

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50878/2015
(22) Anmeldetag: 15.10.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2017

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2865458 A1
WO 2012103565 A1
WO 2015003199 A1

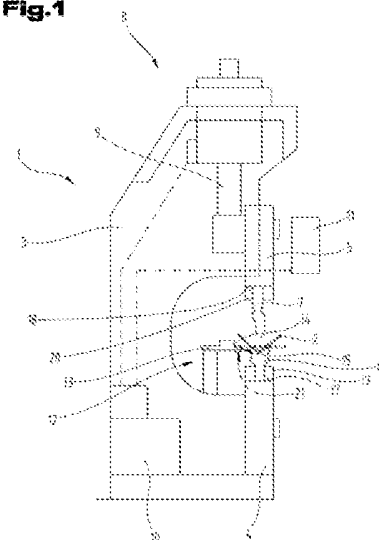
(73) Patentinhaber:
TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO.
KG.
4061 PASCHING (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) Verfahren zum Betreiben einer Biegepresse

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Biegepresse (1) zum Umformen eines Werkstücks (2) aus Blech, wobei die Biegepresse (1) mit einem Tischbalken (4) und einem Pressenbalken (5) ausgebildet ist, und wobei der Tischbalken (4) und der Pressenbalken (5) Werkzeugaufnahmen (19, 20) für Biegewerkzeuge (6, 7) aufweisen, und wobei eine Anschlagereinrichtung (12) zum Positionieren des zu bearbeitenden Werkstücks (2) ausgebildet ist. Beim Auswechseln einer Anordnung von Biegewerkzeugen (6, 7) wird vor dem Entnehmen eines ersten, fortzubewegenden Biegewerkzeugs (6, 7) oder vor dem Einsetzen eines ersten, einzusetzenden Biegewerkzeugs (6, 7) die Anschlagereinrichtung (12) an einem zweiten Biegewerkzeug (6, 7) zur Anlage gebracht und dadurch dieses zweite Biegewerkzeug (6, 7) in der Werkzeugaufnahme (19, 20) festgehalten.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fertigungsvorrichtung, insbesondere eine Biegepresse, und ein Verfahren zum Umformen eines Werkstücks aus Blech entsprechend dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 9.

[0002] Bei Fertigungsanlagen für das Biegen von Blech, wie Biegepressen bzw. Abkantpressen, müssen je nach Art und Umfang der auf ein Werkstück anzuwendenden Biegevorgänge unterschiedliche Biegewerkzeuge in den Werkzeugaufnahmen des Presstisches und des Pressbalkens eingesetzt werden. Dazu sind inzwischen auch Abkantpressen mit automatisch arbeitenden Werkzeugwechselsystemen bekannt. Diese verfügen über Manipulationsvorrichtungen mit entsprechend ausgebildeten Greifern zum Aufnehmen und Bewegen der Biegewerkzeuge zwischen einem Werkzeugspeicher und den Werkzeugaufnahmen in dem Presstisch bzw. in dem Pressbalken. Für die Greifer sind dabei unterschiedliche Wirkprinzipien anwendbar, so sind zum Beispiel mechanische Greifer oder Greifer unter Verwendung von Krafteinwirkung durch Elektromagnete oder durch Vakuum bekannt.

[0003] Bei bestimmten Biegeprozessen bzw. Biegearbeiten ist es auch üblich, mehrere Biegewerkzeuge dicht aneinander liegend in den Werkzeugaufnahmen des Presstisches und des Pressbalkens anzuordnen und zu fixieren. Zum Werkzeugwechsel ist die Fixierung der Werkzeugaufnahmen zunächst wieder zu lösen. Beim Auswechseln der Biegewerkzeuge kann es - und zwar wenn ein einzelnes Biegewerkzeug-Segment entfernt werden soll - vorkommen, dass einander benachbarte Segmente aneinander haften bleiben. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Ölrückstände zwischen die Seitenflächen der Biegewerkzeug-Segmente eindringen oder wenn sie durch Ausbildung von Restmagnetismus aneinander haften bleiben. Insbesondere bei automatischen Werkzeugwechselsystemen hat dies Funktionsstörungen zur Folge. Beispielsweise kann es passieren, dass das weitere, anhaftende Biegewerkzeug-Segment einen Teil des Transportweges mitbewegt wird und schließlich an einer nicht vorhersehbaren Stelle liegen bleibt. Oder aber das zunächst anhaftende Biegewerkzeug-Segment löst sich, kippt um und fällt aus der Werkzeugaufnahme heraus, wobei es sogar beschädigt werden kann. In weiterer Folge sind manuelle Eingriffe unvermeidlich, um einen ordnungsgemäßen Betrieb wieder herzustellen. Solche Funktionsstörungen sind also insbesondere bei automatischen Werkzeugwechselsystemen besonders nachteilig.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Fertigungsvorrichtung bzw. ein Verfahren zum Betrieb einer Fertigungsvorrichtung bzw. Biegepresse zum Umformen eines Werkzeugs aus Blech zu schaffen, durch das die Funktionssicherheit erhöht wird.

[0005] Diese Aufgabe der Erfindung wird durch ein Verfahren zum Betreiben einer Biegepresse zum Umformen eines Werkstücks aus Blech, wobei die Biegepresse mit einem Tischbalken und einem dem Tischbalken gegenüberliegenden parallel dazu ausgerichteten Pressenbalken ausgebildet ist, und wobei an dem Tischbalken und an dem Pressenbalken Werkzeugaufnahmen zur Befestigung von Biegewerkzeugen ausgebildet sind, gelöst. Bei dem Verfahren ist außerdem vorgesehen, dass die Biegepresse eine Anschlagvorrichtung zum Positionieren des zu bearbeitenden Werkstücks umfasst. Beim Auswechseln einer Anordnung von zwei oder mehreren Biegewerkzeugen wird vor dem Entnehmen eines ersten, fortzubewegenden Biegewerkzeugs oder vor dem Einsetzen eines ersten, einzusetzenden Biegewerkzeugs, die Anschlagvorrichtung an einem zweiten Biegewerkzeug zur Anlage gebracht und dadurch dieses zweite Biegewerkzeug in der Werkzeugaufnahme festgehalten. Dabei sind das erste Biegewerkzeug und das zweite Biegewerkzeug in einer in der Werkzeugaufnahme befestigten Stellung unmittelbar benachbart angeordnet. Diese Verfahrensweise hat den Vorteil, dass die zu manipulierenden Biegewerkzeuge beim Auswechseln stets in einer definierten Lage und Ausrichtung gehalten werden. Dies obwohl die den Werkzeugaufnahmen eigene Klemmeinrichtung während des Auswechselns der Biegewerkzeuge deaktiviert ist.

[0006] Vorteilhaft ist auch, dass bei dem Verfahren die Anschlagereinrichtung einen Anschlagkörper umfasst und der Anschlagkörper an dem zweiten Biegewerkzeug zur Anlage gebracht wird.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass der Anschlagkörper der Anschlagereinrichtung in einem den Werkzeugaufnahmen zugewandten Endbereich einen Träger umfasst und an einer Unterseite des Trägers eine Werkzeugklemmeinrichtung angeordnet ist und die Werkzeugklemmeinrichtung an dem zweiten Biegewerkzeug zur Anlage gebracht wird. Die Verwendung der Werkzeugklemmeinrichtung bietet die Möglichkeit einer Ausgestaltung ihrer Anlageflächen mit einem höheren Reibschluss, beispielsweise durch Ausgestaltung mit einer erhöhten Oberflächenrauigkeit.

[0008] Von Vorteil ist auch eine Verfahrensweise bei der ein Werkzeugspeicher ausgebildet ist und das fortzubewegende Biegewerkzeug in dem Werkzeugspeicher abgelegt wird oder das in die Werkzeugaufnahme einzusetzende Biegewerkzeug aus dem Werkzeugspeicher entnommen wird. Dadurch wird erreicht, dass sich die Biegewerkzeuge, auch wenn sie nicht verwendet werden, in einer gesicherten Lage und Ausrichtung befinden.

[0009] Weiters ist bei den Verfahren vorgesehen, dass eine Transporteinrichtung mit einem Greifer ausgebildet ist und das erste Biegewerkzeug zum Transport von der Transporteinrichtung in der Werkzeugaufnahme in einer parallel zur Längserstreckung der Werkzeugaufnahme verlaufenden Richtung gezogen oder geschoben wird. Dies hat den Vorteil, dass die nutartig ausgebildeten Werkzeugaufnahmen gleichzeitig als Führungsbahnen für den Transport auszuwechselnder Biegewerkzeuge dienen.

[0010] Vorteilhaft ist auch die Verfahrensweise bei der eine Steuervorrichtung ausgebildet ist und die Anschlagereinrichtung durch Steuerbefehle der Steuervorrichtung motorgetrieben bewegt wird.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens wird auch die Transporteinrichtung durch Steuerbefehle der Steuervorrichtung bewegt. Dies hat den Vorteil, dass der Werkzeugwechsel der Biegewerkzeuge automatisch erfolgen kann.

[0012] Bei dem Verfahren kann außerdem vorgesehen sein, dass eine zweite Transporteinrichtung ausgebildet ist und die Anordnung der zwei oder mehreren Biegewerkzeuge vor dem Entnehmen des ersten fortzubewegenden Biegewerkzeugs von der zweiten Transporteinrichtung in einen von der Anschlagereinrichtung erreichbaren Verstellbereich verschoben wird. Dies hat den Vorteil, dass damit der erreichbare Aktionsbereich für die auszuwechselnden Biegewerkzeuge vergrößert ist.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung wird eigenständig auch durch eine Biegepresse zum Umformen eines Werkstücks aus Blech mit einem Tischbalken und einem dem Tischbalken gegenüberliegend und parallel dazu ausgerichteten Pressenbalken sowie mit an dem Tischbalken und an dem Pressenbalken ausgebildeten Werkzeugaufnahmen zur Befestigung von Biegewerkzeugen und mit zumindest einer Anschlagereinrichtung zum Positionieren des zu bearbeitenden Werkstücks gelöst. Dabei ist außerdem vorgesehen, dass die Anschlagereinrichtung an einem der Werkzeugaufnahme zugewandten Endbereich mit einer Werkzeugklemmeinrichtung ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, dass durch die Werkzeugklemmeinrichtung ein höherer Reibschluss zwischen der Anschlagereinrichtung und den festzuhaltenden Biegewerkzeugen erreicht werden kann.

[0014] Gemäß einer Weiterbildung der Biegepresse ist vorgesehen, dass die Anschlagereinrichtung einen Anschlagkörper mit einer Anschlagkante und einem Träger umfasst, wobei die Werkzeugklemmeinrichtung an einer Unterseite des Trägers befestigt ist.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Biegepresse ist vorgesehen, dass die Werkzeugklemmeinrichtung einen der Werkzeugaufnahme zugewandten Endbereich des Trägers in horizontaler Richtung überragt. Indem die Werkzeugklemmeinrichtungen in Richtung auf die Biegevorrichtung über das Ende des Trägers vorsteht, kann das Festhalten der Biegewerk-

zeuge mit der Werkzeugklemmeinrichtung auch durch Andrücken in horizontaler Richtung erreicht werden.

[0016] Von Vorteil ist auch die Weiterbildung wonach die Biegepresse mit einem Werkzeugspeicher zur Lagerung von Biegewerkzeugen ausgebildet ist.

[0017] Von Vorteil ist weiters, wenn eine Transporteinrichtung mit einem Greifer zum Erfassen des Biegewerkzeuges ausgebildet ist, wobei sich ein Bewegungsbereich des Greifers zwischen der Werkzeugaufnahme und dem Werkzeugspeicher erstreckt. Gemäß einer Weiterbildung der Biegepresse ist vorgesehen, dass eine zweite Transporteinrichtung ausgebildet ist, wobei ein Bewegungsbereich der zweiten Transporteinrichtung parallel zur Längserstreckung der Werkzeugaufnahme verläuft.

[0018] Die Biegepresse ist vorteilhafterweise mit einer Steuervorrichtung ausgebildet, wobei die Anschlageinrichtung durch Steuerbefehle der Steuervorrichtung verstellbar ist.

[0019] Von Vorteil ist auch die Weiterbildung der Biegepresse, wonach die Transporteinrichtung und der Greifer durch Steuerbefehle der Steuervorrichtung verstellbar sind.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Biegepresse ist vorgesehen, dass die Werkzeugklemmeinrichtung aus Gummi oder einem gummiartigen Material gefertigt ist. Damit wird der Vorteil erzielt, dass ein höherer Reibschluss sichergestellt werden kann bzw. dass Beschädigungen von miteinander zur Anlage gebrachten Oberflächen von Anschlageinrichtung einerseits und von Biegewerkzeugen andererseits vermieden werden können.

[0021] Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsvariante der Biegepresse ist vorgesehen, dass das Biegewerkzeug mit einem Loch und die Werkzeugklemmeinrichtung mit einem in das Loch einfügbaren Bolzen ausgebildet ist. Dadurch kann das Festhalten eines Biegewerkzeugs in der Werkzeugaufnahme durch formschlüssigen Eingriff der Werkzeugklemmeinrichtung in das Biegewerkzeug erreicht werden.

[0022] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0023] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

[0024] Fig. 1 eine Biegepresse zur Umformung eines Werkstücks;

[0025] Fig. 2 die Biegepresse gemäß Fig. 1 mit einem Werkzeugspeicher für Biegewerkzeuge in Frontalansicht;

[0026] Fig. 3 eine erste Stellung der Biegewerkzeuge an der Biegepresse am Beginn eines Werkzeugwechsels;

[0027] Fig. 4 das Fortbewegen eines Biegewerkzeugs an der Biegepresse bei dem Werkzeugwechsel;

[0028] Fig. 5 die Biegewerkzeuge an der Biegepresse vor dem Wegbewegen eines zweiten Biegewerkzeugs;

[0029] Fig. 6 das Ankoppeln des Greifers des Werkzeugwechselsystems der Biegepresse an das zweite Biegewerkzeug;

[0030] Fig. 7 das Fortbewegen des zweiten Biegewerkzeugs von der Biegepresse;

[0031] Fig. 8 die Biegepresse gemäß Fig. 1 beim Einsetzen von Biegewerkzeugen mit einem ersten Biegegesenk;

[0032] Fig. 9 das Heranbewegen eines zweiten Biegewerkzeugs bei dem Werkzeugwechsel an der Biegepresse;

[0033] Fig. 10 das Positionieren des zweiten Biegewerkzeuges in einer an den ersten Biegewerkzeug anliegenden Stellung;

- [0034]** Fig. 11 das Festhalten des zweiten Biegewerkzeuges vor dem Entfernen des Greifers der Transporteinrichtung;
- [0035]** Fig. 12 das Zurückziehen des Greifers bzw. der Transporteinrichtung;
- [0036]** Fig. 13 das Heranbewegen eines dritten Biegewerkzeuges mit der Transporteinrichtung;
- [0037]** Fig. 14 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Werkzeugwechselsystems der Biegepresse mit einer zweiten Transporteinrichtung für die Biegewerkzeuge;
- [0038]** Fig. 15 das Verschieben einer Anordnung mehrerer nebeneinander liegender Biegewerkzeuge mit der zweiten Transporteinrichtung auf der Werkzeugaufnahme;
- [0039]** Fig. 16 ein Detail der Biegepresse gemäß Fig. 1 mit einer Anschlagereinrichtung einer alternativen Ausführungsform;
- [0040]** Fig. 17 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Biegepresse mit einem alternativen Werkzeugwechselsystem;
- [0041]** Fig. 18 ein Detail der Biegepresse gemäß Fig. 1 mit einer Anschlagereinrichtung einer weiteren alternativen Ausführungsform.

[0042] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0043] Die Fig. 1 zeigt eine durch eine Biegepresse 1 bzw. eine Abkantpresse gebildete Fertigungsanlage zur Herstellung bzw. zur Umformung eines Werkstücks 2. Die Biegepresse 1 weist dazu einen an einem Maschinengestell 3 befestigten Tischbalken 4 und einen relativ zu dem Tischbalken 4 verstellbaren Pressenbalken 5 auf. Als Biegewerkzeuge sind ein Biegegesenk 6 an dem Tischbalken 4 und ein Biegestempel 7 an dem Pressenbalken 5 befestigt. Mit Hilfe einer Antriebsanordnung 8 und einer linearen Führungsanordnung 9 wird der Pressenbalken 5 mit dem daran befestigten Biegestempel 7 gegen den Tischbalken 4 mit dem Biegegesenk 6 geführt und so auf das zwischen dem Biegegesenk 6 und dem Biegestempel 7 liegende Werkstück 2 eingewirkt.

[0044] Zur Steuerung des Ablaufs des Umformprozesses bzw. der Biegepresse 1 insgesamt ist eine Steuervorrichtung 10 vorgesehen. Die Steuervorrichtung 10 kann ihrerseits über ein Eingabeterminal 11 durch einen Benutzer der Biegepresse 1 bedient werden. Neben der Ansteuerung der Antriebsanordnung 8 zum Auf- und Abbewegen des Pressenbalkens 5 kann die Steuervorrichtung 10 auch noch mit weiteren Komponenten der Biegepresse 1 zu deren Ansteuerung verbunden sein. So umfasst die Biegepresse 1 gemäß diesem Ausführungsbeispiel als eine solche gesteuerte Komponente eine Anschlagereinrichtung 12. Diese umfasst einen Anschlagkörper 13 mit einer vertikal verlaufenden Anschlagkante 14 und einem Träger 15. Die Anschlagkante 14 und der Träger 15 des entsprechend positionierten Anschlagkörpers 13 erlauben eine exakte Ausrichtung des Werkstücks 2 beim Einlegen in die Biegepresse 1 bzw. auf das Biegegesenk 6 vor der Ausführung des Umformvorgangs. In der Fig. 1 ist diese Situation an dem durch strichlierte Linien dargestellten unverformten Werkstück 2 zu sehen. Die Verstellung der Anschlagereinrichtung 12 erfolgt vorzugsweise motorgetrieben und entsprechend einer Ansteuerung durch die Steuervorrichtung 10.

[0045] Bei einem Wechsel des auf der Biegepresse 1 herzustellenden Werkstücks 2 kann es erforderlich sein, die Biegewerkzeuge, das heißt das Biegegesenk 6 und den Biegestempel 7, auszutauschen als auch den Anschlagkörper 13 der Anschlagereinrichtung 12 neu zu positionie-

ren. Ein Austausch der Biegewerkzeuge wird dadurch ermöglicht, dass an einander gegenüberliegenden und parallel zueinander verlaufenden Stirnflächen 17, 18 des Tischbalkens 4 und des Pressenbalkens 5 Werkzeugaufnahmen 19, 20 vorgesehen sind.

[0046] Die Werkzeugaufnahmen 19, 20 weisen im Wesentlichen nutzförmig ausgebildete Aufnahmeschlitz auf, die in Richtung der Längserstreckung des Tischbalkens 4 bzw. des Pressenbalkens 5 verlaufen. Mithilfe geeigneter Klemmeinrichtungen (nicht dargestellt) mit denen die Werkzeugaufnahmen 19, 20 ausgebildet sind, können die Biegegesenke 6 bzw. die Biegestempel 7 jeweils in den Tischbalken 4 bzw. dem Pressenbalken 5 festgeklemmt werden. Dabei ist insbesondere auch bei der Werkzeugaufnahme 20 des Pressenbalkens 5 vorgesehen, dass die Klemmeinrichtung zweistufig ausgebildet ist. In einer ersten Stufe wird die Befestigung zunächst nur gelockert. Damit wird verhindert, dass bei einem Lösen der Klemmung der Werkzeugaufnahme 20 der Biegestempel 7 aus dem Aufnahmeschlitz herausfällt. Es ist somit möglich, dass bei gelöster Klemmung der Werkzeugaufnahmen 19, 20 die Biegewerkzeuge, Biegegesenk 6 und Biegestempel 7, in Richtung der Längserstreckung der Aufnahmeschlitz der Werkzeugaufnahme 19, 20 seitlich verschoben werden können. Diese Möglichkeit, die Biegewerkzeuge in den Aufnahmeschlitz der Werkzeugaufnahmen 19, 20 seitlich zu verschieben bietet gleichzeitig eine Grundlage für die Ausbildung von Biegepressen 1 mit automatisierten Werkzeugwechseleinrichtungen.

[0047] Die Biegepresse 1 umfasst ein automatisiertes Werkzeugwechselsystem, wobei der Anschlagkörper 13 der Anschlageinrichtung 12 erfindungsgemäß mit einer Werkzeugklemmeinrichtung 21 ausgebildet ist. Diese Werkzeugklemmeinrichtung 21 kommt dann zum Einsatz, wenn Biegewerkzeuge an den Werkzeugaufnahmen 19, 20 auszutauschen sind. Und zwar ist sie insbesondere dann von Vorteil, wenn in einer der Werkzeugaufnahmen 19, 20 zwei oder mehrere Biegewerkzeuge seitlich aneinanderliegend angeordnet sind. Die Anschlageinrichtung 12 kann so bewegt bzw. verschoben werden, dass schließlich die Werkzeugklemmeinrichtung 21 selektiv an einem der Biegegesenke 6 derart zur Anlage kommt, dass dieses Biegegesenk 6 in seiner momentanen Position festgehalten wird.

[0048] Die Figuren 2 bis 7 zeigen eine Abfolge von Manipulationsschritten eines automatisiert erfolgenden Werkzeugwechsels einer Biegepresse 1 mit einem Werkzeugwechselsystem. Die Darstellungen gemäß den Figuren 2 bis 7 zeigen dabei Frontalansichten der Biegepresse 1 gemäß Fig. 1. Die Biegepresse 1 mit dem Werkzeugwechselsystem umfasst dazu auch einen Werkzeugspeicher 22 zur Aufnahme bzw. Lagerung von Biegegesenken 6 bzw. Biegestempeln 7. Weiters ist eine Transporteinrichtung 23 vorgesehen, mit der einzelne Biegewerkzeuge zwischen dem Werkzeugspeicher 22 und den Werkzeugaufnahmen 19, 20 hin und her bewegt werden können. Dazu ist die Transporteinrichtung 23 mit einem Greifer 24 ausgebildet, mit dem die Biegegesenke 6 bzw. die Biegestempel 7 erfasst und bewegt werden können. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Transporteinrichtung 23 durch einen Teleskoparm ausgebildet. Dieser weist einen parallel bezüglich der Längserstreckung der Werkzeugaufnahmen 19, 20 gerichteten Bewegungsbereich auf. Ein von dem Greifer 24 erfasstes Biegegesenk 6 kann somit in der Werkzeugaufnahme 19 in der Art einer Linearführung gezogen oder geschoben werden. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel umfasst der Greifer einen Elektromagneten, durch dessen Aktivierung ein Biegegesenk 6 erfasst bzw. an den Greifer 24 angekoppelt werden kann. Das Erfassen durch den Greifer 24 kann aber alternativ auch auf andere Weise, beispielsweise durch mechanisches Klemmen, erfolgen. Eine weitere Alternative stellen auch Saugnapfe dar, die mit Hilfe einer Vakuumpumpe die Biegewerkzeuge erfassen können.

[0049] Die Fig. 2 zeigt eine Ausgangssituation der Biegepresse 1 nach Beendigung eines Fertigungsprozesses bzw. vor Beginn eines Werkzeugwechsels. Um die Biegegesenke 6 aus ihrer momentanen Position in der Werkzeugaufnahme 19 fortbewegen zu können, wird zunächst die Klemmeinrichtung der Werkzeugaufnahme 19 deaktiviert bzw. gelöst.

[0050] Durch Ausfahren des Teleskoparmes der Transporteinrichtung 23 wird der Greifer 24 auf ein erstes, fortzubewegendes Biegegesenk 6 hin bewegt (Fig. 3). Währenddessen kann die Anschlageinrichtung 12 neu positioniert werden. Und zwar wird die Anschlageinrichtung 12

derart manövriert, dass schließlich die Werkzeugklemmeinrichtung 21 an einem dem fortzubewegenden, ersten Biegegesenk 6 benachbarten, zweiten Biegegesenk 6 zur Anlage kommt. Die Anschlagereinrichtung 12 wird dazu bevorzugt angehoben und horizontal so weit bewegt, dass die Werkzeugklemmeinrichtung 21 an der Unterseite des Trägers 15 des Anschlagkörpers 13 über dem benachbarten, zweiten Biegegesenk 6 zu liegen kommt. Durch Absenken der Anschlagereinrichtung 12 mit der Werkzeugklemmeinrichtung 21 und schließlich unter Aufbringung einer entsprechenden vertikalen Andrückkraft 25 wird das dem ersten Biegegesenk 6 benachbarte zweite Biegegesenk 6 festgeklemmt bzw. festgehalten.

[0051] Schließlich koppelt der Greifer 24 durch Aktivieren des Elektromagneten an das erste, fortzubewegende Biegegesenk 6 an und wird durch Einfahren des Teleskoparmes der Transporteinrichtung 23 dieses in Richtung auf den Werkzeugspeicher 22 hin gezogen, wo das Biegegesenk 6 abgelegt werden kann. (Fig. 4).

[0052] Daran anschließend wird die Anschlagereinrichtung 12 mit der Werkzeugklemmeinrichtung 21 wieder angehoben und soweit seitlich bewegt, dass die Werkzeugklemmeinrichtung 21 über dem dritten Biegegesenk 6 zu liegen kommt und nun dieses durch Niederdrücken mit der Werkzeugklemmeinrichtung 21 festgehalten wird.

[0053] Wie in Fig. 6 dargestellt kann nun durch den Greifer 24 das zweite Biegegesenk 6 erfasst und fortbewegt werden (Fig. 7).

[0054] Der beschriebene Werkzeugwechsel erfolgt vorzugsweise automatisiert entsprechend den von der Steuervorrichtung 10 (Fig. 1) ausgegebenen Steuerbefehlen. Die erfindungsgemäße Anschlagereinrichtung 12 übernimmt als zusätzliche Funktion das zeitweilige Festhalten von Biegewerkzeugen in den Werkzeugaufnahmen 19, 20 während des Werkzeugwechsels an der Biegepresse 1. Durch diese Vorgehensweise kann verhindert werden, dass beim Bewegen einzelner Biegewerkzeuge mit der Transporteinrichtung 23 zwei oder mehrere der Biegewerkzeuge ungewollter Weise aneinander haften bleiben. Erfahrungsgemäß kann ein solches Haftbleiben von Biegewerkzeugen dazu führen, dass es zu einem späteren Zeitpunkt bzw. an einer nicht vorhersehbaren Position auf der Strecke zwischen den Werkzeugaufnahmen 19, 20 und dem Werkzeugspeicher 22 schließlich doch zu einer Ablösung bzw. Trennung aneinanderhaftender Biegewerkzeuge kommt und der automatisiert erfolgende Werkzeugwechsel dadurch gestört bzw. blockiert wird. Im ungünstigsten Fall kann es auch vorkommen, dass dabei Biegegesenke 6 aus der Werkzeugaufnahme 19 herausfallen und beschädigt werden. In jedem Fall machen solche Störungen Eingriffe einer Bedienperson notwendig, um den ordnungsgemäßen Betrieb der Biegepresse 1 wieder fortsetzen zu können.

[0055] Gemäß einer Ausführungsvariante des Werkzeugwechselsystems der Biegepresse 1 kann auch vorgesehen sein, dass der Träger 15 des Anschlagkörpers 13 der Anschlagereinrichtung 12 für sich alleine als Werkzeugklemmeinrichtung fungiert.

[0056] Vorteilhafterweise kommt als Werkzeugklemmeinrichtung 21 ein aus Gummi, insbesondere aus Hartgummi hergestellter Block oder ein aus einem ähnliche, elastische Eigenschaften aufweisenden Material hergestellter Bauteil zum Einsatz. Damit kann der Reibschluss zwischen den Anlageflächen verbessert werden. Damit kann aber auch vermieden werden, dass es zu Beschädigungen der miteinander in Kontakt tretenden Teile oder einer Überlastung der Mechanik bzw. des Antriebs der Anschlagereinrichtung 12 kommt.

[0057] Anhand der nachfolgenden Fig. 8 bis 13 wird das Neu-Positionieren einer Anordnung von Biegegesenken 6 an der Werkzeugaufnahme 19 des Tischbalkens 4 beschrieben. Die Fig. 8 zeigt das Positionieren des ersten Biegegesenk 6 auf der Werkzeugaufnahme 19. Bevor der Greifer 24 der Transporteinrichtung 23 von dem Biegegesenk 6 wieder gelöst und zurückgefahren wird, wird die Anschlagereinrichtung 12 an dem Biegegesenk 6 zur Anlage gebracht, sodass es in der gewünschten Position festgehalten wird. Sobald die Andrückkraft 25 von der Anschlagereinrichtung 12 auf das Biegegesenk 6 ausgeübt wird, kann der Elektromagnet des Greifers 24 deaktiviert und sodann der Greifer 24 von dem Biegegesenk 6 entfernt werden.

[0058] Durch das Festhalten des Biegegesenks 6 mit der Anschlagereinrichtung 12 kann verhin-

dert werden, dass - wegen eines eventuell verbliebenen Restmagnetismus trotz Ausschalten des Elektromagneten des Greifers 24 - das Biegegesenk 6 und der Greifer 24 aneinanderhaften bleiben.

[0059] Die Fig. 9 zeigt wie ein zweites Biegegesenk 6 mit Hilfe der Transporteinrichtung 23 heranbewegt wird. Das erste der beiden Biegegesenke 6 bleibt nun solange von der Anschlagereinrichtung 12 festgehalten, bis das zweite Biegegesenk 6 mit dem ersten Biegegesenk 6 in Kontakt gebracht und zum Stillstand gekommen ist (Fig. 10). Daran anschließend wird die Anschlagereinrichtung 12 derart verstellt, dass seine Werkzeugklemmeinrichtung 21 schließlich an dem zweiten Biegegesenk 6 zur Anlage kommt und dieses festgehalten wird (Fig. 11). Nach Deaktivierung des Elektromagneten des Greifers 24 der Transporteinrichtung 26 wird der Telekoparm der Transporteinrichtung 26 wieder zurückgefahren (Fig. 12).

[0060] In Fig. 13 ist dargestellt wie ein drittes Biegegesenk 6 mit Hilfe der Transporteinrichtung 26 an die beiden ersten Biegegesenke 6 herangeführt wird. Das Festhalten eines Biegegesenk 6 beim Heranbewegen eines weiteren Biegegesenk 6 zum Zusammenfügen einer Anordnung von Biegewerkzeugen stellt sicher, dass bereits positionierte Biegewerkzeuge nicht umgestoßen oder eventuell verschoben werden können.

[0061] Der solcherart automatisiert durchgeführte Werkzeugwechsel an der Biegepresse 1 wird schließlich dadurch abgeschlossen, dass die Anordnungen der Biegewerkzeuge in den jeweiligen Werkzeugaufnahmen 19, 20 durch die Aktivierung der Klemmeinrichtungen der Werkzeugaufnahmen 19, 20 (nicht dargestellt) gemeinsam fixiert werden. Ein solches Aktivieren der Klemmeinrichtung der Werkzeugaufnahme 19, 20 erfolgt üblicherweise gleichzeitig über die gesamte Längserstreckung der Werkzeugaufnahmen 19, 20 bzw. des Tischbalkens 4 und des Pressenbalkens 5.

[0062] Alternativ zu dem Festhalten von Biegewerkzeugen mit der Anschlagereinrichtung 12 während des Werkzeugwechsels an der Biegepresse 1 könnte auch eine selektive Aktivierung der den Werkzeugaufnahmen 19, 20 eigenen Klemmeinrichtungen vorgesehen sein. Dazu könnten die Klemmeinrichtungen beispielsweise durch eine Vielzahl über die Längserstreckung der Werkzeugaufnahme 19, 20 angeordnete und seitlich ein- bzw. ausfahrbare Bolzen gebildet sein.

[0063] In den Fig. 14, 15 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Biegepresse 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 13 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0064] Die Figuren 14 und 15 zeigen eine weitere Ausführungsvariante des Werkzeugwechselsystems der Biegepresse 1. Dabei umfasst die Biegepresse 1 neben der Transporteinrichtung 23 mit dem Greifer 24 eine zweite Transporteinrichtung 26. Wie in Fig. 14 dargestellt befinden sich die Biegegesenke 6 soweit außerhalb eines von der Anschlagereinrichtung 12 erreichbaren Verstellbereichs 27, dass ein Festhalten mit der Werkzeugklemmeinrichtung 21 nicht möglich ist. Mithilfe der Transporteinrichtung 26 kann die Anordnung der nebeneinanderliegenden Biegegesenke 6 zunächst als Ganzes in den Bereich des Verstellbereichs 27 der Anschlagereinrichtung 12 in der Werkzeugaufnahme 19 verschoben werden. Im Anschluss kann der Werkzeugwechsel, wie vorstehend anhand der Fig. 2 bis 7 beschrieben, vorgenommen werden.

[0065] Die anhand der Fig. 14 und 15 beschriebene Situation bei der sich eine Anordnung nebeneinander liegender Biegegesenke 6 bzw. auch Biegestempel 7 (nicht dargestellt) außerhalb des Verstellbereichs 27 der Anschlagereinrichtung 12 befindet, ist durch die Bauart der in dem Ausführungsbeispiel beschriebenen Biegepresse 1 bedingt. Der Tischbalken 4 mit der Werkzeugaufnahme 19 und der Pressenbalken 5 mit der Werkzeugaufnahme 20 sind an Seitenwänden des Maschinengestelles 3 derart angeordnet, dass die Werkzeugaufnahmen 19, 20 bzw. der Tischbalken 4 oder der Pressenbalken 5 seitlich über das Maschinengestell 3 hinausragen bzw. seitlich überstehen.

[0066] Die Fig. 16 zeigt ein Detail der Biegepresse 1 gemäß Fig. 1 mit einer Anschlagereinrichtung 12 entsprechend einer alternativen Ausführungsform der Werkzeugklemmeinrichtung 21.

[0067] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel erfolgt der Werkzeugwechsel bei einer Anordnung nebeneinander angeordneter Biegegesenke 6 dadurch, dass das dem fortzubewegenden, ersten Biegegesenk 6 unmittelbar benachbarte, zweite Biegegesenk 6 durch Aufbringen einer in horizontaler Richtung wirkenden Andrückkraft 28 in seiner momentanen Stellung in der Werkzeugaufnahme 19 festgehalten wird. Dies wird erreicht, indem die Anschlagereinrichtung 12 von hinten (d.h. von links gemäß Fig. 16 bzw. Fig. 1) an das Biegegesenk 6 herangeführt wird bis schließlich die Werkzeugklemmeinrichtung 21 an dem Biegegesenk 6 zur Anlage kommt. Die Werkzeugklemmeinrichtung 21 ist an der Unterseite des Trägers 15 des Anschlagkörpers 13 an dem Träger 15 befestigt. Vorzugsweise ist die Werkzeugklemmeinrichtung 21 derart an einem dem Biegegesenk 6 zugewandten Endbereich des Trägers 15 befestigt, dass die Werkzeugklemmeinrichtung 21 den auf das Biegegesenk 6 hinweisenden Endbereich des Trägers 15 in horizontaler Richtung überragt. Indem die Werkzeugklemmeinrichtung 21 über den Endbereich des Trägers 15 hinaus vorsteht, wird erreicht, dass bei dem Festhalten der Biegewerkzeuge nur die Werkzeugklemmeinrichtung 21 mit diesen in Kontakt tritt.

[0068] Durch die beschriebene Verfahrensweise, auf die Biegewerkzeuge beim Werkzeugwechsel eine quer zu der Längserstreckung der Werkzeugaufnahmen 19, 20 gerichtete Andrückkraft 25 (Fig. 3) oder Andrückkraft 28 (Fig. 16) auszuüben, wird die zwischen den Biegewerkzeugen und den Werkzeugaufnahmen 19, 20 wirkende Haftreibung entsprechend erhöht, wodurch eventuell zwischen aneinander liegenden Biegewerkzeugen wirkende Adhäsionskräfte überwunden werden. Dadurch wird verhindert, dass bei dem Fortbewegen eines Biegewerkzeugs von einer Anordnung nebeneinander liegender Biegewerkzeuge aneinander haftende Biegewerkzeuge mit fortbewegt werden können.

[0069] Die Fig. 17 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Biegepresse 1 mit einem Werkzeugwechselsystem. Das Werkzeugwechselsystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel umfasst einen Transportschlitten 29 mit einem schwenkbaren Greifarm 30. Für den Transportschlitten 29 des Werkzeugwechselsystems ist außerdem eine Vertikalführung 31 und eine Horizontalführung 32 vorgesehen mit Hilfe derer der Transportschlitten 29 verfahrbar ist. Mittels des Greifarms 30 des Transportschlittens 29 können die Biegewerkzeuge 6, 7 zwischen den Werkzeugaufnahmen 19, 20 und dem Werkzeugspeicher 22 hin und her bewegt werden. Bei diesem Verfahren zum Wechseln von Werkzeugen bei der Biegepresse 1 ist vorgesehen, dass während des Entnehmens von Biegegesenken 6 mit dem Greifarm 30 des Transportschlittens 29 ein dem fortzubewegenden Biegegesenk 6 benachbartes Biegegesenk 6 durch die Anschlagereinrichtung 12 bzw. durch die Werkzeugklemmeinrichtung 21 in der Werkzeugaufnahme 19 festgehalten wird. Im Unterschied zu den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 bis 16 werden bei diesem Werkzeugwechselsystem die Biegewerkzeuge 6, 7 nicht in den Werkzeugaufnahmen 19, 20 hin oder her geschoben, sondern durch den Greifarm 30 unmittelbar entnommen oder eingesetzt. Ein solcherart erfolgreiches Entnehmen oder Einsetzen wird üblicherweise auch als „Pick and Place“ bezeichnet.

[0070] Die beschriebene Verfahrensweise mit einem Festhalten von Biegewerkzeugen bei einem Werkzeugwechsel kann somit in beiden Fällen, d.h. sowohl bei einem Verschieben der Biegewerkzeuge in den Werkzeugaufnahmen 19, 20 als auch beim unmittelbaren Entnehmen mit Hilfe eines Greifarms 30, angewendet werden.

[0071] Die Fig. 18 zeigt ein Detail der Biegepresse 1 gemäß Fig. 1 mit einer Anschlagereinrichtung 12 einer weiteren alternativen Ausführungsform. Das durch das Biegegesenk 6 gebildete Biegewerkzeug wird durch eine formschlüssige Verbindung zwischen der Werkzeugklemmeinrichtung 21 der Anschlagereinrichtung 12 und dem Biegegesenk 6 festgehalten. Dazu weist das Biegegesenk 6 ein senkrecht zu der Längserstreckung der Werkzeugaufnahme 19 verlaufendes Loch 33 auf. Andererseits umfasst die Werkzeugklemmeinrichtung 21 einen Bolzen 34. Durch Verstellen der Anschlagereinrichtung 12 kann der Bolzen 34 der Werkzeugklemmeinrichtung 21 in das Loch 33 des Biegewerkzeugs bzw. des dargestellten Biegegesenks 6 eingeführt und so

dieses formschlüssig in seiner jeweiligen Lage in der Werkzeugaufnahme 19 festgehalten werden.

[0072] Diese Verwendung der Anschlagereinrichtung 12 bei dem Werkzeugwechsel von Biegewerkzeugen an der Biegepresse 1 hat den besonderen Vorteil, dass dafür nur geringfügige bauliche Adaptierungen erforderlich ist. In der günstigsten Variante wird die Anschlagereinrichtung 12 bzw. deren Träger 15 benutzt, um die jeweiligen Biegewerkzeuge in den Werkzeugaufnahmen 19, 20 festzuhalten. Damit können sowohl Kosten als auch Platz eingespart werden. Voraussetzung ist lediglich, dass die Anschlagereinrichtung 12 relativ zu dem Tischbalken 4 der Biegepresse 1 in allen drei Raumrichtungen verstellt werden kann. Die Verstellung der Anschlagereinrichtung 12 mit der Werkzeugklemmeinrichtung 21 erfolgt bevorzugt motorgetrieben und entsprechend den Steuerbefehlen der Steuervorrichtung 10, also bevorzugt automatisch.

[0073] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Biegepresse 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENLISTE:

1	Biegepresse	31	Vertikalführung
2	Werkstück	32	Horizontalführung
3	Maschinengestell	33	Loch
4	Tischbalken	34	Bolzen
5	Pressenbalken		
6	Biegegesenk		
7	Biegestempel		
8	Antriebsanordnung		
9	Führungsanordnung		
10	Steuervorrichtung		
11	Eingabeterminal		
12	Anschlageinrichtung		
13	Anschlagkörper		
14	Anschlagkante		
15	Träger		
16			
17	Stirnfläche		
18	Stirnfläche		
19	Werkzeugaufnahme		
20	Werkzeugaufnahme		
21	Werkzeugklemmeinrichtung		
22	Werkzeugspeicher		
23	Transporteinrichtung		
24	Greifer		
25	Kraft		
26	Transporteinrichtung		
27	Bereich		
28	Kraft		
29	Transportschlitten		
30	Greifarm		

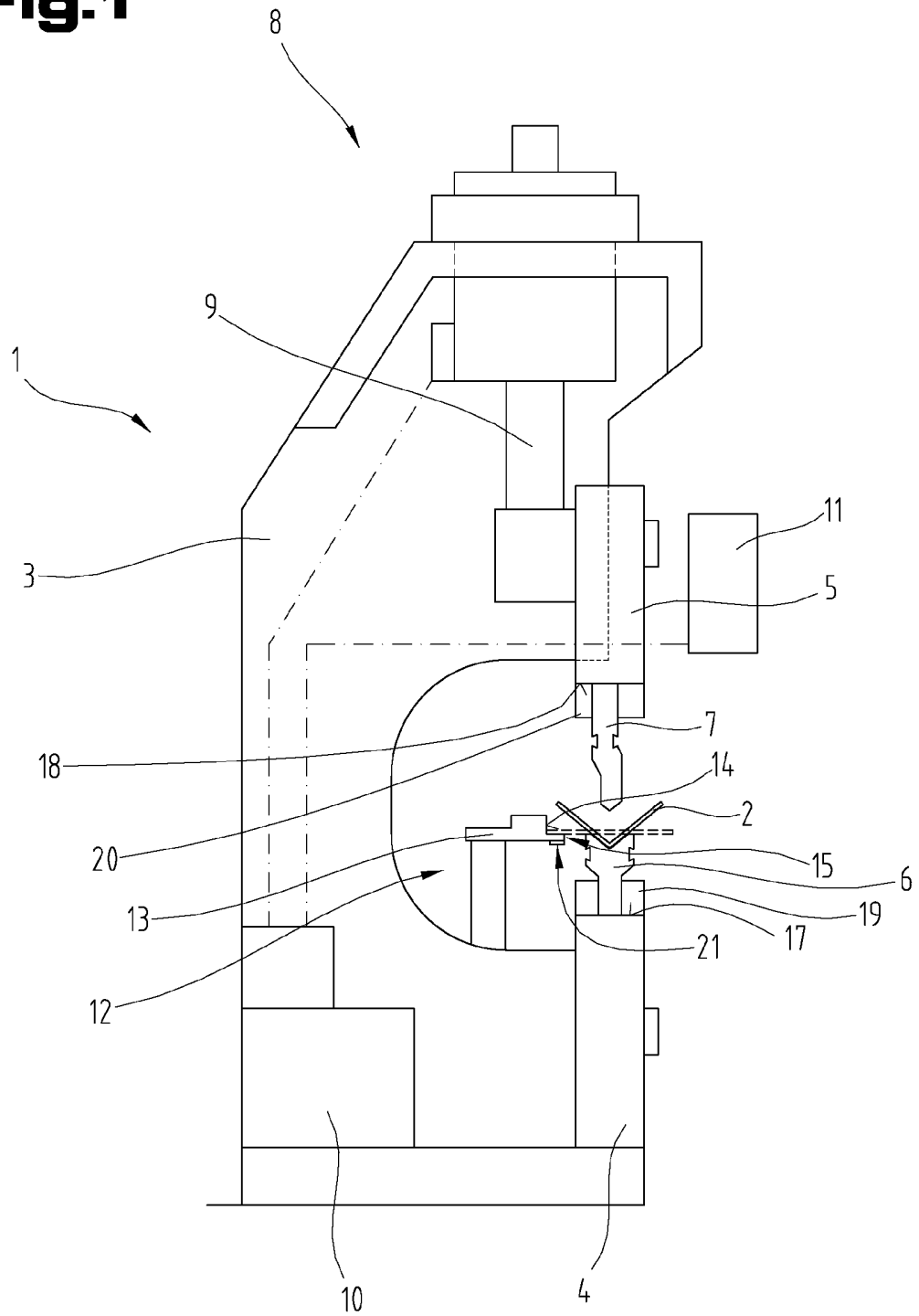
Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Biegepresse (1) zum Umformen eines Werkstücks (2) aus Blech, wobei die Biegepresse (1) mit einem Tischbalken (4) und einem dem Tischbalken (4) gegenüberliegend und parallel dazu ausgerichteten Pressenbalken (5) ausgebildet ist, und wobei an dem Tischbalken (4) und an dem Pressenbalken (5) Werkzeugaufnahmen (19, 20) zur Befestigung von Biegewerkzeugen (6, 7) ausgebildet sind, und wobei zumindest eine Anschlagvorrichtung (12) zum Positionieren des zu bearbeitenden Werkstücks (2) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Auswechseln einer Anordnung von Biegewerkzeugen (6, 7) vor dem Entnehmen eines ersten, fortzubewegenden Biegewerkzeugs (6, 7) oder vor dem Einsetzen eines ersten, einzusetzenden Biegewerkzeugs (6, 7) die Anschlagvorrichtung (12) an einem zweiten Biegewerkzeug (6, 7) zur Anlage gebracht und dadurch dieses zweite Biegewerkzeug (6, 7) in der Werkzeugaufnahme (19, 20) festgehalten wird, wobei das erste Biegewerkzeug (6, 7) und das zweite Biegewerkzeug (6, 7) in einer in der Werkzeugaufnahme (19, 20) befestigten Stellung unmittelbar benachbart angeordnet sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlagvorrichtung (12) einen Anschlagkörper (13) umfasst und der Anschlagkörper (13) an dem zweiten Biegewerkzeug (6, 7) zur Anlage gebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagkörper (13) der Anschlagvorrichtung (12) in einem den Werkzeugaufnahmen (19, 20) zugewandten Endbereich einen Träger (15) umfasst und an einer Unterseite des Trägers (15) eine Werkzeu-
gklemmeinrichtung (21) angeordnet ist und die Werkzeu-
gklemmeinrichtung (21) an dem zweiten Biegewerkzeug (6, 7) zur Anlage gebracht wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Werkzeugspeicher (22) ausgebildet ist und das fortzubewegende Biegewerkzeug (6, 7) in dem Werkzeugspeicher (22) abgelegt wird oder das in die Werkzeugaufnahme (19, 20) einzusetzende Biegewerkzeug (6, 7) aus dem Werkzeugspeicher (22) entnommen wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Transporteinrichtung (23) mit einem Greifer (24) ausgebildet ist und das erste Biegewerkzeug (6, 7) zum Transport von der Transporteinrichtung (23) in der Werkzeugaufnahme (19, 20) in einer parallel zur Längserstreckung der Werkzeugaufnahme (19, 20) verlaufenden Richtung gezogen oder geschoben wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuervorrichtung (10) ausgebildet ist und die Anschlagvorrichtung (12) durch Steuerbefehle der Steuervorrichtung (10), motorgetrieben bewegt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transporteinrichtung (23) durch Steuerbefehle der Steuervorrichtung (10) bewegt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zweite Transporteinrichtung (26) ausgebildet ist und die Anordnung der Biegewerkzeuge (6, 7) vor dem Entnehmen des ersten, fortzubewegenden Biegewerkzeugs (6, 7) von der zweiten Transporteinrichtung (26) in einen von der Anschlagvorrichtung (12) erreichbaren Verstellbereich (27) verschoben wird.
9. Biegepresse (1) zum Umformen eines Werkstücks (2) aus Blech mit einem Tischbalken (4) und einem dem Tischbalken (4) gegenüberliegend und parallel dazu ausgerichteten Pressenbalken (5) sowie mit an dem Tischbalken (4) und an dem Pressenbalken (5) ausgebildeten Werkzeugaufnahmen (19, 20) zur Befestigung von Biegewerkzeugen (6, 7) und mit zumindest einer Anschlagvorrichtung (12) zum Positionieren des zu bearbeitenden Werkstücks (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlagvorrichtung (12) an einem der Werkzeugaufnahme (19, 20) zugewandten Endbereich mit einer Werkzeu-
gklemmeinrichtung (21) ausgebildet ist.

10. Biegepresse (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlagvorrichtung (12) einen Anschlagkörper (13) mit einer Anschlagkante (14) und einem Träger (15) umfasst, wobei die Werkzeugklemmeinrichtung (21) an einer Unterseite des Trägers (15) befestigt ist.
11. Biegepresse (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkzeugklemmeinrichtung (21) einen der Werkzeugaufnahme (19, 20) zugewandten Endbereich des Trägers (15) in horizontaler Richtung überragt.
12. Biegepresse (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Werkzeugspeicher (22) zur Lagerung von Biegewerkzeugen (6, 7) ausgebildet ist.
13. Biegepresse (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Transporteinrichtung (23) mit einem Greifer (24) zum Erfassen des Biegewerkzeug (6, 7) ausgebildet ist, wobei sich ein Bewegungsbereich des Greifers (24) zwischen der Werkzeugaufnahme (19, 20) und dem Werkzeugspeicher (22) erstreckt.
14. Biegepresse (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zweite Transporteinrichtung (26) ausgebildet ist, wobei ein Bewegungsbereich der zweiten Transporteinrichtung (26) parallel zur Längserstreckung der Werkzeugaufnahme (19, 20) verläuft.
15. Biegepresse (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuervorrichtung (10) ausgebildet ist, wobei die Anschlagvorrichtung (12) durch Steuerbefehle der Steuervorrichtung (10) verstellbar ist.
16. Biegepresse (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transporteinrichtung (23) und der Greifer (24) durch Steuerbefehle der Steuervorrichtung (10) verstellbar sind.
17. Biegepresse (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkzeugklemmeinrichtung (21) aus Gummi oder einem gummiartigen Material gefertigt ist.
18. Biegepresse (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Biegewerkzeug (6, 7) mit einem Loch (33) und die Werkzeugklemmeinrichtung (21) mit einem in das Loch (33) einfügbaren Bolzen (34) ausgebildet ist.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

Fig.1



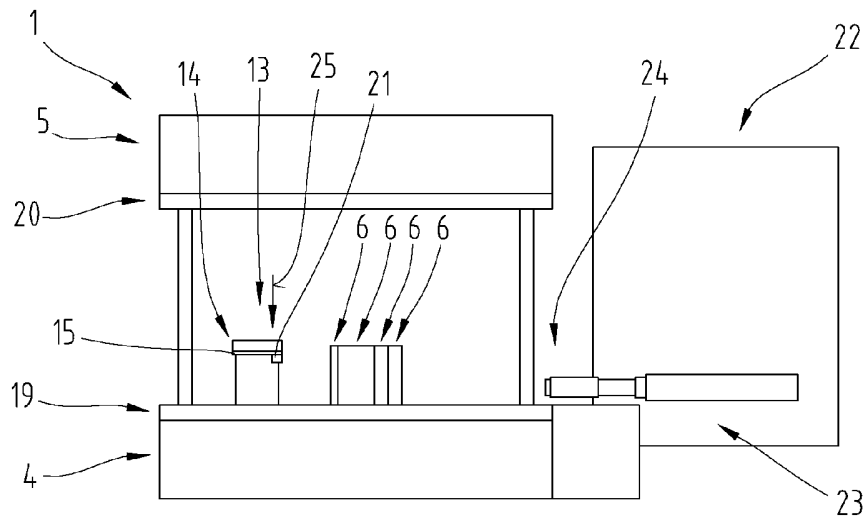


Fig.2

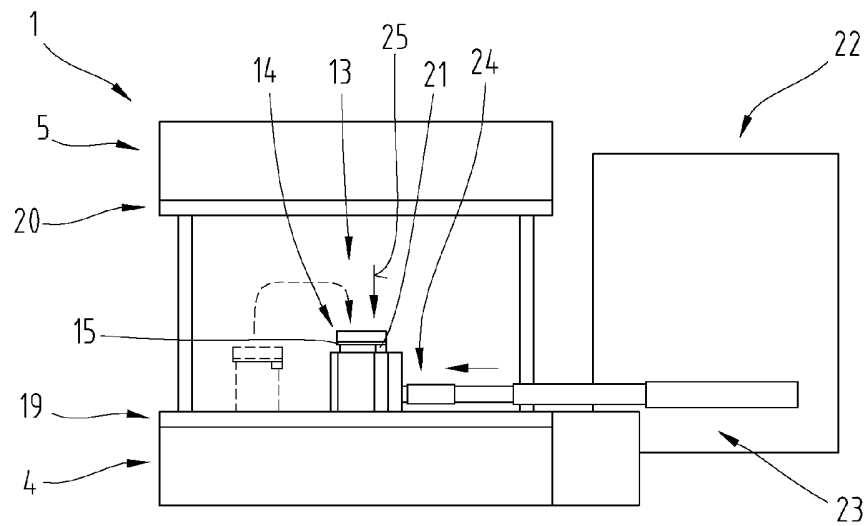


Fig.3

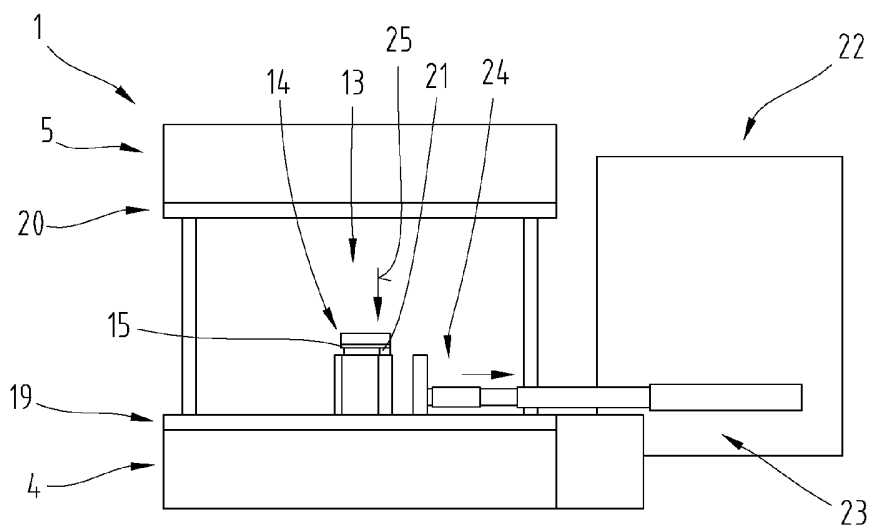


Fig.4

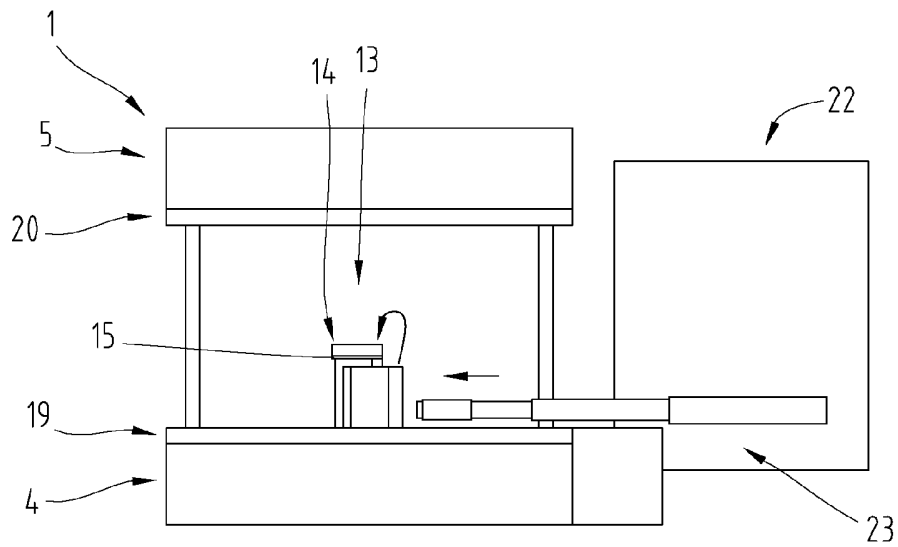


Fig. 5

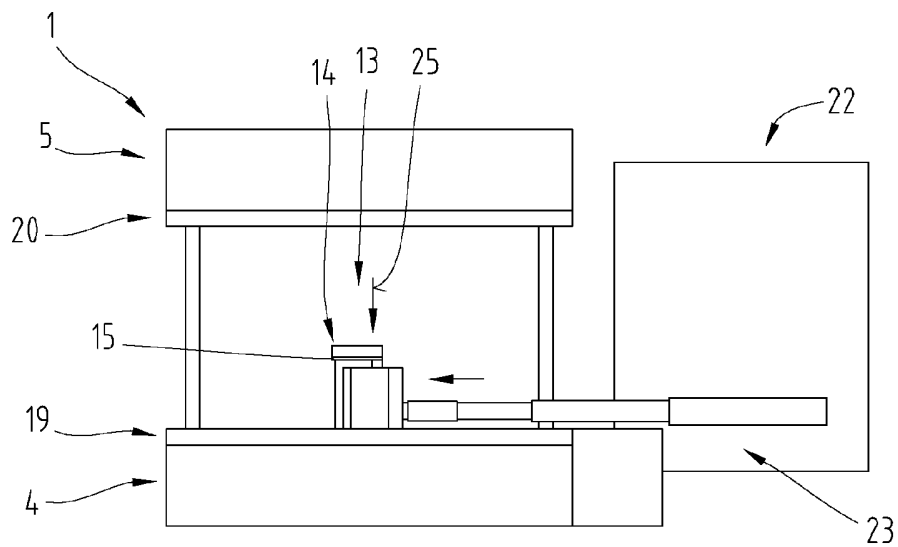


Fig. 6

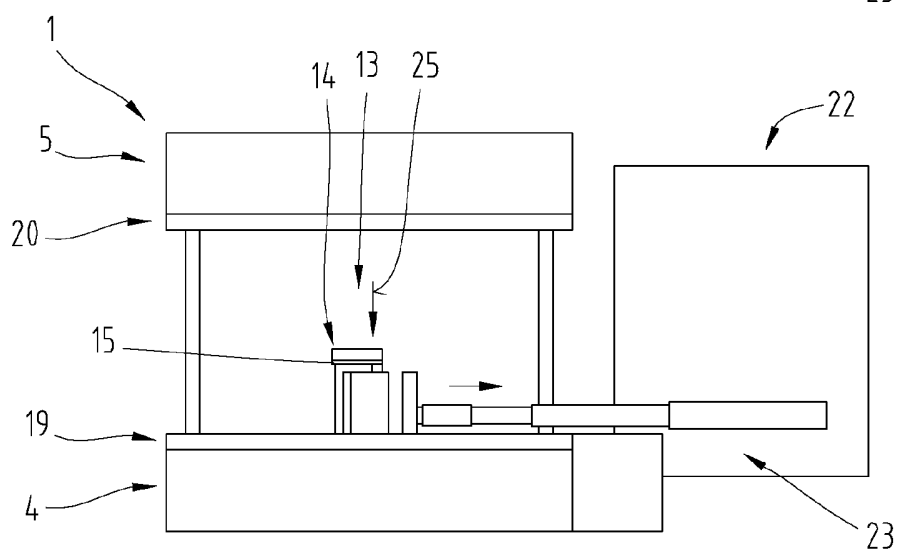


Fig. 7

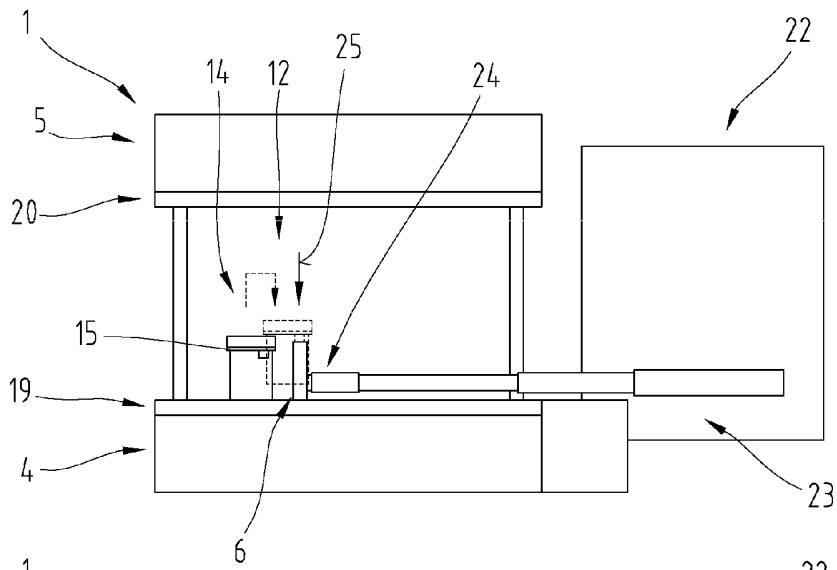


Fig.8

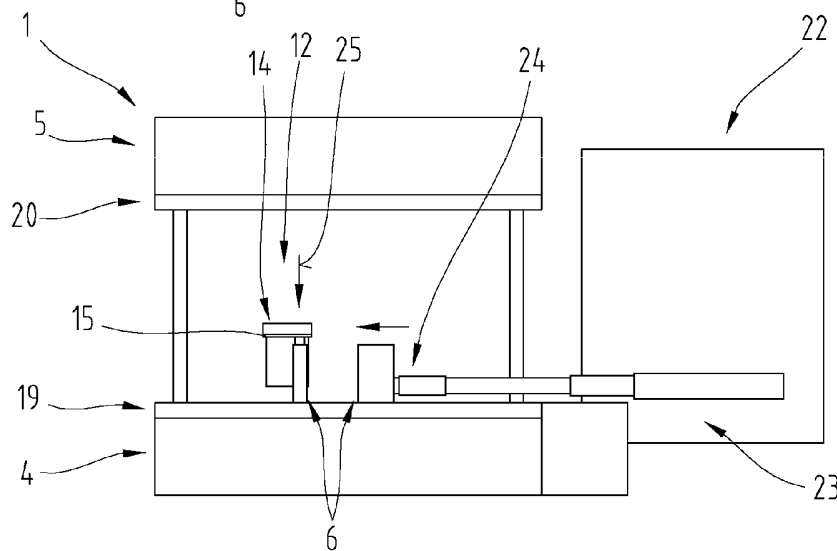


Fig.9

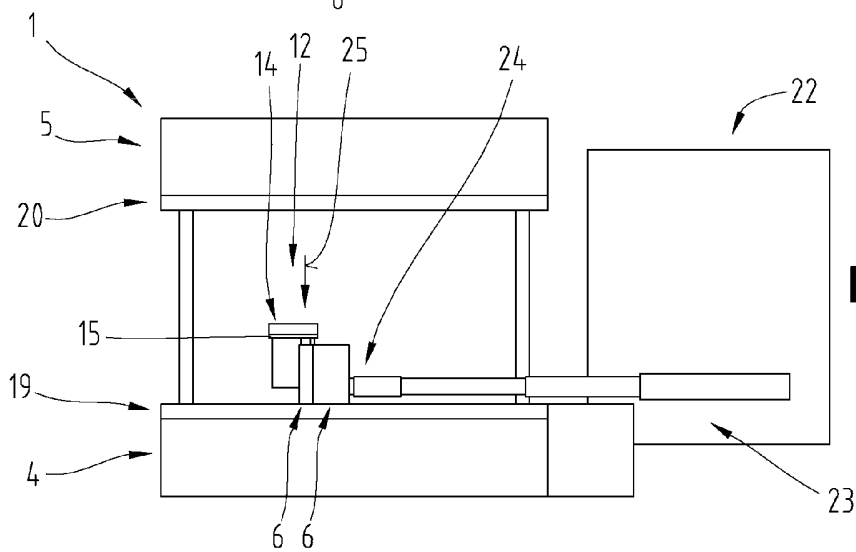


Fig.10

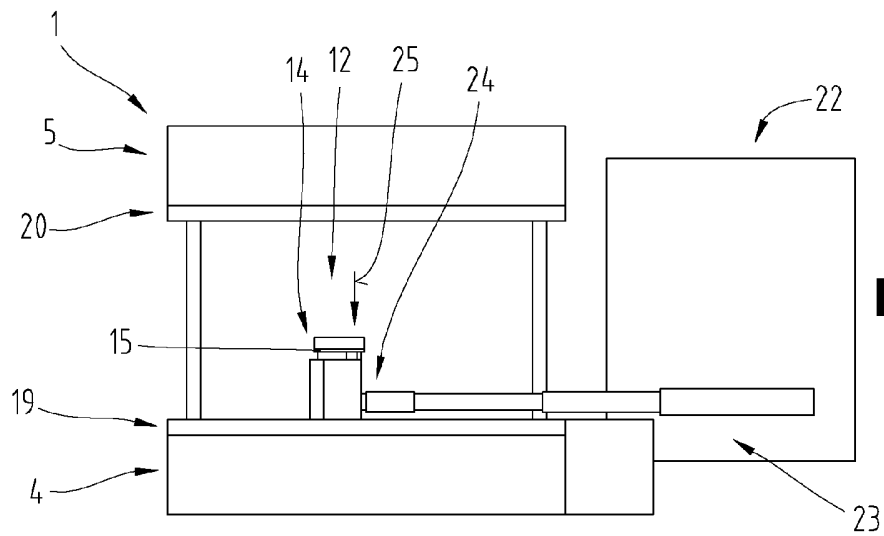


Fig.11

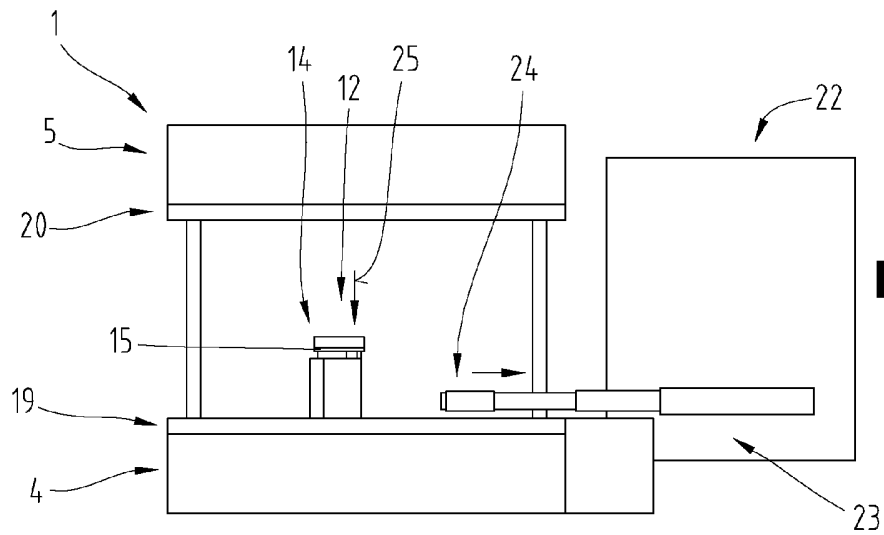


Fig.12

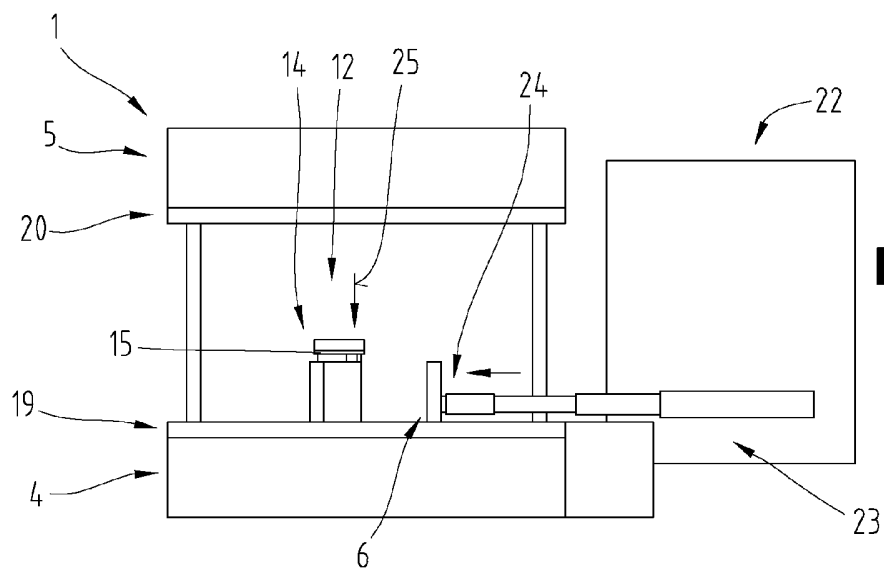


Fig.13

Fig.14

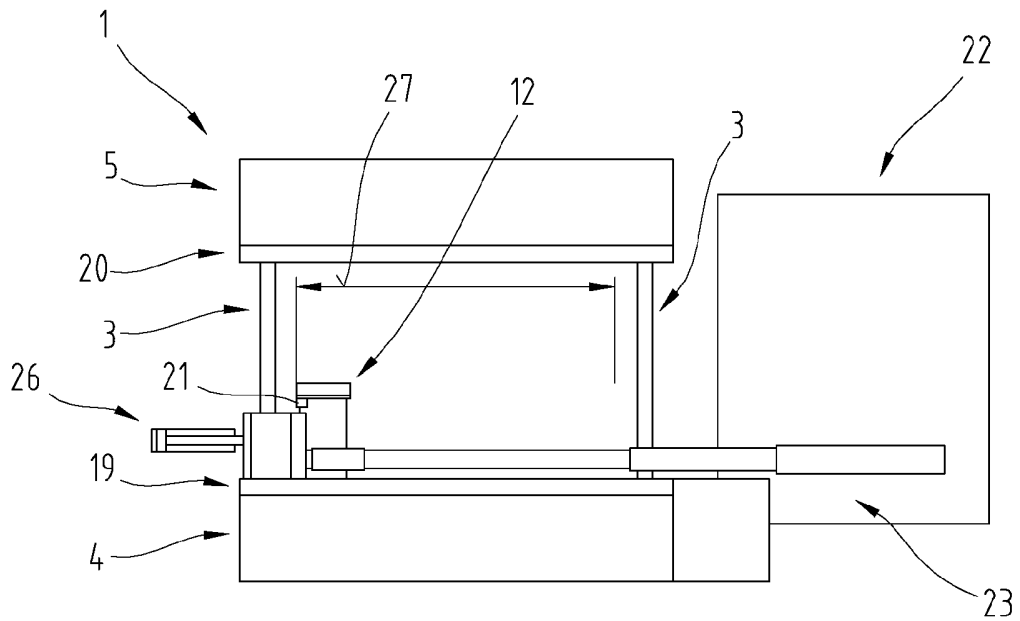


Fig.15

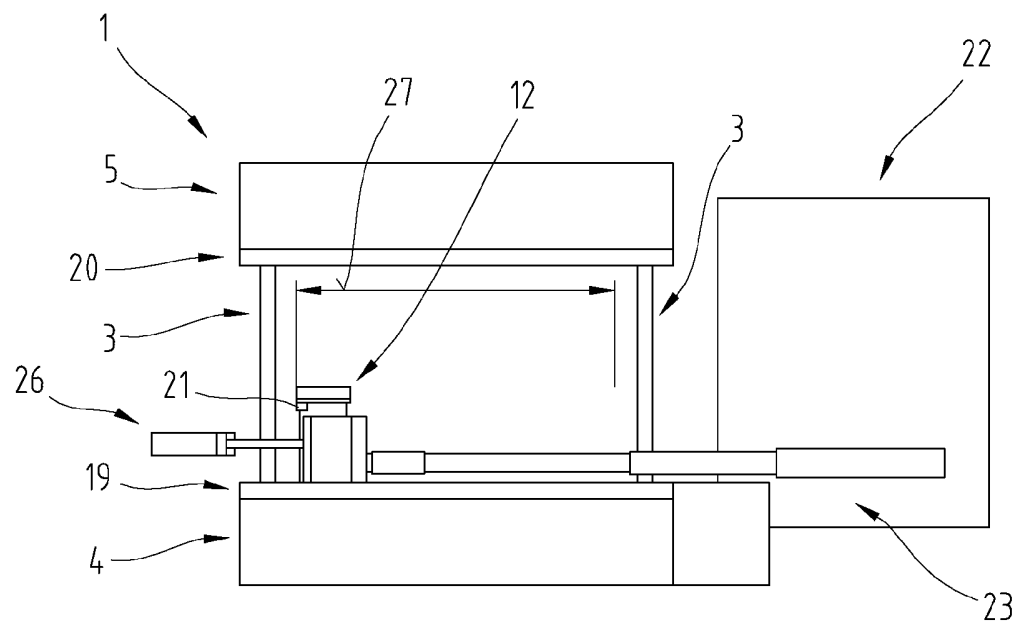


Fig.16

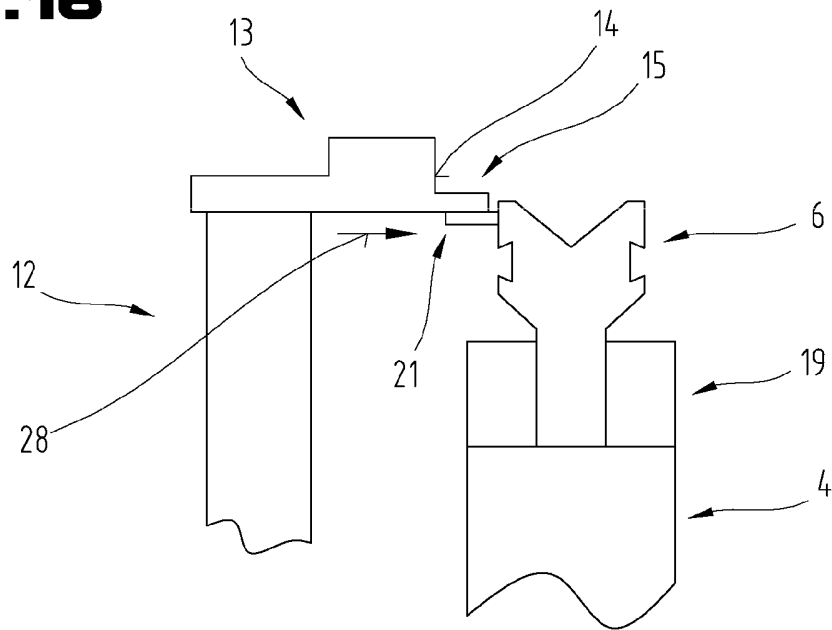


Fig.17

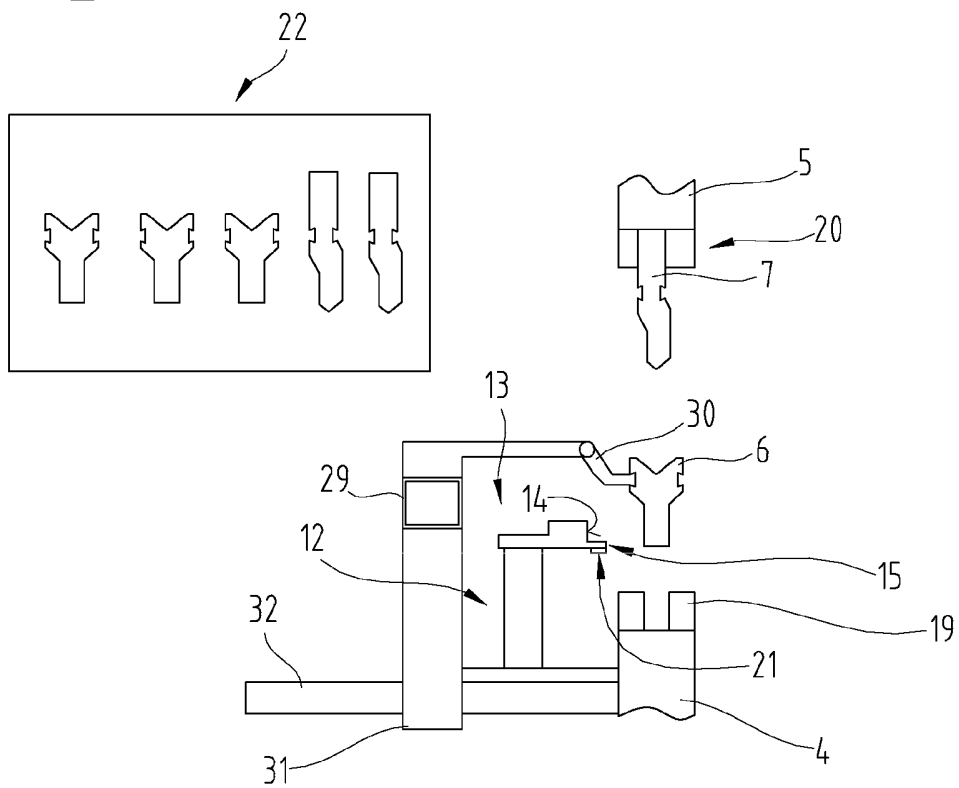


Fig.18

