

(19)



(11)

EP 2 944 390 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2015 Patentblatt 2015/47

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

(21) Anmeldenummer: **15167131.0**

(22) Anmeldetag: **11.05.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Trumpf Maschinen Austria GmbH & CO. KG.**
4061 Pasching (AT)

(72) Erfinder: **DANNINGER, Egon**
4060 Leonding (AT)

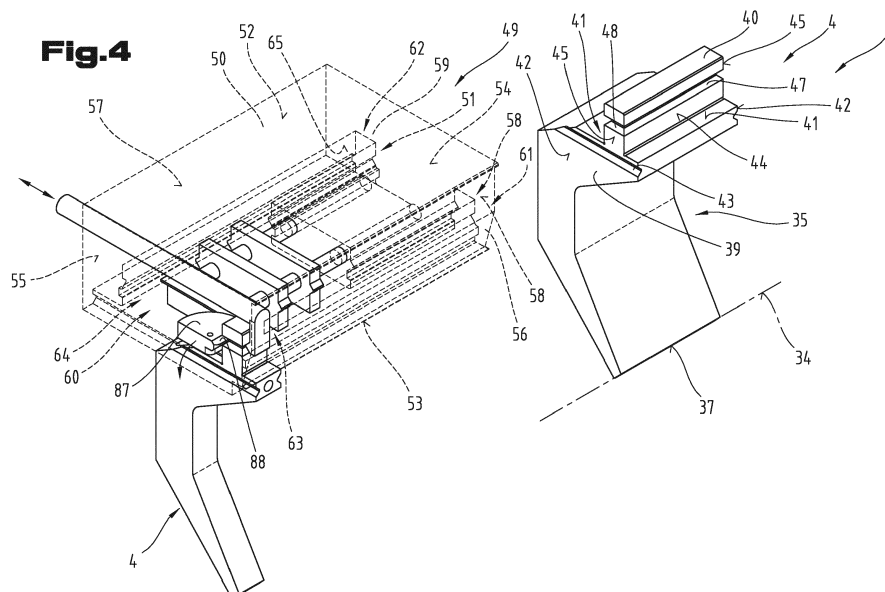
(74) Vertreter: **Burger, Hannes**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

(30) Priorität: **13.05.2014 AT 503322014**

(54) BIEGEWERKZEUG SOWIE WECHSELEINHEIT HIERFÜR

(57) Die Erfindung betrifft ein Biegewerkzeug (4) für eine Fertigungsanlage (1), bei dem in einer der Kopfteil-Stirnflächen (45) eine Quernut (48) und in einer der Basis-teil-Stirnflächen (42) eine Führungsnut (43) angeordnet ist, welche Nuten parallel zueinander verlaufend ausgerichtet sind. Weiters betrifft die Erfindung eine Werkzeugwechseleinheit (49) mit einem eine Werkzeugführungsbahn (51) aufweisenden Werkzeugaufnahmegehäuse (50). Die Werkzeugführungsbahn (51) weist erste und zweite Längsführungsabschnitte (58, 59) auf, welche parallel nebeneinander sowie in Querrichtung dis-

tanziert voneinander angeordnet sind. Erste Endbereiche (61, 62) der beiden Längsführungsabschnitte (58, 59) münden in einer ersten Stirnfläche (54) des Werkzeugaufnahmegehäuses (50). Die Längsführungsabschnitte (58, 59) sind in deren zweiten Endbereichen (63, 64) über einen Querrührungsabschnitt (60) miteinander verbunden. Weiters betrifft die Erfindung auch noch eine Fertigungsanlage (1) mit einem derartigen Biegewerkzeug (4) und einer Werkzeugwechseleinheit (49) sowie ein Verfahren zum Werkzeugwechsel.

**EP 2 944 390 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Biegewerkzeug, eine Werkzeugwechseleinheit, eine Fertigungsanlage, insbesondere zum Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken, sowie ein Verfahren zum Werkzeugwechsel für ein an der Fertigungsanlage gehaltenes Biegewerkzeug mit einer derartigen Werkzeugwechseleinheit, wie dies in den Ansprüchen 1, 4, 21 und 22 beschrieben ist.

[0002] Die AT 509 980 A beschreibt eine Fertigungsanlage für aus einem Blech zu fertigende Werkstücke, wobei die Fertigungsanlage eine Biegepresse mit Pressenbalken sowie an den Pressenbalken ausgebildete Werkzeugaufnahmen ein Biegewerkzeug mit Biegestempeln und Biegegesenken sowie einen Werkzeugspeicher für zumindest ein Biegewerkzeug umfasst. Das Biegewerkzeug umfasst Adapter, in welchen die Biegestempel oder die Biegegesenke positioniert gehalten sind. Der Werkzeugspeicher umfasst mindestens eine Führungsanordnung mit einer Linearschiene, wobei die Linearschiene in fluchtender Ausrichtung bezüglich der Werkzeugaufnahme unmittelbar neben dieser positioniert angeordnet ist. Der Adapter ist ausgehend von einer Speicherposition an der Linearschiene hin zu einer Arbeitsposition an der Werkzeugaufnahme sowohl an der Linearschiene als auch an der Werkzeugaufnahme verstellbar geführt. Zur Durchführung des Werkzeugwechsels ist stets eine gesamte Einheit an Werkzeugen von der Werkzeugaufnahme zum Werkzeugspeicher oder umgekehrt zu verschieben.

[0003] Eine andere Werkzeugwechseleinheit mit einem neben der Biegemaschine der Fertigungsanlage angeordneten Paternostersystem ist aus der US 5, 168,745 A bekannt geworden.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Biegewerkzeug, eine Werkzeugwechseleinheit für das Biegewerkzeug, eine Fertigungsanlage mit einem derartigen Biegewerkzeug sowie einer Werkzeugwechseleinheit, insbesondere zum Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken, sowie ein Verfahren zum Werkzeugwechsel für ein an der Fertigungsanlage gehaltenes Biegewerkzeug mit einer derartigen Werkzeugwechseleinheit zu schaffen bzw. anzugeben, mit welchem platzsparend ein rascher Werkzeugwechsel durchgeführt werden kann.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die sich durch die Merkmale des Anspruchs 1 ergebende Vorteile liegen darin, dass so bereits ein Biegewerkzeug geschaffen werden kann, bei welchem dessen Kopfteil sowie gegebenenfalls dessen Basisteil mit zusätzlichen Führungsnuten vorgesehen sind, um so nicht nur eine ausreichende Führung sondern auch ein gesichertes Halten während der gesamten Verstellbewegungen innerhalb der Werkzeugwechseleinheit zu erreichen. Durch das zusätzliche Vorsehen dieser nutzförmigen Ausnehmungen kann so nicht nur eine gesicherte Verstellung in Längserstreckung des Biegewerkzeugs sondern auch in Querrichtung, insbesondere senkrechter Richtung dazu, durchgeführt werden.

[0006] Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da dadurch die einzelnen in die nutzförmigen Ausnehmungen eingreifenden Führungselemente ebenfalls in einer gemeinsamen Ebene angeordnet werden können. Damit wird nicht nur eine ausreichende Führungsgenauigkeit sondern auch ein mögliches Verkanten vermieden. So kann auf geringstem Raum trotzdem eine gesicherte Führungsbewegung in den dafür vorgesehenen Raumrichtungen erzielt werden.

[0007] Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 3, da dadurch eine bessere Führungsgenauigkeit erzielbar ist, um so einen ungestörten Werkzeugwechselvorgang durchführen zu können.

[0008] Diese Aufgabe der Erfindung kann aber unabhängig davon durch die Merkmale des Anspruchs 4 gelöst werden. Die sich durch die Merkmale des Anspruchs 4 ergebende Vorteile liegen darin, dass durch das Vorsehen von miteinander in Verbindung stehenden Längsführungsabschnitten ein einfacher, umlaufender Werkzeugwechsel innerhalb der Werkzeugführungsbahn der Werkzeugwechseleinheit erzielbar ist. Damit kann ein Ein- oder Ausschleusen des Biegewerkzeugs in fluchtender Ausrichtung bezüglich der Werkzeugaufnahme erfolgen, wobei durch die Querverstellung und die damit verbundene Umlagerung des Biegewerkzeugs hin zum weiteren Längsführungsabschnitt das Biegewerkzeug bevorzugt hinterhalb der Werkzeugaufnahmen verlagert werden kann. Damit kann mit relativ kurzen Verstellwegen das Auslangen gefunden werden und das Biegewerkzeug bzw. dessen Einzelkomponenten rasch von der Werkzeugaufnahme in den Bereich eines Zwischenspeichers oder Magazins verbracht werden. Ebenfalls kann damit aber auch ein rasches Beschicken der Fertigungsanlage mit einem neuen Satz an Biegewerkzeugen erfolgen. Durch den blockförmigen Aufbau des Werkzeugaufnahmegehäuses wird so eine Einheit geschaffen, in welcher eine gesicherte Verstellbewegung ausgehend von der unmittelbaren Übergabe des Biegewerkzeugs in die Werkzeugführungsbahn bis hin zum Verlassen des jeweiligen Biegewerkzeugs erzielbar ist.

[0009] Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 5 wird erreicht, dass so das Werkzeugaufnahmegehäuse selbst zumindest abschnittsweise die Werkzeugführungsbahn ausbildet. Damit kann eine exakte, ausreichende Führungsgenauigkeit erzielt werden.

[0010] Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 6, da so zusätzlich zur Längsführung eine zusätzliche Führungsebene geschaffen wird, um so eine exakte Führung sowie eine damit verbundene Halterung des Biegewerkzeugs im Werkzeugaufnahmegehäuse während der Verstellung zu schaffen.

[0011] Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 7 ist von Vorteil, dass damit die Verstellung des jeweiligen Biegewerkzeugs von einem Längsführungsabschnitt hin zum anderen Längsführungsabschnitt durchgeführt werden kann. Damit

kann die Verlagerung des jeweiligen Biegewerkzeugs im Querführungsabschnitt zwischen den beiden Längsführungsabschnitten durchgeführt werden.

[0012] Durch die Weiterbildung nach Anspruch 8 wird erreicht, dass so bereits in der Ausgangsstellung bzw. Übergabestellung des Biegewerkzeugs vom Längsführungsabschnitt hin auf den Querführungsabschnitt eine sichere Anlage sowie gegebenenfalls auch Halterung des Biegewerkzeugs in seinem Kopfbereich an der Stellvorrichtung ermöglicht wird. Durch das Mitnahmeelement kann so der formschlüssige Eingriff und damit die Mitnahme während der Verstellbewegung des Biegewerkzeugs entlang des Querführungsabschnitts durchgeführt werden. Durch das zusätzliche Halteelement wird aber auch noch eine positionierte Halterung des Biegewerkzeugs erzielt.

[0013] Durch die Ausbildung nach Anspruch 9 kann so auch im Bereich des Querführungsabschnitts eine ausreichende Führungsgenauigkeit in Querrichtung bezüglich der Längsführungsabschnitte erzielt werden.

[0014] Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 10, da so auch während der Verlagerung des Biegewerkzeugs im Querführungsabschnitt eine ausreichende Führung in einer weiteren Raumrichtung erzielt werden kann.

[0015] Gemäß einer Ausbildung, wie im Anspruch 11 beschrieben, wird so ein einfacher Aufbau des Werkzeugaufnahmegehäuses geschaffen und trotzdem eine sichere Führung des Biegewerkzeugs erzielt.

[0016] Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 12 vorteilhaft, da so eine zusätzliche, verbesserte Führung und damit Halterung des im Querführungsabschnitt zu verlagernden Biegewerkzeugs erzielt werden kann.

[0017] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß Anspruch 13 wird so nicht nur eine ausreichende Führung im Bereich des Querführungsabschnitts erzielt, sondern auch insbesondere im Übergangs- bzw. Eckbereich zwischen einem der beiden Längsführungsabschnitte und dem unmittelbar daran anschließenden Querführungsabschnitt erzielt.

Weiters kann durch das Anordnen der Führungselemente in der gleichen Führungsebene eine durchlaufende, sichere Abstützung und Halterung des Biegewerkzeugs erzielt werden.

[0018] Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 14, da damit auch im Bereich des Querführungsabschnitts eine einwandfreie Verstellung des jeweiligen Biegewerkzeugs in Querrichtung zu seiner Längserstreckung im Werkzeugführungsgehäuse ermöglicht wird.

[0019] Gemäß Anspruch 15 wird so die Möglichkeit geschaffen, einen ausreichenden Platz für die Anpassung der Breite des Querführungsabschnitts an unterschiedliche Biegewerkzeuge zu schaffen. Weiters kann damit aber auch ein kompakter Aufbau der gesamten Werkzeugwechseleinheit geschaffen werden, da zusätzliche Führungselemente innerhalb des Aufnahmeraums im Werkzeugaufnahmegehäuse angeordnet werden können.

[0020] Bei der Ausbildung gemäß Anspruch 16 wird so die individuelle Einstellbarkeit der Breite des Querführungsabschnitts an die jeweilige Längsabmessung des im Querführungsabschnitt aufzunehmenden Biegewerkzeugs geschaffen. Damit kann eine universell einsetzbare Werkzeugwechseleinheit geschaffen werden.

[0021] Möglich ist dabei auch eine Ausbildung nach Anspruch 17, da dadurch gerade im Bereich der inneren Längsseitenwände der beiden Längsführungsabschnitte zumindest abschnittsweise eine ausreichende Führung und/oder Halterung des jeweiligen sich in einem der Längsführungsabschnitte befindlichen Biegewerkzeug geschaffen wird.

[0022] Die Ausgestaltung nach Anspruch 18 ermöglicht einen kompakten Aufbau bei gleichzeitiger, variabler Verstellmöglichkeit der Führungsleiste innerhalb des Aufnahmeraums. Darüber hinaus wird aber auch eine Lager- bzw. Führungsmöglichkeit des zumindest einen zusätzlichen Stützelements an den Führungsstangen ermöglicht, um so je nach Stellung der Führungsleiste und der damit verbundenen Breite des Querführungsabschnitts auch im Bereich des Aufnahmeraums eine ausreichende Führung für das Biegewerkzeug zu schaffen.

[0023] Vorteilhaft ist die Ausbildung nach Anspruch 19, da dadurch eine selbsttätige Positionierung sowie Ausrichtung des zumindest einen Stützelements zwischen der Führungsleiste im restlich verbleibenden Aufnahmeraum geschaffen werden kann.

[0024] Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 20, da so auch im direkten Übergangsbereich zwischen dem ersten Längsführungsabschnitt und dem unmittelbar daran anschließenden Querführungsabschnitt eine ausreichende Führung und Abstützung des Biegewerkzeugs geschaffen werden kann. So wird auch hier im Bereich des ersten Längsführungsabschnitts eine einwandfreie Führung und Halterung erzielt. Durch die verschwenkbare Lagerung des Schwenkhalters kann so eine geführte Übergabe des zu verstellenden Biegewerkzeugs ausgehend vom Längsführungsabschnitt hin zum daran anschließenden Querführungsabschnitt erfolgen.

[0025] Die Aufgabe der Erfindung wird aber eigenständig auch durch die Merkmale des Anspruchs 21 gelöst. Die sich aus der Merkmalskombination dieses Anspruchs ergebenden Vorteile liegen darin, dass so eine Fertigungsanlage geschaffen werden kann, welche einerseits zur Aufnahme der entsprechenden Biegewerkzeuge ausgebildet ist und andererseits durch das Vorsehen bzw. Anordnen der Werkzeugwechseleinheit ein rascher und platzsparender Werkzeugwechsel an der Fertigungsanlage durchgeführt werden kann. Damit können Stillstandzeiten reduziert bzw. zum Großteil überhaupt vermieden werden. Dadurch kann ein wirtschaftlicher Betrieb der Fertigungsanlage erzielt werden.

[0026] Die Aufgabe der Erfindung wird aber unabhängig davon auch durch ein Verfahren zum Werkzeugwechsel für ein an einer Fertigungsanlage gehaltenes Biegewerkzeug gemäß den im Anspruch 22 angegebenen Merkmalen gelöst. Die sich aus der Merkmalskombination dieses Anspruchs ergebenden Vorteile liegen darin, dass so durch die beiden parallel nebeneinander verlaufenden Längsführungsabschnitte sowie den diese verbindenden Querführungsabschnitt

eine platzsparende Werkzeugwechseleinheit geschaffen werden kann, mit welcher ein rasches Ein- und/oder Ausschleusen von Biegewerkzeugen zur Fertigungsanlage oder weg von dieser erfolgen kann. Dadurch, dass ein erster der Längsführungsabschnitte fluchtend bezüglich einer der Werkzeugaufnahmen dazu ausgerichtet ist, kann so eine direkte geradlinige Übergabe des Biegewerkzeugs an die Werkzeugwechseleinheit erfolgen. Nach einer kurzen Längsverstellung innerhalb des Werkzeugaufnahmegehäuses erfolgt bereits eine Querverlagerung bevorzugt in den hinterhalb des Biegebereichs verlaufenden, weiteren Längsführungsabschnitt. Von dort aus kann eine Übergabe hin zu einem Magazin oder von einem Magazin hin zur Werkzeugwechseleinheit erfolgen. Weiters kann dadurch aber auch hinterhalb der Fertigungsanlage, insbesondere dessen Maschinengestellt, platzsparend das Werkzeugmagazin angeordnet werden. Weiters kann aber auch die Werkzeugwechseleinheit selbst als Puffer dienen. Darüber hinaus wird es aber auch möglich, derartige Werkzeugwechseleinheiten je nach Bedarf an unterschiedlichen Maschinen bzw. Fertigungsanlagen je nach Bedarf hintereinander einsetzen zu können.

[0027] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0028] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Fertigungsanlage in Frontansicht mit vereinfacht angedeuteter Werkzeugwechseleinheit;

Fig. 2 die Fertigungsanlage nach Fig. 1, in Seitenansicht ohne Werkzeugwechseleinheit;

Fig. 3 eine mögliche Ausführungsform einer Werkzeugkomponente des Biegewerkzeugs für die Fertigungsanlage, in schaubildlicher Darstellung;

Fig. 4 eine mögliche Ausführungsform der Werkzeugwechseleinheit mit in strichlierten Linien angedeutetem Werkzeugaufnahmegehäuse, in schaubildlicher Darstellung mit Ansicht von oben;

Fig. 5 die Werkzeugwechseleinheit nach Fig. 4, mit in strichlierten Linien angedeutetem Werkzeugaufnahmegehäuse, in schaubildlicher Darstellung mit Ansicht von unten;

Fig. 6 die Werkzeugwechseleinheit nach den Fig. 4 und 5, mit dem Werkzeugaufnahmegehäuse und weggelassenem Biegewerkzeug, in schaubildlicher Darstellung mit Ansicht von unten;

Fig. 7 das Werkzeugaufnahmegehäuse der Werkzeugwechseleinheit nach den Fig. 4 bis 6, in schaubildlicher Darstellung in einer Ansicht von unten;

Fig. 8 die Werkzeugwechseleinheit nach den Fig. 4 bis 7, mit dem Werkzeugaufnahmegehäuse und weggelassenem Biegewerkzeug, in schaubildlicher Darstellung mit Ansicht von unten.

[0029] 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.

[0030] In den Fig. 1 und 2 ist eine Fertigungsanlage 1 in stark schematisch vereinfachter Darstellung gezeigt, welche im vorliegenden Fall insbesondere für das Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken 2 mittels Gesenkbiegen ausgebildet ist. Es wäre aber auch möglich, bei der Fertigungsanlage 1 zur Durchführung des Biegevorganges eine Schwenkbiegemaschine einzusetzen.

[0031] Die im vorliegenden Fall für das Biegen eingesetzte Fertigungsanlage 1 umfasst eine Biegepresse 3, insbesondere eine Abkantpresse oder Gesenkbiegepresse, zur Herstellung der Werkstücke 2 bzw. Werkteile zwischen relativ zueinander verstellbaren Biegewerkzeugen 4, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel zumindest einen, zumeist jedoch mehrere Biegestempel 5 und zumindest ein, zumeist jedoch mehrere damit zusammenwirkende Biegegesenke 6 umfassen. Der zumindest eine Biegestempel 5 ist dabei oberhalb des zu fertigenden Werkstücks 2 an der Biegepresse 3 angeordnet und dort auch entsprechend gehalten, insbesondere geklemmt. Auch das zumindest eine Biegegesenk 6 ist an der Biegepresse 3 gehalten, insbesondere geklemmt.

[0032] 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.

[0033] 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, insbesondere auf der Bodenplatte 8 aufstehender Pressbalken 13 befestigt ist. Dieser ortsfest angeordnete und feststehende Pressbalken 13 kann auch als Presstisch bezeichnet werden, an dem Teile des Biegewerkzeugs 4 angeordnet und auch gehalten sind. An Frontstirnflächen 14 von von der Bodenplatte 8 entfernten Schenkel ist in Linearführungen 15 ein zu dem den Tischbalken bildenden Pressbalken 13 relativ verstellbarer weiterer Pressbalken 16, insbesondere ein Druckbalken, geführt gelagert. Auf einander gegenüberliegenden, parallel zueinander verlaufenden Stirnflächen 17, 18 der beiden Pressbalken 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, wobei dies für den nachfolgend beschriebenen Wechseltvorgang einzelner Komponenten oder des gesamten Biegewerkzeugs 4 eher als nicht günstig angesehen wird. Bei einer entsprechenden Adaption wäre aber auch der Werkzeugwechseltvorgang von den nachfolgend beschriebenen Biegewerkzeugen 4 denkbar.

[0034] Die dazu gemäß der vorliegenden Erfindung vorgeschlagenen Werkzeugwechseleinheiten 49 sind in der Fig. 1 an beiden in Richtung der Pressbalken 13, 16 voneinander distanzierten Enden bzw. Endbereichen von deren Werkzeugaufnahmen 19, 20 in strichlierten Linien schematisch angedeutet. Es wäre aber auch möglich, nur eine Werkzeugwechseleinheit 49 vorzusehen, und diese an einem der Enden bzw. Endbereiche der Werkzeugaufnahmen 19, 20 vorzusehen. Weiters kann für den Werkzeugwechsel für den unteren Pressbalken 13 und/ oder für den oberen Pressbalken 16 jeweils zumindest eine Werkzeugwechseleinheit 49 vorgesehen sein.

[0035] Die gezeigte Biegepresse 3 weist als Antriebsanordnung 21 für den verstellbaren Pressbalken 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 kann beispielsweise der Betrieb der Biegepresse 3, insbesondere auch der Wechseltvorgang des Biegewerkzeugs 4, gesteuert werden.

[0036] 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 Pressbalkens 16 mit diesem, zum Beispiel antriebsverbunden sind.

[0037] Auf weitere für den Betrieb einer derartigen Biegepresse 3 erforderliche Details, wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen, Anschlagsanordnungen und/oder Kontrollvorrichtungen wird in der gegenständlichen Beschreibung zur Vermeidung einer unnötigen Länge der Beschreibung verzichtet.

[0038] Weiters kann die Fertigungsanlage 1 auch noch einen hier vereinfacht in der Fig. 2 dargestellten Manipulator 28 umfassen, 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 fertigenden Werkstück 2 gewährleistet.

[0039] Weiters ist hier noch vereinfacht dargestellt, dass die beiden Pressbalken 13, 16, insbesondere deren Werkzeugaufnahmen 19, 20, bzw. das daran gehaltene Biegewerkzeug 4 mit seinem bzw. seinen Biegestempeln 5 und Biegegesenken 6, bei einer Betrachtung in Längsrichtung der Pressbalken 13, 16 eine sich dazwischen erstreckende Arbeitsebene 33 definieren. Die Arbeitsebene 33 verläuft bevorzugt mittig bezüglich der Pressbalken 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 bzw. ein bereits vorverformtes Werkstück 2 weiter zu bearbeiten, indem zumindest eine zusätzliche Abkantung ausgebildet wird.

[0040] Der Biegebereich 34 liegt dabei zumeist insbesondere deckungsgleich in der Arbeitsebene 33 und wird durch die zusammenwirkenden Bauteile bzw. Werkzeugkomponenten des Biegewerkzeugs 4, nämlich den oder die Biegestempel 5 und das oder die Biegegesenke 6, gebildet bzw. definiert. Der Biegebereich 34 bildet am herzustellenden Werkstück 2 zumeist eine bevorzugt geradlinig verlaufende Biegelinie aus, wobei sich beidseits dieser jeweils Schenkel infolge des durchgeführten Biegevorgangs ausbilden. Je nach gewünschter bzw. herzustellender Geometrie des Werkstücks 2 schließen die beidseits des Biegewerkzeugs 4 angeordneten Schenkel zwischen sich einen Biegewinkel ein. Dieser Biegewinkel wird in einer senkrecht bezüglich der Biegelinie ausgerichteten Bezugsebene gemessen. Die Bezugsebene ihrerseits ist weiters bevorzugt auch noch bezüglich der Arbeitsebene 33 dazu in senkrechter Richtung verlaufend ausgerichtet.

[0041] Dabei sei erwähnt, dass das Maschinengestell 7 der Biegepresse 3 nur sehr vereinfacht dargestellt ist, wobei

es auch noch möglich ist, davon abweichende Ausführungsformen einzusetzen. So könnte z.B. das Maschinengestell 7 bzw. der Maschinenkörper mit einem freien Ständerdurchgang ausgebildet sein. In diesem Fall würden die Werkzeugaufnahmen 19, 20 zwischen den Seitenwangen 9, 10 bzw. Seitenteilen aufgenommen werden können. Bei einer anderen Ausbildung des Maschinengestells 7 bzw. des Maschinenkörpers ist kein freier Ständerdurchgang möglich, wodurch

die Werkzeugaufnahmen 19, 20 nicht zwischen den Seitenwangen 9, 10 bzw. Seitenteilen aufgenommen werden können. **[0042]** In der Fig. 3 ist eine gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Biegewerkzeugs 4, insbesondere des Biegestempels 5 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 und 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0043] Das hier dargestellte Biegewerkzeug 4, insbesondere der an der Biegepresse 3 am oberen Pressbalken 16 in der Werkzeugaufnahme 20 aufzunehmende und zu haltende Biegestempel 5 ist nur beispielhaft für eine Vielzahl von möglichen, unterschiedlichen Ausführungsformen gezeigt. Dabei sei erwähnt, dass das Biegewerkzeug 4 auch aus einer Mehrzahl von Biegestempeln 5 und/oder Biegegesenken 6 gebildet sein kann, wobei diese für den jeweiligen Biegevorgang in einer entsprechenden Anzahl in Längsrichtung des Pressbalkens 13, 16 hintereinander zu einem

Werkzeugsatz zusammengesetzt werden können. **[0044]** Der hier dargestellte Biegestempel 5 des Biegewerkzeugs 4 kann einen Werkzeugarm 35 aufweisen, der einen sich in Richtung des Biegebereichs 34 des zu fertigenden Werkstücks 2 erstreckenden Biegeabschnitt 36, insbesondere eine Biegekante 37, definiert. Bei einer gekröpften Ausbildung der Querschnittsform des Werkzeugarms 35 kann dieser zumindest einen, aber auch mehrere Schenkel 38 aufweisen, welche gegebenenfalls im Querschnitt gesehen

zueinander eine winkelige Ausrichtung aufweisen. Der Biegeabschnitt 36 mit seiner Biegekante 37 bildet somit einen Endbereich des Werkzeugarms 35 bzw. des Biegestempels 5 selbst aus.

[0045] Anschließend an den Werkzeugarm 35 ist auf der vom Biegeabschnitt 36 abgewendeten Seite ein Basisteil 39 vorgesehen, wobei anschließend an diesen an der ebenfalls vom Biegeabschnitt 36 abgewendeten Seite ein Kopfteil 40 ausgebildet oder angeordnet ist. Der Kopfteil 40 dient zum Einsetzen in die Werkzeugaufnahme 19, 20, wobei der oder die das Biegewerkzeug 4 bildenden Biegestempel 5 bzw. Biegegesenke 6 in bekannter Weise in der Werkzeugaufnahme 19, 20 geklemmt gehalten werden können. Bei einer Vielzahl von Ausführungsformen des Biegestempels 5 weist der Basisteil 39 auf seiner vom Werkzeugarm 35 abgewendeten Seite zumindest eine Stützscharfläche 41 auf, welche bevorzugt vom Kopfteil 40 auf die vom Biegeabschnitt 36 abgewendete Seite überragt ist. Der Basisteil 39 ist

weilers in Richtung des Biegebereichs 34 bzw. des am Werkzeugarm 35 ausgebildeten Biegeabschnitts 36 beidseitig jeweils durch Basisteil-Stirnflächen 42 begrenzt. Das Biegewerkzeug 4, insbesondere der Biegestempel 5 und/oder das Biegegesenk 6, kann aus einem einzigen Bauteil oder aber auch aus mehreren Bauteilen bzw. Werkzeugkomponenten zu einer Baueinheit zusammengesetzt sein. **[0046]** Weiters ist hier noch dargestellt, dass im Nahbereich der Stützscharfläche 41 bzw. dem Beginn des Kopfteils 40 in zumindest einer der Basisteil-Stirnflächen 42 zumindest eine Führungsnut 43 angeordnet oder ausgebildet ist. Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist in beiden Basisteil-Stirnflächen 42 jeweils die zumindest eine Führungsnut 43 vorgesehen.

[0047] Des Weiteren ist bei diesem Ausführungsbeispiel der Kopfteil 40 auf den Basisteil 39 aufgesetzt und überragt, falls vorhanden, die zumindest eine Stützscharfläche 41 auf die vom Werkzeugarm 35 abgewendete Seite. Weiters ist der Kopfteil 40 durch sich in Richtung des Biegebereichs 34 bzw. der Biegekante 37 erstreckende Kopfteil-Seitenflächen 44 sowie beidseitig daran ausgebildete Kopfteil-Stirnflächen 45 umfangsseitig begrenzt. Auf der vom Basisteil 39 abgewendeten Seite ist der Kopfteil 40 durch eine Deckfläche 46 begrenzt und somit in seiner Raumform festgelegt.

[0048] Weiters ist in zumindest einer, bevorzugt jedoch beiden der Kopfteil-Seitenflächen 44 zumindest eine sich in Richtung des Biegebereichs 34 bzw. der Biegekante 37 erstreckende Längsnut 47 angeordnet bzw. ausgebildet. Des Weiteren ist zumindest in einer der Kopfteil-Stirnflächen 45 zumindest eine Quernut 48 angeordnet bzw. ausgebildet. Weiters ist hier noch zu ersehen, dass die zumindest eine Längsnut 47 sowie die zumindest eine Quernut 48 von der Stützscharfläche 41 in einem gleichen Abstand davon angeordnet sind. Damit wird erreicht, dass die zumindest eine Quernut 48 unmittelbar an einen der Endbereiche der Längsnuten 47 anschließend angeordnet ist und so ein direkter, fluchtender Übergang zwischen den Nuten unterbrechungslos ausgebildet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist an beiden Kopfteil-Seitenflächen 44 jeweils zumindest eine Längsnut 47 sowie an jeder der beiden Kopfteil-Stirnflächen 45 jeweils zumindest eine Quernut 48 vorgesehen.

[0049] Bevorzugt weist die Längsnut 47 und/oder die Quernut 48 und/oder die Führungsnut 43 einen V-förmig ausgebildeten Querschnitt auf. Die zumindest eine Quernut 48 und die zumindest eine Führungsnut 43 können weiters parallel zueinander sowie bezüglich der Stützscharfläche 41 parallel zu dieser verlaufend ausgerichtet sein. Des Weiteren kann die Kopfteil-Stirnfläche 45 bezüglich der Basisteil-Stirnfläche 42 dazu fluchtend ausgerichtet sein, wodurch sich ein ebenflächiger Übergang zwischen diesen beiden Flächen an der Stirnseite des Biegestempels 5 ausbildet. Durch den parallelen Längsverlauf bzw. die Ausrichtung der einzelnen Nuten bezüglich der Stützscharfläche 41 kann so der zumindest eine Biegestempel 5 des Biegewerkzeugs 4 in einer parallel bezüglich der Stützscharfläche 41 ausgebildeten bzw. durch diese gebildete Verstellebene in Längserstreckung bzw. Längsrichtung der jeweiligen Nuten

verlagert bzw. verstellt werden. Dies wird in den nachfolgenden Figuren noch näher beschrieben und erläutert werden.

[0050] In den Fig. 4 bis 8 ist eine mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Werkzeugwechseleinheit 49 zum Wechseln von Werkzeugkomponenten des zuvor beschriebenen Biegewerkzeugs 4 an der Fertigungsanlage 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen. Die zumindest eine Werkzeugwechseleinheit 49 wurde in der Fig. 1 bereits schematisch vereinfacht dargestellt. Bei einigen Figuren wurde der besseren Übersichtlichkeit halber ein Werkzeugaufnahmegehäuse 50 der Werkzeugwechseleinheit 49 nur in strichlierten Linien angedeutet, um so einen besseren Einblick zu jenen innerhalb desselben aufgenommenen bzw. angeordneten Komponenten bzw. Einzelteile zu erhalten.

[0051] Die zuvor nur schematisch angedeutete und die in den nachfolgenden Figuren detaillierter dargestellte Werkzeugwechseleinheit 49 dient dazu, an zumindest einem Endbereich einer Werkzeugaufnahme 19, 20 der Fertigungsanlage 1 angeordnet zu werden und ist zur zwischenzeitlichen Aufnahme des Biegewerkzeugs 4, insbesondere von zumindest einem Biegestempel 5 oder zumindest einem Biegegesenk 6, zumindest für die Dauer des Wechselvorgangs vorgesehen. Die Werkzeugwechseleinheit 49 ist selbst aus mehreren Bauteilkomponenten zusammengesetzt und umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel das Werkzeugaufnahmegehäuse 50, in welchem eine Werkzeugführungsbahn 51 angeordnet oder ausgebildet ist. Das Werkzeugaufnahmegehäuse 50 ist bevorzugt blockförmig ausgebildet und weist eine Oberseite 52, eine davon distanziert angeordnete Unterseite 53 sowie sich dazwischen erstreckende erste und zweite Stirnflächen 54, 55 sowie erste und zweite Längsseitenflächen 56, 57 auf. Dabei ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel das Werkzeugaufnahmegehäuse 50 in seiner Längserstreckung durch die beiden voneinander distanzierten ersten und zweiten Stirnflächen 54, 55 begrenzt. In Querrichtung dazu begrenzen die beiden Längsseitenflächen 56, 57 das Werkzeugaufnahmegehäuse 50.

[0052] Die zuvor beschriebene Werkzeugführungsbahn 51 ist bei diesem Ausführungsbeispiel in einer Ansicht von unten - also in Richtung auf die Unterseite 53 - U-förmig verlaufend ausgebildet und ist vertieft in der Unterseite 53 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50 ausgebildet bzw. erstreckt sich diese von der Unterseite 53 in Richtung auf die Oberseite 52.

[0053] So umfasst die Werkzeugführungsbahn 51 bei diesem Ausführungsbeispiel einen ersten Längsführungsabschnitt 58 und einen zweiten Längsführungsabschnitt 59 sowie einen die beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 miteinander verbindenden Querführungsabschnitt 60. Die beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 sind dabei bevorzugt parallel nebeneinander sowie in Querrichtung distanziert voneinander verlaufend im Werkzeugaufnahmegehäuse 50 angeordnet bzw. ausgebildet. Jeder der beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 weist im Bereich der ersten Stirnfläche 54 jeweils einen ersten Endbereich 61 bzw. 62 auf. Jeder der beiden ersten Endbereiche 61, 62 der beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 mündet in der ersten Stirnfläche 54 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50 und ist damit geöffnet ausgebildet.

[0054] Weiters ist hier noch vorgesehen, dass die beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 vor der zweiten Stirnfläche 55 innerhalb des Werkzeugaufnahmegehäuses 50 enden. Die beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 weisen jeweils an ihrer der zweiten Stirnfläche 55 zugewendeten Seite jeweils zweite Endbereiche 63, 64 auf. Im Bereich der jeweils zweiten Endbereiche 63, 64 der beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 sind diese über den Querführungsabschnitt 60 miteinander verbunden. Wie bereits zuvor beschrieben, sind die Längsführungsabschnitte 58, 59 als auch der Querführungsabschnitt 60 im Bereich der Unterseite 53 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50 angeordnet bzw. ausgebildet und erstrecken sich in dieses über eine Tiefe hinein und enden jeweils an einer Grundfläche 65.

[0055] Wie nun besser aus der Fig. 7 zu ersehen ist, sind die ersten und zweiten Längsführungsabschnitte 58, 59 abschnittsweise jeweils durch vom Werkzeugaufnahmegehäuse 50 ausgebildete innere Längsseitenwände 66, 67 sowie äußere Längsseitenwände 68, 69 begrenzt.

[0056] Um den zuvor beschriebenen Kopfteil 40 des Biegewerkzeugs 4, insbesondere im Bereich von dessen Längsnut 47, führen zu können, ist hier noch vorgesehen, dass an zumindest einzelnen der Längsseitenwände 66 bis 69 der ersten und/oder zweiten Längsführungsabschnitte 58, 59 zumindest abschnittsweise über diese hinaus vorragende Längsführungselemente 70 angeordnet oder ausgebildet sind. Das oder die Längsführungselemente 70 weisen im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Querschnitt gesehen eine in etwa dreieckige Form auf, welche gegengleich bezüglich der Quernut 48 ausgebildet ist. Da, wie bereits zuvor beschrieben, die Quernuten 48 in einer gemeinsamen Ebene in paralleler Ausrichtung bezüglich der Stützscheitelfläche 41 verlaufend angeordnet sind, bilden auch die hier dargestellten Längsführungselemente 70 eine gemeinsame erste Führungsebene 71 aus bzw. definieren diese.

[0057] Damit wird es möglich, ausgehend von einer der Werkzeugaufnahmen 19, 20 das zu wechselnde Biegewerkzeug 4 bei fluchtender Ausrichtung bevorzugt des ersten Längsführungsabschnitts 58 zu einer der Werkzeugaufnahmen 19, 20 das zu wechselnde Biegewerkzeug 4 in den ersten Längsführungsabschnitt 58 hinein zu verstellen bzw. zu verbringen. Dies kann durch entsprechende Schieber bzw. Manipulatoren erfolgen, welche hier nicht näher dargestellt sind. Das zumindest eine Biegewerkzeug 4 bzw. dessen Einzelkomponenten wird solange entlang des ersten Längsführungsabschnitts 58 verstellt, bis dieses in den Bereich des Querführungsabschnitts 60 verbracht ist. Um eine gegen-

seitige Behinderung von einzelnen Biegewerkzeug 4 zu verhindern, soll im Bereich des Querführungsabschnitts 60 stets nur ein einziges der Biegewerkzeuge 4 vorhanden sein. So könnte es möglich sein, über den ersten Längsführungsabschnitt 58 ein Biegewerkzeug 4 bis an seinen zweiten Endbereich 63 zu verbringen, wobei ein weiteres umzulagerndes Biegewerkzeug 4 sich am Ende des Querführungsabschnitts 60 bzw. dem zweiten Endbereich 64 des zweiten Längsführungsabschnitts 59 befindet.

[0058] Im Bereich des Querführungsabschnitts 60 ist zumindest eine Stellvorrichtung 72 vorgesehen bzw. angeordnet. Diese ist am besten aus den Fig. 5 und 6 zu ersehen. Mittels der Stellvorrichtung 72 kann dann das im Werkzeugaufnahmegehäuse 50 aufgenommene bzw. aufzunehmende Biegewerkzeug 4 entweder vom ersten Längsführungsabschnitt 58 auf den zweiten Längsführungsabschnitt 59 oder vom zweiten Längsführungsabschnitt 59 auf den ersten Längsführungsabschnitt 58 verbracht bzw. verstellt werden. Die Stellvorrichtung 72 kann mit den unterschiedlichsten Antriebsmitteln betrieben werden. So können Zylinderkolbenanordnungen, Stellmotore, Schneckenantriebe oder dgl. Anwendung finden.

[0059] Ist beispielsweise der erste Längsführungsabschnitt 58 fluchtend bezüglich einer der Werkzeugaufnahmen 19 oder 20 angeordnet, wird das zu wechselnde Biegewerkzeug 4 von der Werkzeugaufnahme 19 oder 20 in den ersten Längsführungsabschnitt 58 bis hin zum Querführungsabschnitt 60 verstellt. Im Querführungsabschnitt 60 wird das dort in der Werkzeugwechseleinheit 49 gehaltene Biegewerkzeug 4 durch bzw. mittels der Stellvorrichtung 72 vom ersten Längsführungsabschnitt 58 durch Verstellung im Querführungsabschnitt 60 hin zum zweiten Längsführungsabschnitt 59 verstellt. Damit befindet sich das zu wechselnde Biegewerkzeug 4 hinterhalb der bereits zuvor beschriebenen Arbeitsebene 33 und kann von dort nach neuerlicher Längsverschiebung im zweiten Längsführungsabschnitt 59 beispielsweise an einen nicht näher dargestellten Speicher bzw. Magazin übergeben werden.

[0060] Wie nun weiters aus einer Zusammenschau der Fig. 5 und 6 zu ersehen ist, kann die Stellvorrichtung 72 ein im Werkzeugaufnahmegehäuse 50 geführt gelagertes Stellelement 73 mit zumindest einem an einem Ende angeordneten Mitnahmeelement 74 umfassen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erstreckt sich das Stellelement 73 in Richtung des Querführungsabschnitts 60. Das Mitnahmeelement 74 bildet vor dem Beginn des Werkzeugwechsels einen äußeren Wandabschnitt des ersten und/oder zweiten Längsführungsabschnitts 58, 59 aus. Zusätzlich kann es vorteilhaft sein, wenn am Mitnahmeelement 74 ein in Richtung der Längserstreckung des Querführungsabschnitts 60 bzw. des Stellelements 73 vorragendes Halteelement 75 vorgesehen bzw. angeordnet ist. Das Halteelement 75 ist bevorzugt ebenfalls in der ersten Führungsebene 71 angeordnet und greift sowohl bei der Übergabe vom ersten Längsführungsabschnitt 58 auf den Querführungsabschnitt 60 als auch im Zuge der Querverstellung des Biegewerkzeuges 4 in die am Kopfteil 40 angeordnete Längsnut 47 ein.

[0061] Der Querführungsabschnitt 60 ist in Querrichtung bezüglich seiner Längserstreckung sowie in Richtung der beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 jeweils durch voneinander distanziert angeordnete erste und zweite Seitenwände 76, 77 begrenzt. Um auch im Bereich zumindest einer der Seitenwände 76, 77 das ausgehend vom ersten Längsführungsabschnitt 58 hin zum zweiten Längsführungsabschnitt 59 zu verlagernde Biegewerkzeug 4 in hängender oder stehender Ausrichtung verlagern zu können, kann an der ersten Seitenwand 76 zumindest ein erstes Querführungselement 78 und/oder an der zweiten Seitenwand 77 zumindest ein zweites Querführungselement 79 angeordnet oder ausgebildet sein. Dabei überragt das zumindest eine Querführungselement 78, 79 die jeweilige Seitenwand 76 oder 77 in Richtung auf die jeweils gegenüberliegende Seitenwand 77 oder 76.

[0062] Aus der Darstellung der Fig. 7 ist noch zu ersehen, dass an der ersten Seitenwand 76 des Querführungsabschnitts 60 der Werkzeugführungsbahn 51 zwei erste Querführungselemente 78 angeordnet oder vorgesehen sein können. Das hier näher der Grundfläche 65 liegende Querführungselement 78 ist dabei wiederum in der zuvor beschriebenen ersten Führungsebene 71 verlaufend angeordnet. Das zweite der ersten Querführungselemente 78 ist von der Grundfläche 65 in Richtung auf die Unterseite 53 weiter davon distanziert angeordnet. Dieses weitere erste Querführungselement 78 ist dazu vorgesehen, um in die in der Basisteil-Stirnfläche 42 des Basisteils 39 angeordnete Führungsnut 43 eingreifen zu können. Das der Grundfläche 65 näher liegende erste Querführungselement ist zum Eingreifen in die am Kopfteil 40 angeordnete Quernut 48 vorgesehen.

[0063] Weiters ist die erste Seitenwand 76 des Querführungsabschnitts 60 der zweiten Stirnfläche 55 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50 näher liegend angeordnet als die zweite Seitenwand 77 des Querführungsabschnitts 60. Da die Werkzeugführungsbahn 51, insbesondere die beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 bzw. der Querführungsabschnitt 60 noch vor der zweiten Stirnfläche 55 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50 enden, ist hier die erste Seitenwand 76 durch das Werkzeugaufnahmegehäuse 50 selbst gebildet. So ist das weitere der ersten Querführungselemente 78 in einer zweiten Führungsebene 80 verlaufend angeordnet und damit von den Grundflächen 65 der Längsführungsabschnitte 58, 59 weiter distanziert angeordnet als die dazu näher liegende erste Führungsebene 71.

[0064] Wie nun besser aus der den Fig. 7 und 8 zu ersehen ist, ist die zweite Seitenwand 77 des Querführungsabschnitts 60 - also jene, welche von der zweiten Stirnfläche 55 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50 weiter distanziert davon angeordnet ist - an einer eigenen Führungsleiste 81 angeordnet oder ausgebildet. Weiters erstreckt sich hier die Führungsleiste 81 in Längserstreckung des Querführungsabschnitts 60 zwischen den beiden inneren Längsseitenwänden 66, 67 des ersten sowie zweiten Längsführungsabschnitts 58, 59. Die Führungsleiste 81 bildet weiters an ihren vonein-

ander distanzierten Stirnenden jeweils erste Teilflächen der beiden inneren Längsseitenwände 66 und 67 aus. An diesen beiden ersten Teilflächen der Führungsleiste 81 ist hier vorgesehen, dass über diese in die beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 vorragend ausgebildete Führungselemente 82 angeordnet oder ausgebildet sind. Weiters ist das zumindest eine zweite Querführungselement 79 sowie die beiden Führungselemente 82 in der ersten Führungsebene 71 liegend bzw. verlaufend angeordnet.

[0065] Um eine Querverstellung des Biegewerkzeugs 4 im Querführungsabschnitt 60 durchführen zu können, weist der Querführungsabschnitt 60 in Richtung der Längsführungsabschnitte 58, 59 gesehen, zwischen seiner ersten und zweiten Seitenwand 76, 77 eine Breite auf, welche zumindest in etwa einer Baulänge des aufzunehmenden Biegewerkzeugs 4 in seinem Kopfbereich, insbesondere seinem Kopfteil 40, entspricht. Da die einzelnen Biegewerkzeuge 4, insbesondere der oder die Biegestempel 5 und/oder der oder die Biegegesenke 6, zwischen ihren Basisteil-Stirnflächen 42 und/oder ihren Kopfteil-Stirnflächen 45 eine unterschiedliche Länge aufweisen können, ist auch die Breite des Querführungsabschnitts 60 an diese Abmessungen einstellbar und/oder anpassbar auszubilden.

[0066] Dazu ist nun vorgesehen, dass im Werkzeugaufnahmegehäuse 50 ein Aufnahmeraum 83 ausgebildet oder angeordnet ist. Der Aufnahmeraum 83 erstreckt sich dabei ausgehend von der ersten Seitenwand 76 des Querführungsabschnitts 60 hin in Richtung auf die erste Stirnfläche 54 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50 und endet auch noch vor der ersten Stirnfläche 54 an einer Gehäuseinnenfläche. Weiters erstreckt sich hier der Aufnahmeraum 83 durchgehend zwischen dem ersten und dem zweiten Längsführungsabschnitt 58, 59, insbesondere dessen innere Längsseitenwände 66, 67. Weiters kann der Aufnahmeraum 83 auch noch bis an die Grundflächen 65 der beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 sowie gegebenenfalls auch des Querführungsabschnitts 60 heranreichen. Durch das Vorsehen des Aufnahmeraums 83 sowie der zuvor beschriebenen Breitenanpassung des Querführungsabschnitts 60 an das jeweilige Biegewerkzeug 4 ist hier weiters vorgesehen, dass die Führungsleiste 81 im Aufnahmeraum 83 aufgenommen und zusätzlich in Richtung der Breite des Querführungsabschnitts 60 verstellbar geführt ist. Weiters ist im Bereich der Grundfläche 65 des Aufnahmeraums 83 noch zu ersehen, dass zumindest eine Führungsausnehmung für das Mitnahmeelement 74 und/oder das Stellelement 73 der Stellvorrichtung 72 im Werkzeugaufnahmegehäuse 50 angeordnet ist.

[0067] Da aufgrund der unterschiedlichen Längsabmessungen bzw. Breiten der Biegewerkzeuge 4 der Aufnahmeraum 83 entsprechend groß auszubilden ist, ist hier weiters noch vorgesehen, dass im Aufnahmeraum 83 auf der vom Querführungsabschnitt 60 abgewendeten Seite der Führungsleiste 81 zumindest ein leistenförmig ausgebildetes Stützelement 84 angeordnet bzw. vorgesehen ist. Grundsätzlich kann die Ausbildung des oder der Stützelemente 84 bis auf das Vorsehen des zweiten Querführungselementes 79 analog erfolgen, wie dies zuvor für die Führungsleiste 81 beschrieben worden ist. So erstreckt sich das zumindest eine Stützelement 84 zwischen den beiden inneren Längsseitenwänden 66, 67 der beiden Längsführungsabschnitte 58, 59. Da auch das zumindest eine Stützelement 84 ebenso wie die Führungsleiste 81 leistenförmig ausgebildet ist, bildet das zumindest eine Stützelement 84 jeweils an seinen voneinander abgewendeten Enden zweite Teilflächen der beiden inneren Längsseitenwänden 66 und 67 des ersten sowie zweiten Längsführungsabschnitts 58, 59 aus. Bevorzugt sind mehrere derartiger Stützelemente 84 vorgesehen, die in Längserstreckung der beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 hintereinander sowie voneinander beabstandet sind, um so auch im Bereich des Aufnahmeraums 83 zumindest abschnittsweise Teilflächen der inneren Längsseitenwände 66 sowie 67 der beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 auszubilden und eine Führung sowie Abstützung für das jeweils im ersten und/oder zweiten Längsführungsabschnitt 58, 59 aufgenommenen Biegewerkzeugs 4 zu erzielen.

[0068] Zur Durchführung der zuvor beschriebenen Breitenanpassung des Querführungsabschnitts 60 ist die Führungsleiste 81 bevorzugt im Bereich von deren Stirnenden jeweils mit zumindest einer eigenen Führungsstange 85 feststehend verbunden. Die Breitenanpassung kann durch eine nicht näher dargestellte Einstellvorrichtung gegebenenfalls im Zusammenwirken mit der Steuervorrichtung 24 erfolgen.

[0069] Bevorzugt sind zwei Führungsstangen 85 vorgesehen, um so eine ausreichende, verkantungsfreie Führungsgenauigkeit der Führungsleiste 81 im Aufnahmeraum 83 zu ermöglichen. Die Führungsstangen 85 erstrecken sich ausgehend von der Führungsleiste 81 in Richtung auf die erste Stirnfläche 54 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50. Weiters sind die Führungsstangen 85 im Werkzeugaufnahmegehäuse verstellbar geführt gelagert. Zusätzlich kann das zumindest eine Stützelement 84 ebenfalls an den Führungsstangen 85 in Richtung der Breite des Querführungsabschnitts 60 gelagert sein. Um eine vorbestimmte Positionierung des oder der Stützelemente 84 zwischen der Führungsleiste 81 und dem der ersten Stirnfläche 54 zugewendeten Ende des Aufnahmeraums 83 zu ermöglichen, kann noch vorgesehen sein, dass beidseits des zumindest einen Stützelements 84 in Richtung der Breite des Querführungsabschnitts 60 gesehen, jeweils zumindest ein selbsttätig wirkendes Stellmittel 86 angeordnet ist. Das Stellmittel 86 kann beispielsweise als Spiralfeder ausgebildet sein und von der oder den Führungsstangen 85 durchsetzt sein. Damit wird es möglich, das zumindest eine Stützelement 84 im Aufnahmeraum 83 in einer vorbestimmten relativen Position halten zu können und bei Verstellung der Führungsleiste 81 auch den verbleibenden restlichen Aufnahmeraum 83 bevorzugt gleichmäßig zu unterteilen.

[0070] Eine andere und gegebenenfalls für sich unabhängige Möglichkeit zur Positionierung des zumindest einen Stützelements 84 in Längserstreckung des Aufnahmeraums 83 bestünde auch noch darin, auf das oder die selbsttätig

wirkenden Stellmittel 86 zu verzichten und eine mechanische Verstellung mit Anschlagbegrenzung auszubilden bzw. vorzusehen. Die Justierung und/oder Einstellung des zumindest einen Stützelements 84 in dem verbleibenden Freiraum des Aufnahmeraums 83 zwischen der Führungsleiste 81 und der den Aufnahmeraum 83 begrenzenden Gehäuseinnenfläche kann so erfolgen, dass das zumindest eine Stützelement 84 an zumindest einer nicht näher dargestellten Führungsbahn zusätzlich geführt ist, wobei die zumindest eine Führungsbahn in einem vordefinierten Abstand vor der ersten Seitenwand 76 des Querführungsabschnitts 60 endet. In die zumindest eine Führungsbahn kann ein Führungsorgan des Stützelements 84 eingreifen, mit welchem eine Anschlagbegrenzung nach einem vorbestimmten Verstellweg erfolgen kann. Die zumindest eine Führungsbahn ist bevorzugt im Werkzeugaufnahmegehäuse 50 ausgebildet oder daran angeordnet. Die Längsverstellung des Stützelements 84 kann z.B. direkt durch das in die Werkzeugführungsbahn 51 eingeschobene Biegewerkzeug 4 erfolgen. Sind mehrere Stützelemente 84 in Längsrichtung der Längsführungsabschnitte 58, 59 hintereinander im verbleibenden Aufnahmeraum 83 angeordnet, ist für jedes einzelne dieser Stützelemente 84 zumindest eine eigene Führungsbahn auszubilden oder vorzusehen. Die Längserstreckung der einzelnen Führungsbahnen ist für jedes der einzelnen Stützelemente 84 gesondert festzulegen, damit bei mehreren Stützelementen 84 eine in etwa gleiche Aufteilung des verbleibenden Freiraums im Aufnahmeraum 83 erfolgt. Die Verstellbewegung der einzelnen Stützelemente 84 kann durch die das Biegewerkzeug 4 bildenden Bauteile bzw. Werkzeuge während deren Verlagerung in der Werkzeugwechseleinheit 49 erfolgen.

[0071] So könnte bei der Verlagerung bzw. dem Einschieben des Biegewerkzeugs 4 in den ersten Längsführungsabschnitt 58 das oder die Stützelemente 84 ausgehend von einer sich im Bereich der der ersten Stirnfläche 54 zugewendeten Gehäuseinnenfläche des Aufnahmeraums 83 befindlichen Ausgangsstellung in die dafür vorgesehene Führungsstellung verlagert werden. Beim Ausschieben des selben Biegewerkzeugs 4 entlang des zweiten Längsführungsabschnitts 59 kann dann durch dieses das oder die Stützelemente 84 von ihren Führungsstellungen wieder in deren Ausgangsstellungen zurück verlagert werden.

[0072] Die Verlagerung der einzelnen das Biegewerkzeug 4 bildenden Biegestempel 5 und/oder Biegegesenke 6 kann z.B. durch ein umlaufendes Förderorgan, wie eine Förderkette, mit entsprechend daran angeordneten oder ausgebildeten Förderfingern erfolgen. Ein intermittierender Fördervorgang ist dabei möglich.

[0073] Um auch im Übergangsbereich zwischen dem ersten Längsführungsabschnitt 58 und dem daran anschließenden Querführungsabschnitt 60 eine ausreichend sichere Führung des Biegewerkzeugs 4, insbesondere dessen Kopfteil 40, in der Werkzeugwechseleinheit 49 gewährleisten zu können, kann noch vorgesehen sein, dass in einem äußeren Eckbereich zwischen dem ersten Längsführungsabschnitt 58 und dem daran anschließenden Querführungsabschnitt 60 ein parallel bezüglich der Grundfläche 65 schwenkbar gelagerter Schwenkhalter 87 angeordnet ist. Dabei bildet der Schwenkhalter 87 in seiner eingeschwenkten Haltestellung an seiner dem ersten Längsführungsabschnitt 58 zugewendeten Seite eine dritte Teilfläche der inneren Längsseitenwand 66 des ersten Längsführungsabschnitts 58 aus. Befindet sich ein Biegewerkzeug 4 im Eckbereich bzw. Übergabebereich zwischen dem ersten Längsführungsabschnitt 58 und dem daran anschließenden Querführungsabschnitt 60, ist der Kopfteil 40 des Biegewerkzeugs 4 im Bereich der ersten inneren Längsseitenwand 66 zumindest bereichsweise an der dritten Teilfläche des Schwenkhalters 87 abgestützt. Die davon gegenüberliegende Kopfseite im Bereich der äußeren Längsseitenwand 68 ist am Werkzeugaufnahmegehäuse 50, insbesondere der äußeren Längsseitenwand 68, zumindest bereichsweise daran abgestützt. Dabei kann, wie bereits zuvor beschrieben, das Mitnahmeelement 74 der Stellvorrichtung 72 ebenfalls als Anlagefläche dienen.

[0074] Um auch eine zusätzliche Führung bzw. Halterung des Kopfteils 40 im Bereich seiner der ersten inneren Längsseitenwand 66 zugewendeten Kopfteil-Seitenfläche 44 zu gewährleisten, kann am Schwenkhalter 87 ein über die am Schwenkhalter 87 ausgebildete dritte Teilfläche vorragendes Schwenkhalterelement 88 vorgesehen bzw. angeordnet sein. Dieses Schwenkhalterelement 88 dient als Führungselement und kann in seinem Querschnitt wie das Längsführungselement 70 ausgebildet sein. Soll nun das Biegewerkzeug 4 ausgehend vom Ende des ersten Längsführungsabschnitts 58 entlang des Querführungsabschnitts 60 hin zum zweiten Längsführungsabschnitt 59 verlagert werden, ist der Schwenkhalter 87 von seiner Haltestellung in eine Freigabestellung zu verschwenken bzw. verstellen, wobei dann die dritte Teilfläche des Schwenkhalters 87 einen Teilabschnitt der ersten Seitenwand 76 des Querführungsabschnitts 60 ausbildet. Damit wird so am Beginn der Verstellbewegung des Biegewerkzeugs 4 im Querführungsabschnitt 60 auch nachfolgend im Bereich seiner Quernut 48 eine ausreichende Führung erzielt, da das vorragende Schwenkhalterelement 88 weiterhin für den Kopfteil 40 ein Führungselement ausbildet. Bevorzugt bildet das Schwenkhalterelement 88 gemeinsam mit dem Schwenkhalter 87 einen zusammengehörigen, einstückigen Bauteil aus.

[0075] Der Vorgang bzw. das Verfahren zum Werkzeugwechsel für ein an der Fertigungsanlage 1 gehaltenes Biegewerkzeug 4, insbesondere dem zumindest einen Biegestempel 5 und/oder dem zumindest einen Biegegesenke 6, kann mit der zuvor beschriebenen Werkzeugwechseleinheit 49, wie nachfolgend erläutert, durchgeführt werden.

[0076] Zuerst wird zur Bildung der Werkzeugwechseleinheit 49 das Werkzeugaufnahmegehäuse 50 mit der darin angeordneten Werkzeugführungsbahn 51 bereitgestellt. Die Werkzeugführungsbahn 51 umfasst dabei den ersten sowie zweiten Längsführungsabschnitt 58, 59. Deren erste Endbereiche 61, 62 münden jeweils in der ersten Stirnfläche 54 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50 und bilden so Öffnungen in derselben aus. Die beiden Längsführungsabschnitte 58, 59 sind im Bereich von deren zweiten Endbereichen 63, 64 über den sich dazwischen erstreckenden Querführungs-

abschnitt 60 miteinander verbunden. Ist das Werkzeugaufnahmegehäuse 50 vorbereitet, wird dieses unmittelbar seitlich an einem Endbereich einer der Werkzeugaufnahmen 19 und/oder 20 der Fertigungsanlage 1 angeordnet, wobei bevorzugt der erste Längsführungsabschnitt 58 fluchtend bezüglich der Werkzeugaufnahme 19 und/oder 20 ausgerichtet wird. Anschließend erfolgt zuerst das Lösen der klemmenden Halterung des Biegestempels 5 oder Biegegesenks 6 des Biegewerkzeugs 4. Anschließend wird zumindest einer der Biegestempel 5 oder eines der Biegegesenke 6 von der Werkzeugaufnahme 19, 20 in den ersten Längsführungsabschnitt 58 bis hin zum Querführungsabschnitt 60 verlagert. Dabei ist der Kopfteil 40 des Biegewerkzeugs 4 zumindest abschnittsweise im ersten Längsführungsabschnitt 58 in dessen Längserstreckung im Werkzeugaufnahmegehäuse 50 geführt.

[0077] Dabei ist weiters die Breite des Querführungsabschnitts 60 entweder vor dem Einbringen des zu verlagernden Teil des Biegewerkzeugs 4 an die jeweilige Längsabmessung des Kopfteils 40 zwischen seinen Kopfteil-Stirnflächen 45 anzupassen oder die Position der Führungsleiste 81 im Zuge der Einschubbewegung des zu verlagernden Teil des Biegewerkzeugs 4 durch dieses selbst festzulegen. Die Vorpositionierung der Führungsleiste 81 kann durch einen nicht näher dargestellten Stellantrieb und/oder durch den Manipulator 28 erfolgen. Eine entsprechende Fixierung oder Arretierung der Position der Führungsleiste 81 kann vorgesehen werden. So könnte z.B. an den zu verlagernden einzelnen Teilen der Biegewerkzeuge 4 eine Längenangabe als Wert oder Kennziffer angegeben sein, welcher am Beginn der Einsetzbewegung in die Werkzeugwechseleinheit 49 festgestellt wird und entsprechend dieser Längenangabe und/oder dem Längencode die Breite des Querführungsabschnitts 60 eingestellt und gegebenenfalls in dieser Position festgehalten wird.

[0078] Vor der Übergabe bzw. dem Beginn der Verstellbewegung im Querführungsabschnitt 60 ist der verschwenkbar gelagerte Schwenkhalter 87 in eine Haltestellung verschwenkt worden, in welcher der Kopfteil 40 auf seiner dem zweiten Längsführungsabschnitt 59 zugewendete Seite von diesem geführt gehalten wird. Anschließend erfolgt das Verstellen des Biegestempels oder des Biegegesenks vom ersten Längsführungsabschnitt 58 über den Querführungsabschnitt 60 hin zum zweiten Längsführungsabschnitt 59. Auch hier erfolgt eine entsprechende Führung des Biegewerkzeugs 4 im Bereich der beiden Seitenwände 76, 77 des Querführungsabschnitts 60. Um die Verstellbewegung im Querführungsabschnitt 60 durchführen zu können, ist der Schwenkhalter 87 von seiner Haltestellung in eine Freigabestellung des Kopfteils 40 zu verschwenken. Ist das Biegewerkzeug 4 entlang des Querführungsabschnitts 60 bis hin zum zweiten Längsführungsabschnitt 59 verstellt worden, erfolgt ein weiteres Verlagern des Biegestempels 5 oder des Biegegesenks 6 im zweiten Längsführungsabschnitts 59 hin zur ersten Stirnfläche 54 des Werkzeugaufnahmegehäuses 50. Ist diese Stellung erreicht, kann ein weiteres Verlagern des Biegestempels 5 oder des Biegegesenks 6 in eine Werkzeugspeichereinrichtung bzw. ein Magazin erfolgen.

[0079] Das Beschicken der Fertigungsanlage 1 mit einem neuen Satz eines Biegewerkzeugs 4 kann in analoger Weise, jedoch in entgegengesetzter Richtung bzw. Abfolge des zuvor beschriebenen Verfahrensablaufes erfolgen.

[0080] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Fertigungsanlage 1, insbesondere deren Biegewerkzeug 4 sowie die Werkzeugwechseleinheit 49, 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.

[0081] Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0082] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0083] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, 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 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche 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.

[0084] Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2; 3; 4 bis 8 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

[0085] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Fertigungsanlage 1, insbesondere deren Biegewerkzeug 4 sowie die Werkzeugwechseleinheit 49, diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

1	Fertigungsanlage	31	Greiffinger
---	------------------	----	-------------

EP 2 944 390 A2

(fortgesetzt)

	2	Werkstück	32	Greiffinger
	3	Biegepresse	33	Arbeitsebene
5	4	Biegewerkzeug	34	Biegebereich
	5	Biegestempel	35	Werkzeugarm
	6	Biegegesenk	36	Biegeabschnitt
	7	Maschinengestell	37	Biegekante
10	8	Bodenplatte	38	Schenkel
	9	Seitenwange	39	Basisteil
	10	Seitenwange	40	Kopfteil
	11	Querverband	41	Stützscharfläche
	12	Frontstirnfläche	42	Basisteil-Stirnfläche
15	13	Pressbalken	43	Führungsnut
	14	Frontstirnfläche	44	Kopfteil-Seitenfläche
	15	Linearführung	45	Kopfteil-Stirnfläche
	16	Pressbalken	46	Deckfläche
20	17	Stirnfläche	47	Längsnut
	18	Stirnfläche	48	Quernut
	19	Werkzeugaufnahme	49	Werkzeugwechseleinheit
	20	Werkzeugaufnahme	50	Werkzeugaufnahmegehäuse
	21	Antriebsanordnung	51	Werkzeugführungsbahn
25	22	Antriebsmittel	52	Oberseite
	23	Energienetz	53	Unterseite
	24	Steuervorrichtung	54	erste Stirnfläche
	25	Eingabeterminal	55	zweite Stirnfläche
	26	Spindeltrieb	56	erste Längsseitenfläche
30	27	Stellmittel	57	zweite Längsseitenfläche
	28	Manipulator	58	erster Längsführungsabschnitt
	29	Vorratsstapel	59	zweiter Längsführungsabschnitt
	30	Greifzange	60	Querführungsab schnitt
35	61	erster Endbereich		
	62	erster Endbereich		
	63	zweiter Endbereich		
	64	zweiter Endbereich		
40	65	Grundfläche		
	66	innere Längsseitenwand		
	67	innere Längsseitenwand		
	68	äußere Längsseitenwand		
	69	äußere Längsseitenwand		
45	70	Längsführungselement		
	71	erste Führungsebene		
	72	Stellvorrichtung		
	73	Stellelement		
50	74	Mitnahmeelement		
	75	Halteelement		
	76	erste Seitenwand		
	77	zweite Seitenwand		
	78	erstes Querrührungselement		
55	79	zweites Querrührungselement		
	80	zweite Führungsebene		
	81	Führungsleiste		
	82	Führungselement		

(fortgesetzt)

83	Aufnahmeraum
84	Stützelement
85	Führungsstange
86	Stellmittel
87	Schwenkhalter
88	Schwenkhalterelement

Patentansprüche

1. Biegewerkzeug (4), insbesondere Biegestempel (5) und/oder Biegegesenk (6), für eine Fertigungsanlage (1) zum Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2), umfassend
 einen Werkzeugarm (35), der einen sich in Richtung eines Biegebereichs (34) des zu fertigenden Werkstücks (2) erstreckenden Biegeabschnitt (36) definiert,
 einen Basisteil (39), der auf seiner vom Werkzeugarm (35) abgewendeten Seite bevorzugt zumindest eine Stützs-
 schulterfläche (41) aufweist, und in Richtung des Biegebereichs (34) endseitig jeweils durch Basisteil-Stirnflächen
 (42) begrenzt ist,
 einen Kopfteil (40), der die Stützscheulterfläche (41) auf die vom Werkzeugarm (35) abgewendete Seite überragt,
 und der Kopfteil (40) durch sich in Richtung des Biegebereichs (34) erstreckende Kopfteil-Seitenflächen (44) sowie
 endseitig angeordnete Kopfteil-Stirnflächen (45) umfängsseitig begrenzt ist,
 wobei in zumindest einer der Kopfteil-Seitenflächen (44) zumindest eine sich in Richtung des Biegebereichs (34)
 erstreckende Längsnut (47) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 in zumindest einer der Kopfteil-Stirnflächen (45) eine Quernut (48) und
 in zumindest einer der Basisteil-Stirnflächen (42) eine Führungsnut (43) angeordnet ist,
 wobei die Quernut (48) und die Führungsnut (43) parallel zueinander sowie bezüglich der Stützscheulterfläche (41)
 parallel zu dieser verlaufend ausgerichtet sind.
2. Biegewerkzeug (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Längsnut (47) und die
 mindestens eine Quernut (48) von der Stützscheulterfläche (41) in einem gleichen Abstand davon angeordnet sind.
3. Biegewerkzeug (4) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsnut (47) und/oder Quernut
 (48) und/oder Führungsnut (43) einen V-förmig ausgebildeten Querschnitt aufweist bzw. aufweisen.
4. Werkzeugwechseleinheit (49) für ein an einer Fertigungsanlage (1) gehaltenes Biegewerkzeug (4), insbesondere
 Biegestempel (5) und/oder Biegegesenk (6), zum Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2),
 welche Werkzeugwechseleinheit (49) an einem Endbereich einer Werkzeugaufnahme (19, 20) der Fertigungsanlage
 (1) anordenbar und zur zwischenzeitlichen Aufnahme des Biegewerkzeugs (4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis
 3 ausgebildet ist,
 mit einem eine Werkzeugführungsbahn (51) aufweisenden Werkzeugaufnahmegehäuse (50), welches Werkzeug-
 aufnahmegehäuse (50) in seiner Längserstreckung durch voneinander distanzierte erste und zweite Stirnflächen
 (54, 55) sowie in Querrichtung dazu durch erste und zweite Längsseitenflächen (56, 57) begrenzt ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Werkzeugführungsbahn (51) einen ersten sowie einen zweiten Längsführungsabschnitt (58, 59) aufweist, welche
 Längsführungsabschnitte (58, 59) parallel nebeneinander sowie in Querrichtung distanziert voneinander verlaufend
 im Werkzeugaufnahmegehäuse (50) angeordnet sind, und erste Endbereiche (61, 62) der beiden Längsführungs-
 abschnitte (58, 59) in der ersten Stirnfläche (54) des Werkzeugaufnahmegehäuses (50) münden,
 und die beiden Längsführungsabschnitte (58, 59) vor der zweiten Stirnfläche (55) enden und in deren zweiten
 Endbereichen (63, 64) über einen Querrührungsabschnitt (60) miteinander verbunden sind,
 wobei sich sowohl die beiden Längsführungsabschnitte (58, 59) als auch der Querrührungsabschnitt (60) jeweils
 von einer Unterseite (53) des Werkzeugaufnahmegehäuses (50) in dieses über eine Tiefe hinein erstrecken und
 jeweils an einer Grundfläche (65) enden.
5. Werkzeugwechseleinheit (49) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten Längs-
 führungsabschnitte (58, 59) abschnittsweise jeweils durch vom Werkzeugaufnahmegehäuse (50) ausgebildete in-

nere Längsseitenwände (66, 67) und äußere Längsseitenwände (68, 69) begrenzt sind.

- 5 6. Werkzeugwechseleinheit (49) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einzelnen der Längsseitenwände (66 bis 69) der ersten und/oder zweiten Längsführungsabschnitte (58, 59) zumindest abschnittsweise darüber vorragende Längsführungselemente (70) angeordnet sind, welche eine erste Führungsebene (71) definieren.
- 10 7. Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Querführungsabschnitts (60) zumindest eine Stellvorrichtung (72) angeordnet ist, mittels welcher das im Werkzeugaufnahmegehäuse (50) aufzunehmende Biegewerkzeug (4) entweder vom ersten Längsführungsabschnitt (58) auf den zweiten Längsführungsabschnitt (59) oder vom zweiten Längsführungsabschnitt (59) auf den ersten Längsführungsabschnitt (58) verbringbar ist.
- 15 8. Werkzeugwechseleinheit (49) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellvorrichtung (72) ein im Werkzeugaufnahmegehäuse (50) geführtes Stellelement (73) mit zumindest einem an einem Ende angeordneten Mitnahmeelement (74) umfasst, wobei sich das Stellelement (73) in Richtung des Querführungsabschnitts (60) erstreckt und das Mitnahmeelement (74) vor dem Beginn des Werkzeugwechsels einen äußeren Wandabschnitt des ersten und/oder zweiten Längsführungsabschnitts (58, 59) ausbildet, und am Mitnahmeelement (74) ein in Richtung der Längserstreckung des Querführungsabschnitts (60) vorragendes Halteelement (75) angeordnet ist, welches in der ersten Führungsebene (71) angeordnet ist.
- 20 9. Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querführungsabschnitt (60) in Querrichtung bezüglich seiner Längserstreckung sowie in Richtung der beiden Längsführungsabschnitte (58, 59) durch voneinander distanziert angeordnete erste und zweite Seitenwände (76, 77) begrenzt ist.
- 25 10. Werkzeugwechseleinheit (49) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der ersten Seitenwand (76) zumindest ein erstes Querführungselement (78) und an der zweiten Seitenwand (77) zumindest ein zweites Querführungselement (79) angeordnet oder ausgebildet ist und das zumindest eine Querführungselement (78, 79) über die Seitenwand (76, 77) vorragt.
- 30 11. Werkzeugwechseleinheit (49) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Seitenwand (76) des Querführungsabschnitts (60) der zweiten Stirnfläche (55) des Werkzeugaufnahmegehäuses (50) näher liegend angeordnet ist als die zweite Seitenwand (77) des Querführungsabschnitts (60) und die erste Seitenwand (76) durch das Werkzeugaufnahmegehäuse (50) gebildet ist.
- 35 12. Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der ersten Seitenwand (76) des Querführungsabschnitts (60) in Richtung der Tiefe voneinander distanziert zwei erste Querführungselemente (78) angeordnet sind, wovon eines erste Querführungselemente (78) in der ersten Führungsebene (71) und ein weiteres der ersten Querführungselemente (78) in einer zweiten Führungsebene (80) angeordnet ist, wobei die erste Führungsebene (71) den Grundflächen (65) der Längsführungsabschnitte (58, 59) näher liegend angeordnet ist als die zweite Führungsebene (80).
- 40 13. Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Seitenwand (77) des Querführungsabschnitts (60) an einer Führungsleiste (81) angeordnet oder ausgebildet ist und sich die Führungsleiste (81) zwischen den beiden inneren Längsseitenwänden (66, 67) des ersten sowie zweiten Längsführungsabschnitts (58, 59) erstreckt und die Führungsleiste (81) an ihren voneinander distanzierten Stirnenden jeweils erste Teilflächen der beiden inneren Längsseitenwände (66, 67) ausbildet, wobei jeweils an den ersten Teilflächen über diese vorragend ausgebildete Führungselemente (82) angeordnet oder ausgebildet sind, und das zumindest eine zweite Querführungselement (79) sowie die beiden Führungselemente (82) in der ersten Führungsebene (71) angeordnet sind.
- 45 50 14. Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der Ansprüche 4 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querführungsabschnitt (60) in Richtung der Längsführungsabschnitte (58, 59) gesehen zwischen der ersten und der zweiten Seitenwand (76, 77) eine Breite aufweist, welche zumindest in etwa einer Baulänge des aufzunehmenden Biegewerkzeugs (4) in seinem Kopfbereich entspricht.
- 55 15. Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der Ansprüche 4 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Werkzeug-

aufnahmegehäuse (50) ein Aufnahmeraum (83) ausgebildet ist, welcher Aufnahmeraum (83) sich ausgehend von der ersten Seitenwand (76) des Querführungsabschnitts (60) hin in Richtung auf die erste Stirnfläche (54) des Werkzeugaufnahmegehäuses (50) erstreckt und vor der ersten Stirnseite (54) endet, wobei sich der Aufnahmeraum (83) weiters durchgehend zwischen dem ersten und dem zweiten Längsführungsabschnitt (58, 59) erstreckt sowie bis an die Grundflächen (65) der ersten und zweiten Längsführungsabschnitte (58, 59) heranreicht.

16. Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsleiste (81) im Aufnahmeraum (83) aufgenommen und in Richtung der Breite des Querführungsabschnitts (60) verstellbar geführt ist.

17. Werkzeugwechseleinheit (49) nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Aufnahmeraum (83) auf der vom Querführungsabschnitt (60) abgewendeten Seite der Führungsleiste (81) zumindest ein leistenförmig ausgebildetes Stützelement (84) angeordnet ist, welches Stützelement (84) sich zwischen den beiden inneren Längsseitenwänden (66, 67) des ersten sowie zweiten Längsführungsabschnitts (58, 59) erstreckt und das Stützelement (84) an seinen voneinander abgewendeten Enden jeweils zweite Teilflächen der beiden inneren Längsseitenwände (66, 67) des ersten sowie zweiten Längsführungsabschnitts (58, 59) ausbildet.

18. Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsleiste (81) im Bereich von deren Stirnenden mit jeweils einer Führungsstange (85) verbunden ist, welche Führungsstangen (85) sich in Richtung auf die erste Stirnfläche (54) des Werkzeugaufnahmegehäuses (50) erstrecken und die Führungsstangen (85) im Werkzeugaufnahmegehäuse (50) verstellbar geführt sind, wobei das zumindest eine Stützelement (84) an den Führungsstangen (85) in Richtung der Breite des Querführungsabschnitts (60) geführt gelagert ist.

19. Werkzeugwechseleinheit (49) nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** beidseits des zumindest einen Stützelements (84) in Richtung der Breite des Querführungsabschnitts (60) gesehen jeweils zumindest ein selbsttätig wirkendes Stellmittel (86) angeordnet ist, mit welchem das zumindest eine Stützelement (84) im Aufnahmeraum (83) in einer vorbestimmten, relativen Position gehalten ist.

20. Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der Ansprüche 4 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Eckbereich zwischen dem ersten Längsführungsabschnitt (58) und dem daran anschließenden Querführungsabschnitt (60) ein parallel bezüglich der Grundfläche (65) verschwenkbar gelagerter Schwenkhalter (87) angeordnet ist, welcher Schwenkhalter (87) in einer eingeschwenkten Haltestellung eine dritte Teilfläche der inneren Längsseitenwand (66) des ersten Längsführungsabschnitts (58) ausbildet und in der ersten Führungsebene ein über die dritte Teilfläche vorragendes Schwenkhalterelement (88) angeordnet ist und bei einem Verschwenken des Schwenkhalters (87) in eine Freigabestellung die dritte Teilfläche einen Teilabschnitt der ersten Seitenwand (76) bildet.

21. Fertigungsanlage (1), insbesondere zum Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2), mit einem Maschinengestell (7), einem oberen und einem unteren Pressbalken (13, 16) mit jeweils daran angeordneten Werkzeugaufnahmen (19, 20), einem Biegewerkzeug (4) sowie einer Werkzeugwechseleinheit (49), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegewerkzeug (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und die Werkzeugwechseleinheit (49) nach einem der Ansprüche 4 bis 20 ausgebildet ist.

22. Verfahren zum Werkzeugwechsel für ein an einer Fertigungsanlage (1) gehaltenes Biegewerkzeug (4), insbesondere Biegestempel (5) und/oder Biegegesenk (6), zum Freiformbiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken (2) mittels einer Werkzeugwechseleinheit (49), welche insbesondere nach einem der Ansprüche 4 bis 20 ausgebildet ist, und dabei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Bereitstellen eines Werkzeugaufnahmegehäuses (50) mit einer darin angeordneten Werkzeugführungsbahn (51) umfassend erste sowie einen zweite Längsführungsabschnitte (58, 59), von denen erste Endbereiche (61, 62) der beiden Längsführungsabschnitte (58, 59) jeweils in einer ersten Stirnfläche (54) des Werkzeugaufnahmegehäuses (50) münden und die beiden Längsführungsabschnitte (58, 59) in deren zweiten Endbereichen (63, 64) über einen Querführungsabschnitt (60) miteinander verbunden sind,
- unmittelbares seitliches Anordnen des Werkzeugaufnahmegehäuses (50) an einem Endbereich einer Werkzeugaufnahme (19, 20) der Fertigungsanlage (1), wobei der erste Längsführungsabschnitt (58) fluchtend bezüglich der Werkzeugaufnahme (19, 20) ausgerichtet wird,
- Verlagern zumindest eines Biegestempels (5) oder Biegegesenks (6) des Biegewerkzeugs (4) von der Werkzeugaufnahme (19, 20) in den ersten Längsführungsabschnitt (58) bis hin zum Querführungsabschnitt (60),

wobei der Biegestempel (5) oder das Biegegesenk (6) mit seinem Kopfteil (40) zumindest abschnittsweise im ersten Längsführungsabschnitt (58) in dessen Längserstreckung geführt wird,

- Zusätzliches Halten des Kopfteils (40) mit einem im Werkzeugaufnahmegehäuse (50) verschwenkbar gelagerten Schwenkhalter (87), wobei vom Schwenkhalter (87) der Kopfteil (40) auf seiner dem zweiten Längsführungsabschnitt (59) zugewendeten Seite geführt gehalten wird;

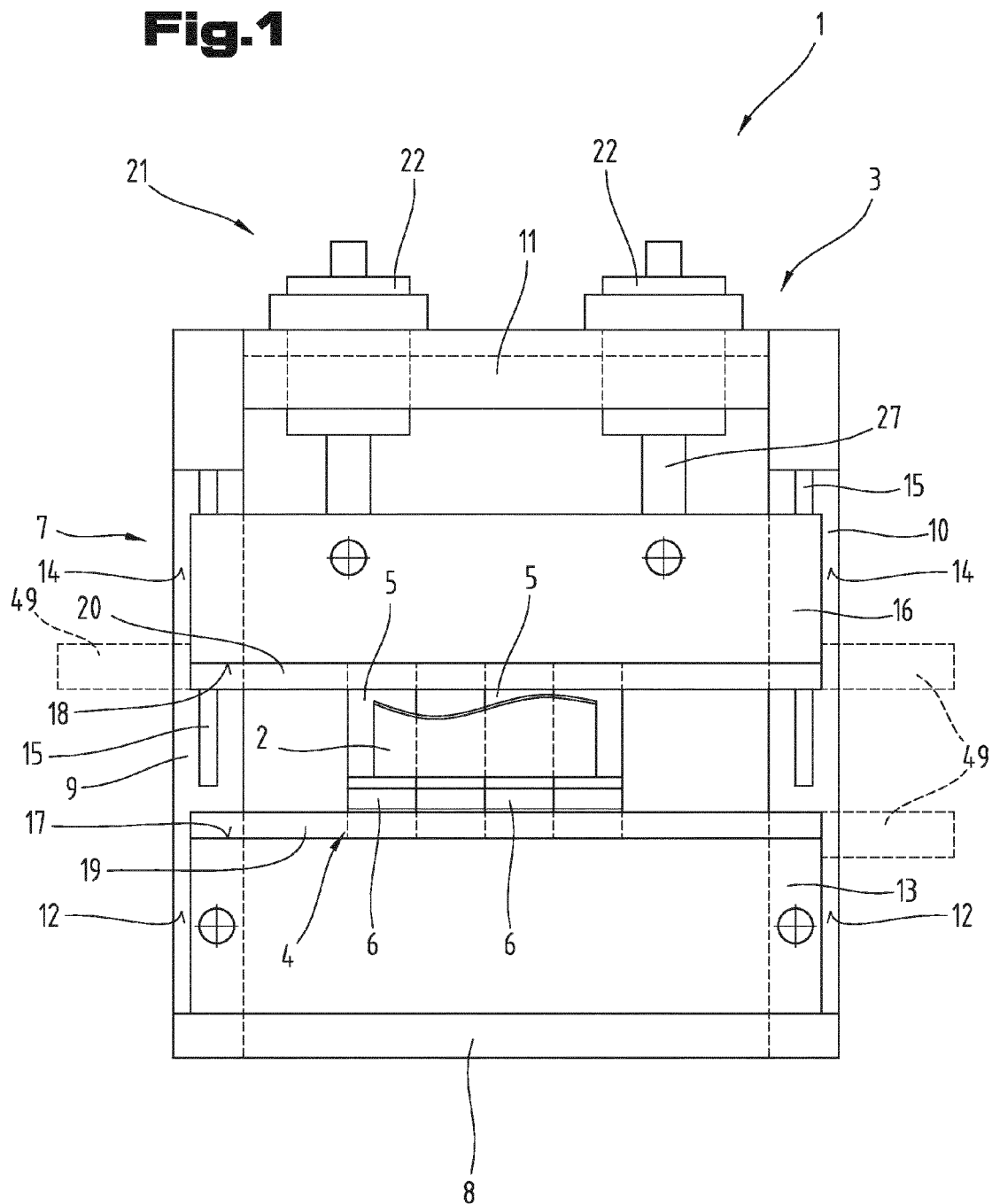
- Verstellen des Biegestempels (5) oder des Biegegesenks (6) vom ersten Längsführungsabschnitt (58) über den Querführungsabschnitt (60) hin zum zweiten Längsführungsabschnitt (59);

- dabei Verschwenken des Schwenkhalters (87) und Freigabe des Kopfteils (40) für die Verstellbewegung im Querführungsabschnitt (60);

- Verlagern (60) des Biegestempels (5) oder des Biegegesenks (6) im zweiten Längsführungsabschnitt (59) hin zur ersten Stirnfläche (54) des Werkzeugaufnahmegehäuses (50),

- weiteres Verlagern des Biegestempels (5) oder des Biegegesenks (6) in eine Werkzeugspeichervorrichtung.

Fig.1



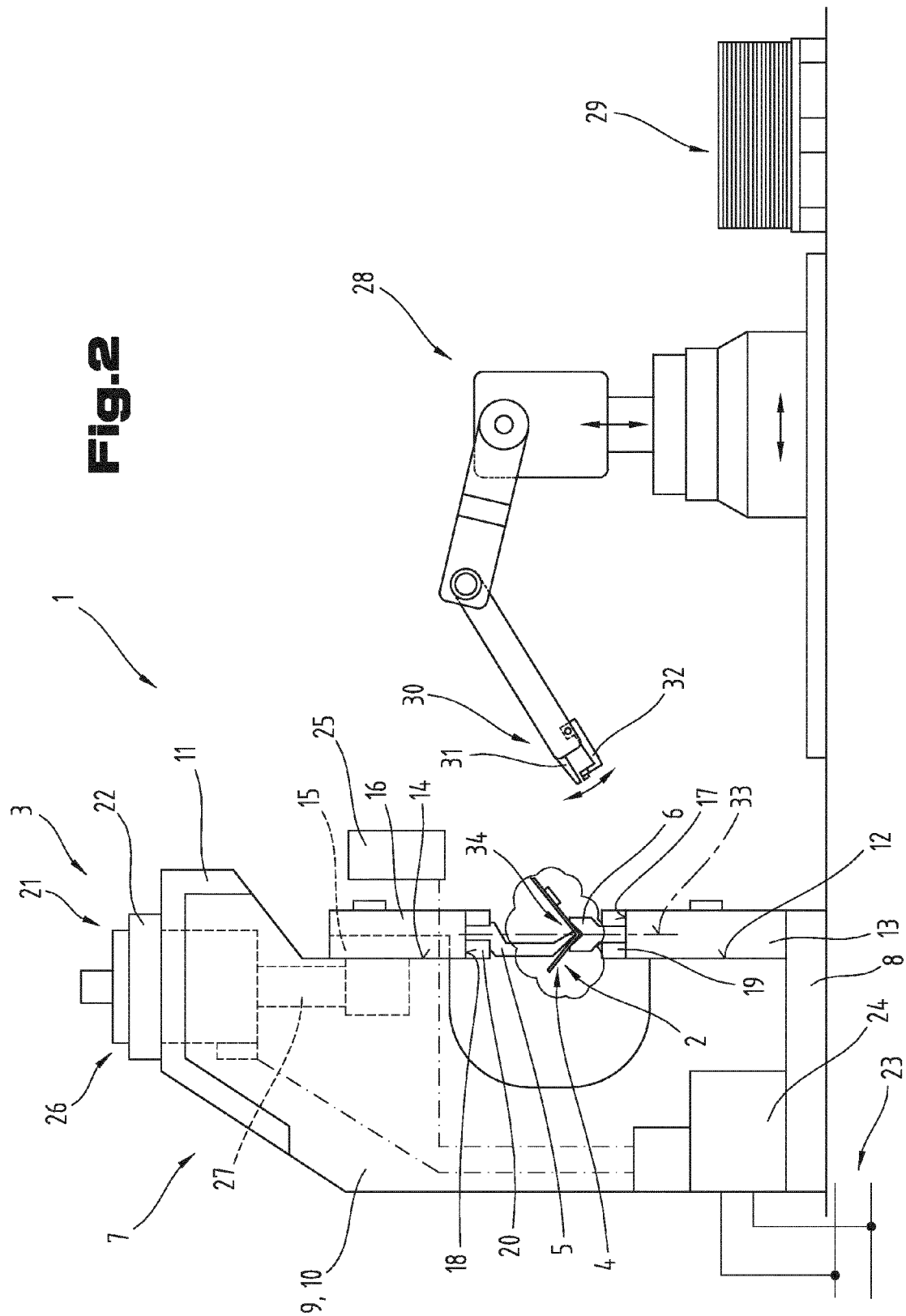
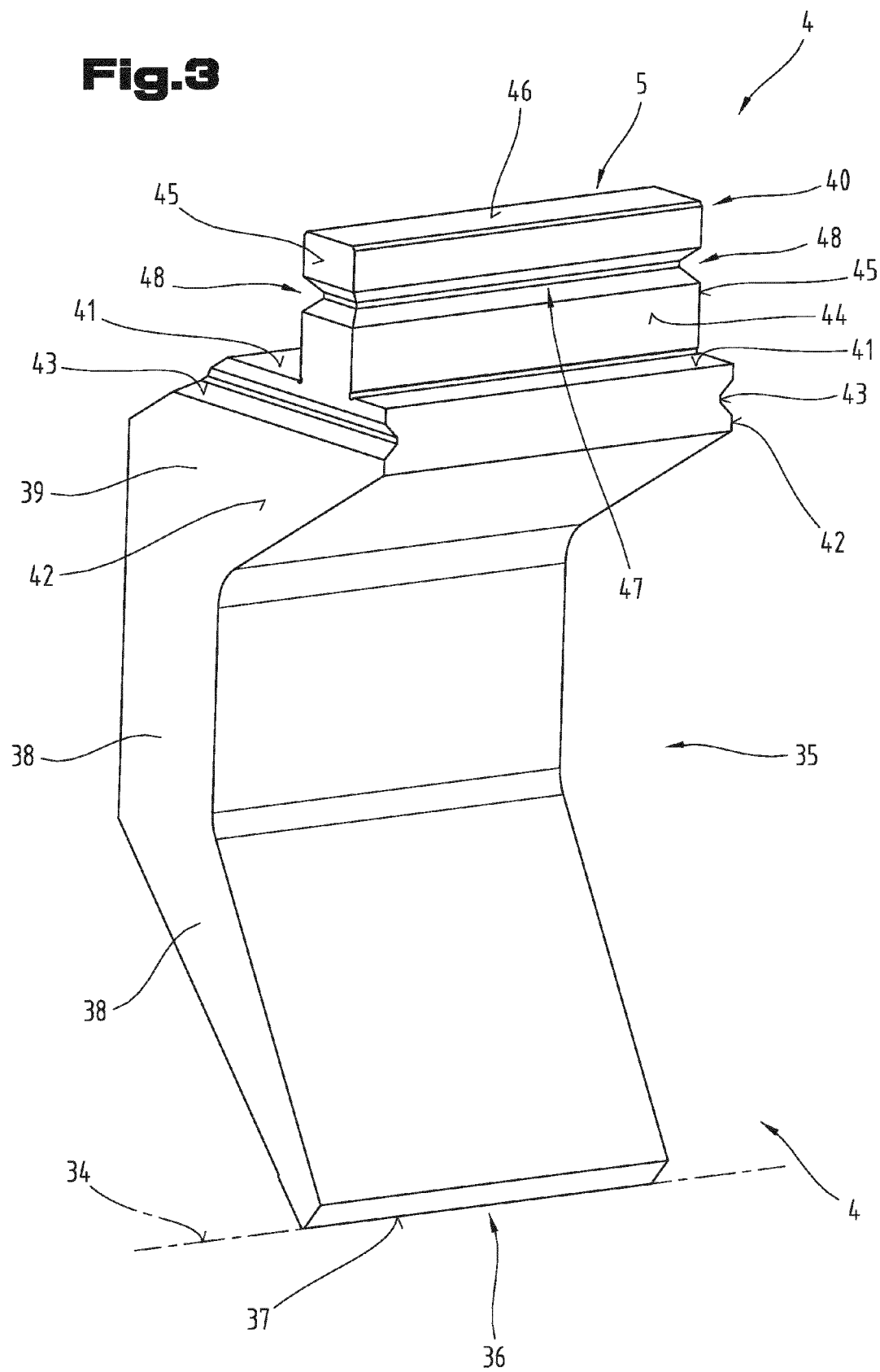
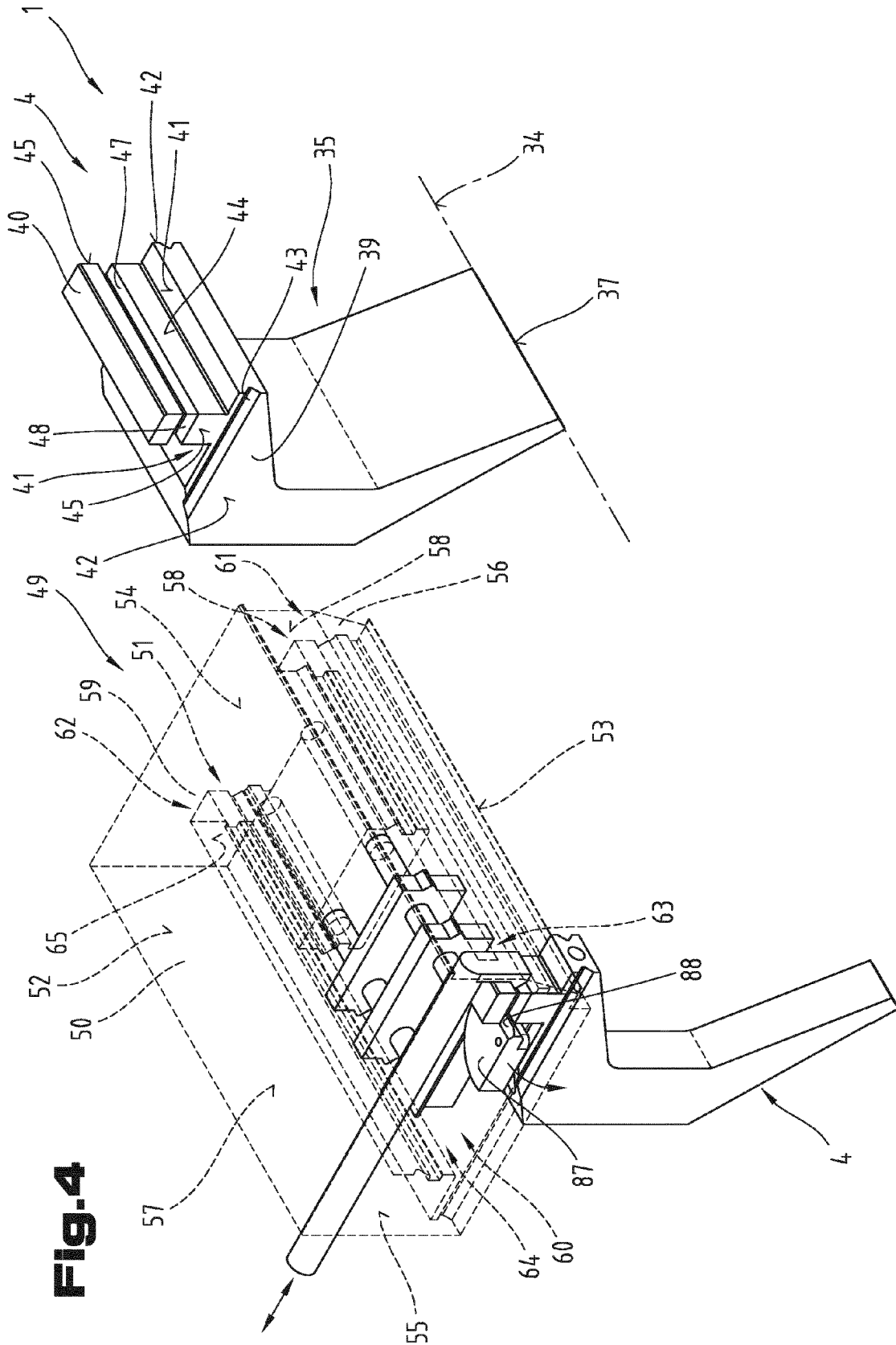


Fig.3





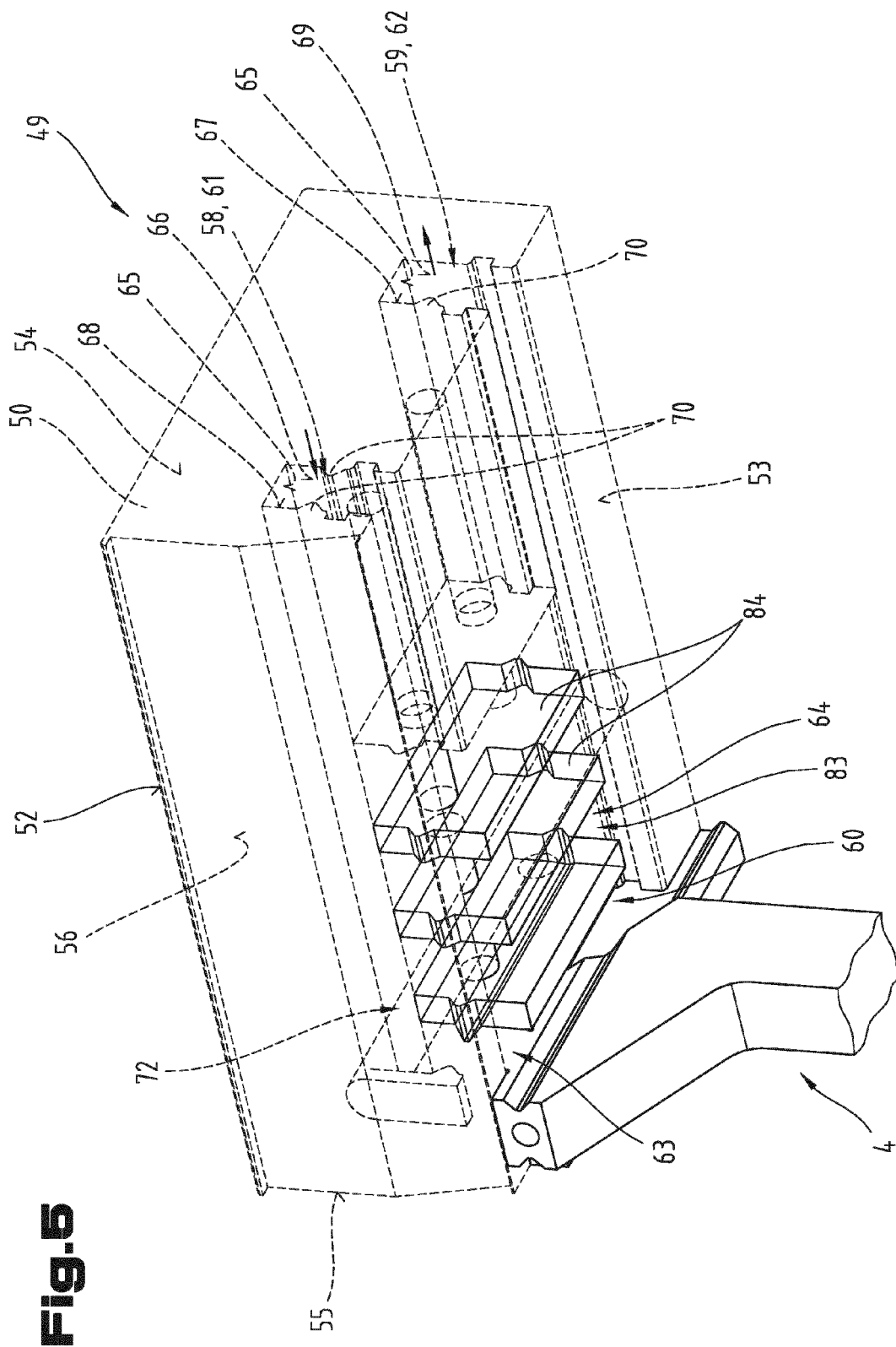


Fig. 6

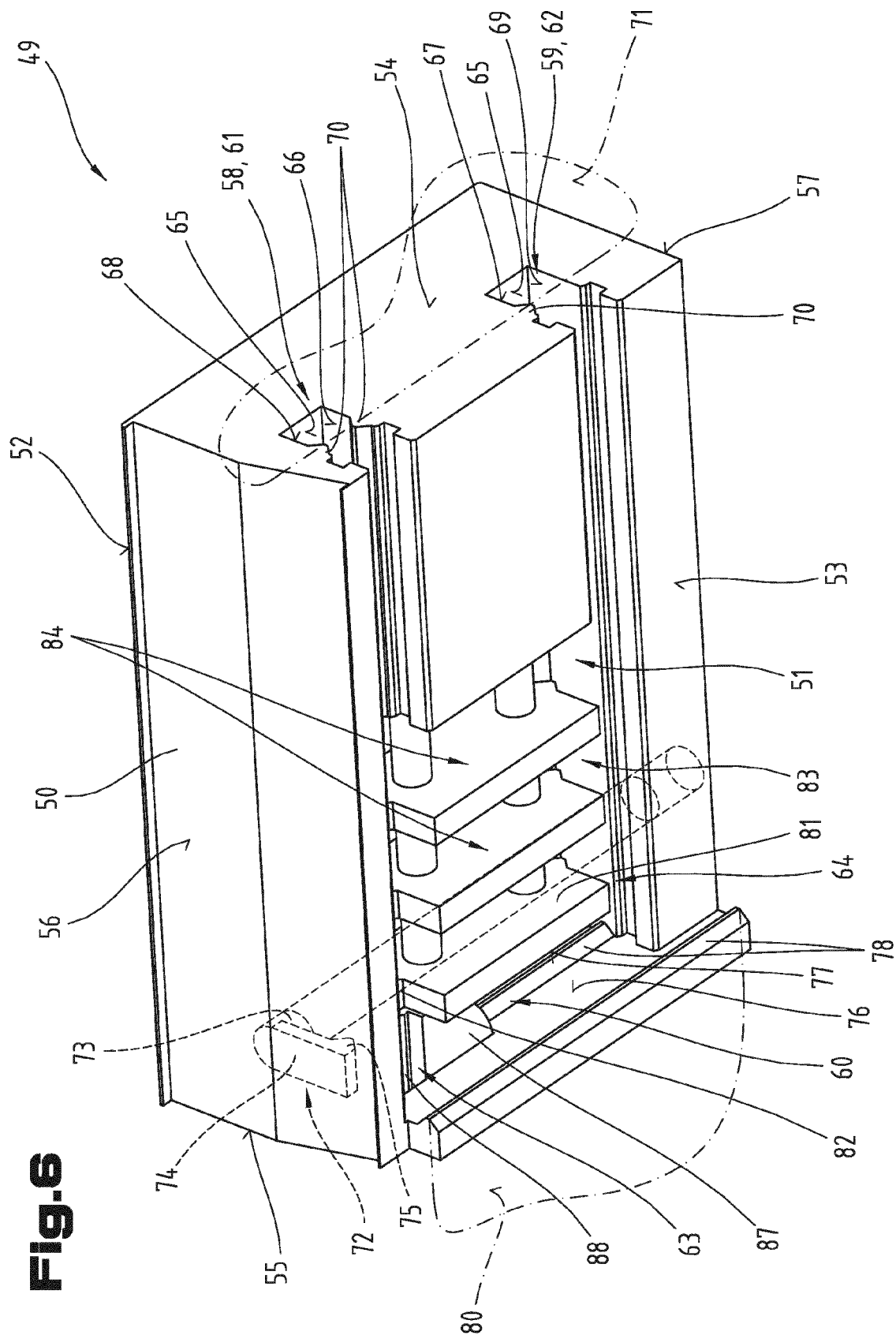
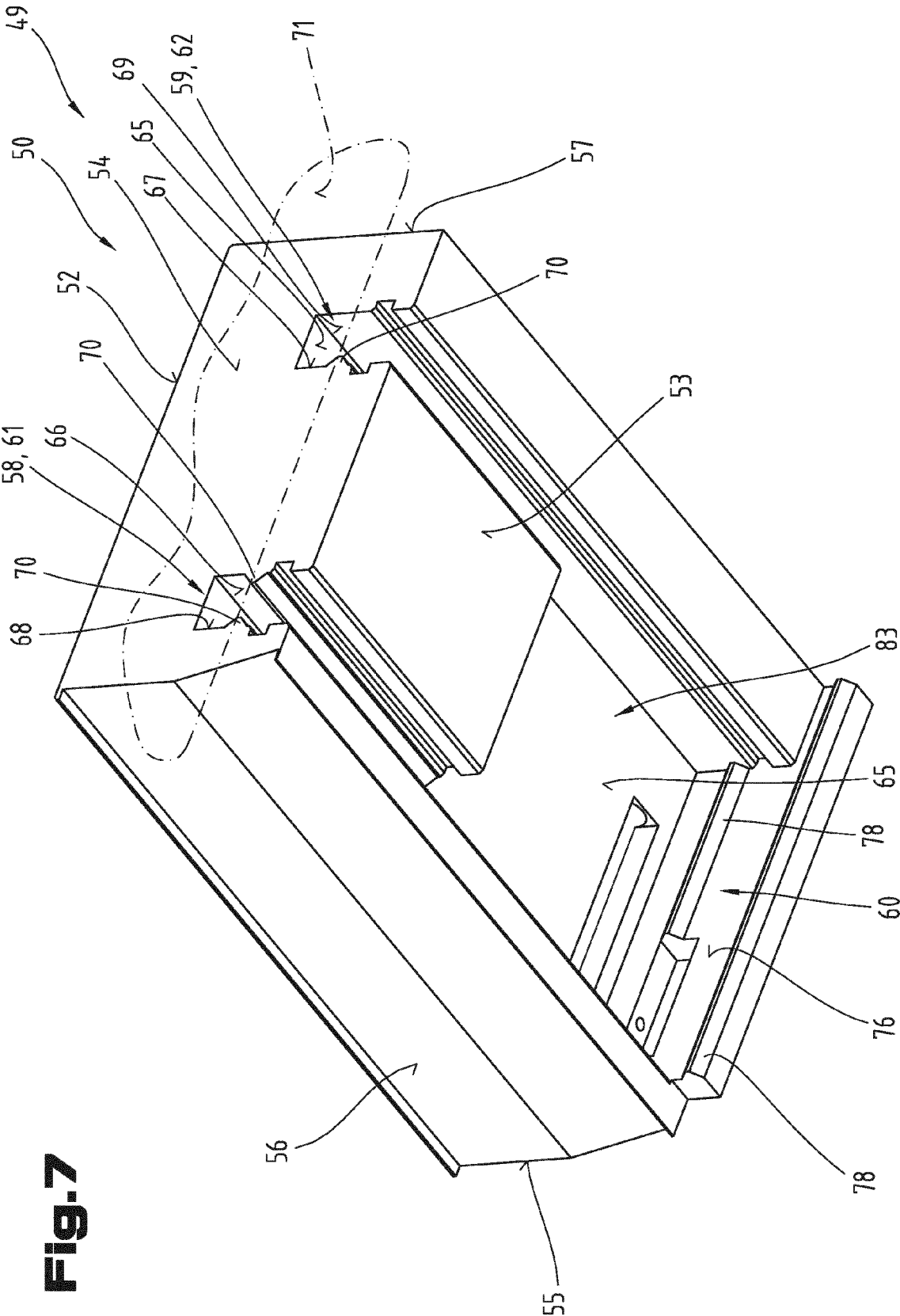
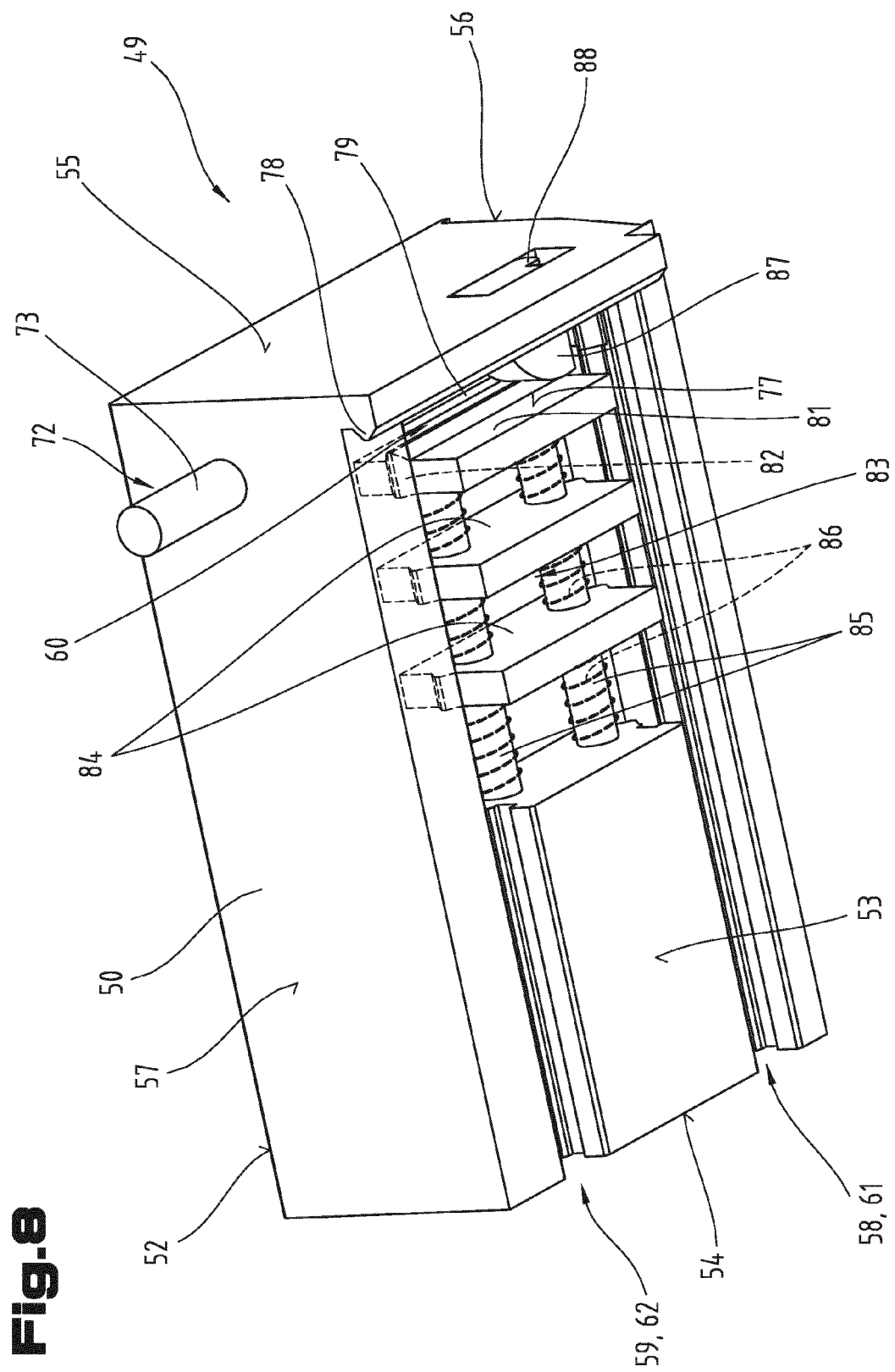


Fig. 6





எந்த

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT 509980 A [0002]
- US 5168745 A [0003]