

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 395/2011
(22) Anmeldetag: 21.03.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2012

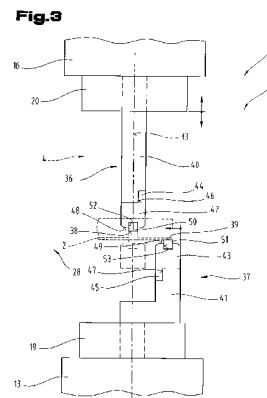
(51) Int. Cl. : **B21D 5/00** (2006.01)
B21D 43/20 (2006.01)
B21D 43/14 (2006.01)
B21D 5/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2003181542 A US 4177666 A
EP 0354559 A1 DE 2038237 A1

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

(54) **FERTIGUNGSANLAGE MIT HILFSVORRICHTUNG ZUR ZWISCHENPOSITIONIERUNG VON WERKSTÜCKEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Fertigungsanlage (1) für das Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2), umfassend eine Biegepresse (3) mit Pressenbalken (13, 16) und Werkzeugaufnahmen (19, 20), mit denen ein Biegewerkzeug (4) verbunden ist. Das Biegewerkzeug (4) definiert eine sich zwischen den Pressenbalken (13, 16) erstreckende Arbeitsebene (33). Weiteres ist eine Hilfsvorrichtung (35) zur Zwischenpositionierung und Vornahme eines Umgreifvorgangs eines Manipulators (28) am Werkstück (2) vorgesehen. Die Hilfsvorrichtung (35) umfasst zusammenwirkende Halteelemente (36, 37), wobei die Halteelemente (36, 37) jeweils an einem der Pressenbalken (13, 16) angeordnet sind und Klemmflächen (38, 39) aufweisen, welche in einer Klemmposition einander gegenüberliegend angeordnet sind und zur klemmenden Halterung des zu fertigenden Werkstücks (2) dienen.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Fertigungsanlage (1) für das Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2), umfassend eine Biegepresse (3) mit Pressenbalken (13, 16) und Werkzeugaufnahmen (19, 20), mit denen ein Biegewerkzeug (4) verbunden ist. Das Biegewerkzeug (4) definiert eine sich zwischen den Pressenbalken (13, 16) erstreckende Arbeitsebene (33). Weiters ist eine Hilfsvorrichtung (35) zur Zwischenpositionierung und Vornahme eines Umgreifvorgangs eines Manipulators (28) am Werkstück (2) vorgesehen. Die Hilfsvorrichtung (35) umfasst zusammenwirkende Halteelemente (36, 37), wobei die Halteelemente (36, 37) jeweils an einem der Pressenbalken (13, 16) angeordnet sind und Klemmflächen (38, 39) aufweisen, welche in einer Klemmposition einander gegenüberliegend angeordnet sind und zur klemmenden Halterung des zu fertigenden Werkstücks (2) dienen.

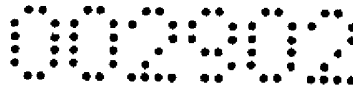
Fig. 3

Die Erfindung betrifft eine Fertigungsanlage, insbesondere für das Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken, mit einer Hilfsvorrichtung zur Zwischenpositionierung und Vornahme eines Umgreifvorgangs an dem zu fertigenden Werkstück, wie dies im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben ist.

Aus der AT 008 674 U1 ist für das Manipulieren von dünnwandigen, blechförmigen Werkteilen mit einer Greifvorrichtung einer Handhabungsvorrichtung, zur Vornahme von Bearbeitungsvorgängen an Fertigungseinrichtungen, zum Beispiel von Biegevorgängen an Biegepressen oftmals ein Umgreifvorgang erforderlich, wozu die Biegepresse an einer Vorderseite eines Tischbalkens eine Auflagevorrichtung aufweist. Diese wird durch in einem Abstand zueinander verstellbare Stützkonsolen gebildet. Bei längeren Werkteilen kann damit ein Durchhängen des Werkteils nicht vermieden werden, andererseits wird ein Biegevorgang wie auch ein Umgreifen durch eine längsgerichtet Auflagevorrichtung vielfach behindert. Weiters kann es während der Ablagedauer des Werkstücks auf der Auflagevorrichtung zu ungewollten Verlagerungen des Werkstücks kommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Automatisierungsgrad bei Biegevorgängen zu erhöhen und damit die Produktionszeit zu verkürzen und die Wirtschaftlichkeit zu verbessern.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der sich durch die Merkmale des Anspruchs 1 ergebende Vorteil liegt darin, dass so auch schmale zu biegende Bauteile automatisiert bearbeitet und damit händische Manipulationen überhaupt verhindert werden können. So wird es in Kombination mit einem Manipulator bzw. Greifer möglich, erste Biegevorgänge an dem Werkstück durchzuführen, dann das halbfertige Werkstück in der Hilfsvorrichtung zu positionieren und klemmend zu halten, wobei anschließend ein entsprechender Umgreifvorgang des Manipulators am Werkstück stattfinden kann. Während des Umgreifvorgangs bleibt das zu fertigende Werkstück fest-



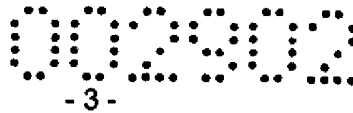
stehend positioniert und es ist anschließend eine exakte Weiterverarbeitung ohne zusätzlichen, händischen Richt- und Justieraufwand möglich. Dadurch, dass die Halteelemente an dem Pressenbalken angeordnet sind, fallen auch zusätzliche Antriebsaggregate für den Betrieb der Klemm- bzw. Haltevorrichtung weg. So kann die Biegepresse sowohl den Biegevorgang als auch den Klemmvorgang des Werkstücks zwischen den Halteelementen bewirken, nachdem durch den Manipulator das zu fertigende Werkstück in den Bereich der Hilfsvorrichtung verbracht worden ist. Damit kann aber auch der Justier- und Richtaufwand verringert werden, da im Bereich der Biegepresse durch die an den Pressenbalken angeordneten zusätzlichen Halteelemente eine exakte Positionierung des Werkstücks erfolgen kann.

Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da so auf zusätzliche Klemmmechanismen verzichtet werden kann. Damit können standardisierte Klemmvorrichtungen für die Halteelemente Anwendung finden, welche bereits bei den Biegewerkzeugen eingesetzt werden. Damit wird eine wirtschaftliche Vereinfachung und vor allem geringere Lagerteilhaltung erreicht. Darüber hinaus ist es aber auch noch möglich, die Halteelemente automatisiert mit dem Manipulator in die Werkzeugaufnahmen einzusetzen und dort exakt positioniert ausgerichtet zu halten.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 3, da so ein ungehinderter Biegevorgang im Bereich des Biegewerkzeugs erfolgen kann, ohne dass es zu einer Kollision zwischen den Halteelementen kommt. Dadurch kann mit dem Biegewerkzeug in bekannter Weise der Biegevorgang ungehindert stattfinden, wobei erst nach entsprechender Verlagerung zumindest eines der Halteelemente von deren Ruheposition hin zur Klemmposition eine Klemmung des zu fertigenden Werkstücks erfolgt.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 4 ist es möglich, zusätzlichen Freiraum im Bereich der Hilfsvorrichtung zu schaffen, um so ungehindert Biegevorgänge durchführen zu können.

Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 5 wird erst durch einen gezielten Verstellvorgang die Klemmung des Werkstücks zwischen den Halteelementen erreicht. Dadurch wird es möglich, unbeabsichtigte Beschädigungen im Bereich der Halteelemente während des Biegevorgangs zu vermeiden.



Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 6, da dadurch unnötige Verstellwege vermieden werden und dabei gleichzeitig auch die Ausrichtung und Positionierung in der Klemmstellung ähnlicher jener ist, wie dieser im Biegevorgang vorliegt.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 7 ist von Vorteil, dass so eine höhere Variabilität der Halteelemente erzielt wird. Darüber hinaus können einfach einzelne Teile des Halteelements gewechselt und so rasch auf unterschiedliche Klemmsituation Bedacht genommen werden.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 8 wird erreicht, dass so eine zusätzliche Zentrierung und Ausrichtung des Einsatzelements bezüglich des damit zusammenwirkenden Trägerelements erzielt werden kann.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 9 kann die maximale Klemmkraft besser eingestellt und so Beschädigungen des Werkstücks leichter vermieden werden.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 10, da so während des Klemmvorgangs eine dämpfende Wirkung im Bereich der Klemmflächen für das zu klemmende Werkstück geschaffen wird. Darüber hinaus kann so auch bei starker Abnutzung ein einfacher Austausch des Auflageelements und damit verbunden der diese ausbildenden Klemmfläche erzielt werden.

Gemäß einer Ausbildung, wie im Anspruch 11 beschrieben, kann so die Dämpfungswirkung des Auflageelements verbessert werden und zusätzlich noch eine bessere Halterung des Auflageelements am Haltestempel, insbesondere dessen Einsatzelement, erzielt werden kann.

Schließlich ist aber auch eine Ausbildung, wie im Anspruch 12 beschrieben, möglich, da so Beschädigungen des zu klemmenden Werkstücks herabgesetzt bzw. überhaupt vermieden werden können.

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

Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

Fig. 1 eine Biegepresse einer Fertigungsanlage mit einer Hilfsvorrichtung zur Zwischenpositionierung und Vornahme eines Umgreifvorgangs an dem zu fertigenden Werkstück, in Ansicht;

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

Fig. 3 die Hilfsvorrichtung nach den Fig. 1 und 2, in Seitenansicht gemäß Pfeil III in Fig. 2 und vergrößerter Darstellung.

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.

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

Die Fertigungsanlage 1 umfasst hierbei 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.

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

Die Seitenwangen 9, 10 sind zur Bildung eines Freiraums für das Umformen des Werkstücks 2 etwa C – förmig, wobei an Frontstirnflächen 12 von bodennahen Schenkeln der Seitenwangen 9, 10 ein feststehender, auf der Bodenplatte 8 aufstehender Pressenbalken 13, insbesondere ein Tischbalken, befestigt ist. 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, insbesonde-

re 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. Das oder die Biegewerkzeuge 4 können auch unter Zwischenschaltung eines nicht näher dargestellten Adapters an den Werkzeugaufnahmen 19, 20 gehalten sein.

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

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

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

Weiters umfasst die Fertigungsanlage 1 auch noch einen hier vereinfacht in der Fig. 2 dargestellten Manipulator 28, welcher von einem schematisch angedeuteten Vorratsstapel 29 von zu verformenden bzw. abzukantenden Blechen zumindest ein Stück davon entnimmt und in den Arbeitsbereich der Biegepresse 3 verbringt. Der Manipulator 28 umfasst seinerseits eine vereinfacht dargestellte Greifzange 30, die ihrerseits Greiffinger 31, 32 aufweist. Die Greiffinger 31, 32 weisen jeweils an der dem zu fertigenden Werkstück 2 zugewendeten Seite Klemmflächen auf. Durch eine entsprechende Verschwenkung der beiden Greiffinger 31, 32 gegeneinander und Aufbringen einer ausreichenden Klemmkraft, wird über das Zusammenwirken der Klemmflächen das Blech bzw. das zu fertigende Werkstück 2 vom Manipulator 28 gehalten und entsprechend bewegt sowie positioniert. Mit den Greiffingern 31, 32 der Greifzange 30 ist ein entsprechendes Greifen und in späterer Folge bedingt durch die Klemmbewegung ein ausreichender Halt für das aus dem Blech zu fertigende Werkstück 2 gewährleistet.

Weiters ist hier noch vereinfacht dargestellt, dass die beiden Pressenbalken 13, 16, insbesondere deren Werkzeugaufnahmen 19, 20, bei einer Betrachtung in Längsrichtung der Pressenbalken 13, 16 diese eine sich dazwischen erstreckende Arbeitsebene 33 definieren. Die Arbeitsebene 33 verläuft bevorzugt mittig bezüglich der Pressenbalken 13, 16 bzw. den an diesen angeordneten Werkzeugaufnahmen 19, 20. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird hier eine vertikal ausgerichtete Ebene verstanden, in welcher auch ein durch das Biegewerkzeug 4 definierter Biegebereich 34 angeordnet bzw. ausgebildet ist. Unter Biegebereich 34 wird dabei jener Bereich verstanden, welcher dazu dient, aus dem zumeist ebenflächig vorliegenden noch unverformten Blech das zu fertigende Werkstück 2 zu bilden. Der Biegebereich 34 liegt dabei zumeist in der Arbeitsebene 33 und wird durch die zusammenwirkenden Bauteile des Biegewerkzeugs 4, nämlich den Biegestempel 5 und das Biegegesenk 6, gebildet bzw. definiert.

Weiters ist in der Fig. 1 neben dem Biegewerkzeug 4 noch vereinfacht eine Hilfsvorrichtung 35 vereinfacht dargestellt, welche zur Zwischenpositionierung und Vornahme eines Umgreifvorgangs des Manipulators 28 an dem zu fertigenden Werkstück 2 dient. Diese Hilfsvorrichtung 35 dient zur Umgreifunterstützung für zu fertigende Kleinteile, mit welcher es möglich wird, kleinere Biegeteile automatisiert abzuarbeiten. Dadurch wird es möglich, ein Umgreifen unabhängig von den Biegewerkzeugen 4 durchzuführen, wobei hier die Klemmung des Werkstücks 2 durch die gegenseitige Verlagerung zumindest eines Pressenbalkens 13, 16 und damit verbunden auch eines Teils der Hilfsvorrichtung 35 erfolgt.

Die hier gezeigte Hilfsvorrichtung 35 umfasst zusammenwirkende Halteelemente 36, 37, welche ihrerseits in der Klemmposition jeweils einander zugewendete und zusammenwirkende Klemmflächen 38, 39 zur klemmenden Halterung des zu fertigenden Werkstücks 2 aufweisen. In dieser Klemmposition liegen die Klemmflächen 38, 39 einander gegenüber. Zumeist wird die Hilfsvorrichtung 35, insbesondere deren Halteelemente 36, 37, bei einer frontalen Betrachtung der Biegepresse 3 seitlich neben dem Biegewerkzeug 4 an den beiden Pressenbalken 13, 16 angeordnet bzw. daran gehalten. Bevorzugt werden jedoch die Halteelemente 36, 37 in die beiden Werkzeugaufnahmen 19, 20 der Pressenbalken 13, 16 eingesetzt und an diesen positioniert gehalten. Damit kann der Einsetz- und Spannvorgang ähnlich erfolgen, wie dies für den Biegestempel 5 oder das Biegegesenk 6 des Biegewerkzeugs 4 möglich ist. Der oder die Halteelemente 36, 37 können auch als Haltestempel bezeichnet werden und zeichnen sich auch noch dadurch aus, dass diese als einwechselbares Werkzeug dienen und einfach in bereits vorhandene Halte- bzw.

Klemmaufnahmen eingesetzt werden können. Dies sind im vorliegenden Fall die zumeist standardisierten Werkzeugaufnahmen 19, 20.

Um einen ungehinderten Biegevorgang im Bereich des Biegewerkzeuges 4 durchführen zu können und Kollisionen im Bereich der Hilfsvorrichtung 35, insbesondere deren Halteelemente 36, 37, zu vermeiden, ist zumindest eines der Halteelemente 36, 37 zwischen zwei Stellungen bzw. Positionen relativ bezüglich des weiteren Halteelements 36, 37 dazu verlagerbar ausgebildet.

In der Fig. 3 ist vereinfacht die Hilfsvorrichtung 35 in Seitenansicht – also in einer Ansicht in Längsrichtung der Pressenbalken 13, 16 gesehen, gezeigt, wobei die beiden Pressenbalken 13, 16 sowie die daran angeordneten Werkzeugaufnahmen 19, 20 nur schematisch vereinfacht angedeutet sind. Wie bereits zuvor beschrieben, ist der hier untere Pressenbalken 13 ortsfest am Maschinengestell 7 und der weitere Pressenbalken 16 relativ bezüglich des Maschinengestells 7 in einer vertikalen Verstellrichtung verstellbar.

Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist das erste Halteelement 36 der Hilfsvorrichtung 35 am oberen Pressenbalken 16 angeordnet, insbesondere in dessen Werkzeugaufnahme 20 eingesetzt und dort feststehend positioniert gehalten. Die Ausrichtung bezüglich der Arbeitsebene 33 ist so gewählt, dass hier das obere Halteelement 36 bevorzugt mittig bezüglich der Arbeitsebene 33 ausgerichtet und angeordnet ist. Das hier untere Halteelement 37 ist dabei in seinen beiden möglichen Stellungen gezeigt. In vollen Linien ist die Ruheposition gezeigt, bei welcher die Klemmfläche 39 des Halteelements 37 seitlich versetzt bezüglich der Klemmfläche 38 des oberen Halteelements 36 angeordnet ist. So kann bei einer gegenseitigen relativen Verlagerung des oberen Halteelements 36 dieses ungehindert neben dem unteren Halteelement 37, insbesondere dessen Klemmfläche 39, hin in Richtung auf den unteren Pressenbalken 13 verstellt werden, ohne dass es bereits im Bereich der Klemmflächen 38, 39 zu einer Kollision kommt.

In strichlierten Linien ist dann noch die Arbeitsstellung des unteren Halteelements 37 gezeigt, in welcher dieser ebenfalls hin zur Arbeitsebene 33 verstellt bzw. verlagert worden ist und so die beiden Klemmflächen 38, 39 einander gegenüberliegend angeordnet sind. In dieser Stellung der beiden Halteelemente 36, 37 zueinander bilden diese eine Klemmposition aus, in welcher das zu klemmende Werkstück nach entsprechender Verlagerung des oberen Pressenbalkens 16 hin zum unteren Pressenbalken 13 zwischen den beiden Klemmflächen 38, 39 der Halteelemente 36, 37 das Blech bzw. das zu fertigende Werkstück 2 klemmend gehalten werden kann.

Die Querverlagerung zumindest eines Halteelements 36, 37 in senkrechter Richtung bezüglich der Arbeitsebene 33 kann beispielsweise dadurch erzielt werden, dass ein Teilabschnitt der betreffenden Werkzeugaufnahme 19, 20 relativ gegenüber dem Pressenbalken 13, 16 dazu verstellbar geführt gelagert ist. Unabhängig davon wäre es aber auch noch möglich, das hier untere Halteelement 37 mit seiner Klemmfläche 39 zentrisch zur Arbeitsebene 33 auszurichten und das erste Halteelement 36 seitlich verstellbar bezüglich der Arbeitsebene 33 am hier oberen Pressenbalken 16 verstellbar geführt zu lagern. Diese seitliche Versetzung in die Ruheposition dient dazu, um während der Durchführung des Biegevorgangs Kollisionen der Halteelemente 36, 37 zu verhindern.

Bevorzugt erfolgt die seitliche Verlagerung zumindest einer der Klemmflächen 38, 39 eines der Halteelemente 36, 37 auf eine von einer Bedienseite abgewendete Seite bezüglich der durch die Pressenbalken 13, 16 bzw. das Biegewerkzeug 4 definierten Arbeitsebene 33. Damit wird der freie Arbeitsbereich im Bereich des Biegewerkzeugs 4 nicht unnötig durch zusätzliche Bauteile eingeschränkt.

In vertikaler Richtung gesehen wird die Positionierung der feststehenden Klemmfläche – hier im vorliegenden Fall der Klemmfläche 39 des unteren Halteelements 37 – derart gewählt, dass diese in etwa im Bereich des durch das Biegewerkzeug 4 definierten Biegebereiches 34 angeordnet ist. Damit sind in der Klemmstellung die Klemmflächen 38, 39 der Halteelemente 36, 37 in vertikaler Höhenrichtung gesehen, in etwa im Bereich des Biegebereichs 34 des hier ebenfalls feststehend angeordneten unteren Biegegesenks 6 angeordnet.

Weiters ist hier in der Fig. 3 noch dargestellt, dass zumindest eines der Halteelemente 36, 37 mehrteilig bzw. mehrstückig ausgebildet sein kann. So kann beispielsweise eines der Halteelemente 36, 37, im vorliegenden Fall beide Halteelemente 36, 37, jeweils einen Trägerteil 40, 41 sowie ein die Klemmfläche 38, 39 ausbildendes Einsatzteil 42, 43 umfassen. Der oder die Trägerteile 40, 41 dienen dazu in die jeweiligen Werkzeugaufnahmen 19, 20 eingesetzt und dort positioniert gehalten zu werden. Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der obere Trägerteil 40 in Seitenansicht – also in Längsrichtung der Pressenbalken 13, 16 – gesehen in etwa geradlinig zwischen der Einspannstelle in der Werkzeugaufnahme 20 und der Klemmfläche 38 ausgebildet. Der weitere Trägerteil 41 weist in der gleichen Ansichtsrichtung eine gewinkelte Ausrichtung auf. So ist hier zwischen seinem Einspannbereich und jenem Abschnitt, der die Klemmfläche 39 trägt bzw.

ausbildet, ein Quersteg vorgesehen. Dieser liegt bevorzugt an einer Oberseite der Werkzeugaufnahme 19 auf und stützt sich an dieser ab.

Die Einsatzteile 42, 43 können auswechselbar mit den jeweiligen Trägerteilen 40, 41 verbunden sein. Um eine gegenseitige Zentrierung bzw. Ausrichtung der Einsatzteile 42, 43 relativ bezüglich der Trägerteile 40, 41 zu erzielen, kann es vorteilhaft sein, wenn das Einsatzteil 42, 43 auf seiner von der Klemmfläche 38, 39 abgewendeten Seite einen insbesondere flachprofilartig ausgebildeten Ansatz 44, 45 aufweist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Ansätze 44, 45 seitlich bezüglich der Klemmflächen 38, 39 angeordnet. Dabei hat sich eine fluchtende Ausrichtung von deren Außenseite zu einer Seitenwand des jeweiligen Trägerteils 40, 41 als vorteilhaft gezeigt. Zur Aufnahme des Ansatzes 44, 45 ist im Trägerteil 40, 41 jeweils eine dazu gegengleich ausgebildete Vertiefung 46, 47 ausgebildet, in welche der Ansatz 44, 45 eingesetzt ist.

Weiters ist hier noch vereinfacht dargestellt, dass das Einsatzteil 42, 43 an seiner dem jeweils anderen Halteelement 36, 37 zugewendeten Stirnfläche 48, 49 ein eigenes Auflageelement 50, 51 umfasst, welches die jeweilige Stirnfläche 48, 49 auf die dem anderen Halteelement 36, 37 zugewendete Seite überragt. Dieses Auflageelement 50, 51 kann dazu dienen, Beschädigungen am zu klemmenden Werkstück 2 während des Haltevorgangs zu verhindern bzw. eine dämpfende Wirkung während des Klemmvorgangs zu gewährleisten. Dadurch wird es möglich, bei einem Austausch der Auflageelemente 50, 51 auf unterschiedliche Werkstoffe des zu bildenden Werkstücks 2 Rücksicht zu nehmen.

Das Auflageelement 50, 51 kann aber auch direkt am Halteelement 36, 37 angeordnet sein, wenn dieser kein zusätzliches Einsatzteil 42, 43 umfasst. Bei Einsatz eines Auflageelements 50, 51 bildet dann dieses die jeweilige Klemmfläche 38, 39 aus. Bevorzugt wird das Auflageelement 50, 51 jeweils in eine in der Stirnfläche 48, 49 ausgebildete Ausnehmung 52, 53 eingesetzt. Damit kann beispielsweise ein selbstklemmende Wirkung des Auflageelements 50, 51 in der jeweiligen Ausnehmung 52, 53 erzielt werden. Darüber hinaus wird aber auch noch ein einfacher Wechsel und Austausch der Auflageelemente 50, 51 bei Bedarf möglich. Bevorzugt wird der das Auflageelement 50, 51 bildende Werkstoff so gewählt, dass dieser bezüglich des Werkstoffs des zu klemmenden Werkstücks 2 eine dazu geringere Härte aufweist. Damit ist der Werkstoff des Auflageelements 50, 51 weicher als der Werkstoff des Werkstücks 2. Dadurch können Beschädigungen durch Kratzer usw. im Oberflächenbereich vermieden werden. Wird darüber hinaus auch noch der Werkstoff so gewählt, dass dieser einen geringeren E-Modul bezüglich des zu klem-

menden Werkstoffs aufweist, können auch noch bedingte, elastische Verformungen des Auflageelements 50, 51 eine Beschädigung des herzustellenden Werkstücks 2 vermeiden. Als Werkstoffe können z.B. Kunststoffe, Elastomere, Gummi Anwendung finden.

Darüber hinaus wäre es aber auch noch möglich, zumindest eines der Einsatzteile 42, 43 unter Zwischenschaltung eines Federelements am Trägerteil 40, 41 abzustützen, um so eine zusätzliche dämpfende Wirkung am Beginn des Klemmvorgangs bei sich in der Klemmstellung bzw. Klemmposition befindlichen Halteelements 36, 37 im Bereich von deren Klemmflächen 38, 39 zu erzielen. Dazu wäre es möglich, eine entsprechende Führungsanordnung zwischen dem Einsatzteil 42, 43 und dem Trägerteil 40, 41 vorzusehen. Diese Führungsanordnung könnte beispielsweise eine Schwalbenschwanzführung, eine Bolzen- bzw. Rundführung oder dergleichen sein. Als Federelement können beispielsweise Druckfedern, elastische Werkstoffe mit rückfedernden Eigenschaften usw. Anwendung finden.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Fertigungsanlage 1, insbesondere deren Hilfsvorrichtung 35, diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

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

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Fertigungsanlage 1, insbesondere deren Hilfsvorrichtung 35, 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, erfinderische 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.

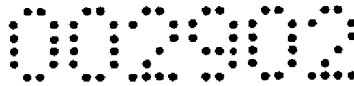
Bezugszeichenaufstellung

1	Fertigungsanlage	36	Halteelement
2	Werkstück	37	Halteelement
3	Biegepresse	38	Klemmfläche
4	Biegewerkzeug	39	Klemmfläche
5	Biegestempel	40	Trägerteil
6	Biegegesenk	41	Trägerteil
7	Maschinengestell	42	Einsatzteil
8	Bodenplatte	43	Einsatzteil
9	Seitenwange	44	Ansatz
10	Seitenwange	45	Ansatz
11	Querverband	46	Vertiefung
12	Fronstirnfläche	47	Vertiefung
13	Pressenbalken	48	Stirnfläche
14	Frontstirnfläche	49	Stirnfläche
15	Linearführung	50	Auflageelement
16	Pressenbalken	51	Auflageelement
17	Stirnfläche	52	Ausnehmung
18	Stirnfläche	53	Ausnehmung
19	Werkzeugaufnahme		
20	Werkzeugaufnahme		
21	Antriebsanordnung		
22	Antriebsmittel		
23	Energienetz		
24	Steuervorrichtung		
25	Eingabeterminal		
26	Spindeltrieb		
27	Stellmittel		
28	Manipulator		
29	Vorratsstapel		
30	Greifzange		
31	Greiffinger		
32	Greiffinger		
33	Arbeitsebene		
34	Biegebereich		
35	Hilfsvorrichtung		

Patentansprüche

1. Fertigungsanlage (1), insbesondere für das Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2), umfassend eine Biegepresse (3), insbesondere Abkantpresse, mit Pressenbalken (13, 16) und Werkzeugaufnahmen (19, 20), zumindest ein Biegewerkzeug (4), wie Biegestempel (5) oder Biegegesenk (6), welches gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Adapters mit den Werkzeugaufnahmen (19, 20) am Pressenbalken (13, 16) verbunden ist und das Biegewerkzeug (4) eine sich zwischen den Pressenbalken (13, 16) erstreckende Arbeitsebene (33) definiert, und eine Hilfsvorrichtung (35) zur Zwischenpositionierung und Vornahme eines Umgreifvorgangs eines Manipulator (28) an dem zu fertigenden Werkstück (2), dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsvorrichtung (35) zusammenwirkende Halteelemente (36, 37) umfasst, wobei die zumindest beiden Halteelemente (36, 37) jeweils an einem der Pressenbalken (13, 16) angeordnet sind und die Halteelemente (36, 37) jeweils Klemmflächen (38, 39) aufweisen, welche in einer Klemmposition einander gegenüberliegend angeordnet sind und zur klemmenden Halterung des zu fertigenden Werkstücks (2) dienen.
2. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteelemente (36, 37) in die Werkzeugaufnahmen (19, 20) der Pressenbalken (13, 16) eingesetzt und an diesen positioniert gehalten sind.
3. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Ruheposition der Hilfsvorrichtung (35) zumindest eine der Klemmflächen (38, 39) der Halteelemente (36, 37) in Richtung der Längserstreckung der Pressenbalken (13, 16) gesehen seitlich bezüglich der durch das Biegewerkzeug (4) definierten Arbeitsebene (33) angeordnet ist.
4. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Klemmfläche (38, 39) der Halteelemente (36, 37) auf einer von einer Bedienseite abgewendeten Seite bezüglich der durch das Biegewerkzeug (4) definierten Arbeitsebene (33) angeordnet ist.

5. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Halteelemente (36, 37) relativ bezüglich des Pressenbalkens (13, 16) in senkrechter Richtung bezüglich der Arbeitsebene (33) zwischen der Ruheposition und der Klemmposition verstellbar ist.
6. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zusammenwirkenden Klemmflächen (38, 39) der Halteelemente (36, 37) in deren Klemmstellung in vertikaler Richtung gesehen in etwa im Bereich eines durch das Biegewerkzeug (4) definierten Biegebereichs (34) angeordnet sind.
7. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (36, 37) einen Trägerteil (40, 41) sowie ein die Klemmfläche (38, 39) ausbildendes Einsatzteil (42, 43) umfasst.
8. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzteil (42, 43) auf seiner von der Klemmfläche (38, 39) abgewendeten Seite einen insbesondere flachprofilartig ausgebildeten Ansatz (44, 45) aufweist, welcher in eine im Trägerteil (40, 41) dazu gegengleich ausgebildete Vertiefung (46, 47) eingreift.
9. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzteil (42, 43) unter Zwischenschaltung eines Federelements am Trägerteil (40, 41) abgestützt ist.
10. Fertigungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Halteelemente (36, 37) oder zumindest ein Einsatzteil (42, 43) an seiner dem anderen Halteelement (36, 37) zugewendeten Stirnfläche (48, 49) ein Auflageelement (50, 51) umfasst, welches die Stirnfläche (48, 49) auf die dem anderen Halteelemente (36, 37) zugewendete Seite überragt und am Auflageelement (50, 51) die Klemmfläche (38, 39) ausgebildet ist.
11. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflageelement (50, 51) in einer in der Stirnfläche (48, 49) ausgebildeten Ausnehmung (52, 53) eingesetzt ist.



- 3 -

12. Fertigungsanlage (1) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der das Auflageelement (50, 51) bildende Werkstoff eine geringere Härte aufweist als der Werkstoff des zu klemmenden Werkstücks (2).

TRUMPF Maschinen Austria

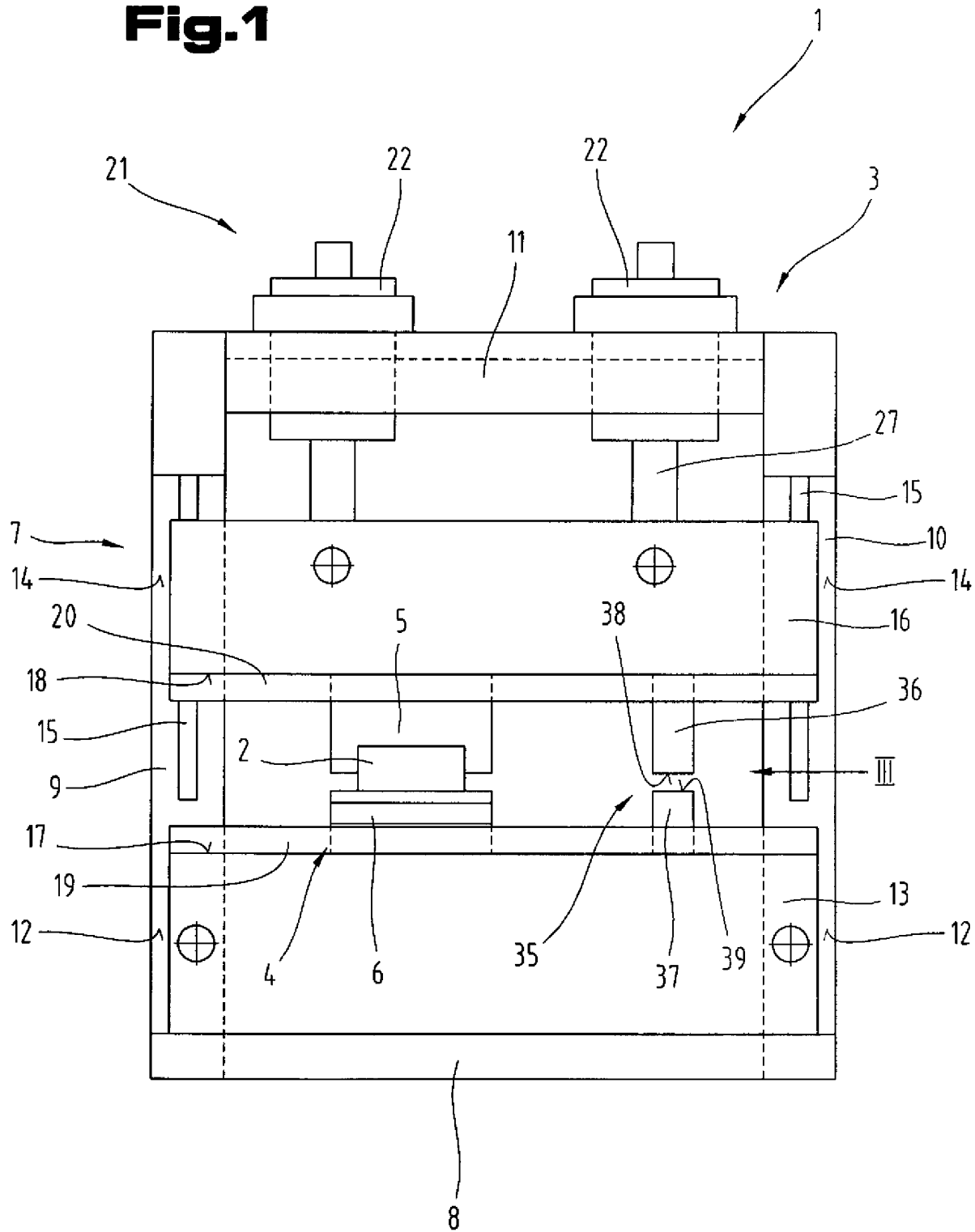
GmbH & Co. KG.

durch

Anwälte Burger & Partner

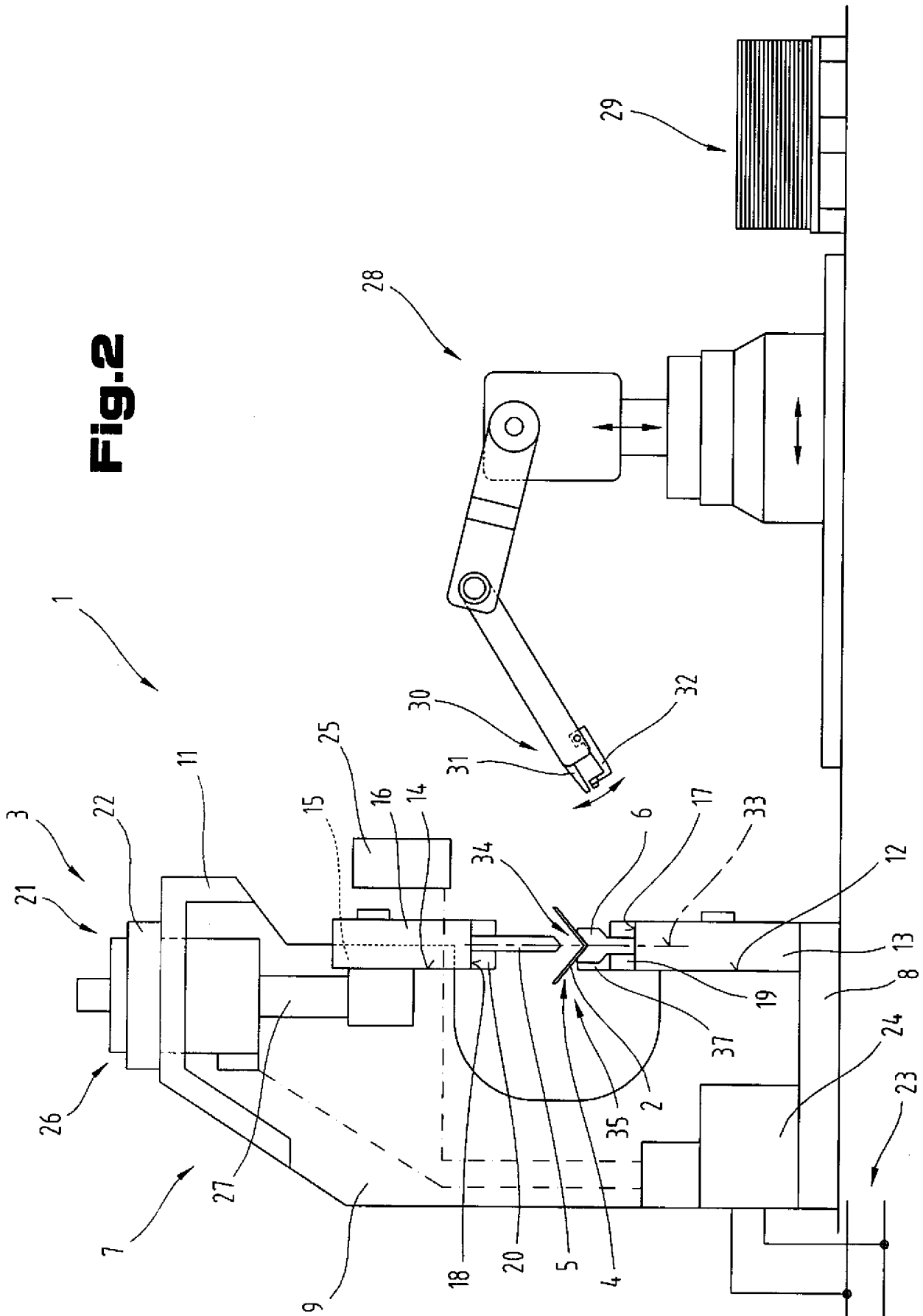
Rechtsanwalt GmbH

Fig.1



002902

2011



TRUMPF Maschinen Austria
GmbH & Co. KG.

002902

Fig.3

