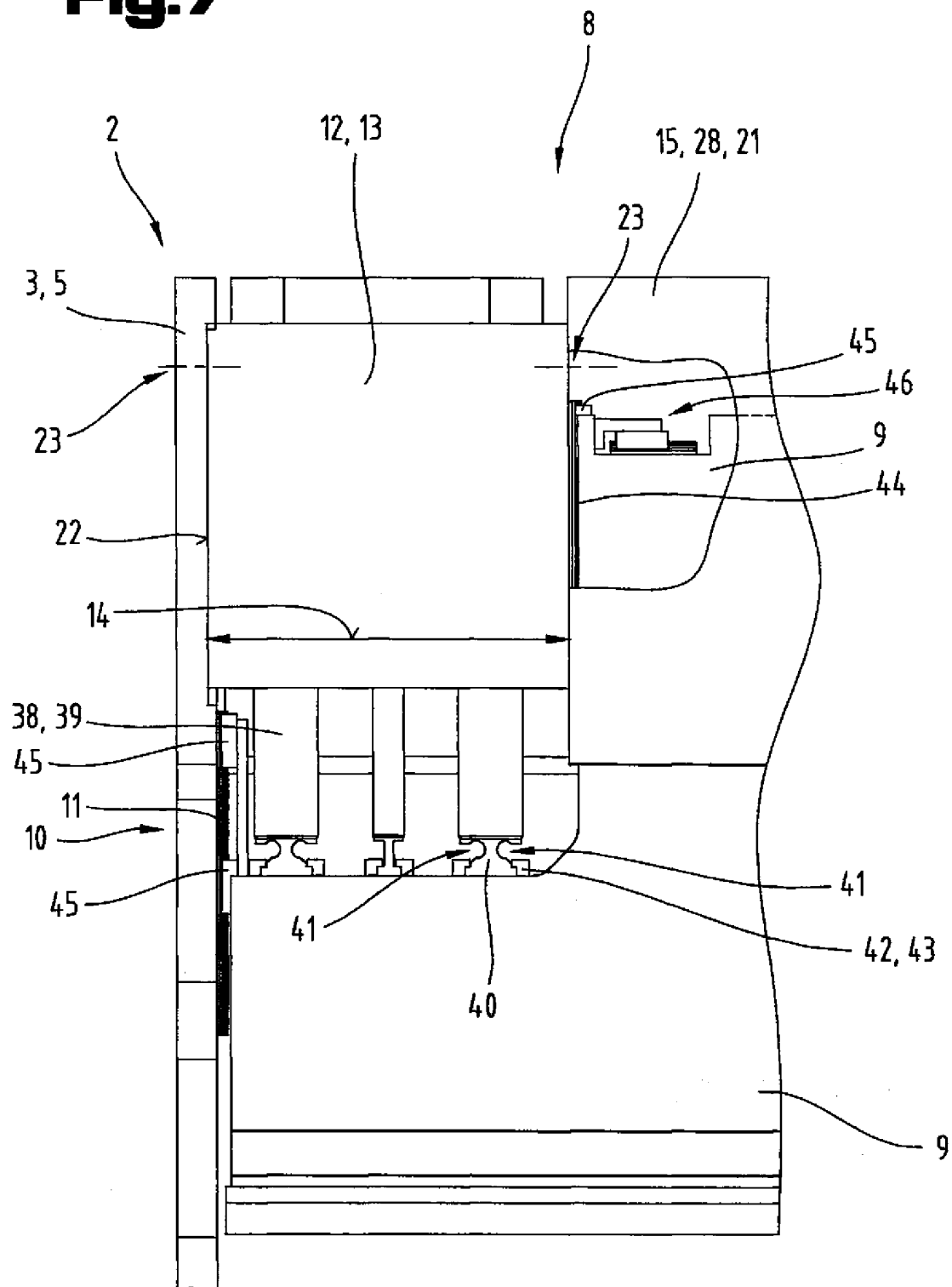
Fig.7

Fig.8

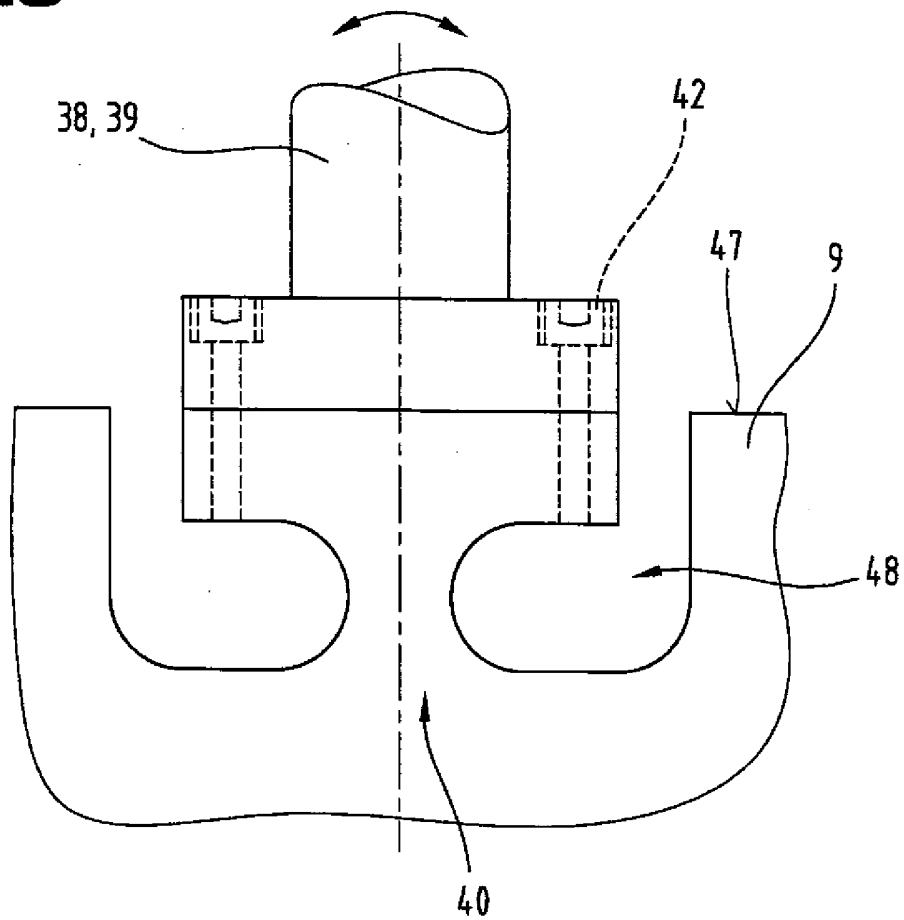


Fig.10

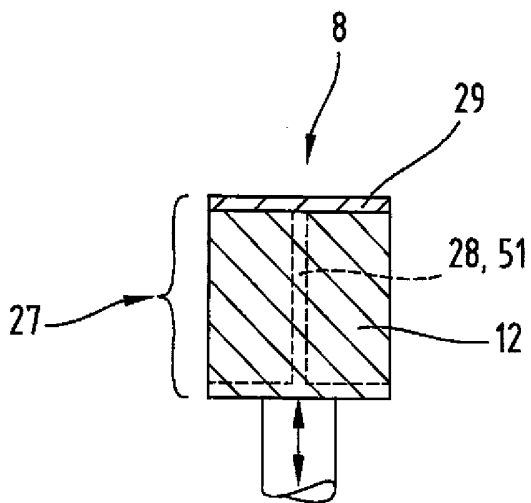
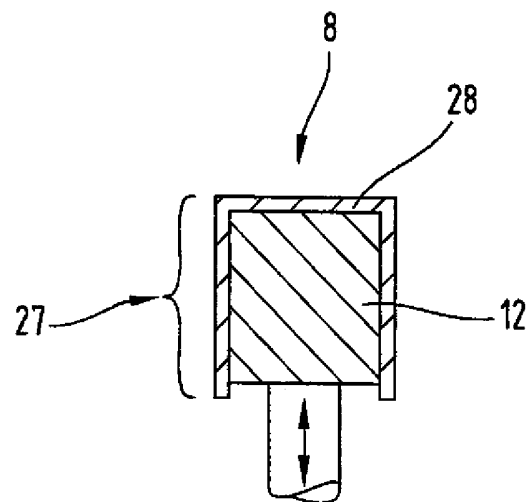
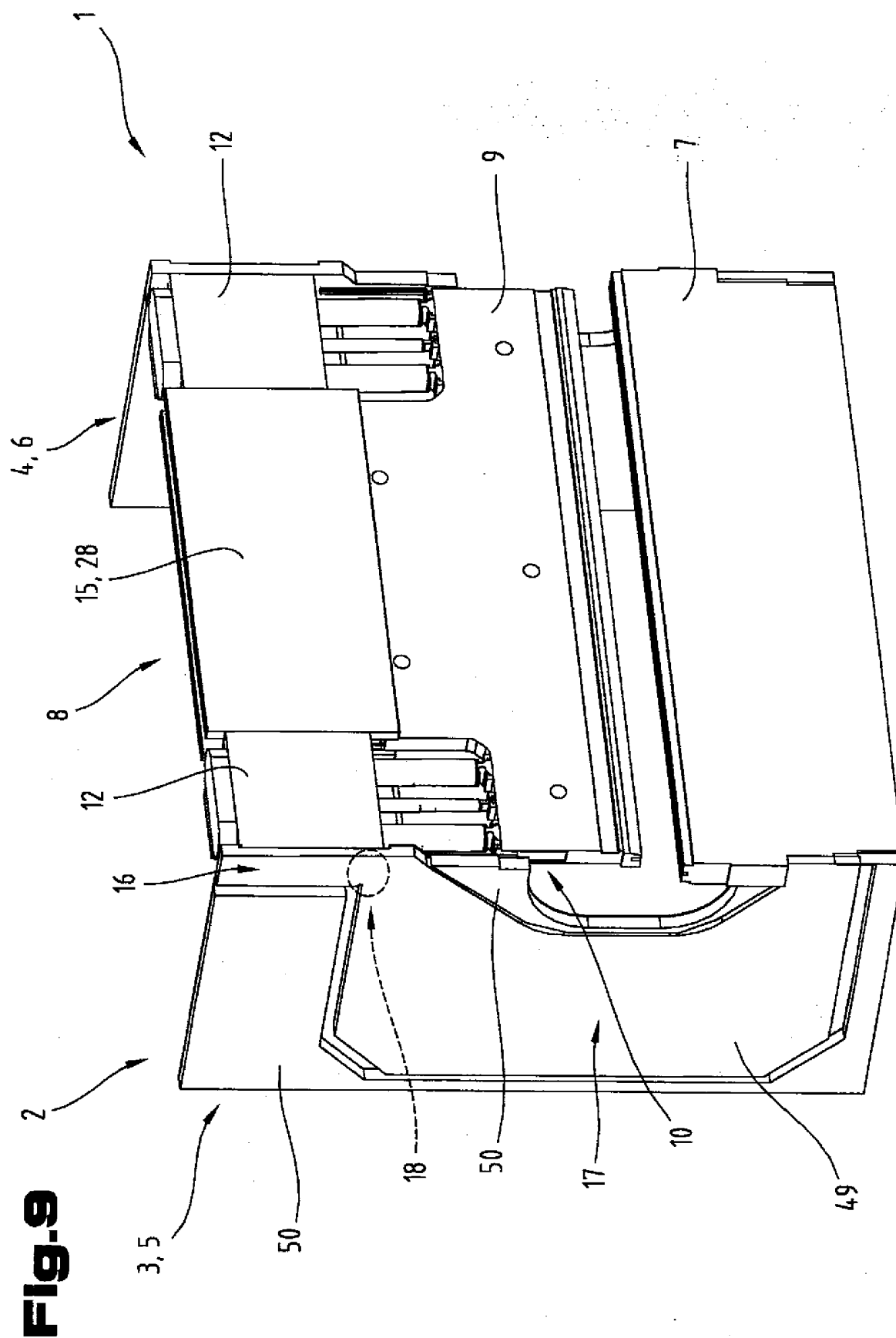


Fig.11





TRUMPF Maschinen Austria GmbH & Co. KG.

Fig.12

