(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. April 2023 (27.04.2023)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/064971 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21D 5/04 (2006.01) *B21D 43/26* (2006.01)
B21D 43/10 (2006.01) *B21D 43/00* (2006.01)
B21D 43/11 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2022/060362

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Oktober 2022 (20.10.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A50844/2021 22. Oktober 2021 (22.10.2021) AT

(71) Anmelder: **TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO. KG.** [AT/AT]; Industriepark 24, 4061 Pasching (AT).

(72) Erfinder: **VOLTAN, Matteo**; Via Monte Santo 4, 37100 Verona (IT). **DAL LAGO, Matteo**; Via buche di maggio 62, 37044 Cologna Veneta (IT). **SPEZIALI, Stefano**; Via Lago di Fiastra 19/A, 06034 Foligno (IT).

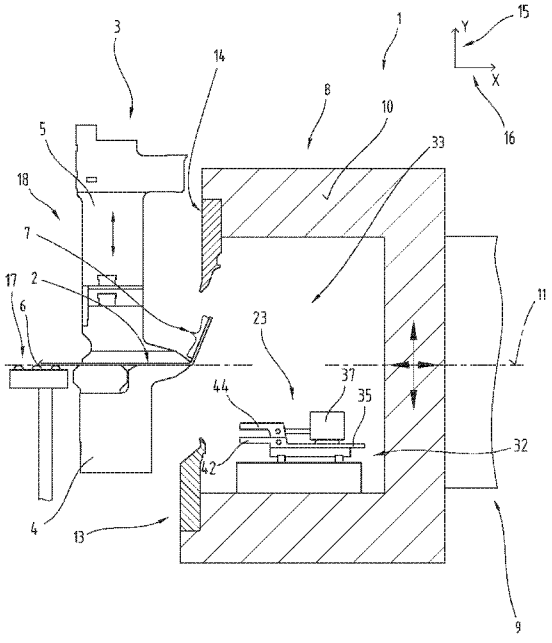
(74) Anwalt: **ANWÄLTE BURGER UND PARTNER RECHTSANWALT GMBH**; Rosenauerweg 16, 4580 Windischgarsten (AT).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,

(54) **Title:** SWIVEL BENDING MACHINE

(54) **Bezeichnung:** SCHWENKBIEGEMASCHINE

Fig.2



(57) **Abstract:** The invention relates to a swivel bending machine (1) comprising, in a region in front of a front side (18) of a workpiece holding unit (3), a support table (17) for workpieces to be bent. A workpiece manipulator (23) is provided, which is designed to pick up workpieces to be bent from at least one of the table end regions (20, 21) and to take the workpieces, in parallel with the longitudinal direction (12) of a bending beam, to a portion in the region of the longitudinal centre (24) of the workpiece holding unit (3). The workpiece manipulator (23) has a first pair of clamping tongs (25) and a second pair of clamping tongs (26), which is spaced apart from the first pair in the longitudinal direction (12) of the bending beam, for establishing a clamping connection with respect to a workpiece. At least one of the two pairs of clamping tongs (25, 26) has a first stop surface for referencing positioning of a workpiece in relation to the longitudinal direction (12) of the bending beam and has a second stop surface for referencing positioning of said workpiece in relation to a depth direction (16) of the swivel bending machine (1).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Schwenkbiegemasc hine (1) mit einem Auflagetisch (17) für zu biegende Werkstücke in einem Bereich vor einer Frontseite (18) einer Werkstückhalteeinheit (3). Dabei ist ein Werkstückmanipulator (23) vorgesehen, welcher dazu eingerichtet ist, zu biegende Werkstücke ausgehend von wenigstens einem der Tisch-Endbereiche (20, 21) aufzunehmen und parallel zu Längsrichtung (12) eines Biegebalkens in einen Abschnitt im Bereich der Längsmitte (24) der Werkstückhalteeinheit (3) zu verbringen. Der Werkstückmanipulator (23) weist eine erste Klemmzange (25) und eine in Längsrichtung (12) des Biegebalkens davon beabstandete zweite Klemmzange (26) zum Aufbauen einer Klemmverbindung gegenüber einem Werkstück auf. Wenigstens eine der beiden Klemmzangen (25, 26) weist eine erste

WO 2023/064971 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Anschlagfläche zur referenzierenden Positionierung eines Werkstückes in Bezug auf die Längsrichtung (12) des Biegebalkens und eine zweite Anschlagfläche zur referenzierenden Positionierung dieses Werkstücks in Bezug auf eine Tiefenrichtung (16) der Schwenkbiegemaschine (1) auf.

SCHWENKBIEGEMASCHINE

Die Erfindung betrifft eine Schwenkbiegemaschine zum automatisierten oder teilautomatisierten Umformen von im Ausgangszustand ebenflächigen Werkstücken aus Blech.

Aus der WO2017/181208A1, welche auf die Anmelderin zurückgeht, ist eine gattungsgemäße Schwenkbiegemaschine mit einer Werkstückhalteeinheit und einem dazu relativverstellbaren Biegebalken bekannt. Um auch relativ großformatige bzw. relativ schwere Werkstücke aus Blech mit solchen Schwenkbiegemaschinen zuverlässig bearbeiten zu können, sind passive Auflagetische oder auch Auflagetische mit automatisiert betreibbaren Fördervorrichtungen für die Werkstücke vorgesehen. Diese Auflagetische sind im Bereich vor der Werkstückhalteeinheit angeordnet, sodass in Bezug auf eine Tiefenrichtung der Schwenkbiegemaschine zuerst der Auflagetisch, nachfolgend die Werkstückhalteeinheit und dann der Biegebalken ausgebildet sind. Ein Nachteil bei den aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen liegt darin, dass kleinformatige Werkstücke bei großflächigen Auflagetischen von einem Bediener nur relativ mühsam dem Mittelabschnitt der Werkstückhalteeinheit zugeführt werden können. Als Abhilfe hierfür ist es bekannt, dem Auflagetisch eine Fördervorrichtung zuzuordnen, welche Fördervorrichtung die zu biegenden Werkstücke ausgehend vom vorderen Bereich des Auflagetisches in Tiefenrichtung nach hinten zu der Werkstückhalteeinheit fördert.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Schwenkbiegemaschinen weisen den Nachteil auf, dass für einen Bediener ein Zuführung von kleinformatigen Werkstücken wenig ergonomisch ist und eine ordnungsgemäße Positionierung sowie exakte Referenzierung eines zu bearbeitenden Werkstücks für einen Bediener schwierig sein kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und technische Mittel zur Verfügung zu stellen, mittels derer auch kleinformatige Werkstücke ohne besondere Anstrengung für einen Bediener zugeführt und exakt positioniert werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine Schwenkbiegemaschine gemäß den Ansprüchen gelöst.

Die erfindungsgemäße Schwenkbiegemaschine, umfasst

- einen Maschinenrahmen;
- eine mit dem Maschinenrahmen verbundene Werkstückhalteeinheit mit einem ersten Klemmwerkzeug und einem mit diesem zusammenwirkenden, verstellbaren zweiten Klemmwerkzeug zum Fixieren eines Werkstücks in einer horizontalen Arbeitsebene derart, dass ein zu biegender Werkstückabschnitt gegenüber der Werkstückhalteeinheit vorragen kann;
- einen am Maschinenrahmen verstellbar gelagerten und mit einem Verstellantrieb verbundenen Biegebalken zum Biegen des Werkstückabschnitts;
- wobei der Biegebalken einen etwa C-förmigen Balkenquerschnitt und zwei bezüglich einer horizontalen Mittelebene gegenüberliegende und einander zugewandte, in Längsrichtung des Biegebalkens verlaufende Biegewerkzeuge aufweist, zwischen denen ein zu biegender Werkstückabschnitt eines Werkstücks einführbar ist;
- einen Auflagetisch für zu biegende Werkstücke in einem Bereich vor einer Frontseite der Werkstückhalteeinheit, welche Frontseite die zum Biegebalken gegenüberliegende Seite der Werkstückhalteeinheit darstellt, welcher Auflagetisch eine parallel zur Längsrichtung des Biegebalkens gemessene Tischlänge von mehr als 1,5m, insbesondere von mehr als 2m, zwischen seinen beiden Tisch-Endbereichen aufweist und welcher Auflagetisch eine parallel zur horizontalen Arbeitsebene und senkrecht zur Frontseite gemessene Tischtiefe von mehr als 1,0m, insbesondere von mehr als 1,5m aufweist, wobei eine Tiefenrichtung der Schwenkbiegemaschine durch die serielle Abfolge des Auflagetisches, der Werkstückhalteeinheit und des Biegebalkens definiert ist;
- einen Werkstückmanipulator welcher dazu eingerichtet ist, zu biegende Werkstücke ausgehend von wenigstens einem der Tisch-Endbereiche aufzunehmen und parallel zu Längsrichtung des Biegebalkens in einen Abschnitt im Bereich der Längsmitte der Werkstückhalteeinheit zu verbringen, wobei der Werkstückmanipulator eine erste Klemmzange und eine in Längsrichtung des Biegebalkens davon beabstandete zweite Klemmzange zum Aufbauen einer Klemmverbindung gegenüber einem Werkstück aufweist,

und wobei wenigstens die erste Klemmzange eine erste Anschlagfläche zur Referenzierung eines Werkstückes in Bezug auf die Längsrichtung des Biegebalkens und eine zweite Anschlagfläche zur Referenzierung dieses Werkstücks in Bezug auf die Tiefenrichtung der Schwenkbiegemaschine aufweist.

Unter einer Referenzierung des Werkstücks ist die Positionierung bzw. Ausrichtung des Werkstücks gegenüber einem von der Betriebssteuerung der Schwenkbiegemaschine vorgesehenen Null- bzw. Referenzpunkt zu verstehen. Ein solcher Null- bzw. Referenzpunkt für ein zu bearbeitendes Werkstück kann auch als Ausgangspunkt bezeichnet werden, welcher typischerweise innerhalb der Arbeitsebene liegt.

Die erfindungsgemäße Schwenkbiegemaschine bietet den Vorteil, dass ein Bediener ein zu bearbeitendes Werkstück ausgehend von einem der beiden Seitenbereiche des Auflagetisches dem Werkstückmanipulator zuführen kann und daraufhin eine automatisierte Übergabe des Werkstücks in den Mittelabschnitt der Werkzeughalteeinheit erfolgen kann. Dadurch ist für den Bediener eine ergonomische Werkstückzuführung sowohl bei kleinformatigen, als auch bei relativ schweren Werkstücken ermöglicht. Darüber hinaus kann ein Bediener ein Werkstück stets exakt und einfach überprüfbar dem angegebenen Werkstückmanipulator zuführen, weil die erste und die zweite Klemmzange für eine Bedienperson gut einsehbar und leicht erreichbar ist. Insbesondere ist die Einnahme der planmäßigen Referenzposition durch das zu biegende Werkstück von der Bedienperson rasch und einfach überprüfbar.

Zweckmäßig kann es auch sein, wenn der Werkstückmanipulator mittels einer parallel zur Längsrichtung des Biegebalkens verlaufenden Führungsanordnung in den und aus dem vom C-förmigen Balkenquerschnitt umschlossenen Innenbereich des Biegebalkens verfahrbar ist. Dadurch kann ein kompakter Aufbau des Werkstückmanipulators erzielt werden. Darüber hinaus ist durch eine Bewegungskopplung mit dem Biegebalken eine einfache Verstellbarkeit des Werkstückmanipulators in Vertikal- bzw. Höhenrichtung erzielbar.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Werkstückmanipulator mittels der Führungsanordnung über wenigstens ein Längsende der Biegewerkzeuge hinaus verfahrbar ist. Dadurch wird die Einsehbarkeit auf die beiden Klemmzangen und insbesondere auf deren Anschlagflächen für eine Bedienperson deutlich begünstigt.

Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn die erste und die zweite Klemmzange auf je einer translatorischen Stellachse befestigt sind und diese Stellachsen zur gesteuerten Positionierung der ersten und zweiten Klemmzange entlang der Tiefenrichtung der Schwenkbiegemaschine vorgesehen sind. Dadurch kann eine rasche und technisch zuverlässige Positionierung eines zu biegenden Werkstücks in Bezug auf die Tiefenrichtung der Schwenkbiegemaschine erfolgen. Insbesondere kann die Übergabe des Werkstücks vom Werkstückmanipulator

an die Werkstückhalteeinrichtung unter Berücksichtigung der Sollposition der ersten zu erstellenden Biegekante erfolgen.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die erste und die zweite Klemmzange jeweils einen pneumatisch betätigbaren Stellzylinder zum Schließen der jeweiligen Klemmzange umfasst. Dadurch ist eine wechselweise bzw. voneinander unabhängige Aktivierung der Klemmwirkung gegenüber einem Werkstück ermöglicht. Dementsprechend ist es möglich, die Klemmwirkung von nur einer der beiden Klemmzangen zu nutzen. Eine pneumatische Betätigung der Klemmzange bietet einen guten Kompromiss zwischen technischer Einfachheit, Wirtschaftlichkeit und Funktionsverfügbarkeit.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die erste und die zweite Klemmzange jeweils einen keilförmig sich verjüngenden Betätigungsabschnitt aufweist, und dass ein aus dem Stellzylinder ausfahrbarer Stellkolben mit aufspreizender Wirkung in den Betätigungsabschnitt einschiebbar ist. Dadurch können auch mit einem pneumatisch betätigbaren Stellzylinder hohe und reproduzierbar verfügbare Klemmkräfte gegenüber einem Werkstück generiert werden.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die erste und die zweite Stellachse jeweils einen Elektromotor und jeweils eine mit dem Elektromotor gekoppelte Gewindespindel zur translatorischen Verstellung der ersten und zweiten Klemmzange aufweist. Durch diese Maßnahmen ist eine exakte und wiederholgenaue Positionierung der Klemmzangen und somit des zu transportierenden Werkstücks in Bezug auf die Tiefenrichtung der Schwenkbiegemaschine bzw. der Werkstückhalteeinheit erzielbar.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn die erste oder die zweite Klemmzange oder die erste und die zweite Klemmzange zum Ergreifen einer parallel zur Längsrichtung des Biegebalkens verlaufenden und nächstliegend zum Biegebalken angeordneten Seitenkante eines Werkstücks eingerichtet sind. Dadurch wird die in Bezug auf den Standort eines Benutzers und in Bezug auf die Tiefenrichtung der Schwenkbiegemaschine quasi hintere Begrenzungskante eines Werkstücks zur Klemmung und Referenzierung genutzt. Dies begünstigt die Ergonomie und auch die Einsehbarkeit gegenüber dem Werkstückmanipulator. Dadurch sind von einem Bediener rasche, unkomplizierte und wiederholgenaue Positionier- und Übergabevorgänge gegenüber dem Werkstückmanipulator erzielbar.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die erste Anschlagfläche, welche zur Referenzierung bzw. zur referenzierenden Positionierung eines Werkstückes in Bezug auf die Längsrichtung des Biegebalkens vorgesehen ist, vertikal und quer zur Längsrichtung des Biegebalkens verläuft und außerhalb eines Klemmabschnittes der ersten und zweiten Klemmzange positioniert ist. Dadurch ist es in vorteilhafter Art und Weise ermöglicht, die Anschlag- bzw. Referenzierungsfunktion der ersten und/oder zweiten Klemmzange unabhängig vom Aktiv- oder Inaktivzustand der Klemmfunktion der ersten und/oder zweiten Klemmzange zu nutzen.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die erste und/oder die zweite Klemmzange einen nicht verschwenkbaren unteren Stützfinger und einen oberen Klemmfinger umfasst, welcher obere Klemmfinger relativ zum unteren Stützfinger um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar gelagert ist. Dadurch ist eine exakte und zuverlässige Positionierung bzw. Referenzierung eines Werkstücks in Vertikal- bzw. Höhenrichtung erzielbar. Darüber hinaus kann dadurch eine stabile und funktionszuverlässige Halterung und Klemmung eines plan- bzw. ordnungsgemäß positionierten Werkstückes erreicht werden.

Die ersten und zweiten Anschlagflächen zur plangemäßen Positionierung und Ausrichtung eines zu bearbeitenden Werkstückes sind unmittelbar an der ersten und zweiten Klemmzange ausgebildet. Zweckmäßig ist es dabei, wenn die ersten Anschlagflächen zur Relativpositionierung eines Werkstückes in Bezug auf die Längsrichtung des Biegebalkens an den verschwenkbar gelagerten Klemmfingern der ersten und zweiten Klemmzange ausgebildet sind. Die zweiten Anschlagflächen zur Relativpositionierung eines Werkstückes in Tiefenrichtung der Schwenkbiegemaschine sind vorzugsweise an den in Bezug auf die verschwenkbaren Klemmfinger feststehenden Stützfingern der ersten und zweiten Klemmzange ausgebildet.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass der Werkstückmanipulator dazu eingerichtet ist, bei nur einer der beiden Klemmzangen die erste Anschlagfläche zur Referenzierung eines Werkstückes in Längsrichtung des Biegebalkens zu nutzen und ausschließlich bei der anderen der beiden Klemmzangen die Klemmwirkung gegenüber diesem Werkstück zu nutzen. Dementsprechend sorgt eine der Klemmzangen, beispielsweise die erste Klemmzange, für die Referenzierung gegenüber dem steuerungstechnischen Nullpunkt, und die andere, beispielsweise die zweite Klemmzange, klemmt bzw. haltert das Werkstück. Durch

diese Aufteilung der Funktionen Referenzieren und Halten bzw. Klemmen ist die Beschickung des Werkstückmanipulators mit tafelartigen bzw. Blech-Werkstücken für den Bediener erleichtert.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn von einer Tischebene des Auflagetisches ein Tragkörper eines Zusatzmanipulators in Vertikalrichtung emporragt, welcher Zusatzmanipulator einen um einen Vertikalachse drehbaren Rotationsstempel zum Drehen von zu bearbeitenden Werkstücken um die Vertikalachse aufweist, und dass der Tragkörper in der Längsmitte oder im Bereich der Längsmitte des Auflagetisches vertikal emporragt. Dadurch können Werkstücke, an welchen winkelig bzw. rechtwinkelig zueinander verlaufende Biegekanten hergestellt werden sollen, automatisiert um deren Hochachse gedreht werden. Die durch einen solchen Zusatzmanipulator eingeschränktere Zugreifbarkeit bzw. Zugänglichkeit der Werkstückhalteeinrichtung kann durch den an einer der beiden Längsseite des Auflagetisch positionier- und beschickbaren Werkstückmanipulator kompensiert werden.

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

Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer und beispielhafter Darstellung:

Fig. 1 eine Schwenkbiegemaschine mit einem an der Frontseite angeordneten Auflagetisch für zu bearbeitende Werkstücke in perspektivischer Darstellung;

Fig. 2 den Auflagetisch, die Werkstückhalteeinheit und den Biegebalken der Schwenkbiegemaschine nach Fig. 1 in schematischer Seitenansicht;

Fig. 3 ein Detail der Schwenkbiegemaschine nach Fig. 1 mit dem Werkstückmanipulator;

Fig. 4 einen Bediener der Schwenkbiegemaschine während der Übergabe eines Blech-Werkstückes an den Werkstückmanipulator der Schwenkbiegemaschine;

Fig. 5 die erste und die zweite Klemmzange des Werkstückmanipulators für eine Schwenkbiegemaschine gemäß Fig. 1;

Fig. 6 die linke Klemmzange aus Fig. 5 geschnitten gemäß den Linien VI-VI in Fig. 5;

Fig. 7 die linke Klemmzange aus Fig. 5 geschnitten gemäß den Linien VII-VII in Fig. 5.

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.

In den Fig. 1 bis 4 ist ein Ausführungsbeispiel einer Schwenkbiegemaschine 1 zum Umformen von Werkstücken 2 aus Blech gezeigt, wobei in den Fig. 2 bis 4 Details dieser Schwenkbiegemaschine 1 veranschaulicht sind. Diese Maschine umfasst wenigstens einen nicht näher dargestellten Maschinenrahmen, insbesondere eine Tragkonstruktion für die einzelnen Maschinenkomponenten bzw. Maschinenaggregate. Dementsprechend ist eine mit dem Maschinenrahmen verbundene Werkstückhalteeinheit 3 zum Fixieren bzw. Klemmen eines Blech-Werkstücks 2 während dessen Umformung vorgesehen. Eine solche Werkstückhalteeinheit 3 umfasst ein erstes, üblicherweise ortsfestes Klemmwerkzeug 4 und ein mit dem ersten Klemmwerkzeug 4 zusammenwirkendes, relativverstellbares zweites Klemmwerkzeug 5 zum Fixieren eines Werkstücks 2 in einer horizontalen Arbeitsebene 6. Die Fixierung bzw. Klemmung eines zu bearbeitenden Werkstücks 2 erfolgt derart, dass ein zu biegender Werkstückabschnitt 7 in Bezug auf die Werkstückhalteeinheit 3 zungenartig vorragt.

Am Maschinenrahmen ist weiters ein Biegebalken 8 gelagert, welcher mit einem steuerbaren Verstellantrieb 9 verbunden und dadurch relativ zum Maschinenrahmen verstellbar gehaltert ist. Der Biegebalken 8 dient zum Biegen des gegenüber der Werkstückhalteeinheit 3 vorragenden Werkstückabschnitts 7 in Vertikalrichtung nach oben und/oder in Vertikalrichtung nach unten.

Der Biegebalken 8 weist einen etwa C-förmigen Balkenquerschnitt 10 und zwei bezüglich einer horizontalen Mittelebene 11 gegenüberliegende und einander zugewandte, in Längsrichtung 12 – Fig. 1 – des Biegebalkens 8 bzw. der Schwenkbiegemaschine 1 verlaufende Biegewerkzeuge 13, 14 auf. Zwischen dem unteren und dem oberen Biegewerkzeug 13, 14 ist ein zu biegender Werkstückabschnitt 7 eines Werkstücks 2 einführbar. Durch Relativverstellung

des Biegebalkens 8 in Höhenrichtung 15 und/oder in Tiefenrichtung 16 der Schwenkbiegemaschine 1 ist die jeweils gewünschte Umformung des Werkstücks 2 durch eine Aufwärts- oder Abwärtsbiegung des Werkstückabschnittes 7 erzielbar.

Die Schwenkbiegemaschine 1 umfasst weiters einen Auflagetisch 17 für zu biegende Werkstücke 2 in einem Bereich vor einer Frontseite 18 der Werkstückhalteeinheit 3. Die Frontseite 18 der Werkstückhalteeinheit 3 ist die vom Biegebalken 8 abgewandte Seite der Werkstückhalteeinheit 3. Demnach sind der Auflagetisch 17 und der Biegebalken 8 in Bezug auf die Werkstückhalteeinheit 3 gegenüberliegend angeordnet. Der Auflagetisch 17 weist eine parallel zur Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8 gemessene Tischlänge 19 von mehr als 1,5 Meter zwischen seinen beiden Tisch-Endbereichen 20, 21 auf. Der Auflagetisch 17 weist eine parallel zur horizontalen Arbeitsebene 6 und senkrecht zur Frontseite 17 gemessene Tischtiefe 22 von mehr als 1,0 Meter auf. Die Tiefenrichtung 16 der Schwenkbiegemaschine 1 ist durch die serielle Abfolge des Auflagetisches 17, der Werkstückhalteeinheit 3 und des Biegebalkens 8 definiert. Dementsprechend weist der Auflagetisch 17 eine derart große, horizontale Flächenerstreckung auf; dass ein Bediener die Werkstückhalteeinheit 7 bzw. die der Werkstückhalteeinheit 7 nächstliegende Kante des Auflagetisches 17 nur schwer erreichen bzw. nur relativ schlecht einsehen kann. Der Auflagetisch 17 reicht unmittelbar bzw. im Wesentlichen spaltfrei an die Werkstückhalteeinheit 3 heran. Insbesondere reicht der Auflagetisch 17 so nahe an die Werkstückhalteinheit 3 heran, dass es einem Bediener nicht ermöglicht ist, dazwischen Platz zu finden bzw. dort einzutreten.

Vorzugsweise entspricht die Tischlänge 19 des Auflagetisches 17 wenigstens der maximal rüstbaren Länge der Werkstückhalteeinheit 3. Typischerweise ist die Tischlänge 19 größer als die maximal rüstbare Länge der Werkstückhalteeinheit 3 bzw. größer als die maximal rüstbare Länge der Biegewerkzeuge 13, 14. Sämtliche Längenangaben in der vorliegenden Beschreibung beziehen sich dabei auf eine Richtung parallel zur Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8.

Die Schwenkbiegemaschine 1 umfasst weiters einen Werkstückmanipulator 23 welcher dazu eingerichtet ist, zu biegende Werkstücke 2, insbesondere ebenflächige Blechplatinen, ausgehend von wenigstens einem der beiden Tisch-Endbereiche 20, 21 aufzunehmen, beispielsgemäß ausgehend vom rechten Tisch-Endbereich 21 zu ergreifen. Der Werkstückmanipulator 23 ist weiters dazu eingerichtet bzw. dazu vorgesehen, ein aufgenommenes bzw. ergriffenes Werkstück 2 parallel zur Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8 in einen Abschnitt im Bereich

einer Längsmitte 24 – Fig. 1, 2 – der Werkstückhalteeinheit 3 bzw. des Biegebalkens 8 zu verbringen. Zu bearbeitende Werkstücke 2 werden in der Regel im Bereich der Längsmitte 24 der Werkstückhalteeinheit 3 geklemmt und daraufhin von wenigstens einem der Biegewerkzeuge 13, 14 mit einer Umformkraft beaufschlagt.

Der Werkstückmanipulator 23 weist zumindest eine erste Klemmzange 25 und eine in Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8 davon beabstandete zweite Klemmzange 26 zum Aufbauen einer Klemmverbindung gegenüber einem zu bearbeitenden Werkstück 2 auf. Die Klemmfunktion der beiden Klemmzangen 25, 26 gegenüber einem zu transportierenden Werkstück 2 wird vorzugsweise wahlweise genutzt, also von nur einer der beiden Klemmzangen 25, 26 genutzt, wie dies in Fig. 4 beispielhaft ersichtlich ist. Demnach wird ein zu transportierendes Werkstück entweder mit der ersten Klemmzange 25 geklemmt oder alternativ mit der zweiten Klemmzange 26 geklemmt.

Wie weiters am besten aus Fig. 4 ersichtlich ist, weist wenigstens die erste Klemmzange 25, vorzugweise weisen jedoch beide Klemmzangen 25, 26, eine erste Anschlagfläche 27, 28 zur Referenzierung, insbesondere zur referenzierenden Positionierung, eines zu bearbeitenden Werkstückes 2 in Bezug auf die Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8 auf. Zudem weist wenigstens die erste Klemmzange 25, vorzugweise weisen jedoch beide Klemmzangen 25, 26, eine zweite Anschlagfläche 29, 30 zur Referenzierung dieses Werkstücks 2 in Bezug auf die Tiefenrichtung 16 der Schwenkbiegemaschine 1 auf.

Durch manuelles Anlegen bzw. Anschlagen eines zu bearbeitenden Werkstücks 2 an wenigstens drei der Anschlagflächen 27 oder 28 und 29, 30 kann das Werkstück 2 in Bezug auf den Nullpunkt bzw. Referenzpunkt einer Steuervorrichtung 31 der Schwenkbiegemaschine 1 exakt positioniert und in Bezug auf eine Referenzgerade bzw. Referenzorientierung exakt ausgerichtet (orientiert) werden. Nachfolgende Manipulationsvorgänge gegenüber dem Werkstück 2, insbesondere Transport- und Biegevorgänge, können dann auf diesen Referenzpunkt bzw. auf die Referenzgerade Bezug nehmen. Nachdem die Auflageebene für das zuzuführende Werkstück 2 beim Werkstückmanipulator 23 ebenso vordefiniert bzw. bekannt ist, ist die Ausrichtung und Position des zu bearbeitenden Werkstücks 2 im dreidimensionalen Raum für die Steuervorrichtung 31 definiert. Die anschließenden Manipulationsvorgänge gegenüber dem entsprechend ausgerichteten und positionierten Werkstück 2 werden teil- oder vollautomatisiert von der Steuervorrichtung 31 initiiert bzw. gesteuert.

Wie am besten aus den Fig. 2 bis 4 ersichtlich ist, ist der Werkstückmanipulator 23 mittels einer parallel zur Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8 verlaufenden Führungsanordnung 32 automatisiert bzw. gesteuert verstellbar in den und aus dem vom C-förmigen Balkenquerschnitt 10 umschlossenen Innenbereich 33 des Biegebalkens 8 verfahrbar. Insbesondere ist der Werkstückmanipulator 23 mit seinen beiden Klemmzangen 25, 26 mittels der Führungsanordnung 32 und wenigstens einem nicht näher dargestellten Verstellantrieb über wenigstens ein Längsende 34 des ersten oder zweiten Klemmwerkzeuges 4, 5 bzw. Biegewerkzeuges 13, 14 hinaus verfahrbar, wie dies beispielhaft aus den Fig. 3, 4 ersichtlich ist.

Eine Ausführungsform der beiden Klemmzangen 25, 26 des Werkstückmanipulators 23 ist in Fig. 5 gezeigt. Die erste und die zweite Klemmzange 25, 26 sind dabei auf je einer translatorischen Stellachse 35, 36 befestigt. Diese Stellachsen 35, 36 sind zur gesteuerten Positionierung der ersten und zweiten Klemmzange 25, 26 entlang der Tiefenrichtung 16 der Schwenkbiegemaschine 1 vorgesehen. Eine Stellbewegung bzw. ein Positioniervorgang der Stellachsen 35, 36 kann unabhängig voneinander erfolgen bzw. voneinander entkoppelt sein. Ein maximal verfügbarer Stellweg der Stellachsen 35, 36 kann lediglich zwischen 30mm bis 100mm betragen, insbesondere etwa 50mm betragen.

Die erste und die zweite Klemmzange 25, 26 weisen jeweils einen pneumatisch betätigbaren Stellzylinder 37, 38 zum Schließen der jeweiligen Klemmzange 25, 26 auf. Die Stellzylinder 37, 38 können als einfachwirkende Zylinder ausgeführt sein. Zur Rückstellung in die Öffnungsstellung bzw. in die Ausgangsstellung können die Klemmzangen 25, 26 jeweils eine Rückstellfeder 39 aufweisen, wie dies aus Fig. 6 ersichtlich ist. Zum steuerbaren Schließen kann die erste und die zweite Klemmzange 25, 26 jeweils einen innenliegenden, keilförmig sich verjüngenden Betätigungsabschnitt 40 aufweisen. Ein aus dem Stellzylinder 37, 38 ausfahrbarer Stellkolben 41 ist mit aufspreizender Wirkung in den Betätigungsabschnitt 40 einschiebbar, um die Klemmzange 25, 26 zu aktivieren. Eine solche aktive Klemm- bzw. Geschlossen-Stellung ohne einem Werkstück 2 ist in Fig. 6 veranschaulicht.

Die erste und vorzugsweise auch die zweite Klemmzange 25, 26 weisen einen nicht verschwenkbaren unteren Stützfinger 42, 43 und einen oberen Klemmfinger 44, 45 auf. Der obere Klemmfinger 44, 45 ist relativ zum unteren Stützfinger 42, 43 um eine horizontale Schwenkachse 46, 47 verschwenkbar gelagert.

Die erste und die zweite Stellachse 35, 36 weisen jeweils einen Elektromotor 48, 49 und jeweils eine mit dem Elektromotor 48, 49 gekoppelte Gewindespindel 50, 51 zur translatorischen Verstellung der ersten und zweiten Klemmzange 25, 26 entlang der Tiefenrichtung 16 der Schwenkbiegemaschine 1 auf.

Wie am besten den Fig. 1 bis 4 zu entnehmen ist, sind die erste und die zweite Klemmzange 25, 26 dazu eingerichtet, die parallel zur Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8 verlaufende und nächstliegend zum Biegebalken 8 angeordnete Seitenkante 52 eines Werkstücks 2 zu ergreifen.

Die erste Anschlagfläche 27, 28 der Klemmzangen 25, 26 ist zur Referenzierung bzw. zur referenzierenden Positionierung eines Werkstückes 2 in Bezug auf die Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8 vorgesehen. Die erste Anschlagfläche 27, 28 verläuft in Vertikalrichtung und quer zur Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8. Die erste Anschlagfläche 27, 28 ist vorzugsweise jeweils außerhalb eines Klemmabschnittes 53, 54 bzw. außerhalb der horizontal verlaufenden Klemmfläche der Klemmzangen 25, 26 positioniert. Wie beispielhaft dargestellt, können die erste Anschlagfläche 27, 28 und die zweite Anschlagfläche 29, 30 auch bombiert sein bzw. abgerundet verlaufen.

Der Werkstückmanipulator 23 kann dazu eingerichtet sein, bei nur einer der beiden Klemmzangen 25 oder 26 die erste Anschlagfläche 27 oder 28 zur Referenzierung eines Werkstückes 2 in Längsrichtung 12 des Biegebalkens 8 zu nutzen und ausschließlich bei der anderen der beiden Klemmzangen 26 oder 25 die Klemmwirkung gegenüber diesem Werkstück 2 zu nutzen. Dementsprechend sorgt nur eine der beiden Klemmzangen 25, 26 für die Referenzierung des Werkstücks 2 gegenüber dem Null- bzw. Ausgangspunkt, während die andere Klemmzange 25, 26 das Werkstück 2 derart klemmt bzw. haltert, dass es mittels dem Werkstückmanipulator 23 entlang der Längsrichtung 12 und entlang der Tiefenrichtung 16 transportiert werden kann.

Wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, kann aus einer horizontalen Tischebene 55 des Auflagetisches 17 ein Tragkörper 56 eines Zusatzmanipulators 57 in Vertikalrichtung emporragen. Dieser Zusatzmanipulator 57 weist einen um einen Vertikalachse drehbaren Rotationsstempel 58 zum Drehen von zu bearbeitenden Werkstücken 2 um die Vertikalachse auf. Der Rotationsstempel 58 ist auf einem im Wesentlichen horizontal verlaufenden Tragarm gelagert, welcher

Tragarm sich ausgehend vom Tragkörper 56 in Richtung zur Werkstückhalteeinheit 3 erstreckt. Der Tragkörper 56 ragt in der Längsmitte 24 oder im Bereich der Längsmitte 24 des Auflagetisches 17 vertikal empor. Dadurch ist eine Beschickung der Schwenkbiegemaschine 1 mit Werkstücken 2 ausgehend von jener Längsseite des Auflagetisches 17, welche von der Werkstückhalteeinheit 3 abgewandt bzw. am weitesten entfernt ist, nur erschwert möglich. Abhilfe kann durch den zuvor beschriebenen Werkstückmanipulator 23 geschaffen werden.

Die Erfindung ist nicht auf die speziell dargestellte Ausführungsvariante derselben eingeschränkt. Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

1	Schwenkbiegemaschine
2	Werkstück
3	Werkstückhalteeinheit
4	erstes Klemmwerkzeug
5	zweites Klemmwerkzeug
6	horizontale Arbeitsebene
7	Werkstückabschnitt
8	Biegebalken
9	Verstellantrieb
10	Balkenquerschnitt
11	horizontale Mittelebene
12	Längsrichtung
13	Biegewerkzeug
14	Biegewerkzeug
15	Höhenrichtung
16	Tiefenrichtung
17	Auflagetisch
18	Frontseite
19	Tischlänge
20	Tisch-Endbereich
21	Tisch-Endbereich
22	Tischtiefe
23	Werkstückmanipulator
24	Längsmitte
25	erste Klemmzange
26	zweite Klemmzange
27	erste Anschlagfläche
28	erste Anschlagfläche
29	zweite Anschlagfläche
30	zweite Anschlagfläche
31	Steuervorrichtung
32	Führungsanordnung
33	Innenbereich
34	Längsende
35	Stellachse
36	Stellachse
37	Stellzylinder
38	Stellzylinder
39	Rückstellfeder
40	Betätigungsabschnitt
41	Stellkolben
42	Stützfinger
43	Stützfinger
44	Klemmfinger
45	Klemmfinger
46	Schwenkachse
47	Schwenkachse
48	Elektromotor
49	Elektromotor
50	Gewindespindel
51	Gewindespindel
52	Seitenkante
53	Klemmabschnitt
54	Klemmabschnitt
55	Tischebene
56	Tragkörper
57	Zusatzmanipulator
58	Rotationsstempel

Patentansprüche

1. Schwenkbiegemaschine (1), umfassend

- einen Maschinenrahmen;

- eine mit dem Maschinenrahmen verbundene Werkstückhalteeinheit (3) mit einem ersten Klemmwerkzeug (4) und einem mit diesem zusammenwirkenden, verstellbaren zweiten Klemmwerkzeug (5) zum Fixieren eines Werkstücks (2) in einer horizontalen Arbeitsebene (6) derart, dass ein zu biegender Werkstückabschnitt (7) gegenüber der Werkstückhalteeinheit (3) vorragen kann;

- einen am Maschinenrahmen verstellbar gelagerten und mit einem Verstellantrieb (9) verbundenen Biegebalken (8) zum Biegen des Werkstückabschnitts (7);

- wobei der Biegebalken (8) einen etwa C-förmigen Balkenquerschnitt (10) und zwei bezüglich einer horizontalen Mittelebene (11) gegenüberliegende und einander zugewandte, in Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) verlaufende Biegewerkzeuge (13, 14) aufweist, zwischen denen ein zu biegender Werkstückabschnitt (7) eines Werkstücks (2) einführbar ist;

- einen Auflagetisch (17) für zu biegende Werkstücke (2) in einem Bereich vor einer Frontseite (18) der Werkstückhalteeinheit (3), welche Frontseite (18) die zum Biegebalken (8) gegenüberliegende Seite der Werkstückhalteeinheit (3) darstellt, welcher Auflagetisch (17) eine parallel zur Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) gemessene Tischlänge (19) von mehr als 1,5m zwischen seinen beiden Tisch-Endbereichen (20, 21) aufweist und welcher Auflagetisch (17) eine parallel zur horizontalen Arbeitsebene (6) und senkrecht zur Frontseite (18) gemessene Tischtiefe (22) von mehr als 1,0m aufweist, wobei eine Tiefenrichtung (16) der Schwenkbiegemaschine (1) durch die serielle Abfolge des Auflagetisches (17), der Werkstückhalteeinheit (3) und des Biegebalkens (8) definiert ist;

- einen Werkstückmanipulator (23) welcher dazu eingerichtet ist, zu biegende Werkstücke ausgehend von wenigstens einem der Tisch-Endbereiche (20, 21) aufzunehmen und parallel zu Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) in einen Abschnitt im Bereich der Längsmitte (24) der Werkstückhalteeinheit (3) zu verbringen,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Werkstückmanipulator (23) eine erste Klemmzange (25) und eine in Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) davon beabstandete zweite Klemmzange (26) zum Aufbauen einer Klemmverbindung gegenüber einem Werkstück aufweist,

und dass wenigstens eine der beiden Klemmzangen (25, 26) eine erste Anschlagfläche (27,

28) zur referenzierenden Positionierung eines Werkstückes in Bezug auf die Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) und eine zweite Anschlagfläche (29, 30) zur referenzierenden Positionierung dieses Werkstücks in Bezug auf die Tiefenrichtung (16) der Schwenkbiegemaschine (1) aufweist.

2. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstückmanipulator (23) mittels einer parallel zur Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) verlaufenden Führungsanordnung (32) in den und aus dem vom C-förmigen Balkenquerschnitt (10) umschlossenen Innenbereich (33) des Biegebalkens (8) verfahrbar ist.

3. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstückmanipulator (23) mittels der Führungsanordnung (32) über wenigstens ein Längsende (34) des ersten oder zweiten Klemmwerkzeuges (4, 5) oder des unteren oder oberen Biegewerkzeuges (13, 14) hinaus verfahrbar ist.

4. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Klemmzange (25, 26) auf je einer translatorischen Stellachse (35, 36) befestigt sind und diese Stellachsen (35, 36) zur gesteuerten Positionierung der ersten und zweiten Klemmzange (25, 26) entlang der Tiefenrichtung (16) der Schwenkbiegemaschine (1) vorgesehen sind.

5. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Klemmzange (25, 26) jeweils einen pneumatisch betätigbaren Stellzylinder (37, 38) zum Schließen der jeweiligen Klemmzange (25, 26) umfasst.

6. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Klemmzange (25, 26) jeweils einen keilförmig sich verjüngenden Betätigungsabschnitt (40) aufweist, und dass ein aus dem Stellzylinder (37, 38) ausfahrbarer Stellkolben (41) mit aufspreizender Wirkung in den Betätigungsabschnitt (40) einschiebbar ist.

7. Schwenkbiegemaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Stellachse (35, 36) jeweils einen Elektromotor (48, 49) und jeweils eine mit dem Elektromotor (48, 49) gekoppelte Gewindespindel (50, 51) zur translatorischen Verstellung der ersten und zweiten Klemmzange (25, 26) aufweist.

8. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die erste oder die zweite Klemmzange (25, 26) oder die erste und die zweite Klemmzange (25, 26) zum Ergreifen einer parallel zur Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) verlaufenden und nächstliegend zum Biegebalken (8) angeordneten Seitenkante (52) eines Werkstücks (2) eingerichtet sind.

9. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die erste Anschlagfläche (27, 28), welche zur Referenzierung eines Werkstückes (2) in Bezug auf die Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) vorgesehen ist, vertikal und quer zur Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) verläuft und außerhalb eines Klemmabschnittes (53, 54) der ersten und zweiten Klemmzange (25, 26) positioniert ist.

10. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder die zweite Klemmzange (25, 26) einen nicht verschwenkbaren unteren Stützfinger (42, 43) und einen oberen Klemmfinger (44, 45) umfasst, welcher obere Klemmfinger (44, 45) relativ zum unteren Stützfinger (42, 43) um eine horizontale Schwenkachse (46, 47) verschwenkbar gelagert ist.

11. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstückmanipulator (23) dazu eingerichtet ist, bei nur einer der beiden Klemmzangen (25, 26) die erste Anschlagfläche (27, 28) zur Referenzierung eines Werkstückes (2) in Längsrichtung (12) des Biegebalkens (8) zu nutzen und ausschließlich bei der anderen der beiden Klemmzangen (26, 25) die Klemmwirkung gegenüber diesem Werkstück (2) zu nutzen.

12. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass von einer Tischebene (55) des Auflagetisches (17) ein Tragkörper (56) eines Zusatzmanipulators (57) in Vertikalrichtung emporragt, welcher Zusatzmanipulator (57) einen um einen Vertikalachse drehbaren Rotationsstempel (58) zum Drehen von zu bearbeitenden Werkstücken (2) um die Vertikalachse aufweist, und dass der Tragkörper (56) in der Längsmitte (24) oder im Bereich der Längsmitte (24) des Auflagetisches (17) vertikal emporragt.

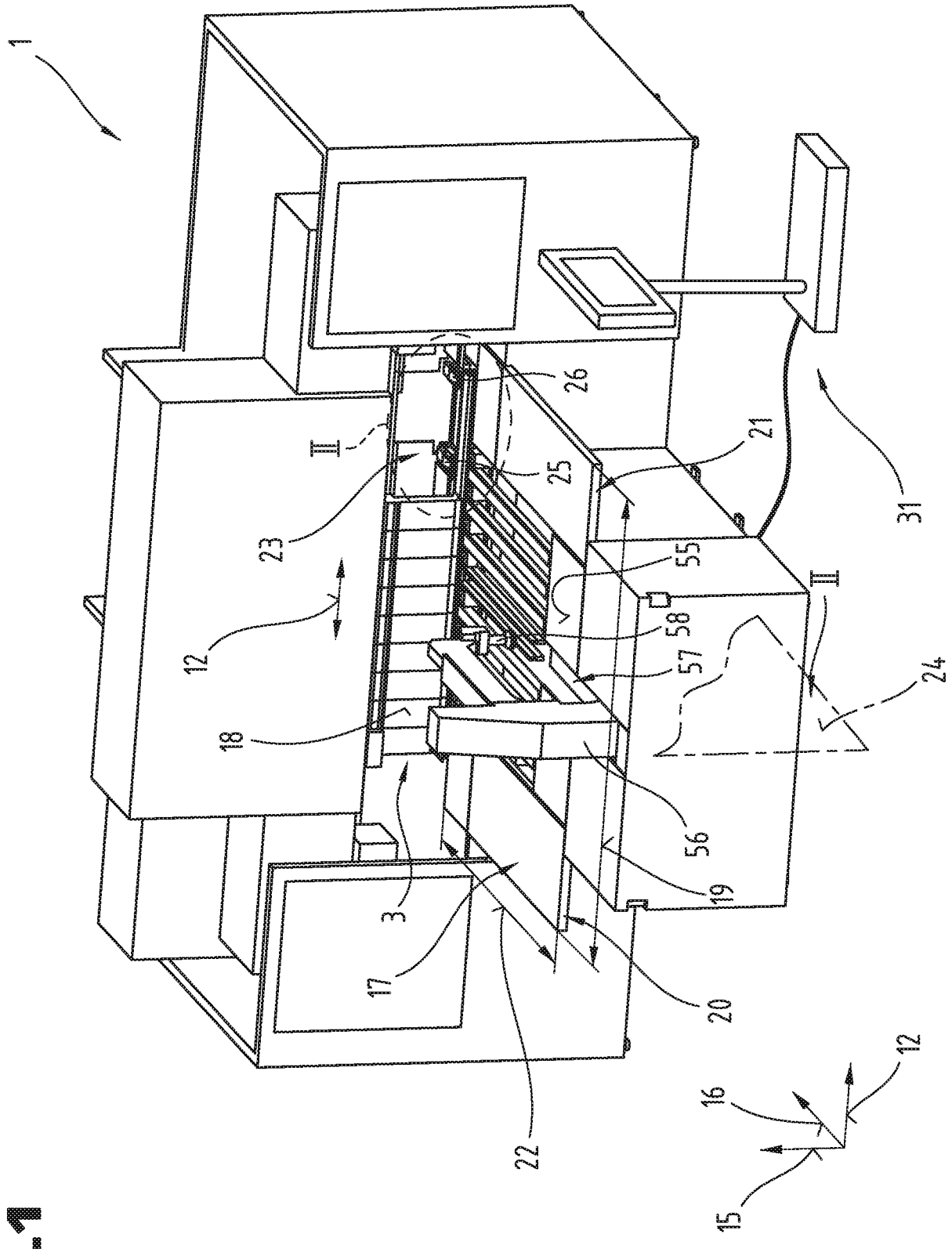
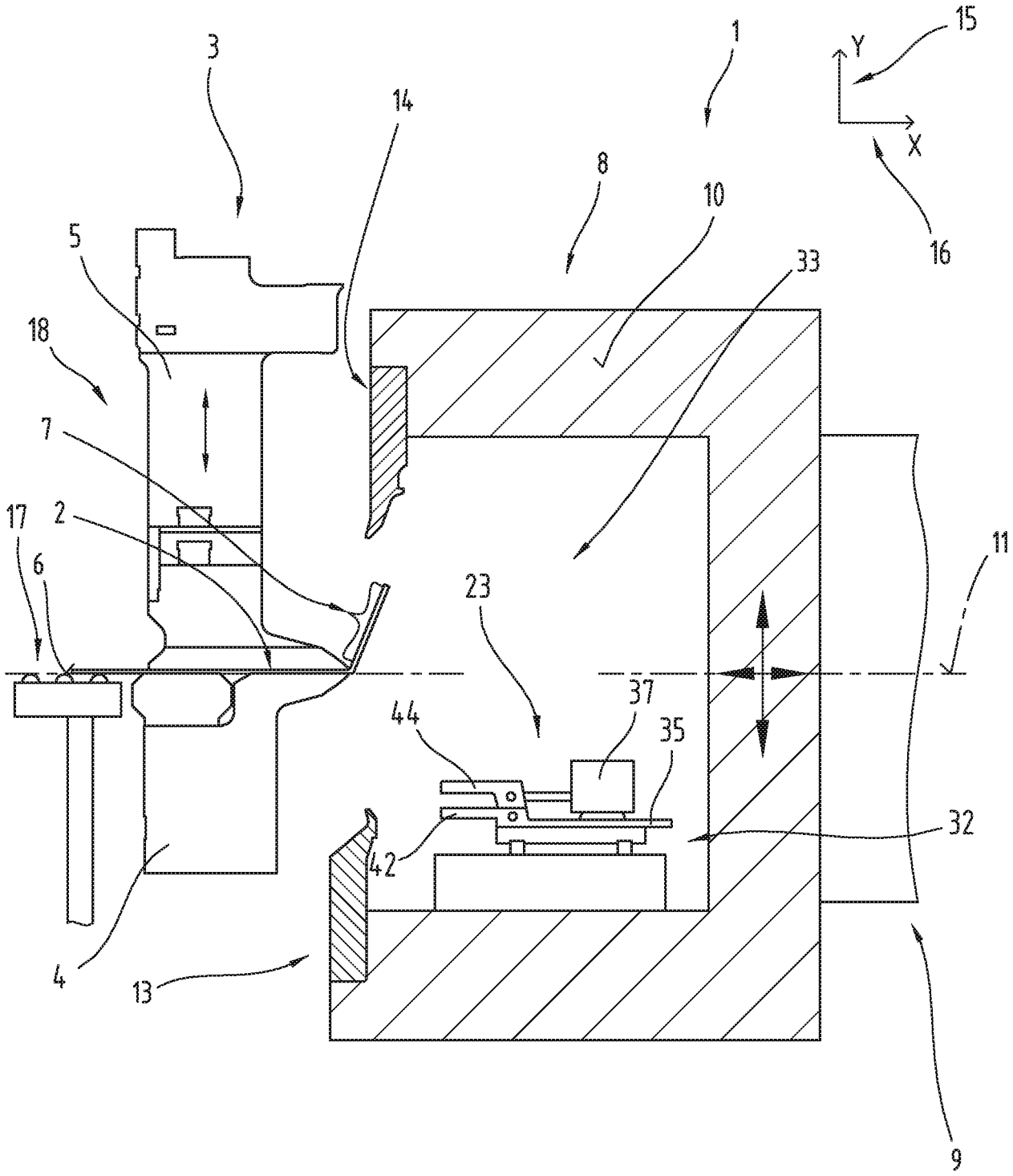


Fig.1

Fig.2



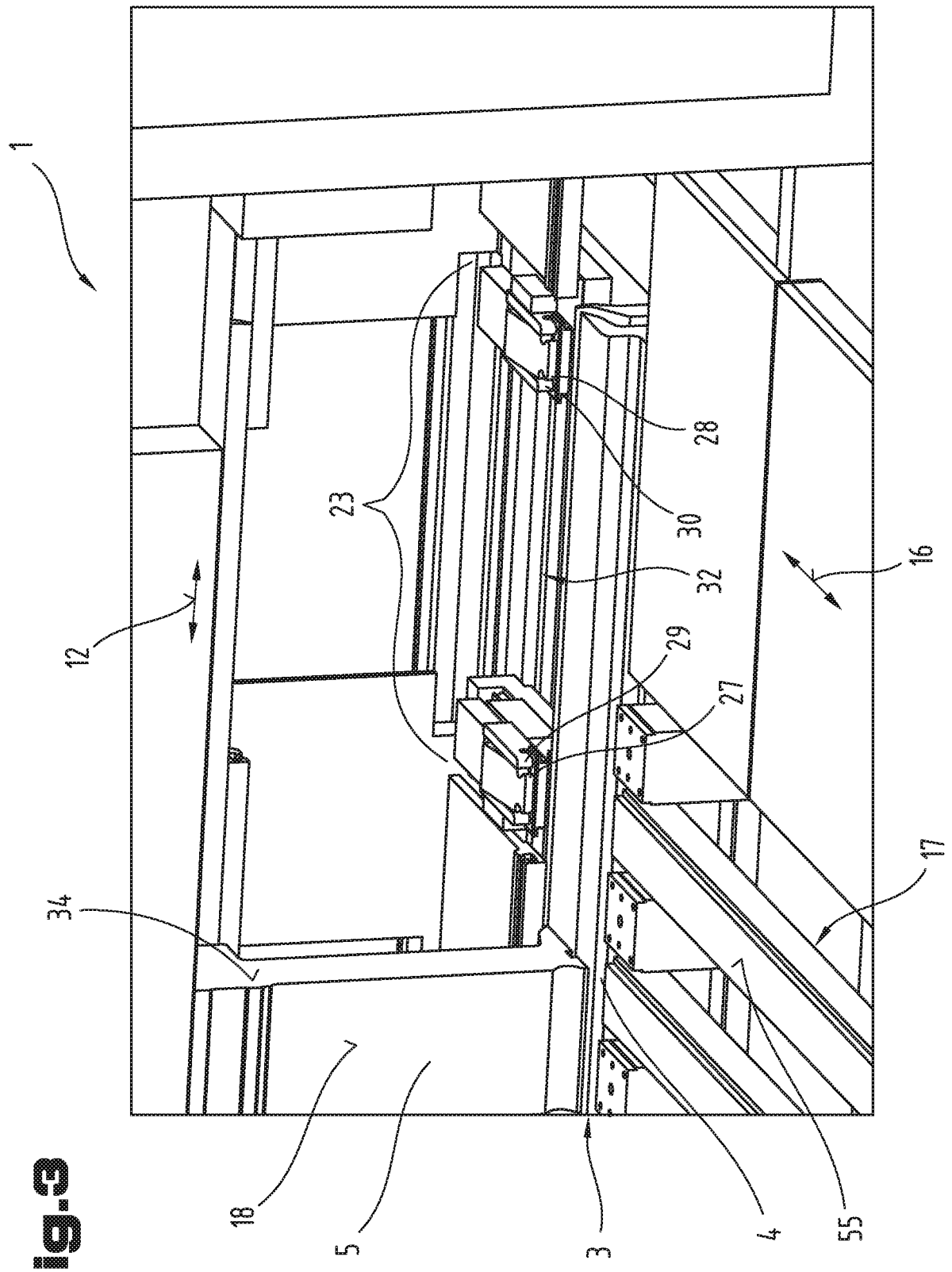


Fig.9

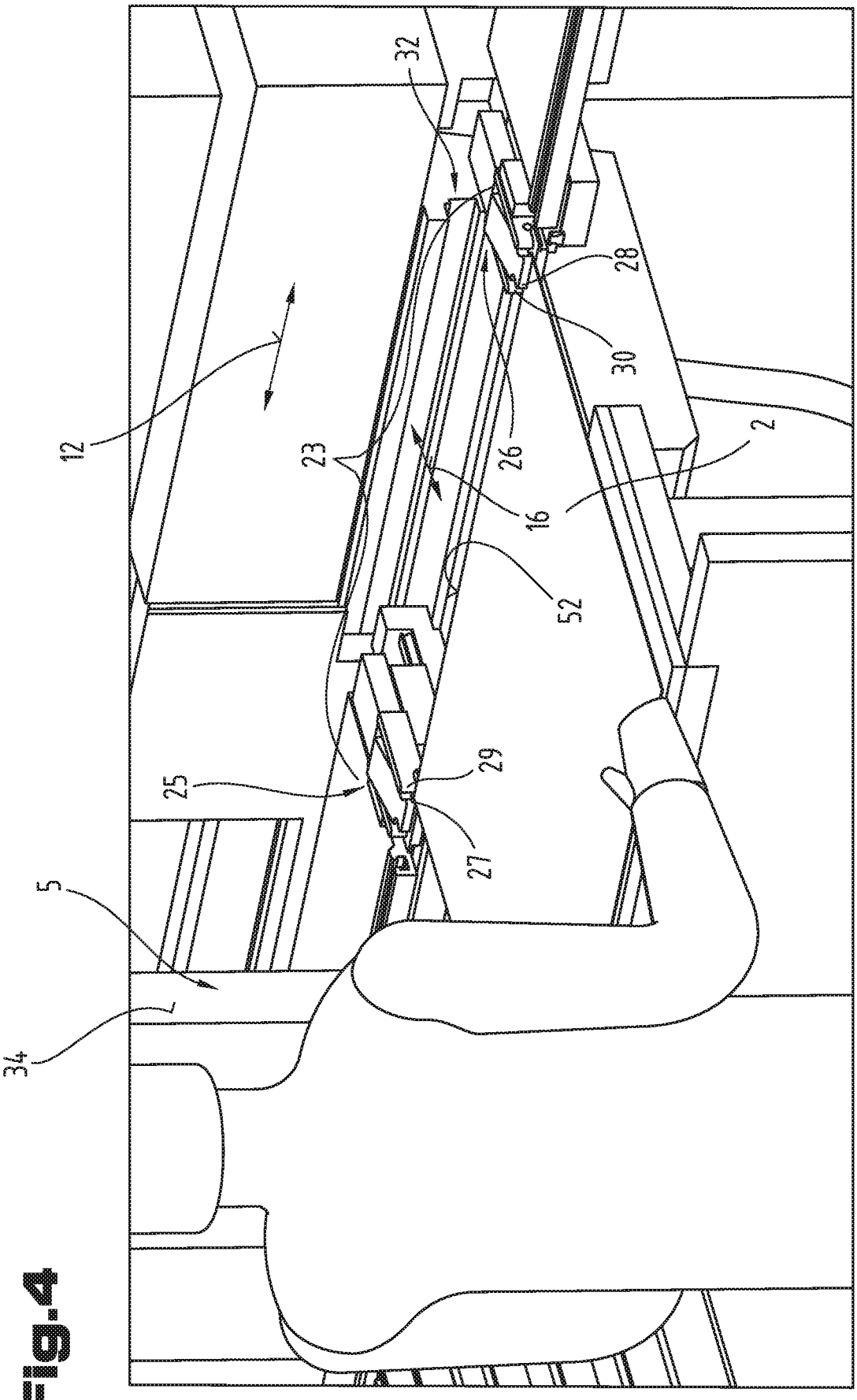


Fig.4

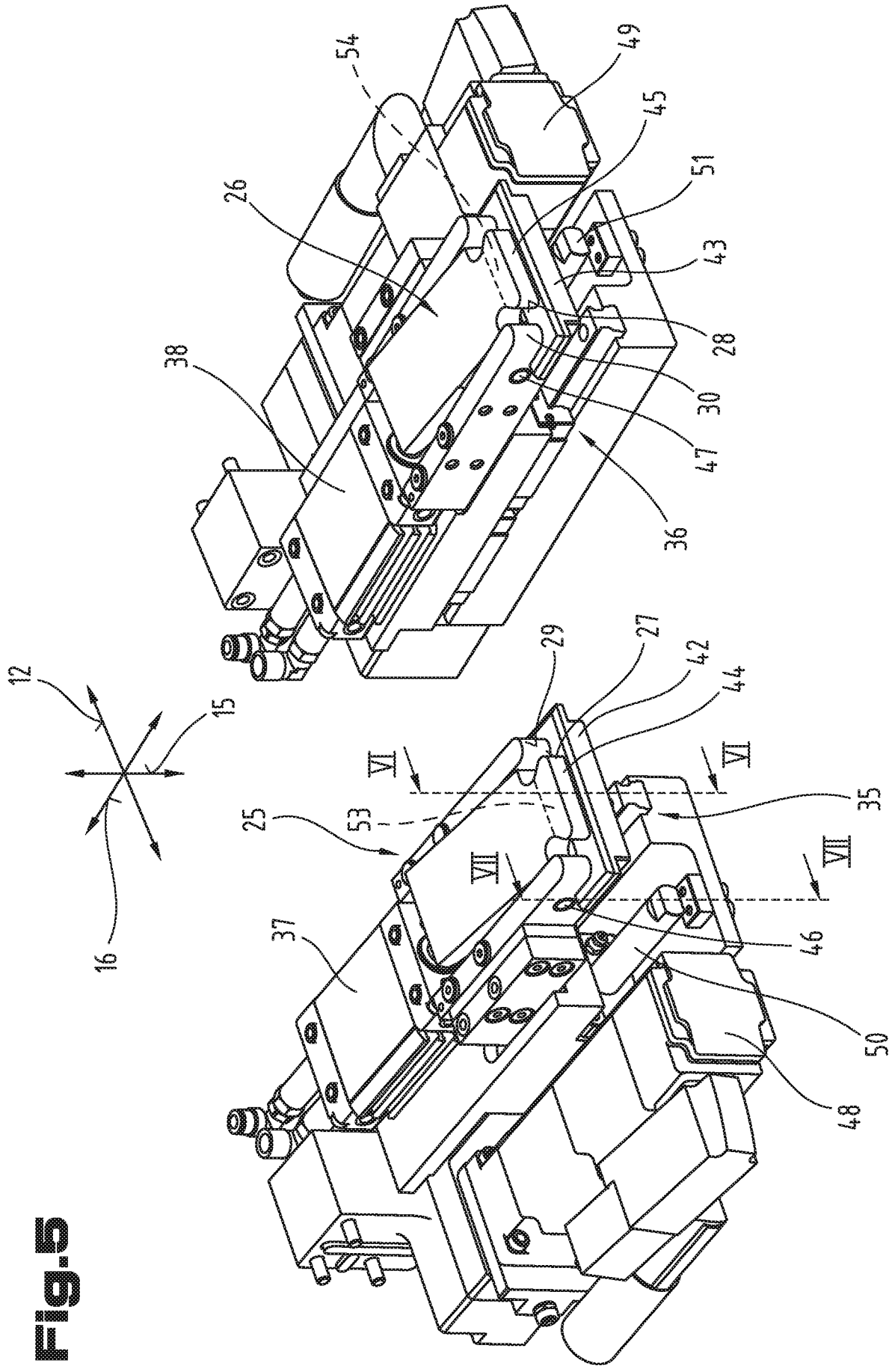

54
49
45
51
26
43
28
38
30
47
36
29
27
42
44
12
15
VI
VI
25
53
35
VII
VII
37
46
50
48
16

Fig.5

Fig.6

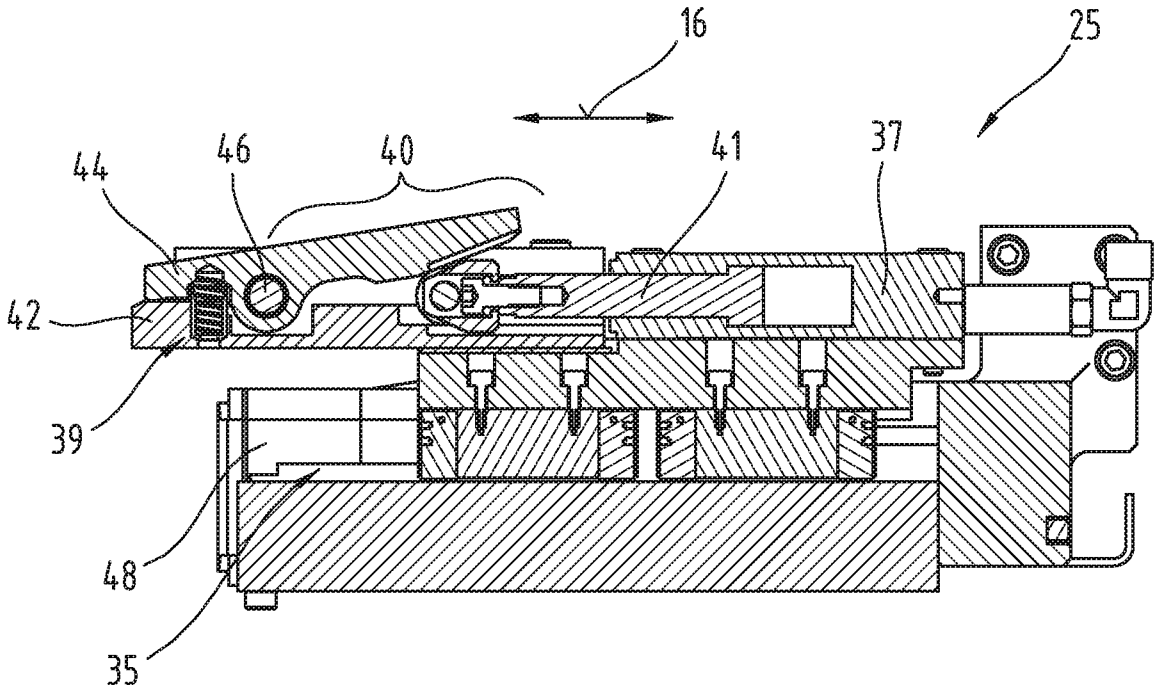
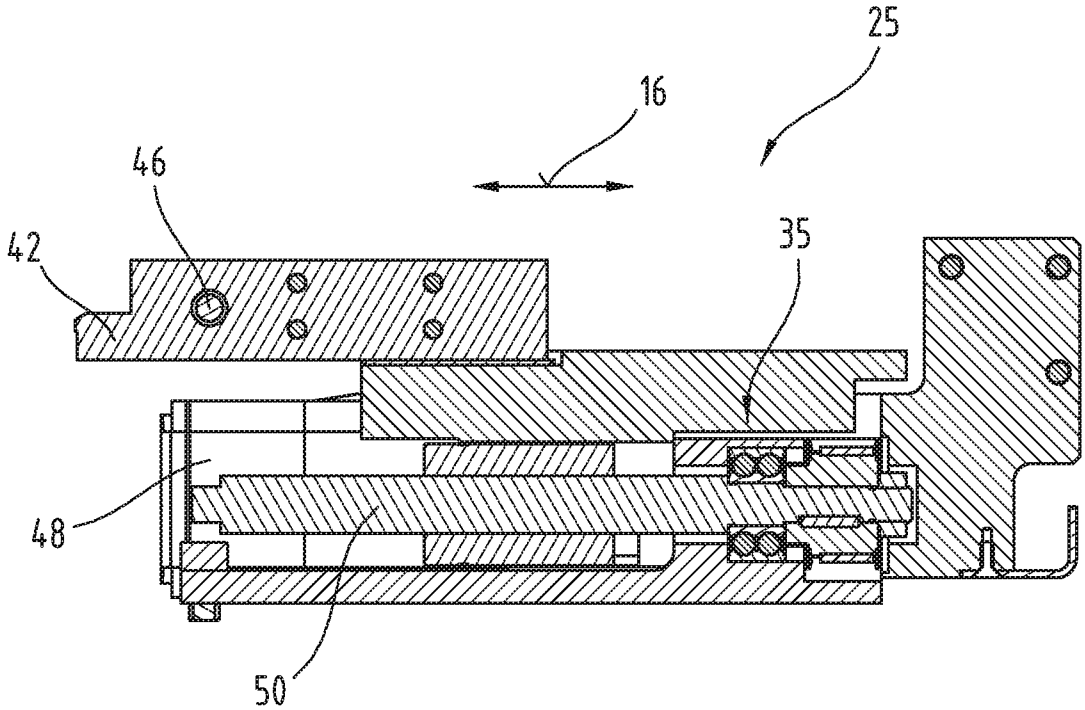


Fig.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AT2022/060362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D 5/04(2006.01)i; ***B21D 43/10***(2006.01)i; ***B21D 43/11***(2006.01)i; ***B21D 43/26***(2006.01)i; ***B21D 43/00***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Trumpftube. "TRUMPF Bending: Automated loading and unloading of the TruBend Center 7030" 18 March 2019 (2019-03-18), Retrieved from the Internet: https://www.youtube.com/watch?v=XQXqWKy3m6c [retrieved on 2023-01-11] XP093013179 the whole document	1-12
A	JP 2001205343 A (AMADA CO LTD) 31 July 2001 (2001-07-31) figures 1-4	1-12
A	US 5950484 A (KUTSCHKER WOLFGANG [DE]) 14 September 1999 (1999-09-14) figures 2, 3	1-12
A	WO 9632214 A1 (SAPIM AMADA SPA [IT]; CODATTO ANTONIO [IT]) 17 October 1996 (1996-10-17) figures 1-3	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 January 2023	**20 January 2023**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Vassoille, Philippe** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/AT2022/060362

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2001205343 A	31 July 2001	NONE	
US 5950484 A	14 September 1999	NONE	
WO 9632214 A1	17 October 1996	IT TO950283 A1	11 October 1996
		JP H11509478 A	24 August 1999
		WO 9632214 A1	17 October 1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2022/060362

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21D5/04 B21D43/10 B21D43/11 B21D43/26 B21D43/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Trumpftube: "TRUMPF Bending: Automated loading and unloading of the TruBend Center 7030", , 18. März 2019 (2019-03-18), XP093013179, Gefunden im Internet: URL:https://www.youtube.com/watch?v=XQXqWKy3m6c [gefunden am 2023-01-11] das ganze Dokument	1-12
A	JP 2001 205343 A (AMADA CO LTD) 31. Juli 2001 (2001-07-31) Abbildungen 1-4	1-12
A	US 5 950 484 A (KUTSCHKER WOLFGANG [DE]) 14. September 1999 (1999-09-14) Abbildungen 2, 3	1-12

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. Januar 2023	20/01/2023

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Vassoille, Philippe

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2022/060362

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96/32214 A1 (SAPIM AMADA SPA [IT]; CODATTO ANTONIO [IT]) 17. Oktober 1996 (1996-10-17) Abbildungen 1-3	1-12

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2022/060362

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2001205343 A	31-07-2001	KEINE	
US 5950484 A	14-09-1999	KEINE	
WO 9632214 A1	17-10-1996	IT TO950283 A1	11-10-1996
		JP H11509478 A	24-08-1999
		WO 9632214 A1	17-10-1996