

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 175/2012
(22) Anmeldetag: 10.02.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2013

(51) Int. Cl. : **B21D 5/02** (2006.01)
B30B 15/00 (2006.01)

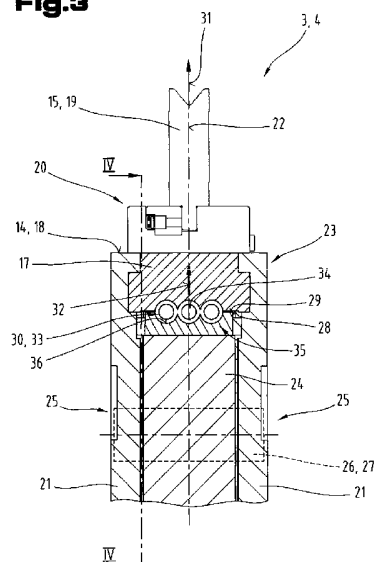
(56) Entgegenhaltungen:
AT 351896 B US 5408858 A
DE 1452677 A1

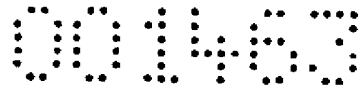
(73) Patentanmelder:
TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH &
CO. KG.
4061 PASCHING (AT)

(54) **PRESSTISCH ODER PRESSBALKEN MIT VERSTELLBAREM BALKENELEMENT**

(57) Presstisch (3) oder Pressbalken (4) für eine Abkantpresse (1), umfassend ein Balkenelement (17) mit einer länglichen Stützfläche (18) zur Anbringung eines Biegewerkzeuges (19) oder Werkzeugadapters, ein Stützbalkenelement (24) etwa gleicher Länge (39) wie das Balkenelement (17), Verbindungselemente (26) mit denen Verbindungspunkte (25) am Balkenelement (17) bezogen auf dessen Länge (39), insbesondere symmetrisch mit dem Stützbalkenelement (24) verbunden sind, zumindest einen zwischen einander zugewandten Druckflächen (28, 29) am Balkenelement (17) und am Stützbalkenelement (24) wirksamen Aktuator (30), der eine etwa in der Pressrichtung (31) der Abkantpresse (1) verlaufende Verstellkraft (32) ausüben kann und dadurch die Stützfläche (18) des Balkenelements (17) zwischen einem ebenen Verlauf und einem konvexen Verlauf aktiv verstellbar ist, dabei umfasst der Aktuator (30) eine zwischen den einander zugewandten Druckflächen (28, 29) angeordnete und an diesen anliegende und mit Hydraulikfluid (34) befüllbare Schlauchanordnung (33), die im Wesentlichen in Längsrichtung des Balkenelements (17) verläuft.

Fig.3





Zusammenfassung

Presstisch (3) oder Pressbalken (4) für eine Abkantpresse (1), umfassend ein Balkenelement (17) mit einer länglichen Stützfläche (18) zur Anbringung eines Biegewerkzeuges (19) oder Werkzeugadapters, ein Stützbalkenelement (24) etwa gleicher Länge (39) wie das Balkenelement (17), Verbindungselemente (26) mit denen Verbindungspunkte (25) am Balkenelement (17) bezogen auf dessen Länge (39), insbesondere symmetrisch mit dem Stützbalkenelement (24) verbunden sind, zumindest einen zwischen einander zugewandten Druckflächen (28, 29) am Balkenelement (17) und am Stützbalkenelement (24) wirksamen Aktuator (30), der eine etwa in der Pressrichtung (31) der Abkantpresse (1) verlaufende Verstellkraft (32) ausüben kann und dadurch die Stützfläche (18) des Balkenelements (17) zwischen einem ebenen Verlauf und einem konvexen Verlauf aktiv verstellbar ist. dabei umfasst der Aktuator (30) eine zwischen den einander zugewandten Druckflächen (28, 29) angeordnete und an diesen anliegende und mit Hydraulikfluid (34) befüllbare Schlauchanordnung (33), die im Wesentlichen in Längsrichtung des Balkenelements (17) verläuft.

Fig. 3

Die Erfindung betrifft einen Presstisch oder Pressbalken für eine Abkantpresse gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Beim Abkanten von Werkstücken, insbesondere mit langen Biegekanten, gibt es häufig das Problem, dass der nach dem Abkantvorgang erreichte Biegewinkel entlang der Biegekante nicht konstant ist, da an dem das Biegewerkzeug tragenden Pressbalken oder Presstisch durch die Umformkräfte eine Durchbiegung stattfindet, die auch bei sehr massiver Bauweise nicht vollständig verhindert werden kann. Die Eintauchtiefe eines Biegestempels ist dadurch in der Werkstückmitte geringer als an den Enden der Biegekante und dementsprechend auch der Umformwinkel.

Zur Vermeidung dieser Werkstückfehler ist es bekannt, bei einem Biegevorgang die Werkzeuganlagefläche an einem aktiven Presstisch oder Pressbalken durch geeignete Vorrichtungen in einem Maße konvex nach außen zu krümmen, das der Durchbiegung des nicht aktiv verformbaren Pressbalkens bzw. Presstisches entspricht. Die die Biegewerkzeuge tragenden Stützflächen verlaufen dadurch etwa parallel zueinander und die Eintauchtiefe eines Biegestempels ist entlang der Biegekante konstant, wodurch auch ein gleichmäßiger Umformwinkel erzielt wird.

Eine Abkantpresse, bei der die konvexe Krümmung des Presstisches oder Pressbalkens, die auch als Bombierung bezeichnet wird, durch eine Vorspannvorrichtung bewirkt werden kann ist aus AT 351896 B bekannt. Der Presstisch oder Pressbalken besteht dabei aus zwei Halbwangen, die mittels einer Vorspannvorrichtung gegeneinander vorgespannt werden, wodurch die Werkzeuganlagefläche konvex nach außen gekrümmt werden kann. Als mögliche Ausführungsformen der

Vorspannvorrichtung werden dabei Keilanordnungen oder Hydraulikzylinder offenbart.

Der Nachteil an dieser Ausführung besteht darin, dass durch derartige Vorspannvorrichtungen die die Krümmung bewirkenden Vorspannkräfte an vordefinierten Positionen als Punktlasten eingebracht werden, und sich dadurch ein Krümmungsverlauf ergibt, der mit der Durchbiegung des Pressbalkens nur wenig übereinstimmt, da diese stark von der Positionierung des Werkstückes und der Länge der Biegekante abhängig ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Abkantpresse bereitzustellen, bei der ein Krümmungsverlauf am Presstisch oder Pressbalken eingestellt werden kann, der für viele Anwendungsfälle eine hohe Biegegenauigkeit mit gleichmäßigen Umformwinkeln ermöglicht und trotzdem einfach aufgebaut ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen gattungsgemäßen Presstisch oder einen Pressbalken mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Dadurch, dass der Aktuator eine zwischen den einander zugewandten Druckflächen angeordnete und an diesen anliegende und mit Hydraulikfluid befüllbare Schlauchanordnung umfasst, die im Wesentlichen in Längsrichtung des Balkenelements verläuft, wird der Krümmungsverlauf des Balkenelements durch eine Gleichlast und nicht durch Punktlasten bewirkt. Da die beim Biegevorgang vom Werkstück herrührenden Umformkräfte ebenfalls eine Gleichlast darstellen und sich daraus eine entsprechende Biegelinie der Durchbiegung des verformten, nicht aktiv verstellbaren Pressbalkens oder Presstisches ergibt, ist der durch die Schlauchanordnung bewirkte Krümmungsverlauf am aktiv verstellbaren Presstisch bzw. Pressbalken eine bessere Annäherung an die Durchbiegung, als bei Einsatz von Punktlasten zur Vorspannung des Balkenelements am aktiven Presstisch bzw. Pressbalken. Weiters stellt die Schlauchanordnung ein einfaches Bauelement zur Erzeugung der Vorspannung dar und sind bei den meisten Abkantpressen Hydraulikaggregate für den Pressbalkenantrieb vorhanden, die auch zur Versorgung der Schlauchanordnung mit Druckfluid verwendet werden können.

Eine hohe Steifigkeit bei schlanker Bauweise eines Presstisches bzw. Pressbalkens wird erzielt, wenn das Balkenelement und das Stützbalkenelement plattenförmig ausgeführt sind, einander zumindest abschnittsweise überlappen und im Wesentlichen parallel zur Arbeitsebene bzw. Presseebene verlaufen. Eine hohe Biegesteifigkeit des Balkenelements verhindert, dass bei Werkstücken mit kürzeren Biegekanten, die annähernd wie Punktlasten wirken lokale Verformungen bzw. Durchbiegungen des Balkenelements auftreten, die aufgrund der für Punktlasten nachgiebigen Schlauchanordnung ansonsten auftreten könnten.

Von Vorteil ist, wenn das Balkenelement oder das Stützbalkenelement zumindest abschnittsweise mit einer Basis und daran anschließenden Schenkeln einen U-förmigen Querschnitt bildet und das Balkenelement das Stützbalkenelement bzw. das Stützbalkenelement das Balkenelement zumindest teilweise beidseitig mit den Schenkeln umgreift. Die zwischen den Druckflächen eingeschlossene Schlauchanordnung ist dadurch im Inneren des Presstisches bzw. Pressbalkens angeordnet und vor mechanischen Beschädigungen gut geschützt. Weiters ist dadurch eine gute gegenseitige Führung und seitliche Abstützung von Balkenelement und Stützbalkenelement gegeben.

Um auch sehr biegesteife Balkenelemente vorspannen zu können ist es vorteilhaft, wenn die Schlauchanordnung eine Wirklänge zwischen den Druckflächen, aufweist, die etwa dem Abstand zwischen zwei Verbindungspunkten am Balkenelement entspricht. Dadurch wird die gesamte Biegelänge mit einer Gleichlast beaufschlagt und dadurch eine hohe Vorspannkraft erzielt.

Alternativ können die Verbindungspunkte oder die Bolzen bezogen auf die Höhe des Balkenelements in Arbeitsrichtung in der von der Stützfläche distanziierten Hälfte angeordnet sein, wodurch sich eine homogenere Biegekurve des Balkenelements ergibt.

Wenn an den Verbindungspunkten zwischen Balkenelement und Stützbalkenelement ein Schwenklager ausgebildet ist ergibt sich eine Biegelinie des Balkenelements, die im Wesentlichen nur durch die Gleichlast der Schlauchanordnung bewirkt wird und werden dadurch störende innere Verspannungen im Presstisch

bzw. Pressbalken vermieden, da geringfügige gegenseitige Winkeländerungen nicht behindert werden.

Ähnlich vorteilhafte Effekte können auch erzielt werden, wenn an den Verbindungspunkten ein Verschiebelager ausgebildet ist, da dadurch Längenänderungen zwischen den Verbindungspunkten, die von der Verformung von Balkenelement und Stützbalkenelement herrühren nicht behindert werden.

Eine erhöhte Beweglichkeit zwischen Balkenelement und Stützbalkenelement kann auch dadurch geschaffen werden, wenn sich von den Verbindungspunkten am Balkenelement jeweils zumindest ein Biegestabelement zu einem Befestigungspunkt am Stützbalkenelement erstreckt.

Wenn die Schenkel des U-förmigen Balkenelements von der Stützfläche aus betrachtet nach der Schlauchanordnung mit zumindest einem Querverbinder in fixem Abstand zueinander gehalten sind, erhöht sich die Stabilität des Presstisches bzw. des Pressbalkens und werden Verformungen oder Verwölbungen quer zur Pressrichtung unterbunden.

Die Schlauchanordnung kann zumindest zwei parallel zueinander verlaufende Schlauchabschnitte umfassen, die hydraulisch parallel geschaltet sind, wodurch die Kraftereinleitung in die Druckfläche des Balkenelements auf mehrere Kontaktlinien bzw. Kontaktflächen verteilt wird. Die Kraftereinleitung ist dadurch gleichmäßiger und werden Belastungsspitzen an der Schlauchanordnung als auch am Balkenelement bzw. dem Stützbalkenelement verringert.

Die Handhabung und Montage der Schlauchanordnung wird erleichtert, wenn benachbarte parallele Schlauchabschnitte miteinander zu einem Schlauchpaket verbunden sind. Die Verbindung kann dabei durch Verschweißen oder Verkleben entlang von Mantellinien der Schlauchabschnitte erfolgen.

Die Schlauchanordnung kann zwei oder mehr in Pressrichtung übereinanderliegende Schlauchpakete umfassen, wodurch die Verformungshöhe vergrößert werden kann, falls ein Schlauchpaket zur Erzeugung der erforderlichen maximalen

Bombierung nicht ausreichend ist. Die Schlauchpakete können dabei durch eine steife Zwischenlage getrennt sein

Die Druckflächen am Balkenelement und/oder Stützbalkenelement können konkave Ausnehmungen für die teilweise Aufnahme der Schlauchanordnung aufweisen, wodurch Belastungsspitzen an der Schlauchanordnung reduziert werden und undefinierte Verformungen der Schlauchanordnung vermieden werden.

Für Biegevorgänge, bei denen eine Bombierung des Presstisches bzw. Pressbalkens nicht erforderlich ist, kann vorgesehen sein, dass bei druckloser Schlauchanordnung das Balkenelement das Stützbalkenelement im Bereich der Druckflächen, kontaktiert. Die Biegesteifigkeit und Festigkeit des Balkenelements wird dadurch um jene des Stützbalkenelements ergänzt.

Damit die Schlauchanordnung eine höhere Flexibilität und dadurch auch Verformbarkeit aufweist kann die Schlauchanordnung einen Schlauchabschnitt mit einem Festigkeitsträger aus einem Kunstfasergeflecht umfassen.

Die mit der Schlauchanordnung verbundene Druckfluidversorgungseinheit kann zur einfachen Regelung des Füllvolumens und damit des Drucks und der Bombierungshöhe zumindest ein im Wesentlichen leakagefreies Ventil, insbesondere ein Sitzventil bzw. Cartridge-Ventil umfassen. Eine bestehende Vorspannung kann dadurch leicht aufrechterhalten werden, da nach dem Schließen des Ventils kein Druckabfall eintritt.

Um die Betätigung des Ventils einfach in eine bestehende Steuerungsvorrichtung der Abkantpresse einbinden zu können und um eine schnelle sowie feinfühligere Einstellung des Füllvolumens und der Bombierungshöhe vornehmen zu können ist es von Vorteil, wenn das Ventil eine elektromagnetische Betätigungseinheit umfasst.

Insbesondere kann die Ansteuerung des Ventils mittels eines Puls-Weiten-Modulators erfolgen.

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

Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

- Fig. 1 eine Ansicht einer Abkantpresse mit beim Pressvorgang auftretenden Verformungen;
- Fig. 2 eine Ansicht einer Abkantpresse gemäß Fig. 1, bei der die Verformung des Pressbalkens durch eine aktive Verformung des Presstisches ausgeglichen wird;
- Fig. 3 einen Teilschnitt durch einen erfindungsgemäßen Presstisch gemäß Linie III – III in Fig. 2;
- Fig. 4 einen Schnitt durch eine mögliche Ausführungsform eines Presstisches gemäß Linie IV – IV in Fig. 3;
- Fig. 5 eine weitere mögliche Ausführungsform der Verbindung zwischen Balkenelement und Zusatzbalkenelement;
- Fig. 6 eine weitere mögliche Ausführungsform der Verbindung zwischen Balkenelement und Zusatzbalkenelement;
- Fig. 7 eine weitere mögliche Ausführungsform der Verbindung zwischen Balkenelement und Zusatzbalkenelement;
- Fig. 8 eine weitere mögliche Ausführungsform der Verbindung eines Balkenelements und eines Zusatzbalkenelements.

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 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.

Fig. 1 zeigt die Vorderansicht einer Abkantpresse 1, mit der an einem Werkstück 2 geradlinige Biegeumformungen durchgeführt werden können. Die Abkantpresse 1 umfasst dazu zwei relativ zueinander verstellbare Pressbalken, die mit Biegewerkzeugen in Form eines Biegestempels und eines Biegegesenks auf das Werkstück 2 einwirken. Der in Fig. 1 dargestellte, untere feststehende Pressbalken wird in Folge als Presstisch 3 bezeichnet, der zusammen mit dem Biegegesenk als Auflage für das Werkstück 2 dient und mit dem verstellbaren Pressbalken 4 und dem daran angeordneten Biegestempel zusammenwirkt. Der Pressbalken 4 ist dabei mittels einer Führungsanordnung 5 am feststehenden Maschinenrahmen der Abkantpresse 1 verstellbar gelagert und wird von Antriebsmitteln 6, beispielsweise in Form von Hydraulikzylindern, angetrieben.

Wie Fig. 1 zeigt, wird sich im Allgemeinen bei einem Biegevorgang am Pressbalken 4 eine strichliert angedeutete elastische Durchbiegung 7 einstellen, da die Wirklinien der Kräfte der Antriebsmittel 6 und der vom Werkstück 2 auf den Pressbalken 4 ausgeübten Kraft nicht zusammenfallen. Ebenso ist am Presstisch 3 eine Durchbiegung 7 möglich, da die Wirklinien der vom Werkstück 2 auf den Presstisch 3 ausgeübten Kräfte und der von der Aufstandsfläche 8 auf den Presstisch 3 ausgeübten Kräfte nicht zusammenfallen.

Eine derartige Durchbiegung 7 des Pressbalkens 4 bzw. des Presstisches 3 bewirkt, dass ein Werkstück 2 in der Mitte der zu biegenden Kante vom Biegestempel weniger tief in das Biegegesenk hineingedrückt wird, als an den Enden der Biegekante, weshalb sich am gebogenen Werkstück 2 entlang der Biegekante unterschiedliche Biegewinkel ergeben können und ein derartiges Werkstück möglicherweise nachgearbeitet werden muss oder nicht verwendbar ist. Die die jewei-

lige Durchbiegung 7 verursachenden Kräfte 9 sind in Fig. 1 am Presstisch 3 bzw. am Pressbalken 4 vereinfacht durch Pfeile dargestellt.

Zur Vermeidung der nachteiligen Auswirkungen auf ein Werkstück 2 aufgrund von Durchbiegung 7 des Presstisches 3 bzw. des Pressbalkens 4 ist aus dem Stand der Technik bekannt, am Presstisch 3 diesbezüglich aktive Gegenmaßnahmen vorzusehen. Wie in Fig. 2 dargestellt, kann eine gleichmäßige Eindringtiefe des Biegestempels in ein Werkstück 2 dadurch erzielt werden, dass zum Ausgleich einer Durchbiegung 7 am Pressbalken 4, hervorgerufen durch die Antriebskräfte 10 der Antriebsmittel 6 sowie die Umformkraft 11 vom Werkstück 2, gleichzeitig am Presstisch 3 eine Bombierung 12 aktiv herbeigeführt wird, die der Durchbiegung 7 am Pressbalken 4 annähernd entspricht.

Die aufgrund der Durchbiegung 7 konkave Unterseite 13 des Pressbalkens 4 wirkt durch diese Maßnahme mit der konvexen, bombierten Oberseite 14 des Presstisches 3 zusammen und ergibt sich dadurch entlang der Biegekante eine gleichmäßige Eindringtiefe des Biegestempels in das Werkstück 2 und dadurch auch ein entlang der Biegekante weitgehend konstanter Biegewinkel.

Im Folgenden sind mögliche erfindungsgemäße Ausführungsformen eines Presstisches 3 dargestellt, wobei die dabei beschriebenen, baulichen Merkmale und Maßnahmen sinngemäß auch auf einen verstellbaren Pressbalken 4 übertragen werden können und somit nicht nur bei einem Presstisch 3 sondern auch bei einem Pressbalken 4 die Stützfläche für ein Biegegesenk 15 oder einen Biegestempel 16 aktiv aus einer ebenen Ausgangsstellung in eine konvexe, nach außen gekrümmte Form verstellt werden kann.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt gemäß Linie III – III in Fig. 2 durch einen Presstisch 3 einer Abkantpresse 1. Dieser umfasst ein Balkenelement 17, das an seiner Oberseite 14 eine in Richtung der Breite der Abkantpresse 1 verlaufende, längliche Stützfläche 18 aufweist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Biegewerkzeug 19, hier in Form eines Biegegesenks 15 mittels einer Klemmvorrichtung 20 an der Stützfläche 18 angebracht. Das Balkenelement 17 ist U-förmig ausgebildet, wobei die Stützfläche 18 von der Basis des U gebildet wird und die Schenkel 21

des U-förmigen Balkenelements 17 von der Basis ausgehend parallel zur Arbeitsebene 22 der Abkantpresse 1 nach unten verlaufen.

Die die Stützfläche 18 ausbildende Basis 23 des U-förmigen Balkenelements 17 für sich alleine würde eine sehr niedrige Biegesteifigkeit besitzen, durch die Verbindung mit den zur Arbeitsebene 22 parallelen Schenkeln 21 besitzt das Balkenelement 17 insgesamt jedoch eine relativ hohe Biegesteifigkeit, wie es bei Abkantpressen 1 allgemein erforderlich ist. Die Verbindung zwischen der Basis 23 und den Schenkeln 21 kann insbesondere einen Formschluss parallel zur Arbeitsebene 22 umfassen, wodurch eine stabile Kraftübertragung zwischen Basis 23 und den Schenkeln 21 gegeben ist. Möglich ist auch eine einstückige, z.B. verschweißte Verbindung zwischen Basis 23 und Schenkeln 21.

Das Balkenelement 17 ist mit einem Stützbalkenelement 24 etwa gleicher Länge verbunden, das ebenfalls einen plattenförmigen Grundaufbau besitzt und etwa parallel zur Arbeitsebene 22 verläuft. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Stützbalkenelement 24 im Inneren des U-förmigen Balkenelements 17 angeordnet und wird es zwischen den beiden Schenkeln 21 eingeschlossen. Am Balkenelement 17 sind dabei Verbindungspunkte 25 ausgebildet, an denen es mittels Verbindungselementen 26 beispielsweise in Form von Bolzen 27 mit dem Stützbalkenelement 24 verbunden ist. Das Balkenelement 17 und das Stützbalkenelement 24 überlappen sich somit im Bereich der Schenkel 21.

Die Bolzen 27 verlaufen rechtwinkelig zur Arbeitsebene 22 der Abkantpresse 1 und durchsetzen sowohl die Schenkel 21 des Balkenelements 17 als auch das Stützbalkenelement 24. Eine derartige Ausführung eines Presstisches 3 bzw. eines Pressbalkens 4 mit einander überlappenden Abschnitten vom Balkenelement 17 und Stützbalkenelement 24 kann auch als Sandwich-Anordnung bezeichnet werden.

Das Balkenelement 17 besitzt eine Druckfläche 28, die dem Stützbalkenelement 24 zugewandt ist und im dargestellten Ausführungsbeispiel an der Innenseite der Basis 23 liegt. Weiters besitzt das Stützbalkenelement 24 eine Druckfläche 29, die der Druckfläche 28 am Balkenelement 17 zugewandt ist. Um an der Stützfläche 18

des Balkenelements 17 eine in Fig. 2 dargestellte aktive Bombierung 12 einstellen zu können, ist zwischen der Druckfläche 28 am Balkenelement 17 und der Druckfläche 29 am Stützbalkenelement 24 ein Aktuator 30 angeordnet, der eine etwa in Pressrichtung 31, die bei einem Presstisch 3 nach oben gerichtet ist, verlaufende Verstellkraft 32 auf die Unterseite des Balkenelements 17 ausüben kann.

Der Aktuator 30 ist durch eine Schlauchanordnung 33 gebildet, die in Längsrichtung des Balkenelements 17 verläuft und mit Hydraulikfluid 34 befüllbar ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Schlauchanordnung 33 drei zueinander parallel verlaufende Schlauchabschnitte 35, die sich durch Befüllen mit Hydraulikfluid 34 sowohl an der Druckfläche 28 des Balkenelements 17 als auch an der Druckfläche 29 am Stützbalkenelement abstützen und dadurch die Verstellkraft 32 auf das Balkenelement 17 ausüben.

Die in Fig. 3 dargestellten drei zueinander parallel verlaufenden Schlauchabschnitte 35 der Schlauchanordnung 33 sind in konkaven Ausnehmungen 36 in den Druckflächen 28 und 29 eingebettet, es ist jedoch auch möglich, dass die Druckflächen 28 und 29 eben ausgeführt sind und die Schlauchanordnung 33 beispielsweise einen einzelnen, flach gedrückten Schlauch größeren Querschnitts umfasst.

Der Presstisch 3 kann so ausgeführt sein, dass sich das Balkenelement 17 bei unbefüllter oder druckloser Schlauchanordnung 33 seitlich der Schlauchanordnung 33 mit der Stützfläche 28 an der Stützfläche 29 des Stützbalkenelements 24 abstützt, wodurch bei einem Betrieb der Abkantpresse 1 ohne Aktivierung der Bombiervorrichtung, die Biegesteifigkeit des Balkenelements 17 zusätzlich von der Biegesteifigkeit des Stützbalkenelements 24 unterstützt wird.

Die Schlauchanordnung 33 umfasst flexible Schlauchabschnitte, deren Festigkeit so dimensioniert ist, dass die maximal auftretenden Drücke durch das Hydraulikfluid 34 ohne bersten ertragen werden können. Eine vorteilhafte Ausführung besteht darin, dass Schläuche mit einem Festigkeitsträger aus einem Kunstfasergeflecht verwendet werden, da diese eine höhere Elastizität aufweisen, als Schläuche mit einem Metallgeflecht und dadurch größere Verstellwege bei der Erzeugung der Bombierung 12 möglich sind.

Die Schlauchanordnung 33 besitzt vorzugsweise eine Wirklänge zwischen den Druckflächen 28 und 29, die etwa dem Abstand zwischen zwei Verbindungspunkten 25 am Balkenelement 17 entspricht. Die gesamte freie Biegelänge des Balkenelements 17 kann dadurch mit einer von der Schlauchanordnung 33 bewirkten Gleichlast beaufschlagt werden und dadurch eine Bombierung 12 erzeugt werden, die der Durchbiegung 7 des Pressbalkens 4 etwa parallel ist.

Parallel zueinander verlaufende Schlauchabschnitte 35 können, wie in Fig. 3 dargestellt, zu einem Schlauchpaket 37 verbunden sein, etwa indem die einzelnen Schlauchabschnitte 35 an Mantellinien miteinander verklebt oder verschweißt werden. Zur Erzeugung einer gleichmäßigen Verstellkraft 32 werden die einzelnen Schlauchabschnitte 35 hydraulisch parallel geschaltet.

Wie Fig. 3 zeigt, kann die Schlauchanordnung 33 näher an der Stützfläche 18 positioniert sein, als die Verbindungspunkte 25 am Balkenelement 17. Die Bombierungskurve wird durch die Distanzierung der Verbindungspunkte 25 weniger beeinflusst, als wenn die Verbindungspunkte 25 näher an der Stützfläche 18 angeordnet wären.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch einen Presstisch 3 gemäß Linie IV – IV in Fig. 3, wobei einander entsprechende Bauteile mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet sind und hierbei auf neuerliche Beschreibung gleicher oder gleich wirkender Bauteile verzichtet wird.

Fig. 4 zeigt das Stützbalkenelement 24, das sich auf der Aufstandsfläche 8 abstützt sowie das Balkenelement 17, dessen Basis 23 die Stützfläche 18 für das Biegewerkzeug ausbildet und dessen Schenkel 21 das Stützbalkenelement 24 beidseitig überlappen. Wie Fig. 4 zeigt, sind die Verbindungspunkte 25 am Balkenelement 17 symmetrisch zur Mittelebene 37 des Presstisches 3 angeordnet, insbesondere liegen die Verbindungspunkte 25 jedoch vorzugsweise auf den verlängerten Wirklinien der Antriebsmittel 6, wodurch sich zwischen den Verbindungspunkten 25 am Balkenelement 17 eine Biegelänge 38 ergibt, die vorzugsweise mit der entsprechenden Biegelänge zwischen den Antriebsmitteln 10 am verstellbaren Pressbalken 4 übereinstimmt. Weiters besitzen Balkenelement 17

und Stützbalkenelement 24 im Wesentlichen die gleiche Länge 39, die der Arbeitsbreite der Abkantpresse 1 entspricht.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 4 sind die beiden Schenkel 21, die auch als Schürzen bezeichnet werden können, zusätzlich zur Basis 23 mittels Querverbindern 40 verbunden, die Verwölbungen der Schenkel 21 quer zur Arbeitsebene 22 unterbinden. Die Querverbinder 40 sind in dieser Ausführungsform am unteren Ende der Schenkel 21 angeordnet und verlaufen in einer Ausnehmung 41 an der Unterseite des Stützbalkenelements 24. Die Schlauchanordnung 33 kann jener anhand von der Fig. 3 beschriebenen Schlauchanordnung 33 entsprechen und kann diese durch Befüllen mit Hydraulikfluid 34 eine Gleichlast auf die Druckfläche 28 an der Unterseite der Basis 23 ausüben, wodurch die Stützfläche 18 zwischen den Verbindungspunkten 25 aufgewölbt wird, und dadurch eine in Fig. 2 dargestellte Bombierung 12 erzielt wird.

Das Ausmaß der Aufwölbung kann durch die geregelte Zufuhr von Hydraulikfluid 34 und damit einhergehenden geregelten Drucksteigerung in der Schlauchanordnung 33 festgelegt werden. Beispielsweise ist es möglich, bei einem Biegevorgang die Durchbiegung 7 des Pressbalkens aufgrund von Werkstückparametern zu errechnen oder mittels einer geeigneten Messanordnung während des Biegevorganges zu erfassen und basierend darauf die Bombierung 12 durch geregelte Zuführung von Hydraulikfluid 34 auf dasselbe Ausmaß einzustellen. Bei Vorausberechnung der zu erwartenden Durchbiegung 7 des Pressbalkens 4 kann die Bombierung 12 des Presstisches 3 ebenfalls bereits vor Durchführung des Biegevorganges eingestellt werden. Bei Messung der Durchbiegung 7 während des Biegevorganges ist die Bombierung 12 ebenfalls während des Biegevorganges passend einzustellen. Zusätzlich ist es möglich, dass auch die Bombierung 12, also die Aufwölbung der Stützfläche 18 während des Biegevorganges gemessen wird, wodurch eine Regelung der Bombierung 12 erfolgen kann, indem diese der gemessenen oder errechneten Durchbiegung 7 des Pressbalkens 4 angepasst nachgeregelt wird.

Die Versorgung der Schlauchanordnung 33 mit Hydraulikfluid 34 erfolgt mittels einer Druckfluidversorgungseinheit 42, die zumindest ein im Wesentlichen leckagefreies Ventil 43 umfasst, wodurch bei geschlossenem Ventil der Fluiddruck während eines Biegevorganges auf einfache Weise konstant gehalten werden kann. Das Ventil 43 ist beispielsweise als Sitzventil bzw. Cartridge-Ventil ausgebildet. Die Betätigung des Ventils 43 erfolgt vorzugsweise mittels einer elektromagnetischen Betätigungseinheit, wodurch die Versorgung der Schlauchanordnung 33 mit Hydraulikfluid 34 auf einfache Weise in die Steuerungsvorrichtung der Abkantpresse 1 integriert werden kann. Die Ansteuerung des Ventils 43 kann insbesondere mittels eines Puls-Weiten-Modulators 44 erfolgen, der in der Druckfluidversorgungseinheit 42 integriert sein kann oder von der Steuerungsvorrichtung der Abkantpresse 1 gebildet sein kann.

Die Schlauchanordnung 33 kann auch mehrlagig ausgeführt sein, beispielsweise in dem zwei in Fig. 3 dargestellte Schlauchpakete übereinander angeordnet sind, und dazwischen eine geeignete, steife Zwischenplatte angeordnet ist. Alternativ zu einem Schlauchpaket mit mehreren parallelen Schlauchabschnitten 35 ist es auch möglich, einen einzigen Schlauch größeren Querschnitts zu verwenden, der in der drucklosen Ausgangsstellung zwischen den Druckflächen 28 und 29 in ovaler, flachgedrückter Form vorliegt und durch Befüllen mit Hydraulikfluid 34 an Höhe zunimmt.

Wie Fig. 4 zeigt, sind die Verbindungspunkte 25 bezogen auf die Höhe 45 des Balkenelements 17 in der der Stützfläche 18 benachbarten, oberen Hälfte angeordnet, es ist jedoch auch möglich, dass, wie in strichlierten Linien dargestellt, die Verbindungspunkte 25 bezogen auf die Höhe 45 des Balkenelements in der von der Stützfläche 18 distanzierteren, unteren Hälfte angeordnet sind.

In Fig. 5 ist eine alternative Ausführung der Verbindung zwischen Balkenelement 17 und Stützbalkenelement 24 dargestellt. Das Stützbalkenelement 24 kontaktiert dabei mit Stellfüßen 46 die Aufstandsfläche 8 und umschließt das Balkenelement 17 mit U-förmigem Querschnitt das Stützbalkenelement 24, wie es bereits in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist.

Als Verbindungselemente 26 zwischen Balkenelement 17 und Stützbalkenelement 24 dienen in dieser Ausführungsform nicht Bolzen, wie in den Fig. 3 und 4, sondern die Querverbinder 40, die die Schenkel 21 des Balkenelements 17 am unteren Rand miteinander verbinden und bei Aktivierung der Schlauchanordnung 33 durch Zuführen von Hydraulikfluid die Ausnehmung 41 an der Unterseite des Stützbalkenelements 24 kontaktieren. Der Querverbinder 40 kann dabei unmittelbar an der Unterseite des Stützbalkenelements 24 anliegen, von Vorteil ist es jedoch, wenn, wie in Fig. 5 dargestellt, zwischen dem Stützbalkenelement 24 und dem Querverbinder 40 ein Drucksegment 47 angeordnet ist, das mit seiner ebenen Unterseite 48 an der ebenen Oberseite des Querverbinders 40 aufliegt und mit einer kreisbogenförmigen Oberseite 49 in einer kreisbogenförmigen Lagerausnehmung 50 im Stützbalkenelement eingesetzt ist. Zwischen der Unterseite 48 des Drucksegments 47 und der Oberseite des Querverbinders 40 ist dadurch ein Verschiebelager 51 gebildet, das die bei Aktivierung der Verformung auftretenden Relativbewegungen zwischen Balkenelement 17 und Stützbalkenelement 24 erleichtert. Durch die Aufwölbung der Stützfläche 18 zwischen den Verbindungspunkten 25 wird die Stützfläche 18 geringfügig verlängert, während die Unterseite des Balkenelements 17 eine geringfügige Verkürzung erfährt. Umgekehrt erfährt das Stützbalkenelement durch die durch die von der Schlauchanordnung 33 ausgehende Gleichlast an der Unterseite, also im Bereich der Ausnehmung 41, eine Verlängerung und im Bereich der Druckfläche 29 eine geringfügige Verkürzung, wobei das Verschiebelager 51 diese Längenveränderungen erleichtert und innere Spannungen im Presstisch 3 dadurch reduziert werden. Zusätzlich bildet die Oberseite 49 des Drucksegments 47 und die Lagerausnehmung 50 im Stützbalkenelement 24 ein Schwenklager 52 aus, das auch geringfügige Winkeländerungen durch die von der Schlauchanordnung 33 gegensinnigen Verformungen bzw. Biegelinien von Balkenelement 17 und Stützbalkenelement 24 zulässt.

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

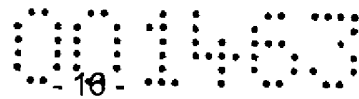
schreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 5 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Auch hier ist durch Verwendung eines Drucksegments 47 zwischen Balkenelement 17 und Stützbalkenelement 24 ein Verschiebelager 51 und ein Schwenklager 52 ausgebildet, das die durch die Schlauchanordnung 33 sowie durch Umformkräfte beim Biegevorgang bewirkten Biegeverformungen von Balkenelement 17 und Stützbalkenelement 24 zulässt, ohne dass hohe innere Verspannungen im Presstisch 24 entstehen. In dieser Ausführungsform ist die Unterseite des Drucksegments 47 kreisbogenförmig ausgeführt und die Oberseite 49 als ebene Fläche ausgeführt.

In der Fig. 7 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen 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.

Bei dieser Ausführungsform besitzt das Drucksegment 47 sowohl an der Unterseite 48 als auch an der Oberseite 49 eine Kreisbogenform und besitzt dadurch einen linsenförmigen Querschnitt. Die Unterseite 48 ist dabei am Querverbinder 40 in einer entsprechenden Ausnehmung eingesetzt und die gekrümmte Oberseite 49 in einem Gleitstück 53 eingesetzt, das an der Oberseite mit einer ebenen Gleitfläche 54 in einer Führungsausnehmung 55 an der Unterseite des Stützbalkenelements 24 verschieblich gelagert ist. Auch bei dieser Ausführungsform ist am Verbindungspunkt 25 dadurch ein Verschiebelager 51 und ein Schwenklager 52 realisiert.

Fig. 8 zeigt eine weitere mögliche Ausführungsform der Verbindung zwischen dem Balkenelement 17 und dem Stützbalkenelement 24, wobei auch hier der Verbindungspunkt 25 am unteren Querverbinder 40 des U-förmigen Balkenelements 17 positioniert ist. Als Verbindungselement 26 dient in dieser Ausführungsform ein Biegestabelement 56, das mit seinem unteren Ende fix am Querverbinder 40 be-



festigt ist und dessen oberes Ende an einem Befestigungspunkt 57 am Stützbalkenelement 24 fix verbunden ist. Das Biegestabelement 56 kann als eigener Bauteil ausgebildet sein, der mit seinen beiden Enden am Verbindungspunkt 25 und am Befestigungspunkt 57 fixiert wird, es ist jedoch auch möglich, dass das Biegestabelement 56 vom Stützbalkenelement 24 selbst gebildet wird, indem in den plattenförmigen Grundkörper des Stützbalkenelements 24 vertikale Schlitzte 58 eingebracht werden und dadurch zwischen den parallelen Schlitzten 58 das Biegestabelement 56 entsteht. Die Richtung der Schlitzte 58 kann auch abweichend von der Vertikalen verlaufen.

Durch die Länge des Biegestabelements 56 entsteht trotz der fixen Anbindung am Verbindungspunkt 25 am Querverbinder 40 und am Befestigungspunkt 57 eine erhöhte Beweglichkeit zwischen dem Balkenelement 17 und dem Stützbalkenelement 24, die bei der aktiven Erzeugung der Bombierung 12 hilfreich ist. Die relative Beweglichkeit kann weiter erhöht werden, indem beispielsweise zusätzliche Schlitzte 58, die in Fig. 8 strichliert dargestellt sind, vorgesehen werden.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten eines erfindungsgemäßen Presstisches bzw. Pressbalkens, 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 Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

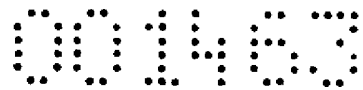
Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst 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.

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 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.



Bezugszeichenaufstellung

1	Abkantpresse	36	Ausnehmung
2	Werkstück	37	Mittelebene
3	Presstisch	38	Biegelänge
4	Pressbalken	39	Länge
5	Führungsanordnung	40	Querverbinder
6	Antriebsmittel	41	Ausnehmung
7	Durchbiegung	42	Druckfluidversorgungseinheit
8	Aufstandsfläche	43	Ventil
9	Kraft	44	Puls-Weiten-Modulator
10	Antriebskraft	45	Höhe
11	Umformkraft	46	Stellfuß
12	Bombierung	47	Drucksegment
13	Unterseite	48	Unterseite
14	Oberseite	49	Oberseite
15	Biegegesenk	50	Lagerausnehmung
16	Biegestempel	51	Verschiebelager
17	Balkenelement	52	Schwenklager
18	Stützfläche	53	Gleitstück
19	Biegewerkzeug	54	Gleitfläche
20	Klemmvorrichtung	55	Führungsausnehmung
21	Schenkel	56	Biegestabelement
22	Arbeitsebene	57	Befestigungspunkt
23	Basis	58	Schlitz
24	Stützbalkenelement		
25	Verbindungspunkt		
26	Verbindungselement		
27	Bolzen		
28	Druckfläche		
29	Druckfläche		
30	Aktuator		
31	Pressrichtung		
32	Verstellkraft		
33	Schlauchanordnung		
34	Hydraulikfluid		
35	Schlauchabschnitt		

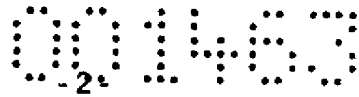


P a t e n t a n s p r ü c h e

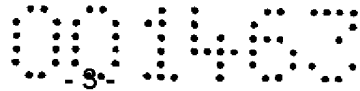
1. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) für eine Abkantpresse (1), umfassend ein Balkenelement (17) mit einer länglichen Stützfläche (18) zur Anbringung eines Biegewerkzeuges (19) oder Werkzeugadapters, ein Stützbalkenelement (24) etwa gleicher Länge (39) wie das Balkenelement (17), Verbindungselemente (26) mit denen Verbindungspunkte (25) am Balkenelement (17) bezogen auf dessen Länge (39), insbesondere symmetrisch mit dem Stützbalkenelement (24) verbunden sind, zumindest einen zwischen einander zugewandten Druckflächen (28, 29) am Balkenelement (17) und am Stützbalkenelement (24) wirksamen Aktuator (30), der eine etwa in der Pressrichtung (31) der Abkantpresse (1) verlaufende Verstellkraft (32) ausüben kann und dadurch die Stützfläche (18) des Balkenelements (17) zwischen einem ebenen Verlauf und einem konvexen Verlauf aktiv verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (30) eine zwischen den einander zugewandten Druckflächen (28, 29) angeordnete und an diesen anliegende und mit Hydraulikfluid (34) befüllbare Schlauchanordnung (33) umfasst, die im Wesentlichen in Längsrichtung des Balkenelements (17) verläuft.

2. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Balkenelement (17) und das Stützbalkenelement (24) plattenförmig ausgeführt sind, einander zumindest abschnittsweise überlappen und im Wesentlichen parallel zur Arbeitsebene (22) bzw. Pressebene verlaufen.

3. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Balkenelement (17) oder das Stützbalkenelement (24) zumindest abschnittsweise mit einer Basis (23) und daran anschließenden Schenkeln (21) einen U-förmigen Querschnitt bildet und das Balkenelement (17) das Stützbalkenelement (24) bzw. das Stützbalkenelement (24) das Balkenelement (17) zumindest teilweise beidseitig mit den Schenkeln (21) umgreift.



4. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlauchanordnung (33) eine Wirklänge zwischen den Druckflächen (28, 29) aufweist, die etwa dem Abstand zwischen zwei Verbindungspunkten (25) am Balkenelement (17) entspricht.
5. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlauchanordnung (33) näher an der Stützfläche (18) liegt, als die Verbindungspunkte (25).
6. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungspunkte (25) bezogen auf die Höhe (45) des Balkenelements (17) in Arbeitsrichtung (22) in der der Stützfläche (18) benachbarten Hälfte angeordnet sind.
7. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungspunkte (25) oder die Bolzen (27) bezogen auf die Höhe (45) des Balkenelements (17) in Arbeitsrichtung (22) in der von der Stützfläche (18) distanziierten Hälfte angeordnet sind.
8. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass an den Verbindungspunkten (25) ein Schwenklager (52) ausgebildet ist.
9. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an den Verbindungspunkten (25) ein Verschiebelager (51) ausgebildet ist.
10. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich von den Verbindungspunkten (25) am Balkenelement (17) jeweils zumindest ein Biegestabelement (56) zu einem Befestigungspunkt (57) am Stützbalkenelement (24) erstreckt.



11. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkel (21) des U-förmigen Balkenelements (17) oder Stützbalkenelements (24) von der Stützfläche (18) aus betrachtet nach der Schlauchanordnung (33) mit zumindest einem Querverbinder (40) in fixem Abstand zueinander gehalten sind.

12. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlauchanordnung (33) zumindest zwei parallel zueinander verlaufende Schlauchabschnitte (35) umfasst, die hydraulisch parallel geschaltet sind.

13. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte parallele Schlauchabschnitte (35) miteinander zu einem Schlauchpaket (37) verbunden sind.

14. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlauchanordnung (33) zwei oder mehr in Pressrichtung (31) übereinanderliegende Schlauchpakete (37) umfasst.

15. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckflächen (28, 29) konkave Ausnehmungen (36) für die teilweise Aufnahme der Schlauchanordnung (33) aufweisen.

16. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei druckloser Schlauchanordnung (33) das Balkenelement (17) das Stützbalkenelement (24) im Bereich der Druckflächen (28, 29) kontaktiert.

17. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlauchanordnung (33) einen Schlauchabschnitt (35) mit einem Festigkeitsträger aus einem Kunstfasergeflecht umfasst.

18. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit der Schlauchanordnung (33) verbundene Druckfluidversorgungseinheit (42) zumindest ein im Wesentlichen leckagefreies Ventil (43) umfasst.

19. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (43) eine elektromagnetische Betätigungseinheit umfasst.

20. Presstisch (3) oder Pressbalken (4) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuerung des Ventils (43) mittels eines Puls-Weiten-Modulators (44) erfolgt.

TRUMPF Maschinen Austria GmbH & Co. KG.

durch



Anwälte Burger & Partner

Rechtsanwalt GmbH

001463

Fig.1

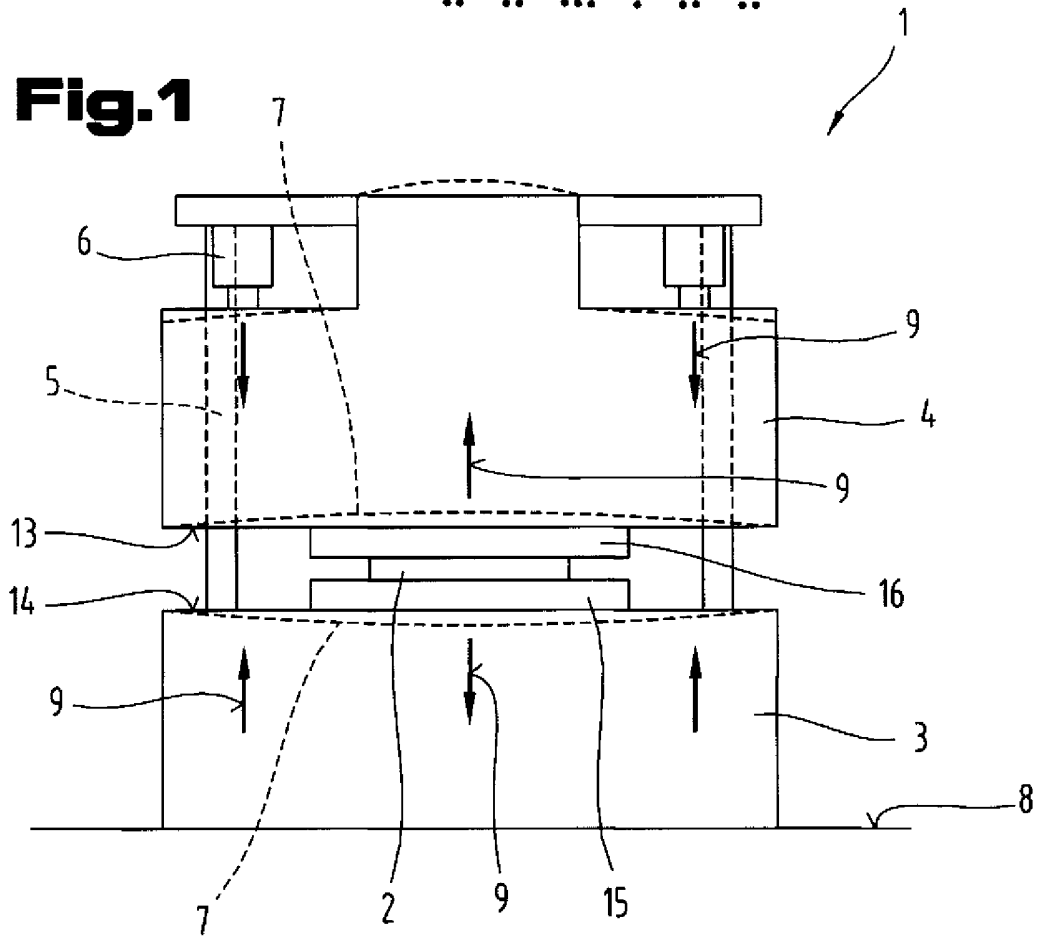
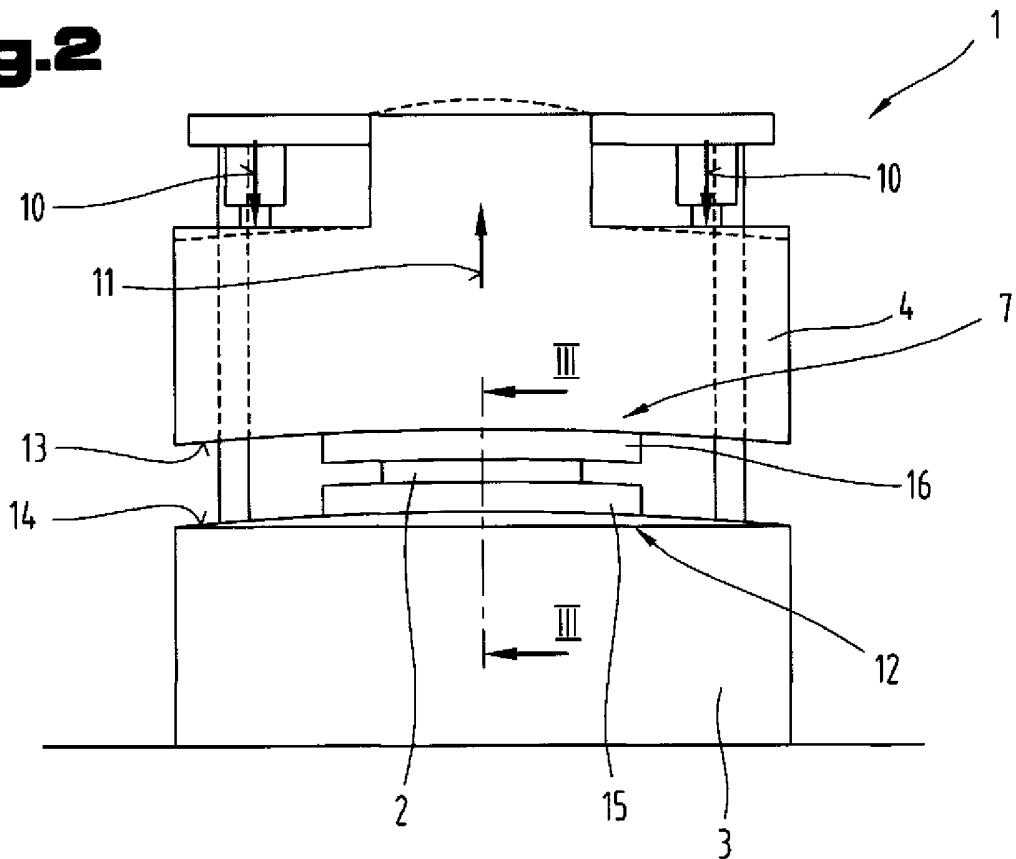
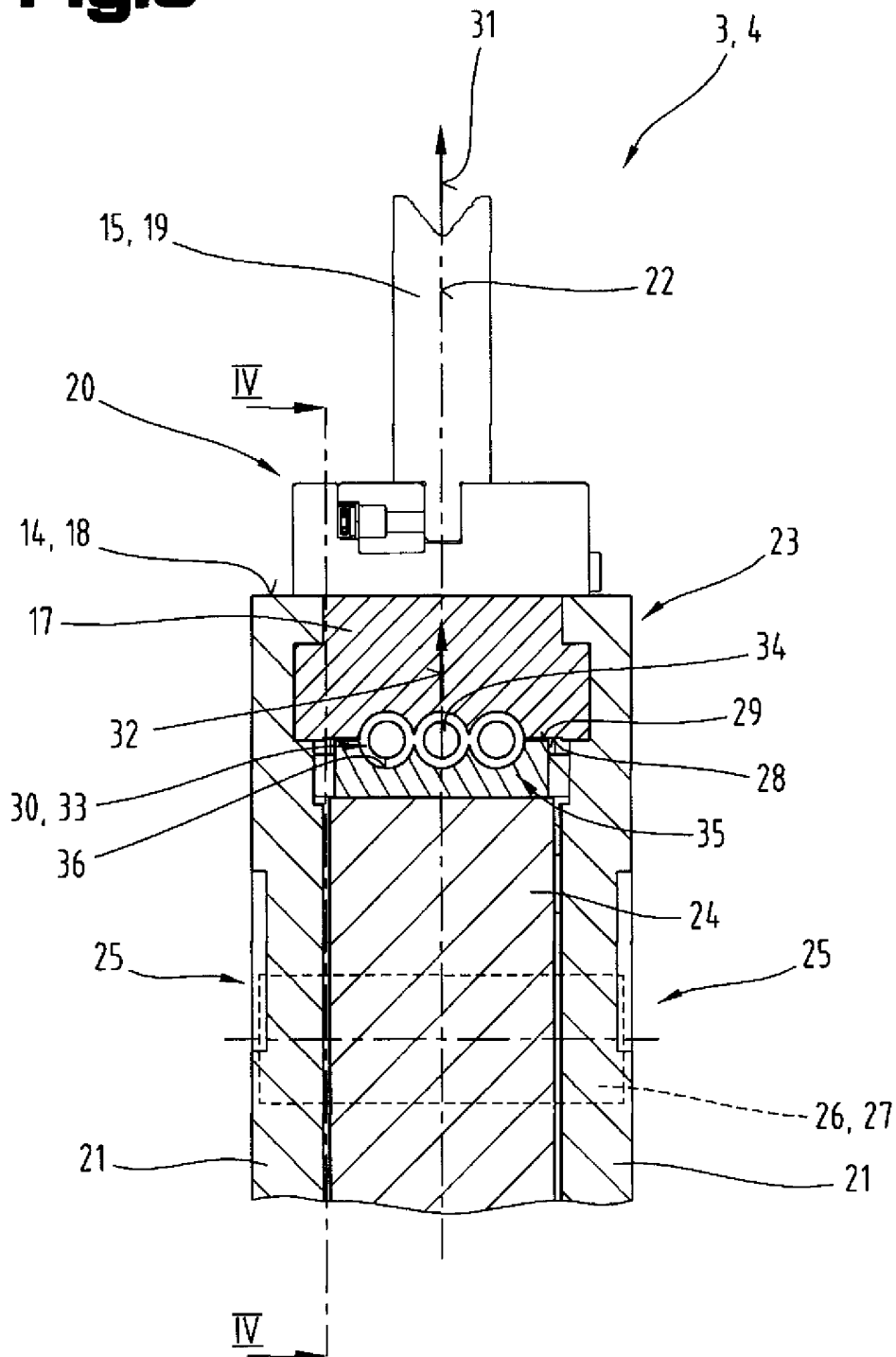


Fig.2



001453

Fig.3



001453

Fig.5

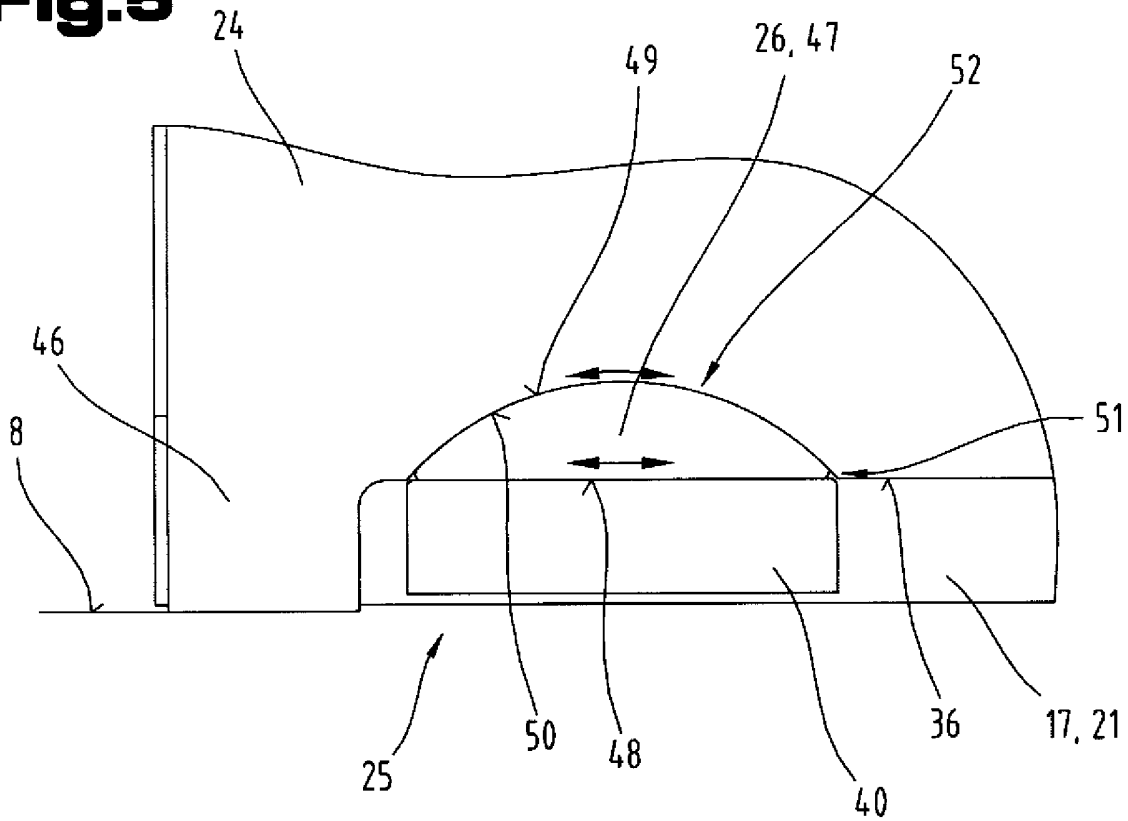
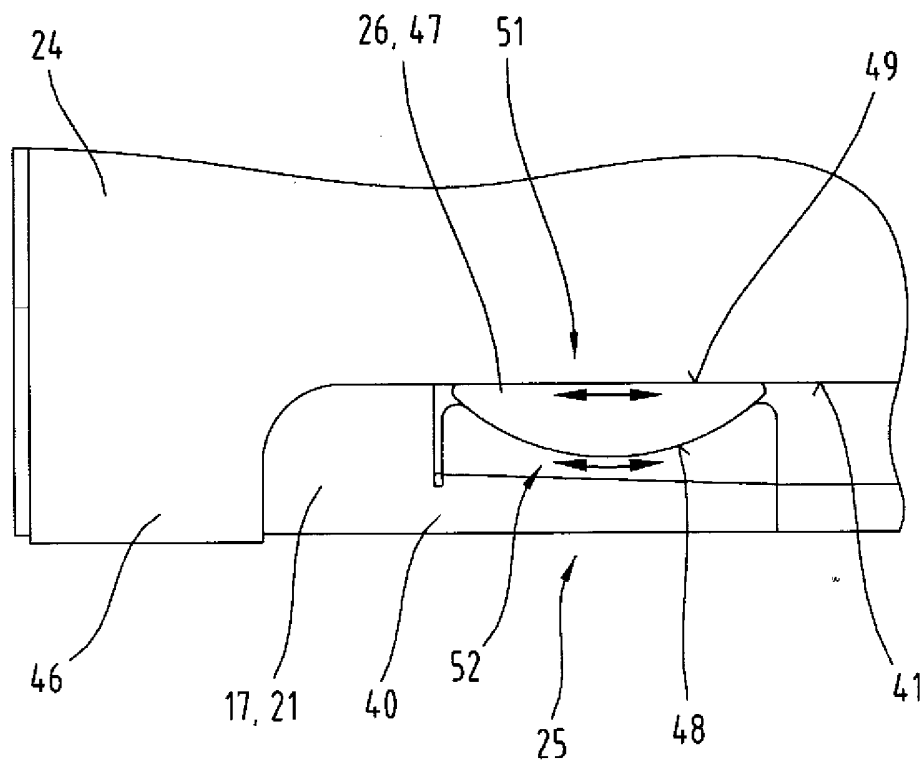


Fig.6



001463

Fig.7

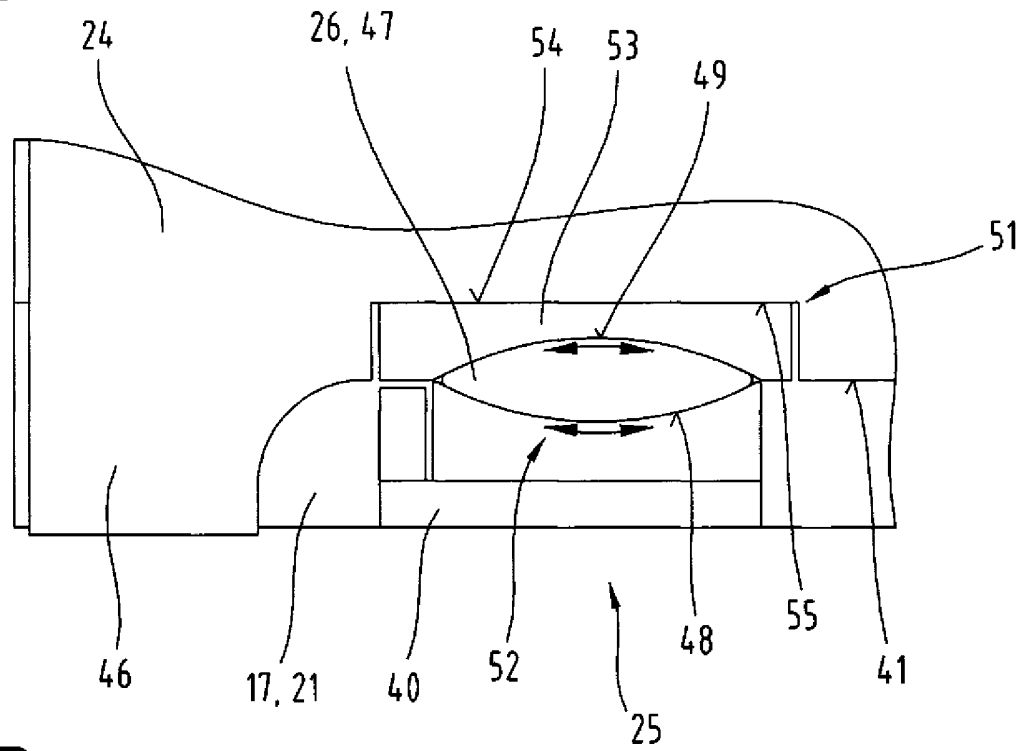
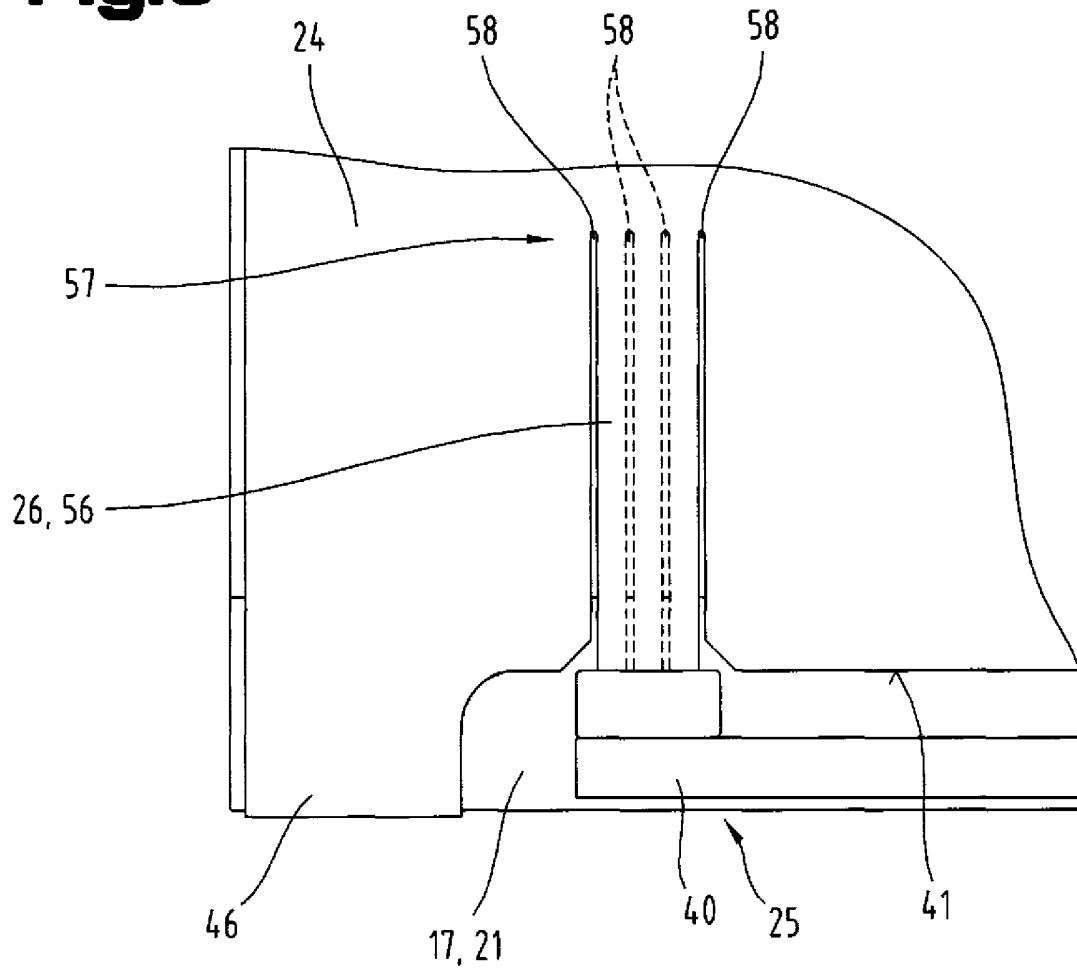


Fig.8





Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B21D 5/02 (2006.01); B30B 15/00 (2006.01)				
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: B21D 5/02C; B30B 15/00K				
Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation): B21D, B30B				
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; WPI				
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 10. Februar 2012 eingereichten Ansprüchen 1 - 20 erstellt.				
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch		
Y	AT 351896 B (PROMECAM SISSON-LEHMANN) 27. August 1979 (27.08.1979) Figuren 7 - 13; Seite 4, Zeilen 5 - 35	1- 4, 7		
Y	US 5408858 A (FUKUDA) 25. April 1995 (25.04.1995) Figuren 3, 4, 6 - 9; Spalte 4, Zeilen 18 - 39	1 - 4, 7		
A	DE 1452677 A1 (HEITMANN, ROBERT) 24. April 1969 (24.04.1969) Figuren; Seite 9, mittlerer Absatz	1		
Datum der Beendigung der Recherche: 5. November 2012		Prüfer(in): SCHULTZ M.		
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt				
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist. </td> </tr> </table>			X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.			