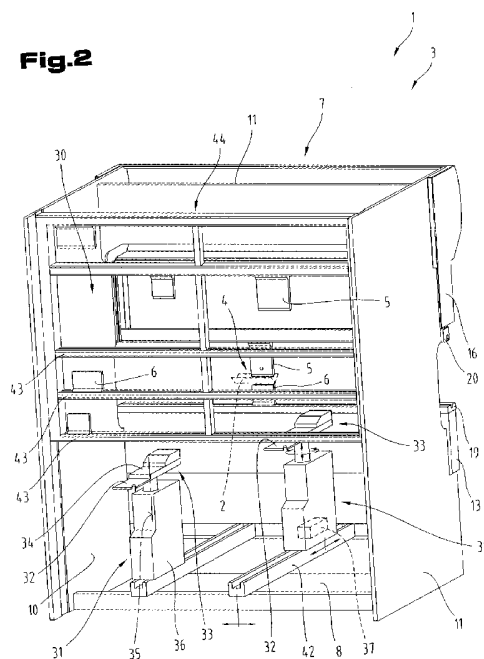


(12)

(51) Int. Cl.

(73) Patentanmelder:

Fig.2



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Fertigungsanlage (1), insbesondere für das Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2), umfassend eine Biegepresse (3) mit einem Maschinengestell (7) und Pressenbalken (13, 16) sowie an den Pressenbalken (13, 16) angeordneten Werkzeugaufnahmen (19, 20) für ein Biegewerkzeug (4), einen Werkzeugspeicher (30), eine Hinteranschlageeinheit (31) mit einem Anschlagelement (32) sowie eine Manipulationsvorrichtung (33) zum Verbringen des Biegewerkzeuges (4) zwischen dem Werkzeugspeicher (30) und den Werkzeugaufnahmen (19, 20). Das Anschlagelement (32) und die Manipulationsvorrichtung (33) sind an einem gemeinsamen Träger (34) gegenüberliegend sowie in zueinander entgegengesetzter Ausrichtung angeordnet und um eine Schwenkachse (35) drehbar gelagert. Der Träger (34) ist von einer ersten Stellung, bei der das Anschlagelement (32) dem in den Werkzeugaufnahmen (19, 20) gehaltenen Biegewerkzeug (4) zugewendet ist, in eine zweite Stellung verschwenkbar, bei der die Manipulationsvorrichtung (33) dem in den Werkzeugaufnahmen (19, 20) gehaltenen Biegewerkzeug (4) zugewendet ist.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Fertigungsanlage, insbesondere für das Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken, mit einem Werkzeugwechselsystem, wie dies im Anspruch 1 beschrieben ist.

Aus der CH 668 035 A5 ist eine Fertigungsanlage für das Biegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken mit einer Biegepresse, bei welcher am Pressenbalken Werkzeugaufnahmen für ein Biegewerkzeug mit mindestens einem Biegestempel und mindestens einem Biegegesenk angeordnet sind, bekannt geworden. Auf der von einer Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken ist ein Werkzeugspeicher hinter dem oberen Pressenbalken angeordnet. Die zu speichernden Biegewerkzeuge sind ebenfalls hintereinander in Richtung der Tiefe des Maschinengestells in einer hängenden Anordnung an den dafür vorgesehenen Werkzeugspeicherplätzen angeordnet. Weiters umfasst die Fertigungsanlage eine Hinteranschlageeinheit mit einem Anschlagelement, welches zum Positionieren des zu bearbeitenden Bleches auf der von der Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken dient. Die Hinteranschlageeinheit umfasst weiters eine Stell- bzw. Verfahrensvorrichtung mit welcher die Hinteranschlageeinheit und damit verbunden das Anschlagelement entsprechend der gewünschten Biegeposition für das Blech verfahren werden kann. Am Anschlagelement sind weiters Tragarme um eine horizontal liegende Achse schwenkbar gelagert. An Enden der Tragarme sind jeweils Haltebolzen angeordnet, welche in Ausnehmungen im jeweiligen Biegewerkzeug eingesetzt werden können. Eine weitere Ausbildung sieht einen über das Anschlagelement vertikal aufragenden Arm vor, von welchem ein Mitnehmerbolzen zur Manipulation des Biegewerkzeuges in Richtung auf die Pressenbalken vorragt. Nachteilig dabei ist, dass der oder die im Nahbereich des Anschlagelements angeordneten Tragarme den Manipulationsfreiraum der Hinteranschlageeinheit einschränken.

Ein anderes System zum Bearbeiten von Plattenmaterial ist aus der DE 692 03 307 T2 bekannt geworden. Bei einer ersten Ausführungsform erstreckt sich das Biegewerkzeug

bestehend aus Oberwerkzeug und Unterwerkzeug nahezu über die gesamte Breite der Biegepresse und kann gemeinsam als Einheit von der sich ebenfalls über die nahezu gesamte Breite erstreckende Rückschlageinheit von deren Arbeitsposition hin zu einer Speicherposition an den Seitenwänden verlagert werden. Dazu weist das Anschlagelement nahe der Anschlagfläche einen vertikal aufragenden Arretierbolzen auf, welcher in eine Grundplatte der Werkzeuganordnung eingesetzt werden kann. Zusätzlich kann das Anschlagelement von einer Stützplatte unterstützt werden, um das Gewicht der gesamten Werkzeuganordnung während dessen Verlagerung von der Arbeitsposition hin zur Speicherposition tragen bzw. unterstützen zu können. Bei einer weiteren Ausführungsform (Fig. 7) wird lediglich der Werkzeugoberteil ausgetauscht und von der Hinteranschlageinheit aufgenommen. Dazu weist die Hinteranschlageinheit eine Werkzeugoberteilhalterung auf, welche in gleiche Richtung wie das Anschlagelement ausgerichtet ist. Ein Greifer wird in eine Ausnehmung des Werkzeugoberteils eingesetzt und nach Lösen der Klemmbacke der Werkzeugoberteil vom Pressenbalken abgenommen und mittels der Hinteranschlageinheit zu einem an den Seitenwänden hinterhalb des oberen Pressenbalkens angeordneten Werkzeugspeicher verbracht. Nachteilig bei dieser Ausführungsform ist, dass die Halterung und Klemmung der zu wechselnden Werkzeugteile im unmittelbaren Nahbereich des Anschlagelements erfolgt und dadurch wiederum der Manipulationsfreiraum im Bereich des Anschlagelements eingeschränkt ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fertigungsanlage zu schaffen, bei welcher der Werkzeugwechsel rasch und einfach durchgeführt werden kann und darüber hinaus ausreichender Freiraum für die Manipulation des zu verformenden Bleches im Bereich des Anschlagelements zur Verfügung steht.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Der sich durch die Merkmale des Anspruches 1 ergebende Vorteil liegt darin, dass bedingt durch die Anordnung sowohl des Anschlagelementes als auch der Manipulationsvorrichtung zum Haltern einzelner Bestandteile des Biegewerkzeuges an einem gemeinsamen Träger, jedoch in einander gegenüberliegender sowie in zueinander entgegengesetzter Ausrichtung, bei wahlweiser entsprechender Verschwenkung des Trägers jede einzelne der Hilfseinrichtungen den Pressenbalken bzw. den Werkzeugaufnahmen zugewendet werden kann, je nachdem, welche gerade benötigt wird. Für den durchzuführenden Biegevorgang kann so ungehindert das Anschlagelement in bekannter Art und Weise den Werkzeugaufnahmen und somit dem zu bearbeitenden Blech zugewendet werden, ohne dass dabei die Manipulationsvorrichtung in diesem Umfeld störend und platzeinschrän-

kend wirkt. Durch den bewusst gewählten Schwenkvorgang des Trägers durch Teile der Hinteranschlageinheit kann für den entsprechenden Werkzeugwechsel die Manipulationsvorrichtung dem oder den zu wechselnden Biegewerkzeugen zugewendet werden. Auch hier kann wiederum mit kleinsten Baugrößen das Auslangen gefunden werden, ohne dass auf weitere vorstehende Bauteile bei der Werkzeuggentnahme aus den Werkzeugaufnahmen Bedacht genommen werden muss. Durch die Anordnung an einem gemeinsamen Träger und dem Vorsehen einer eigenen Schwenkachse kann so auf jedem Ende des Träger einerseits der Anschlag und andererseits die Manipulationsvorrichtung unabhängig voneinander ausgebildet werden und je nach Anforderung das jeweilige Element in die gewünschte Arbeitsposition verbracht werden. Das dann nicht benötigte Bauteil bzw. Element ist dann distanziert auf der vom Träger abgewendeten Seite angeordnet bzw. ausgebildet und ist dem sich in der Arbeitsposition befindlichen Element bzw. Bauteil nicht im Weg. Die Ausbildung bzw. Integrierung der Schwenkachse des Trägers direkt in die Hinteranschlageinheit benötigt keinen zusätzlichen hohen Konstruktionsaufwand und kann einfach mit integriert werden. Aufgrund der derzeitig vorhandenen Bewegungs- und Verstellmöglichkeit von Hinteranschlageinheiten ist die Integration der Manipulationsvorrichtung an einem gemeinsamen Träger einfach und kostengünstig zu realisieren.

Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da so in einer einfachen horizontal ausgerichteten Schwenkbewegung der Wechsel der Zuwendungsrichtung des Anschlagelements sowie der Manipulationsvorrichtung einfach durchführbar ist. Bei einer nur geringfügigen Verschwenkung des Anschlagelementes um die Schwenkachse kann so aber auch eine Schrägstellung des zu bearbeitenden Bleches vor dessen Umformvorgang in der Biegepresse eingestellt werden.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 3, da so durch die hohlprofilförmige Ausbildung der Schwenkachse in deren Innenraum die Möglichkeit geschaffen wird, Versorgungsleitungen zur Betätigung der Manipulationsvorrichtung und/oder des Anschlagelements hindurch zu führen. Damit werden im Bereich der Hinteranschlageinheit freie störende Leitungen vermieden.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 4 ist es möglich, eine exakte Verstellung des rohrförmigen Bauteils durchzuführen. Weiters wird es dadurch möglich, für die translatorische und/oder rotatorische Bewegung einen Kugelgewindetrieb einzusetzen, welcher diese beiden Bewegungsformen bevorzugt gleichzeitig durchführen kann.

Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 5 wird so unabhängig vom Anschlagelement eine einfache Kupplungsmöglichkeit des Biegewerkzeuges mit der Manipulationsvorrichtung geschaffen.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 6, da so auf bereits eingesetzte und altbewährte Kupplungs- bzw. Greifmöglichkeiten zurückgegriffen werden kann, mit welchen bei geringstem Platzbedarf eine ausreichende Halterung und Klemmung erzielbar ist.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 7 ist von Vorteil, dass so gleichzeitig mit dem Ergreifen bzw. des Kuppelns des Biegewerkzeuges mit der Manipulationsvorrichtung auch ein Lösen bzw. Entkuppeln des geklemmten Biegewerkzeuges im Bereich der Pressenbalken und/oder des Werkzeugspeichers erfolgen kann.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 8 wird erreicht, dass so zwischen den Pressenbalken und dem hinteren Ende des Maschinengestells ausreichend Platz für die Anordnung und Bewegungsfreiheit der Hinteranschlageinheit geschaffen wird und trotzdem kein zusätzlicher Platz bzw. Raumbedarf für die Anordnung des Werkzeugspeichers notwendig ist. Damit kann der Werkzeugspeicher einfach innerhalb des Maschinengestells angeordnet werden, ohne dass dabei zusätzlicher Platzbedarf benötigt wird. Weiters wird so auch der Transportweg des jeweiligen Biegewerkzeuges zwischen der Werkzeugaufnahme und dem Werkzeugspeicher relativ kurz und kompakt gehalten. So wird die Werkzeugwechselzeit aufgrund der kurzen Transportwege ebenfalls verkürzt. Weiters kann damit auch eine Beschickung des Werkzeugspeichers von der Rückseite aus erfolgen, ohne dass dabei der Produktionsablauf im Bereich der Bedienseite gestört wird oder unterbrochen werden muss.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 9 kann auf geringstem Raum in nahezu einer Ebene übereinander die Anordnung mehrerer Biegewerkzeuge raumsparend erfolgen.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 10, da dadurch auch noch zusätzlich eine hohe Speicherplatzdichte über den vorhandenen Freiraum zwischen den Seitenwangenanteilen des Maschinengestells erzielt werden kann.

Gemäß einer Ausbildung, wie im Anspruch 11 beschrieben, wird so auf einfache Art und Weise die Möglichkeit zur Bereitstellung von Speicherplätzen geschaffen. Damit kann mit

geringstem Platzbedarf das Auslangen gefunden und trotzdem eine Vielzahl an Biege-
werkzeugen an der Rückseite des Maschinengestells bereitgestellt werden.

Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 12 als vorteilhaft, da so ein zu-
sammengehöriger Bauteil als Werkzeugspeicher geschaffen wird, welcher eine ausrei-
chende Stabilität zur Aufnahme mehrere Biegewerkzeuge aufweist. Weiters besteht auch
noch die Möglichkeit, den als Traggestell ausgebildeten Werkzeugspeicher nachträglich
noch einfach an bereits bestehende Biegepressen anzubringen.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß Anspruch 13 kann neben dem hohen
Raumangebot und die damit verbundene hohe Anzahl an Speicherplätzen auf die zusätz-
liche Anordnung von Zwischenelementen für die Befestigung verzichtet werden.

Schließlich ist aber auch eine Ausbildung, wie im Anspruch 14 beschrieben vorteilhaft, da
so die Möglichkeit geschaffen wird, den Werkzeugspeicher relativ gegenüber dem Ma-
schinengestell verlagern zu können, um so einen ungehinderten Zugang in den Innen-
raum der Biegepresse für notwendige Wartungs- bzw. Inspektionstätigkeiten zu schaffen.
Weiters kann dadurch aber auch bei im Betrieb befindlichem Werkzeugspeicher ein Zu-
gang von der Rückseite hin in den Innenraum der Biegepresse verhindert werden, wobei
dann der Werkzeugspeicher auch gleichzeitig in gewissem Maße als Schutzelement
dient.

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

Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

- Fig. 1 eine Fertigungsanlage in Frontansicht;
- Fig. 2 eine ähnliche Fertigungsanlage wie in Fig. 1 mit Hinteranschlageinheit und
Werkzeugspeicher, in einer schaubildlichen Ansicht von hinten;
- Fig. 3 eine mögliche Ausbildung einer Hinteranschlageinheit, in Seitenansicht.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsfor-
men gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen ver-
sehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen
sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeich-

nungen 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.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine Fertigungsanlage 1 für das Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken 2 in stark schematisch vereinfachter Darstellung gezeigt.

Die Fertigungsanlage 1 umfasst eine Biegepresse 3, insbesondere eine Abkantpresse, zur Herstellung der Werkstücke 2 bzw. Werkteile zwischen relativ zueinander verstellbaren Biegewerkzeugen 4, wie Biegestempel 5 und Biegegesenk 6. Der Biegestempel 5 kann dabei auch als Oberwerkzeug und das Biegegesenk 6 auch als Unterwerkzeug bezeichnet werden.

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

Die Seitenwangen 9, 10 sind zur Bildung eines Freiraumes für das Umformen des Werkstücks 2 etwa C – förmig ausgebildet, wobei an Frontstirnflächen 12 von bodennahen Schenkeln der Seitenwangen 9, 10 ein feststehender, insbesondere auf der Bodenplatte 8 aufstehender, Pressenbalken 13 befestigt ist. Dieser Pressenbalken 13 kann auch als Tischbalken bezeichnet werden. An Frontstirnflächen 14 von von der Bodenplatte 8 entfernten Schenkeln ist in Linearführungen 15 ein zu dem den Tischbalken bildenden Pressenbalken 13 relativ verstellbarer weiterer Pressenbalken 16, insbesondere ein Druckbalken, geführt gelagert. Auf einander gegenüberliegenden, parallel zueinander verlaufenden Stirnflächen 17, 18 der beiden Pressenbalken 13, 16 sind Werkzeugaufnahmen 19, 20 zur Bestückung mit den Biegewerkzeugen 4 angeordnet bzw. ausgebildet.

Die gezeigte Biegepresse 3 weist als Antriebsanordnung 21 für den verstellbaren Pressenbalken 16, nämlich den Druckbalken, zumindest ein, hier zwei Antriebsmittel 22 auf, die z.B. mit elektrischer Energie aus einem Energienetz 23 angespeist sind und zusätzlich noch mit einer Steuervorrichtung 24 leitungsverbunden sein können. Über ein mit der Steuervorrichtung 24 leitungsverbundenes Eingabeterminal 25 wird beispielsweise der Betrieb der Biegepresse 3 gesteuert.

Bei den Antriebsmitteln 22 kann es sich z.B. um elektromotorische Spindeltriebe 26 handeln, wie sie allgemein bekannt sind, von denen Stellmittel 27 für eine reversible Stellbewegung des durch den Druckbalken gebildeten oberen Pressenbalkens 16 mit diesem, zum Beispiel antriebsverbunden sind. Unabhängig davon wäre es aber auch noch möglich, das oder die Antriebsmittel 22 durch hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbare Stellmittel zu bilden. Dabei können Zylinder-Kolbenanordnungen Anwendung finden. Es wären aber auch andere Antriebsmittel, wie z.B. Exzenterantriebe, Kniehebelantriebe, Zahnstangenantriebe usw. denkbar.

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

Weiters kann die Fertigungsanlage 1 auch noch einen hier nicht näher dargestellten Manipulator umfassen, welcher von einem Vorratsstapel von zu verformenden bzw. abzukantenden Blechen zumindest ein Stück davon entnimmt und in den Arbeitsbereich bzw. die Bedienseite der Biegepresse 3 verbringt.

Weiters ist hier noch vereinfacht dargestellt, dass die Biegewerkzeuge 4, insbesondere der Biegestempel 5 und/oder das Biegegesenk 6, zum Manipulieren desselben jeweils eigene Ausnehmungen 28, 29 aufweisen können. Unter Manipulieren des Biegewerkzeuges 4 wird hier verstanden, dass dieses bzw. deren Biegestempel 5 und/oder Biegegesenk 6 automatisiert von einem in der Fig. 2 vereinfacht dargestellten Werkzeugspeicher 30 entnommen und automatisch zu einer der Werkzeugaufnahmen 19, 20 der Pressenbalken 13, 16 verbracht und dort eingesetzt sowie geklemmt gehalten wird. Dabei kann auch von einem Werkzeug-Wechselsystem gesprochen werden, mit welchem die Tauschvorgänge mit den dazu notwendigen Anlagenteilen durchgeführt werden können.

Zum Tauschen entsprechender Biegewerkzeuge 4 werden nach der klemmenden Halterung des oder der Biegewerkzeuge 4 diese aus den Werkzeugaufnahmen 19, 20 entnommen und durch ein anderes Biegewerkzeug 4 ersetzt. Dabei wird das zu tauschenden Biegewerkzeug 4 zurück in den Werkzeugspeicher 30 bzw. das Werkzeugdepot gebracht und sortiert abgelegt um später für einen weiteren Biegevorgang dort wiederum entnommen und in den Werkzeugaufnahmen 19, 20 eingesetzt zu werden. Für die Handhabung während des Tauschvorganges können die Ausnehmungen 28, 29 im Biegewerkzeug 4 dienen. Es wären aber auch andere Möglichkeiten denkbar, um eine klemmende Verbin-

dung zwischen der nachfolgend noch näher beschriebenen Manipulationsvorrichtung 33 und dem Biegewerkzeug 4 bzw. dem das Biegewerkzeug 4 bildenden Biegestempel 5 und/oder Biegegesenk 6 bilden zu können.

Wie nun besser aus einer Zusammenschau der Fig. 2 und 3 zu ersehen ist, ist der Werkzeugspeicher 30 auf einer von einer Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken 13, 16 angeordnet. Unter Bedienseite wird hier jener Bereich an der Biegepresse 3 verstanden, von dem aus die Zuführung sowie Hantierung der umzuformenden Bleche hin zum fertigen Werkstück 2 erfolgt. Das Maschinengestell 7, insbesondere dessen Seitenwangen 9, 10 erstrecken sich ausgehend von der Bedienseite hin zu einer Rückseite des Maschinengestells 7, was in weiterer Folge als Tiefe bzw. Tiefenerstreckung der Biegepresse 3 insbesondere des Maschinengestells 7, bezeichnet wird. Die hier in Querrichtung der Biegepresse 3 voneinander distanziierten Seitenwangen 9, 10 des Maschinengestells 7 bilden eine Breite der Biegepresse 3 bzw. des Maschinengestells 7 aus, wobei sich in Richtung der Breite des Maschinengestells 7 gesehen, die Pressenbalken 13, 16 mit den daran angeordneten bzw. ausgebildeten Werkzeugaufnahmen 19, 20 erstrecken.

Zwischen den Seitenwangen 9, 10 sowie auf der von der Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken 13, 16 ist weiters zumindest eine bevorzugt jedoch mehrere Hinteranschlageeinheiten 31 vorgesehen bzw. angeordnet. Derartige Hinteranschlageeinheiten 31 sind hinlänglich bekannt und es wird, um die Beschreibung nicht unnötig zu verlängern, hier auf eine detailliertere Beschreibung verzichtet. Die Hinteranschlageeinheit 31 umfasst zumindest ein Anschlagelement 32, welches zum Positionieren des zu bearbeitenden Bleches auf der von der Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken 13, 16 dient. Zusätzlich ist das Anschlagelement 32 relativ bezüglich des Maschinengestells 7 verstellbar. Dies dient dazu, dass das zu verformende Blech beispielsweise am Biegegesenk 6 aufliegend soweit in Richtung der Tiefe des Maschinengestells 7 hingeschoben werden kann, bis dass der Verschiebeweg durch das zuerst vorpositionierte Anschlagelement 32 begrenzt ist. In diesem Zustand kommt zumeist eine Stirnkante des zu biegenden Blechs an einem zumeist als Anschlagfinger ausgebildeten Anschlagelement 32 zur Anlage. Je nach zu fertigendem Werkstück ist das Anschlagelement 32 mittels der gesamten Hinteranschlageeinheit 31 verlagerbar und an den vordefinierten Stellen positioniert. Bei einer Mehrfachanordnung von Anschlagelementen 32 jeweils an mehreren, bevorzugt unabhängig voneinander verstellbaren Hinteranschlageeinheiten 31, kann eine hohe Vielfalt an Anschlagpositionen erreicht werden.

Weiters kann die Fertigungsanlage 1 auch noch zusätzlich zum zuvor beschriebenen Manipulator zum manipulieren des Bleches bzw. der zu fertigenden Werkstücke 2 auch noch eine eigene und unabhängig davon wirkende Manipulationsvorrichtung 33 umfassen, welche eigens zum Verbringen des Biegewerkzeuges 4 bzw. den das Biegewerkzeug 4 bildenden Biegestempel 5 und/oder Biegegesenk 6 zwischen dem Werkzeugspeicher 30 und den Werkzeugaufnahmen 19, 20 dient. Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Manipulationsvorrichtung 33 mit an der Hinteranschlageeinheit 31 angeordnet.

Bei der in der Fig. 2 gezeigten Stellung der beiden Hinteranschlageeinheiten 31 ist jeweils das Anschlagelement 32 in einer Ausrichtung gezeigt, welche auf die von der Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken 13, 16 und somit in Richtung auf die Rückseite des Maschinengestells 7, gerichtet ist. Die Manipulationsvorrichtung 33 bei jeder der Hinteranschlageeinheiten 31 ist bei dieser Darstellung in einer Position gezeigt, welche dem Pressenbalken 13, 16 zugewendet ist.

Zur Kombination des Anschlagelements 32 und der Manipulationsvorrichtung 33 ist hier weiters vorgesehen, dass diese an einem gemeinsamen Träger 34 angeordnet bzw. ausgebildet sind. Der Träger 34 seinerseits ist um eine Schwenkachse 35 drehbar an einem Grundgestell 36 gelagert und weist bevorzugt eine schmale, längliche Ausbildung auf. Dadurch, dass der Träger 34 sowohl das Anschlagelement 32 als auch die Manipulationsvorrichtung 33 trägt bzw. ausbildet, sind diese in einer gegenüberliegenden sowie in zueinander entgegengesetzter Ausrichtung angeordnet bzw. ausgebildet. Dabei könnte auch von einer diametralen Anordnung des Anschlagelements 32 bezüglich der Manipulationsvorrichtung 33 gesprochen werden.

Wie nun besser aus der Fig. 3 zu ersehen ist, ist im Grundgestell 36 vereinfacht eine Stellvorrichtung 37 angedeutet, mit welcher es möglich ist, den Träger 34 und damit verbunden das Anschlagelement 32 sowie die Manipulationsvorrichtung 33 von einer ersten Stellung hin zu einer zweiten Stellung zu verschwenken. Als erste Stellung wird hier jene Stellung angesehen, bei der das Anschlagelement 32 dem in den Werkzeugaufnahmen 19, 20 gehaltenen Biegewerkzeug 4 zugewendet ist. In dieser Stellung ist ein positioniertes Anschlagen des zu verformenden Bleches hin zum fertigen Werkstück 2 an dem oder den Anschlagelementen 32 möglich. In der zweiten dazu unterschiedlichen Stellung erfolgt ein Verschwenken um die gemeinsame Schwenkachse 35, beispielsweise um einen Betrag von 180°, bei dem dann die Manipulationsvorrichtung 33 dem in den Werkzeugaufnahmen 19, 20 gehaltenen Biegewerkzeug 4 zugewendet ist. Durch die dreh- bzw.

schwenkbare Anordnung des Trägers 34 um die Schwenkachse 35 und der gegenüberliegenden und voneinander abgewendeten Ausrichtung des Anschlagelements 32 sowie der Manipulationsvorrichtung 33 kann einmal das Anschlagelement 32 und ein anderes Mal die Manipulationsvorrichtung 33 den Pressenbalken 13, 16 und somit dem Biegewerkzeug 4 zugewendet werden.

Die hier gezeigte Schwenkachse 35 zur Verschwenkung des Trägers 34 zwischen seinen beiden Stellungen weist hier eine lotrechte bzw. senkrechte Ausrichtung auf. Damit kann die Verschwenkbewegung in einer horizontalen Ebene durchgeführt werden. Unabhängig davon wäre es aber auch möglich, eine dazu andere Ausrichtung als die beschriebene lotrechte Ausrichtung zu wählen. Dabei könnte es sich beispielsweise auch um eine horizontale Ausrichtung bzw. Anordnung der Schwenkachse 35 handeln.

Bevorzugt wird der die Schwenkachse 35 bildende Bauteil als rohrförmiger Bauteil bzw. als Hohlwelle ausgebildet, welcher an seinem ersten Endbereich 38 mit dem Träger 34 verbunden ist. Die Ausbildung als rohrförmiger Bauteil bzw. Hohlwelle kann den Vorteil bringen, dass im freien Innenraum der Hohlwelle Leitungen für die Energieführung bzw. Betätigungsmittel oder dergleichen verlegt werden können. Zur Erzielung einer stabilen Lagerung des rohrförmigen Bauteils bzw. der Hohlwelle zur Bildung der Schwenkachse 35, ist dieser mit seinem zweiten Endbereich 39 in bzw. am Grundgestell 36 des Hinteranschlags bzw. der Hinteranschlageinheit 31 verstellbar gelagert. Wie vereinfacht mit Pfeilen dargestellt, kann der rohrförmige Bauteil bzw. die Hohlwelle um die Schwenkachse 35 rotatorisch sowie in Axialrichtung der Schwenkachse 35 translatorisch verstellt werden. Dies kann mit nicht näher bezeichneten Antriebsorganen der Stellvorrichtung 37 durchgeführt werden.

Um die Manipulation des Biegewerkzeuges 4, insbesondere dessen Biegestempel 5 und/oder Biegegesenk 6 durchführen zu können, kann die Manipulationsvorrichtung 33 zumindest ein Greiforgan 40 umfassen, welches je nach Ausbildung und Anordnung mit dem Biegewerkzeug 4, insbesondere dem Biegestempel 5 und/oder Biegegesenk 6 in Kupplungsverbindung bringbar ist. Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Manipulationsvorrichtung 33 zwei zusammenwirkende Greiforgane 40, welche für die Kupplungsverbindung mit dem Biegewerkzeug 4 in gegensinniger Bewegungsrichtung voneinander verstellbar sind. Durch diese gegensinnige Verlagerung voneinander und der damit verbundenen Vergrößerung der Außenabmessung kann ein Klemmvorgang durch die zusammenwirkenden Greiforgane 40 am Biegewerkzeug 4, insbesondere am

Biegestempel 5 und/oder Biegegesenk 6, erzielt werden. Eine von vielen Möglichkeiten besteht darin, die zuvor beschriebenen Ausnehmungen 28, 29 derart auszubilden, dass die beiden Greiforgane 40 in deren Freigabestellung in eine der Ausnehmungen 28, 29 bzw. einen Durchbruch einsetzbar sind und nach deren gegensinnigen Verlagerung innenseitig an die Ausnehmung 28, 29 angelegt werden. Damit kann eine Klemmung eines Biegewerkzeuges 4 an der Manipulationsvorrichtung 33 und weiters an dem Träger 34 erfolgen.

Weiters kann die Manipulationsvorrichtung 33 auch noch ein Betätigungselement 41 umfassen, welches beispielsweise für den Entkupplungsvorgang des Biegewerkzeuges 4 von der Werkzeugaufnahme 19, 20 mit einem nicht näher bezeichneten jedoch hinlänglich bekannten Entriegelungsmechanismus in Wirkverbindung bringbar ist. So ist es möglich, beispielsweise ein an einem der Werkzeugaufnahmen 19, 20 angeordnetes Biegewerkzeug 4, wie beispielsweise einen Biegestempel 5 und/oder das Biegegesenk 6 durch Betätigung des Entriegelungsmechanismus durch das Betätigungselement 41 von dessen klemmender Halterung von der Werkzeugaufnahme 19, 20 zu lösen bzw. entriegeln, wobei gleichzeitig dabei auch noch das oder die Greiforgane 40 in die Ausnehmung 28, 29 eingesetzt und dort klemmend gekuppelt werden. Wurde mit dem Betätigungselement 41 die Entriegelung gelöst und ist eine ausreichende Klemmwirkung bzw. Haltekraft des oder der Greiforgane 40 am Biegewerkzeug 4 erreicht, kann mit einer entsprechenden Verstellbewegung der Stellvorrichtung 37 der Träger 34 und damit verbunden die Manipulationsvorrichtung 33 relativ gegenüber der Werkzeugaufnahme 19, 20 verstell und damit das Biegewerkzeug 4 entnommen werden. Bevorzugt erfolgt dies in einer senkrechten bzw. lotrechten Bewegungsrichtung, um den Biegestempel 5 und/oder das Biegegesenk 6 entnehmen zu können. Dies ist von der Klemmanordnung des Biegestempels 5 sowie des Biegegesenks 6 an den Werkzeugaufnahmen 19, 20 abhängig. Anschließend erfolgt eine Verlagerung des Grundgestells 36, beispielsweise an einem Führungsschlitten 42, auf die von der Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken 13, 16. Diese Verstellbewegung erfolgt somit in Richtung der Tiefe des Maschinengestells 7. Unmittelbar nach der Freigabe bzw. dem Entfernen des Biegewerkzeuges 4 von den Werkzeugaufnahmen 19, 20 kann mittels der Stellvorrichtung 37 der Träger 34 um die Schwenkachse 35 derart verschwenkt werden, dass die Manipulationsvorrichtung 33 nicht mehr der Bedienseite und somit den Werkzeugaufnahmen 19, 20, sondern dem Werkzeugspeicher 30 zugewendet ist.

Dann erfolgt die Verstellung des Grundgestells 36 und damit verbunden der Manipulationsvorrichtung 33 und dem daran gehaltenen Biegewerkzeug 4 soweit, bis dass ein Einsetzen des Biegewerkzeuges 4, wie beispielsweise des Biegestempels 5 bzw. Biegege- senks 6 an einem vorbestimmten Werkzeugspeicherplatz des Werkzeugspeichers 30 er- folgt. Ist diese vordefinierte Position erreicht, wird das Biegewerkzeug 4 in eine Aufnahme bzw. Halterung des Werkzeugspeichers 30 eingesetzt, welche beispielsweise ihrer Form und Ausbildung der Werkzeugaufnahme 19, 20 entsprechen kann. Ist das Biegewerkzeug 4 an dem vorgesehenen Werkzeugspeicherplatz insbesondere geklemmt gehalten, kann der oder die Greiforgane 40 und damit verbunden die Kupplungsverbindung gelöst wer- den. Anschließend daran kann aus dem Werkzeugspeicher 30 von einem weiteren Werk- zeugspeicherplatz das nachfolgend benötigt Biegewerkzeug 4 in seiner Position mit der Manipulationsvorrichtung 33 positioniert angesteuert werden und der zuvor beschriebene gegenläufige Umsetzvorgang des Biegewerkzeuges 4 vom Werkzeugspeicher 30 hin zu einer der Werkzeugaufnahmen 19, 20 erfolgen. Nach der Aufnahme und Halterung des Biegewerkzeuges 4 aus dem Werkzeugspeicher 30 wird der Träger 34 wiederum um die Schwenkachse 35 soweit verschwenkt, dass die Manipulationsvorrichtung 33 den Pres- senbalken 13, 16 zugewendet ist und anschließend das Biegewerkzeug 4 an der dafür vorgesehenen Position in der Werkzeugaufnahme 19, 20 eingesetzt und dort klemmend gehalten wird.

Das Grundgestell 36 der Hinteranschlageinheit 31 ist relativ bezüglich des Führungsschlit- tens 42 in Richtung der Tiefe des Maschinengestells 7 verstellbar geführt. Der Führungs- schlitten 42 seinerseits kann in Querrichtung bezüglich des Maschinengestells 7, also in Richtung der Längserstreckung der Werkzeugaufnahme 19, 20 verstellt werden. Durch diese vielfachen Verstellmöglichkeiten kann jede beliebige Position innerhalb der mögli- chen Verfahrenwege erreicht und angesteuert werden.

Wie nun besser aus der Fig. 2 zu ersehen ist, ist der Werkzeugspeicher 30 auf der von der Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken 13, 16 an einer Rückseite des Maschinengestells 7 angeordnet. Bedingt durch die Tiefe des Maschinengestells 7 mit dessen Seitenwangen 9, 10 wird ein ausreichender Freiraum bzw. Tiefe innerhalb des Maschinengestells 7 ausgehend von den Werkzeugaufnahmen 19, 20 in Richtung der Tiefe des Maschinengestells 7 erzielt. Durch die Anordnung des Werkzeugspeichers 30 an der Rückseite des Maschinengestells 7 wird kein zusätzlicher Raumbedarf für die An- ordnung des Werkzeugspeichers 30 notwendig. Bevorzugt umfasst der Werkzeugspei- cher 30 mehrere Werkzeugspeicherplätze für unterschiedlichste Biegewerkzeuge 4, wo-

bei die Werkzeugspeicherplätze bevorzugt in einer lotrechten Ausrichtung übereinander sowie distanziert voneinander angeordnet sind.

Um auch die Breite des Maschinengestells 7 zur Speicherung bzw. Aufbewahrung mehrerer Biegewerkzeuge 4 nutzen zu können, ist es vorteilhaft, wenn der Werkzeugspeicher 30 mehrere in einer Reihe hintereinander bzw. nebeneinander angeordnete Werkzeugspeicherplätze umfasst. Dabei sind die in einer Reihe hintereinander bzw. nebeneinander angeordneten Werkzeugspeicherplätze einer Reihe bevorzugt jeweils in einer horizontalen Ausrichtung zueinander angeordnet.

Um die Lage und Ausrichtung des oder der Biegestempel 5 bzw. des oder der Biegegesenke 6 auch im Werkzeugspeicher 30 an den dafür vorgesehenen Werkzeugspeicherplätzen einhalten zu können, können die Biegestempel 5 in einer hängenden Lage und die Biegegesenke 6 in einer stehenden Lage an den dafür vorgesehenen Werkzeugspeicherplätzen bevorratet angeordnet sein. Um dies zu erreichen, kann der Werkzeugspeicher 30 mehrere übereinander sowie in lotrechter Richtung voneinander distanziert angeordnete stabförmig ausgebildete Speicherelemente 43 umfassen. Die stabförmig ausgebildeten Speicherelemente 43 können mit weiteren Bauteilen zu einem gitterförmig ausgebildeten Traggestell 44 zusammengefasst sein, welches als zusammengehörige Baueinheit beispielsweise an den Seitenwangen 9, 10, insbesondere deren Innenflächen, angeordnet bzw. gehalten ist. Dazu ist es vorteilhaft, wenn sich der Werkzeugspeicher 30, insbesondere dessen Traggestell 44, in Querrichtung des Maschinengestells 7 zwischen den Seitenwangen 9, 10 erstreckt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Werkzeugspeicher 30 am Maschinengestell 7, insbesondere an seinen Seitenwangen 9, 10 verstellbar geführt gelagert ist. Bevorzugt erfolgt die Verstellrichtung in vertikaler bzw. lotrechter Richtung, um so auch gegebenenfalls einen Zugang in den Innenraum des Maschinengestells 7 ausgehend von der Rückseite hin zu den Werkzeugaufnahmen 19, 20 bzw. der Hinteranschlageeinheit 31 zu ermöglichen. Damit wird aber auch ein Zugang zu der oder den Hinteranschlageeinheiten 31 geschaffen. Dies kann für Wartungszwecke und Inspektionszwecke günstig sein.

Als besonders vorteilhaft hat sich gezeigt, wenn die Fertigungsanlage 1 zumindest zwei unabhängig voneinander verfahrbare bzw. verstellbare Hinteranschlageeinheiten 31 mit jeweils einem eigenen Träger 34 mit dem Anschlagelement 32 sowie der Manipulationsvorrichtung 33 umfasst. So kann rasch und nahezu gleichzeitig ein Austausch eines Biegewerkzeuges 4 umfassend einen Biegestempel 5 sowie ein Biegegesenk 6 erfolgen, da

so mit einer Manipulationsvorrichtung 33 der ersten Hinteranschlageeinheit 31 der Biegestempel 5 und mit der anderen Manipulationsvorrichtung 33 der weiteren Hinteranschlageeinheit 31 das Biegegesenk 6 aus den Werkzeugaufnahmen 19, 20 entnommen und an den dafür vorgesehenen Speicherplätzen im Werkzeugspeicher 30 deponiert werden können. Bei der Entnahme und dem Einsetzen eines neuen Biegewerkzeuges 4 aus dem Werkzeugspeicher 30 hin zu den Werkzeugaufnahmen 19, 20 kann dann analog in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen werden. Weiters sei erwähnt, dass der Träger 34 beispielsweise auch durch Verlängerung bzw. Vergrößerung des Anschlagelements 32 gebildet sein kann und sich bis hin zur Abstützung der Manipulationsvorrichtung 33 erstreckt. Somit kann der Träger 34 auch gleichzeitig das Anschlagelement 32 bilden. Weiters kann das Ende des Anschlagelements 32 in radialer Richtung bezüglich der Schwenkachse 35 weiter vorragen als die Manipulationsvorrichtung 33 auf der anderen Seite. Damit kann die Masse bzw. das Eigengewicht des Biegewerkzeuges 4 in der klemmenden Halterung an der Manipulationsvorrichtung 33 mit Einleitung eines geringeren Momentes auf das Grundgestell 36 bzw. den die Schwenkachse 35 bildenden rohrförmigen Bauteil abgetragen werden.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Fertigungsanlage 1, insbesondere dessen Hinteranschlageeinheit 31, 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.

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 Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Fertigungsanlage 1, insbesondere dessen Hinteranschlageeinheit 31, 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. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfindersche oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2; 3 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

1	Fertigungsanlage	36	Grundgestell
2	Werkstück	37	Stellvorrichtung
3	Biegepresse	38	erster Endbereich
4	Biegewerkzeug	39	zweiter Endbereich
5	Biegestempel	40	Greiforgan
6	Biegegesenk	41	Betätigungselement
7	Maschinengestell	42	Führungsschlitten
8	Bodenplatte	43	Speicherelement
9	Seitenwange	44	Traggestell
10	Seitenwange		
11	Querverband		
12	Fronstirnfläche		
13	Pressenbalken		
14	Frontstirnfläche		
15	Linearführung		
16	Pressenbalken		
17	Stirnfläche		
18	Stirnfläche		
19	Werkzeugaufnahme		
20	Werkzeugaufnahme		
21	Antriebsanordnung		
22	Antriebsmittel		
23	Energienetz		
24	Steuervorrichtung		
25	Eingabeterminal		
26	Spindeltrieb		
27	Stellmittel		
28	Ausnehmung		
29	Ausnehmung		
30	Werkzeugspeicher		
31	Hinteranschlageinheit		
32	Anschlagelement		
33	Manipulationsvorrichtung		
34	Träger		
35	Schwenkachse		

Patentansprüche

1. Fertigungsanlage (1), insbesondere für das Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2), umfassend eine Biegepresse (3), insbesondere Abkantpresse, mit einem Maschinengestell (7) und Pressenbalken (13, 16) sowie an den Pressenbalken (13, 16) angeordneten bzw. ausgebildeten Werkzeugaufnahmen (19, 20), ein Biegewerkzeug (4) mit mindestens einem Biegestempel (5) und mindestens einem Biegegesenk (6), einen Werkzeugspeicher (30) für zumindest ein Biegewerkzeug (4), der auf einer von einer Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken (13, 16) angeordnet ist, zumindest eine Hinteranschlageinheit (31) mit einem Anschlagelement (32) zum Positionieren des zu bearbeitenden Bleches auf der von der Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken (13, 16), wobei das Anschlagelement (32) relativ bezüglich des Maschinengestells (7) verstellbar ist, sowie eine Manipulationsvorrichtung (33) zum Verbringen des Biegewerkzeuges (4) zwischen dem Werkzeugspeicher (30) und den Werkzeugaufnahmen (19, 20), wobei die Manipulationsvorrichtung (33) an der Hinteranschlageinheit (31) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement (32) und die Manipulationsvorrichtung (33) an einem gemeinsamen Träger (34) gegenüberliegend sowie in zueinander entgegengesetzter Ausrichtung angeordnet bzw. ausgebildet sind und der Träger (34) der Hinteranschlageinheit (31) um eine Schwenkachse (35) drehbar gelagert ist, wobei mittels einer Stellvorrichtung (37) der Träger (34) von einer ersten Stellung, bei der das Anschlagelement (32) dem in den Werkzeugaufnahmen (19, 20) gehaltenen Biegewerkzeug (4) zugewendet ist, in eine zweite Stellung verschwenkbar ist, bei der die Manipulationsvorrichtung (33) dem in den Werkzeugaufnahmen (19, 20) gehaltenen Biegewerkzeug (4) zugewendet ist.

2. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (35) des Trägers (34) eine lotrechte Ausrichtung aufweist.

3. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (35) als rohrförmiger Bauteil ausgebildet ist, welcher an seinem ersten Endbereich (38) mit dem Träger (34) verbunden ist.

4. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der die Schwenkachse (35) bildende rohrförmige Bauteil mit seinem zweiten Endbereich (39) in einem Grundgestell (36) der Hinteranschlageinheit (31) verstellbar gelagert ist.

5. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Manipulationsvorrichtung (33) zumindest ein Greiforgan (40) umfasst, welches mit dem Biegewerkzeug (4) in Kupplungsverbindung bringbar ist, um das zu manipulierende Biegewerkzeug (4) während des Verbringens zwischen dem Werkzeugspeicher (30) und den Werkzeugaufnahmen (19, 20) am Träger (34) zu halten.

6. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Manipulationsvorrichtung (33) zwei zusammenwirkende Greiforgane (40) umfasst, welche für die Kupplungsverbindung mit dem Biegewerkzeug (4) in gegensinniger Bewegungsrichtung voneinander verstellbar sind.

7. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Manipulationsvorrichtung (33) weiters ein Betätigungselement (41) umfasst, welches für den Entkupplungsvorgang des Biegewerkzeuges (4) von der Werkzeugaufnahme (19, 20) mit einem Entriegelungsmechanismus in Wirkverbindung bringbar ist.

8. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugspeicher (30) auf der von der Bedienseite abgewendeten Seite der Pressenbalken (13, 16) an einer Rückseite des Maschinengestells (7) angeordnet ist.

9. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugspeicher (30) mehrere Werkzeugspeicherplätze umfasst und diese in einer lotrechten Ausrichtung übereinander sowie distanziert voneinander angeordnet sind.

10. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugspeicher (30) weiters mehrere in einer Reihe hintereinander angeordnete Werkzeugspeicherplätze umfasst.
11. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugspeicher (30) mehrere übereinander sowie in lotrechter Richtung voneinander distanziert angeordnete, insbesondere stabförmige ausgebildete, Speicherelemente (43) umfasst.
12. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugspeicher (30) mit den Speicherelementen (43) ein gitterförmig ausgebildetes Traggestell (44) bildet.
13. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Werkzeugspeicher (30) in Querrichtung des Maschinengestells (7) zwischen seinen Seitenwangenteilen (9, 10) erstreckt.
14. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugspeicher (30) am Maschinengestell (7), insbesondere an seinen Seitenwangenteilen (9, 10), verstellbar geführt gelagert ist.

TRUMPF Maschinen Austria
GmbH & Co. KG.

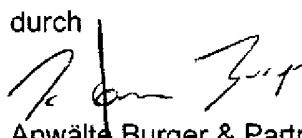
durch

Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH

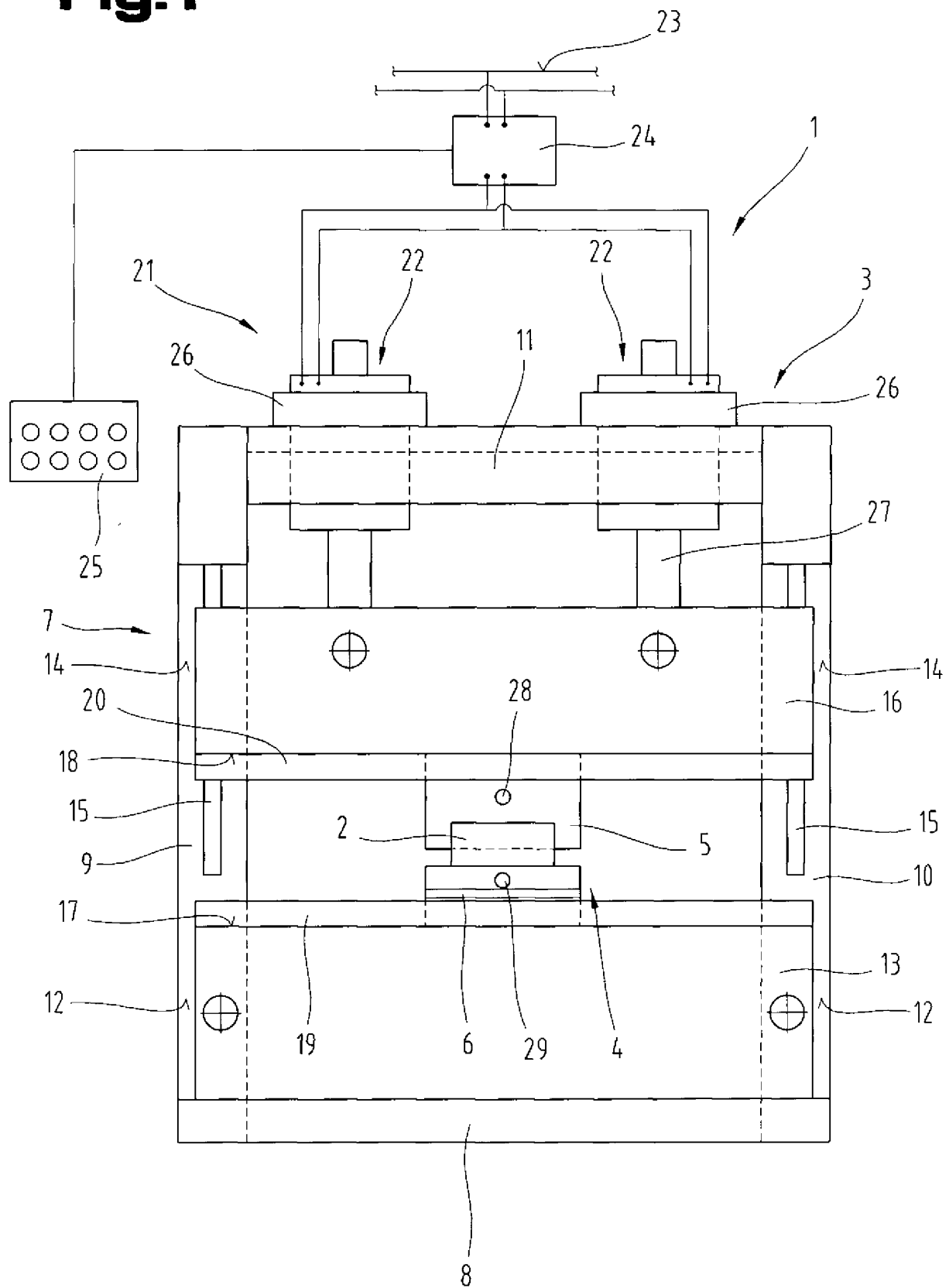
Fig.1

Fig.2

