



(11) **EP 3 095 534 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2016 Patentblatt 2016/47

(51) Int Cl.:
B21D 5/02 (2006.01) B30B 15/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16170125.5**

(22) Anmeldetag: **18.05.2016**

(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 MD

(30) Priorität: **18.05.2015 AT 504062015**

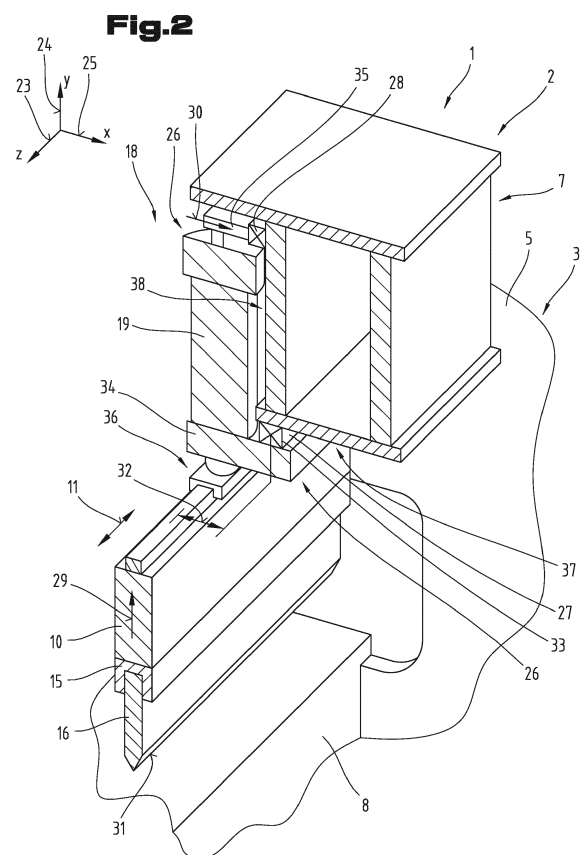
(71) Anmelder: **Trumpf Maschinen Austria GmbH & CO. KG.**
4061 Pasching (AT)

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

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

(54) **BIEGEMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine (2), umfassend ein Maschinengestell (3) einen mit dem Maschinengestell (3) gekoppelten feststehenden Pressbalken (8), einen Querträger (7), zumindest einen Aktor (19), welcher mittels einer Aktoraufhängung (26) mit dem Querträger (7) gekoppelt ist, einen verstellbaren Pressbalken (10), welcher mittels dem zumindest einen Aktor (19) beweglich mit dem Querträger (7) gekoppelt ist und in einer vertikalen Y-Richtung (24) relativ zum feststehenden Pressbalken (8) verstellbar ist. Die Aktoraufhängung (26) umfasst eine erste (27) und eine zweite Linearführung (28), wobei die erste Linearführung (27) zur Übertragung einer in Y-Richtung (24) wirkenden Vertikalkraft (29) ausgebildet ist und wobei die zweite Linearführung (28) zur Übertragung einer Horizontalkraft (30) ausgebildet ist, welche in einer normal auf die Y-Richtung (24) und die Z-Richtung (23) stehenden X-Richtung (25) wirkt, wobei der Aktor (19) mittels der Aktoraufhängung (26) in Z-Richtung (23) verschiebbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine, insbesondere eine Abkantpresse.

[0002] Aus der JP2005230881A ist eine Biegemaschine bekannt in welcher drei Aktoren auf einen verstellbaren Pressbalken einwirken, wobei der mittlere Aktor horizontal in Längsrichtung des Pressbalkens verschiebbar ist.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Biegemaschine zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß ist eine Biegemaschine, insbesondere Abkantpresse, ausgebildet. Die Biegemaschine umfasst ein Maschinengestell mit einem ersten und einem zweiten Seitenteil, einen mit dem Maschinengestell gekoppelten feststehenden Pressbalken, welcher sich in einer in Abkantpressenlängsrichtung ausgerichteten Z-Richtung zwischen ersten und zweiten Seitenteil erstreckt, einen Querträger, welcher mit dem ersten und dem zweiten Seitenteil gekoppelt ist und sich zwischen diesen erstreckt und in einem Abstand oberhalb des feststehenden Pressbalkens angeordnet ist, zumindest einen Aktor, welcher mittels einer Aktoraufhängung mit dem Querträger gekoppelt ist und einen verstellbaren Pressbalken, welcher mittels dem zumindest einen Aktor beweglich mit dem Querträger gekoppelt ist und in einer vertikalen Y-Richtung relativ zum feststehenden Pressbalken verstellbar ist. Die Aktoraufhängung umfasst eine erste und eine zweite Linearführung, wobei die erste Linearführung zur Übertragung einer in Y-Richtung wirkenden Vertikalkraft ausgebildet ist und wobei die zweite Linearführung zur Übertragung einer Horizontalkraft ausgebildet ist, welche in einer normal auf die Y-Richtung und die Z-Richtung stehenden X-Richtung wirkt, wobei der Aktor mittels der Aktoraufhängung in Z-Richtung verschiebbar ist.

[0006] Von Vorteil an der erfindungsgemäßen Ausbildung ist, dass durch die Aktoraufhängung, welche eine erste und eine zweite Linearführung aufweist, die auftretenden Kräfte gut vom verstellbaren Pressbalken auf den Querträger übertragen werden. Insbesondere kann durch die erfindungsgemäße Ausbildung erreicht werden, dass der Aktor in Z-Richtung verstellbar ist und somit die Kraftbeaufschlagung am verstellbaren Pressbalken in Z-Richtung variiert werden kann. Dadurch kann beispielsweise eine während des Biegevorganges durch die Krafteinwirkung auftretende Verformung des verstellbaren Pressbalkens ausgeglichen werden.

[0007] Weiters kann es zweckmäßig sein, dass die erste Linearführung einen Verstellantrieb umfasst, wodurch der zumindest eine Aktor in Abkantpressenlängsrichtung verschiebbar ist. Von Vorteil ist hierbei, dass mittels dem Verstellantrieb der Aktor in Z-Richtung verschoben werden kann. Wenn der Verstellantrieb im Bereich der ersten Linearführung angeordnet ist, so hat dies weiters den Vorteil, dass der Verstellantrieb annähernd zentral des Aktors angeordnet ist, sodass es durch die Verstellkraft des Verstellantriebes bzw. durch den Verstellvorgang an sich, möglichst zu keiner Verklemmung des Aktors kommen kann.

[0008] Darüber hinaus kann es zweckmäßig sein, dass sämtliche in der Biegemaschine verbauten Aktoren in Abkantpressenlängsrichtung verschiebbar sind. Von Vorteil ist hierbei, dass die Krafteinleitungspunkte durch die Aktoren im verschiebbaren Pressbalken frei variiert werden können.

[0009] Ferner kann vorgesehen sein, die erste Linearführung ein erstes Anbindungsbauteil umfasst, welches in Form eines ebenen Bleches ausgebildet ist, wobei das erste Anbindungsbauteil einen ersten Aufnahmeabschnitt zur Anbindung an den Aktor und einen zweiten Aufnahmeabschnitt zur Anbindung an den Querträger aufweist und wobei das erste Anbindungsbauteil zwischen dem ersten Aufnahmeabschnitt und dem zweiten Aufnahmeabschnitt eine Verjüngung aufweist und dadurch der erste und der zweite Aufnahmeabschnitt durch elastische Verformung im Bereich der Verjüngung um eine in X-Richtung ausgerichtete Drehachse zueinander relativverdrehbar sind. Von Vorteil ist hierbei, dass das Anbindungsbauteil derart flexibel bzw. elastisch ausgestattet ist, dass eine geringe Schiefstellung des Aktors durch das Anbindungsbauteil ausgeglichen werden kann. Dadurch können innere Spannungen in der Biegemaschine weitestgehend vermieden werden, wodurch die Langzeitbeständigkeit bzw. Langzeitfestigkeit der einzelnen Bauteile der Biegemaschine erhöht werden kann. Außerdem kann durch die Verjüngung eine Möglichkeit zur elastischen Verformung des Anbindungsbauteils gegeben werden.

[0010] Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass die Verjüngung durch zwei seitliche Materialeinschnitte im ersten Anbindungsbauteil gebildet ist, welche sich in Z-Richtung erstrecken. Dadurch kann erreicht werden, dass die Verwindungssteifigkeit des Anbindungsbauteils bezüglich eines rotatorischen Drehmomentes um die X-Achse vermindert bzw. angepasst werden kann.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die zweite Linearführung ein zweites Anbindungsbauteil umfasst, welches in Form eines ebenen Bleches ausgebildet ist, wobei das Blech einen ersten Aufnahmeabschnitt zur Anbindung an den Aktor und einen zweiten Aufnahmeabschnitt zur Anbindung an den Querbalken aufweist und wobei der erste und der zweite Aufnahmeabschnitt um eine in X-Richtung ausgerichtete Drehachse zueinander relativverdrehbar sind. Von Vorteil ist hierbei, dass das Anbindungsbauteil derart flexibel bzw. elastisch ausgestattet ist, dass eine geringe Schiefstellung des Aktors durch das Anbindungsbauteil ausgeglichen werden kann. Dadurch können innere Spannungen in der Biegemaschine weitestgehend vermieden werden, wodurch die Langzeitbeständigkeit bzw. Langzeitfestigkeit der einzelnen Bauteile der Biegemaschine erhöht werden kann.

[0012] Ferner kann es zweckmäßig sein, dass das zweite Anbindungsbauteil zwei Einschnitte in X-Richtung aufweist.

Von Vorteil ist hierbei, dass durch die Verjüngung eine Möglichkeit zur elastischen Verformung des Anbindungsbauteils gegeben werden kann.

[0013] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das erste und/oder das zweite Anbindungsbauteil symmetrisch um die X-Richtung ausgebildet sind. Von Vorteil ist hierbei, dass eine in Y-Richtung ausgerichtete Kraft, welche in das Anbindungsbauteil eingeleitet wird, zu keiner unsymmetrischen Belastung der Anbindungsbauteile führt. Somit werden die Anbindungsbauteile bei einer zentralen und normal auf diese wirkende Kraft nicht unsymmetrisch verformt.

[0014] Weiters kann vorgesehen sein, dass der verstellbare Pressbalken der verstellbare Pressbalken eine dritte Linearführung, insbesondere eine Kugellinearführung umfasst, mittels welcher der verstellbare Pressbalken am Aktor angebunden ist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch die Kugellinearführung der Aktor leichtgängig gegenüber dem verstellbaren Pressbalken in Z-Richtung verstellbar ist.

[0015] Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass der Aktor eine Anschlagfläche aufweist, welche gegenüberliegend einer Anschlagfläche des verstellbaren Pressbalkens ausgebildet ist, wobei die beiden Anschlagflächen in einem Abstand zueinander angeordnet sind und dass die Kugellinearführung ein Spiel aufweist, welches größer ist als der Abstand der beiden Anschlagflächen zueinander. Von Vorteil ist hierbei, dass dadurch bei einem Aufbringen der Druckkraft zwischen Aktor und verstellbaren Pressbalken die beiden Anschlagflächen auf Block aneinander anliegen. Somit wird die hohe Kraftbelastung, welche von den Aktoren ausgeübt wird, nicht über die Führungskugeln übertragen. Vielmehr wird die Kraftbelastung durch Aufliegen der beiden Anschlagflächen aneinander übertragen.

[0016] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0017] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Vorderansicht einer Fertigungsanlage mit einer Biegepresse;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Biegepresse mit Schnitt durch den Querträger und den verstellbaren Pressbalken;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des ersten Anbindungsbauteils;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des zweiten Anbindungsbauteils;

Fig. 5 eine Schnittdarstellung der dritten Linearführung.

[0018] 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.

[0019] In der Fig. 1 ist in einer schematischen Vorderansicht eine Fertigungsanlage 1 für das Freibiegen von aus Blech zu fertigenden Werkstücken gezeigt. Weiters sind in den Figuren 1 bis 5 Ausführungsvarianten bzw. Ausführungsdetails der Fertigungsanlage 1 in schematisch vereinfachter Darstellung gezeigt.

[0020] Die Fertigungsanlage 1 umfasst eine Biegemaschine 2, insbesondere eine Abkantpresse, zur Herstellung der Werkstücke bzw. Werkteile. Die Biegemaschine 2 umfasst ein Maschinengestell 3 auch Grundgestell genannt.

[0021] Das Maschinengestell 3 der Biegemaschine 2 kann beispielsweise eine Bodenplatte 4 umfassen, auf der vertikal aufragend, zueinander beabstandet und parallel zueinander ausgerichtet ein erstes 5 und ein zweites Seitenteil 6 angeordnet sein können. Diese Seitenteile 5, 6 sind bevorzugt durch einen massiven, beispielsweise aus einem Blechformteil oder einem Schweißverbund gebildeten Querträger 7 an ihren von der Bodenplatte 4 distanzierten Endbereichen miteinander verbunden.

[0022] Die Seitenteile 5, 6 können zur Bildung eines Freiraumes für das Umformen des Werkstücks etwa C-förmig ausgebildet sein. An den Seitenteilen 5, 6 kann ein feststehender, insbesondere auf der Bodenplatte 4 anliegender, feststehender Pressbalken 8 befestigt sein. Dieser feststehende Pressbalken 8 kann auch als Tischbalken bezeichnet werden.

[0023] Im von der Bodenplatte 8 entfernten Bereich der Seitenteile 5, 6 kann in Linearführungen 9 ein zum feststehenden Pressbalken 8 relativ verstellbarer Pressbalken 10, insbesondere ein Druckbalken, geführt gelagert sein. Die beiden Pressbalken 8, 10 erstrecken sich in Abkantpressenlängsrichtung 11.

[0024] Auf einander gegenüberliegenden, parallel zueinander verlaufenden Aufnahmeflächen 12, 13 der beiden Pressbalken 8, 10 können Werkzeugaufnahmen 14, 15 zur Bestückung mit Biegewerkzeugen angeordnet bzw. ausgebildet sein. Die Biegewerkzeuge können insbesondere als Biegestempel 16 und Biegegesenk 17 ausgebildet sein. Der Biegestempel 16 kann dabei auch als Oberwerkzeug und das Biegegesenk 17 auch als Unterwerkzeug bezeichnet werden.

[0025] Die gezeigte Biegemaschine 2 kann als Antriebsanordnung 21 für den verstellbaren Pressbalken 10, nämlich den Druckbalken, zumindest einen, im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Aktoren 19 aufweisen. Die Aktoren 19 können z.B. mit elektrischer Energie aus einem Energienetz 20 angespeist sein und zusätzlich noch mit einer Steuervorrichtung 21 leitungsverbunden sein. Über ein mit der Steuervorrichtung 21 leitungsverbundenes Eingabeterminal 22 kann beispielsweise der Betrieb der Biegepresse 3 gesteuert werden.

[0026] Bei den Aktoren 19 kann es sich z.B. um elektromotorische Spindeltriebe handeln, wie sie allgemein bekannt sind.

[0027] Unabhängig davon wäre es aber auch noch möglich, den oder die Aktoren 19 durch hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbare Stellmittel zu bilden. Dabei können ZylinderKolbenanordnungen Anwendung finden. Es wären aber auch andere Antriebsmittel, wie z.B. Exzenterantriebe, Kniehebelantriebe, Zahnstangenantriebe usw. denkbar.

[0028] Sämtliche obig genannten Ausführungsmerkmale bzw. Einzelmerkmale der Figurenbeschreibung sind genannt, um eine Exemplarische Fertigungsanlage 1 bzw. Biegemaschine 2 zu beschreiben. Dadurch kann im erfindungswesentlichen, folgenden Teil der Figurenbeschreibung Bezug auf diese Beschreibung genommen werden. Sämtliche beschriebenen Einzelmerkmale sind daher für die erfindungsgemäße Ausbildung nicht zwingend erforderlich und können weggelassen, oder durch andere Merkmale ersetzt werden.

[0029] Auf weitere für den Betrieb einer derartigen Biegemaschine 2 erforderliche Details, wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen, Anschlagsanordnungen, Kontroll- und Messeinrichtungen wird in der gegenständlichen Beschreibung zur Vermeidung einer unnötigen Länge der Beschreibung verzichtet.

[0030] In der Fig. 2 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Biegemaschine 2 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Fig. 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0031] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Biegemaschine 2, wobei diese teilweise geschnitten dargestellt ist.

[0032] Ebenfalls ersichtlich ist in Fig. 2 das Koordinatensystem, welches zur Beschreibung der Ausrichtung der Maschine verwendet wird. Die Z-Richtung 23 ist parallel zur Abkantpressenlängsrichtung 11 ausgerichtet und verläuft somit parallel zur Längserstreckung der Pressbalken 8, 10. Insbesondere ist die Z-Richtung horizontal ausgerichtet. Die Y-Richtung 24 ist vertikal ausgerichtet. Die X-Richtung 25 ist im rechten Winkel auf die Z-Richtung 23 und die Y-Richtung 24 angeordnet und erstreckt sich ebenfalls in horizontaler Richtung.

[0033] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist vorgesehen, dass der Aktor 19 mittels einer Aktoraufhängung 26 mit dem Querträger 7 verbunden ist. Die Aktoraufhängung 26 umfasst eine erste Linearführung 27 und eine zweite Linearführung 28. Die erste Linearführung 27 dient zur Aufnahme einer in Y-Richtung wirkenden Vertikalkraft 29. Die zweite Linearführung 28 dient zur Aufnahme einer in X-Richtung wirkenden Horizontalkraft 30. Die Horizontalkraft 30 wird dadurch eingeleitet, dass die Vertikalkraft 29 an der Biegekante 31 des Biegestempels 16 angreift und somit einen Horizontalabstand 32 gegenüber der ersten Linearführung 27 aufweist. Dadurch entsteht im Bereich der ersten Linearführung 27 ein Drehmoment, welches von der zweiten Linearführung 28 abgefangen werden kann.

[0034] Die erste Linearführung 27 bzw. die zweite Linearführung 28 können beispielsweise in Form einer Profilführung, wie etwa einer Schwalbenschwanzführung oder einer sonstigen Gleitführung ausgebildet sein. Alternativ dazu ist es auch möglich, dass die Linearführungen 27, 28 durch eine Kugelführung gebildet sind.

[0035] Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die erste Linearführung 27 einen Verstellantrieb 33 umfasst, durch welchen der Aktor 19 in Abkantpressenlängsrichtung 11 verschiebbar ist. Der Verstellantrieb 33 kann beispielsweise direkt in die erste Linearführung 27 integriert sein, etwa als Kugelumlaufspindel ausgebildet sein. Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass der Verstellantrieb 33 etwa durch einen nebenstehenden Hydraulik- oder Pneumatikzylinder oder durch eine nebenstehende Verstellspindel gebildet wird.

[0036] Wie weiters aus Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass im Bereich der ersten Linearführung 27 ein erstes Anbindungsbauteil 34 ausgebildet ist, welches zur Kraftübertragung zwischen Aktor 19 und erster Linearführung 27 dient. Das erste Anbindungsbauteil 34 wird in weiterer Folge in Fig. 3 detailliert beschrieben.

[0037] Weiters kann vorgesehen sein, dass im Bereich der zweiten Linearführung 28 ein zweites Anbindungsbauteil 35 ausgebildet ist, welches zur Übertragung der Horizontalkraft 30 vom Aktor 19 auf die zweite Linearführung 28 und somit auf den Querträger 7 dient. Das zweite Anbindungsbauteil 35 ist in einer Detailansicht in Fig. 4 näher beschrieben bzw. dargestellt.

[0038] Weiters kann vorgesehen sein, dass zwischen verstellbaren Pressbalken 10 und dem Aktor 19 eine dritte Linearführung 36 ausgebildet ist, durch welche der Aktor 19 in Abkantpressenlängsrichtung 11 relativ zum verstellbaren Pressbalken 10 verschoben werden kann.

[0039] Wie aus Fig. 2 besonders gut ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die erste Linearführung 27 an einer Unterseite 37 des Querträgers 7 angeordnet ist und dass die zweite Linearführung 28 an einer Vorderseite 38 des Querträgers 7 angeordnet ist.

[0040] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht von unten auf den Aktor 19, die erste Linearführung 27 und das erste Anbindungsbauteil 34.

[0041] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das erste Anbindungsbauteil 34 einen ersten Aufnahmeabschnitt 39 zur Abindung an den Aktor 19 und einen zweiten Aufnahmeabschnitt 40 zur Anbindung an den Querträger 7 aufweist. Der erste Aufnahmeabschnitt 39 kann insbesondere eine oder mehrere Aufnahmebohrungen 44 zur Aufnahme des Aktors 19 aufweisen. Wie in diesem Ausführungsbeispiel ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Aktor 19 als Doppelaktor ausgebildet ist und somit eine erste Aktorstange 42 und eine zweite Aktorstange 43 aufweist. Insbesondere kann damit zusammenhängend vorgesehen sein, dass der erste Aufnahmeabschnitt 39 zwei Aufnahmebohrungen 44 aufweist. Wie aus Fig. 3 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das erste Anbindungsbauteil 34 zwischen ersten Aufnahmeabschnitt 39 und zweiten Aufnahmeabschnitt 40 eine Verjüngung 45 aufweist, wodurch die beiden Aufnahmeabschnitte 39, 40 durch elastische Verformung um eine in X-Richtung 25 ausgerichtete Drehachse 41 zueinander relativverdrehbar sind. Die Drehachse 41 ist hierbei insbesondere eine virtuelle Drehachse, wobei die mögliche Relativverdrehung zwischen ersten Aufnahmeabschnitt 39 und zweiten Aufnahmeabschnitt 40 in einem sehr kleinen Winkelbereich liegt.

[0042] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Verjüngung 45 durch zwei seitliche Materialeinschnitte 46, welche sich in Z-Richtung 23 erstrecken, gebildet ist. Die Materialeinschnitte 46 können in ihrem der Drehachse 41 zugewandten Endbereich eine Rundung 47 aufweisen, durch welche Rundung 47 die Kerbwirkung durch den seitlichen Materialeinschnitt 46 vermindert wird und somit eine ausreichende Bauteilsteifigkeit des ersten Anbindungsbauteils 34 erreicht werden kann.

[0043] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, weist das erste Anbindungsbauteil 34 eine Breite 48 eine Länge 49 und eine Dicke 50 auf. Eine Restlänge 51 ergibt sich insbesondere aus der Länge 49 minus den beiden seitlichen Materialeinschnitten 46. Die Größe der Restlänge 51 bzw. die Dicke 50 des ersten Anbindungsbauteils 34 haben maßgeblichen Einfluss auf die Verwindungssteifigkeit zwischen ersten Aufnahmeabschnitt 39 und zweiten Aufnahmeabschnitt 40.

[0044] Dadurch dass sich im Bereich der Verjüngung 45 der erste Aufnahmeabschnitt 39 relativ zum zweiten Aufnahmeabschnitt 40 geringfügig verwinden kann, kann eine geringfügige Schiefstellung des Aktors 19 ausgeglichen werden.

[0045] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht von schräg oben auf die Biegemaschine 2, wobei in dieser Ansicht insbesondere das zweite Anbindungsbauteil 35 und der Aktor 19 sichtbar sind. Insbesondere ist aus Fig. 4 ersichtlich, dass das zweite Anbindungsbauteil 35 einen ersten Aufnahmeabschnitt 52 zur Anbindung an den Aktor 19 und einen zweiten Aufnahmeabschnitt 53 zur Anbindung an den Querträger 7 aufweist.

[0046] Der erste Aufnahmeabschnitt 52 ist zum zweiten Aufnahmeabschnitt 53 durch zwei Einschnitte 54 geteilt, welche sich in X-Richtung 25 erstrecken. Durch die beiden Einschnitte 54 kann erreicht werden, dass sich der erste Aufnahmeabschnitt 52 relativ zum zweiten Aufnahmeabschnitt 53 um eine Drehachse 55 verdrehen kann. Die Verdrehung kann hierbei gleich, wie beim ersten Anbindungsbauteil 34 durch elastische Materialverformung erfolgen. Durch die Ausbildung der Einschnitte 54 kann neben einer Relativverdrehung auch erreicht werden, dass sich der erste Aufnahmeabschnitt 52 relativ zum zweiten Aufnahmeabschnitt 53 geringfügig in Y-Richtung 24 verschieben kann.

[0047] Die Möglichkeit zur Relativverformung des ersten Aufnahmeabschnittes 52 relativ zum zweiten Aufnahmeabschnitt 53 kann durch einen oder mehrere zusätzliche Einschnitte 56 gesteigert werden. Trotz der Einschnitte 54, 56 kann erreicht werden, dass das zweite Anbindungsbauteil 35 in X-Richtung 25 eine ausreichend hohe Steifigkeit aufweist um die Horizontalkraft 30 übertragen zu können und nur in Y-Richtung 24 flexibel ist.

[0048] Wie in Fig. 4 angedeutet, kann vorgesehen sein, dass die zweite Linearführung 28 in Form einer ebenen Anlagefläche 57 ausgebildet ist. Bei einer derart ausgebildeten Linearführung 28 kann nur eine Druckkraft übertragen werden.

[0049] Fig. 5 zeigt in einer Detailansicht ein Ausführungsbeispiel der Anbindung des Aktors 19 an den verstellbaren Pressbalken 10. Hierbei sind die Komponenten teilweise geschnitten dargestellt. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die dritte Linearführung 36 in Form einer Kugelführung ausgebildet ist und dass der Aktor 19 eine Anschlagfläche 58 aufweist, welche gegenüberliegend einer weiteren Anschlagfläche 59 des verstellbaren Pressbalkens 10 ausgebildet ist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die beiden Anschlagflächen 58, 59 in einem Abstand 60 zueinander angeordnet sind und dass die dritte Linearführung 36 ein Spiel aufweist, welches größer ist als der Abstand 60 der beiden Anschlagflächen 58, 59 zueinander. Dadurch kann erreicht werden, dass bei Aufbringung einer Druckkraft zwischen Aktor 19 und verstellbaren Pressbalken 10, die beiden Anschlagflächen 58, 59 aneinander angedrückt werden und somit einander auf Block berühren. Dadurch kann eine hohe Vertikalkraft 29 zwischen Aktor 19 und verstellbaren Pressbalken 10 übertragen werden.

[0050] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Biegemaschine 2, 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.

[0051] Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0052] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0053] 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.

[0054] Vor allem können die einzelnen in den Figures 1, 2, 3, 4, 5 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figures zu entnehmen.

[0055] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Biegemaschine 2 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

1	Fertigungsanlage	31	Biegekante
2	Biegemaschine	32	Horizontalabstand
3	Maschinengestell	33	Verstellantrieb
4	Bodenplatte	34	erstes Anbindungsbauteil
5	erstes Seitenteil	35	zweites Anbindungsbauteil
6	zweites Seitenteil	36	dritte Linearführung
7	Querträger	37	Unterseite Querträger
8	feststehender Pressbalken	38	Vorderseite Querträger
9	Linearführung	39	erster Aufnahmeabschnitt
10	verstellbarer Pressbalken	40	zweiter Aufnahmeabschnitt
11	Abkantpressenlängsrichtung	41	Drehachse
12	erste Aufnahmefläche	42	erste Aktorstange
13	zweite Aufnahmefläche	43	zweite Aktorstange
14	erste Werkzeugaufnahme	44	Aufnahmebohrung
15	zweite Werkzeugaufnahme	45	Verjüngung
16	Biegestempel	46	seitlicher Materialeinschnitt
17	Biegegesenk	47	Rundung
18	Antriebsanordnung	48	Breite erstes Anbindungsbauteil
19	Aktor	49	Länge erstes Anbindungsbauteil
20	Energienetz	50	Dicke erstes Anbindungsbauteil
21	Steuervorrichtung	51	Restlänge
22	Eingabeterminal	52	erster Aufnahmeabschnitt
23	Z-Richtung	53	zweiter Aufnahmeabschnitt
24	Y-Richtung	54	Einschnitt
25	X-Richtung	55	Drehachse
26	Aktoraufhängung	56	zusätzlicher Einschnitt
27	erste Linearführung	57	Anlagefläche
28	zweite Linearführung	58	Anschlagfläche
29	Vertikalkraft	59	weitere Anschlagfläche
30	Horizontalkraft	60	Abstand

Patentansprüche

1. Biegemaschine (2), insbesondere Abkantpresse, umfassend:

ein Maschinengestell (3) mit einem ersten (5) und einem zweiten Seitenteil (6);
einen mit dem Maschinengestell (3) gekoppelten feststehenden Pressbalken (8), welcher sich in einer in Abkantpressenlängsrichtung (11) ausgerichteten Z-Richtung (23) zwischen ersten (5) und zweiten Seitenteil (6)

erstreckt;

einen Querträger (7), welcher mit dem ersten (5) und dem zweiten Seitenteil (6) gekoppelt ist und sich zwischen den Seitenteilen (5, 6) erstreckt und oberhalb des feststehenden Pressbalkens (8) angeordnet ist; zumindest einen Aktor (19), welcher mittels einer Aktoraufhängung (26) mit dem Querträger (7) gekoppelt ist; einen verstellbaren Pressbalken (10), welcher mittels dem zumindest einen Aktor (19) beweglich mit dem Querträger (7) gekoppelt ist und in einer vertikalen Y-Richtung (24) relativ zum feststehenden Pressbalken (8) verstellbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Aktoraufhängung (26) eine erste (27) und eine zweite Linearführung (28) umfasst, wobei die erste Linearführung (27) zur Übertragung einer in Y-Richtung (24) wirkenden Vertikalkraft (29) ausgebildet ist und wobei die zweite Linearführung (28) zur Übertragung einer Horizontalkraft (30) ausgebildet ist, welche in einer normal auf die Y-Richtung (24) und die Z-Richtung (23) stehenden X-Richtung (25) wirkt, wobei der Aktor (19) mittels der Aktoraufhängung (26) in Z-Richtung (23) verschiebbar ist.

2. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Linearführung (27) einen Verstellantrieb (33) umfasst, wodurch der zumindest eine Aktor (19) in Abkantpressenlängsrichtung (11) verschiebbar ist.

3. Biegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche in der Biegemaschine (2) verbauten Aktoren (19) in Abkantpressenlängsrichtung (11) verschiebbar sind.

4. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Linearführung (27) ein erstes Anbindungsbauteil (34) umfasst, welches in Form eines ebenen Bleches ausgebildet ist, wobei das erste Anbindungsbauteil (34) einen ersten Aufnahmeabschnitt (39) zur Anbindung an den Aktor (19) und einen zweiten Aufnahmeabschnitt (40) zur Anbindung an den Querträger (7) aufweist und wobei das erste Anbindungsbauteil (34) zwischen dem ersten Aufnahmeabschnitt (39) und dem zweiten Aufnahmeabschnitt (40) eine Verjüngung (45) aufweist und dadurch der erste (39) und der zweite Aufnahmeabschnitt (40) durch elastische Verformung im Bereich der Verjüngung (45) um eine in X-Richtung (25) ausgerichtete Drehachse (41) zueinander relativverdrehbar sind.

5. Biegemaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verjüngung (45) durch zwei seitliche Materialeinschnitte (46) im ersten Anbindungsbauteil (34) gebildet ist, welche sich in Z-Richtung (23) erstrecken.

6. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Linearführung (28) ein zweites Anbindungsbauteil (35) umfasst, welches in Form eines ebenen Bleches ausgebildet ist, wobei das Blech einen ersten Aufnahmeabschnitt (52) zur Anbindung an den Aktor (19) und einen zweiten Aufnahmeabschnitt (53) zur Anbindung an den Querträger (7) aufweist und wobei der erste (52) und der zweite Aufnahmeabschnitt (53) um eine in X-Richtung (25) ausgerichtete Drehachse (55) zueinander relativverdrehbar sind.

7. Biegemaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Anbindungsbauteil (35) zwei Einschnitte (54) in X-Richtung (25) aufweist.

8. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste (34) und/oder das zweite Anbindungsbauteil (35) symmetrisch um die X-Richtung (25) ausgebildet sind.

9. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der verstellbare Pressbalken (10) eine dritte Linearführung (36), insbesondere eine Kugellinearführung umfasst, mittels welcher der verstellbare Pressbalken (10) am Aktor (19) angebunden ist.

10. Biegemaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktor (19) eine Anschlagfläche (58) aufweist, welche gegenüberliegend einer weiteren Anschlagfläche (59) des verstellbaren Pressbalkens (10) ausgebildet ist, wobei die beiden Anschlagflächen (58, 59) in einem Abstand (60) zueinander angeordnet sind und dass die dritte Linearführung (36) ein Spiel aufweist, welches größer ist als der Abstand (60) der beiden Anschlagflächen (58, 59) zueinander.

Fig.1

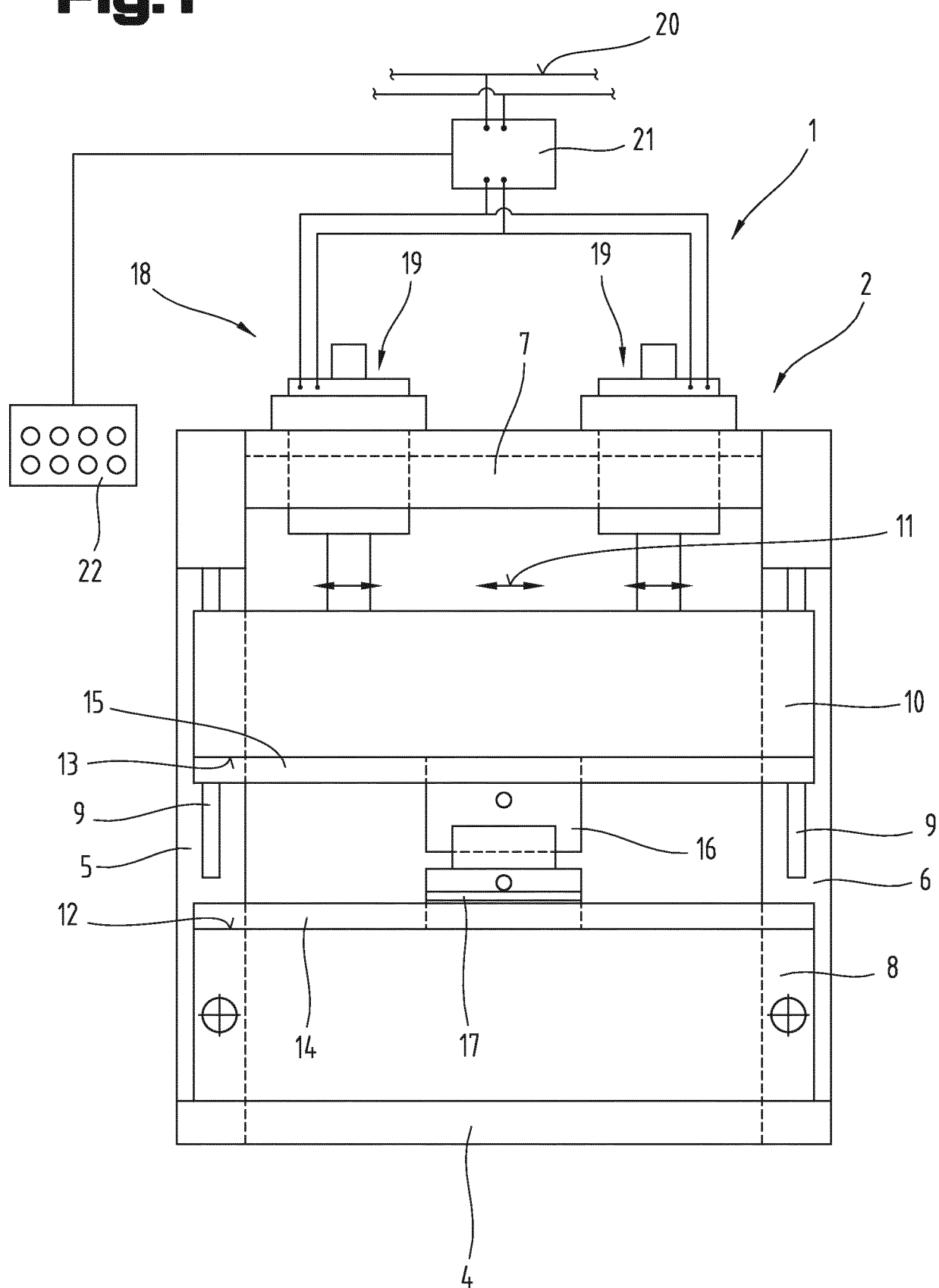


Fig.2

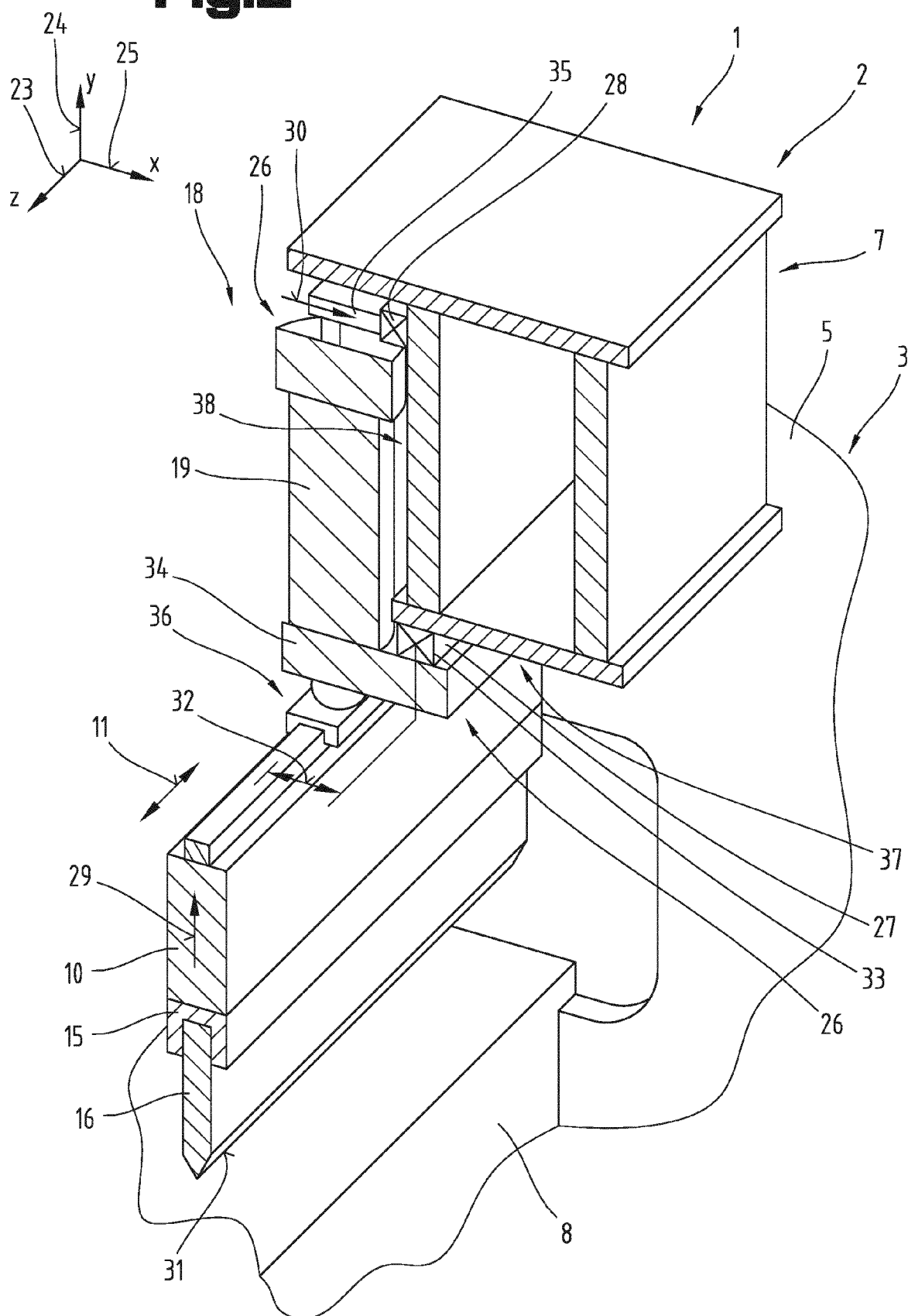


Fig.3

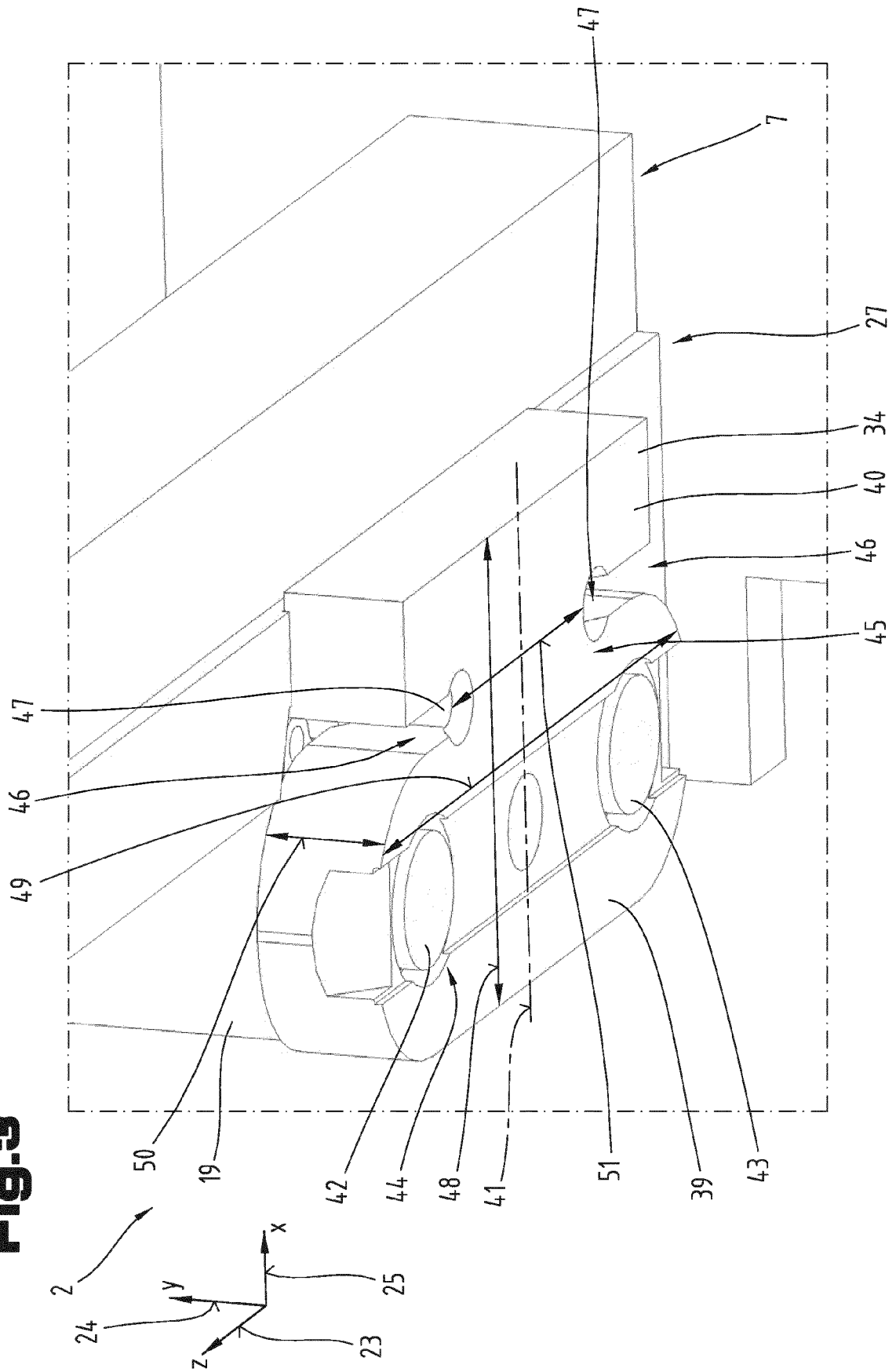


Fig.4

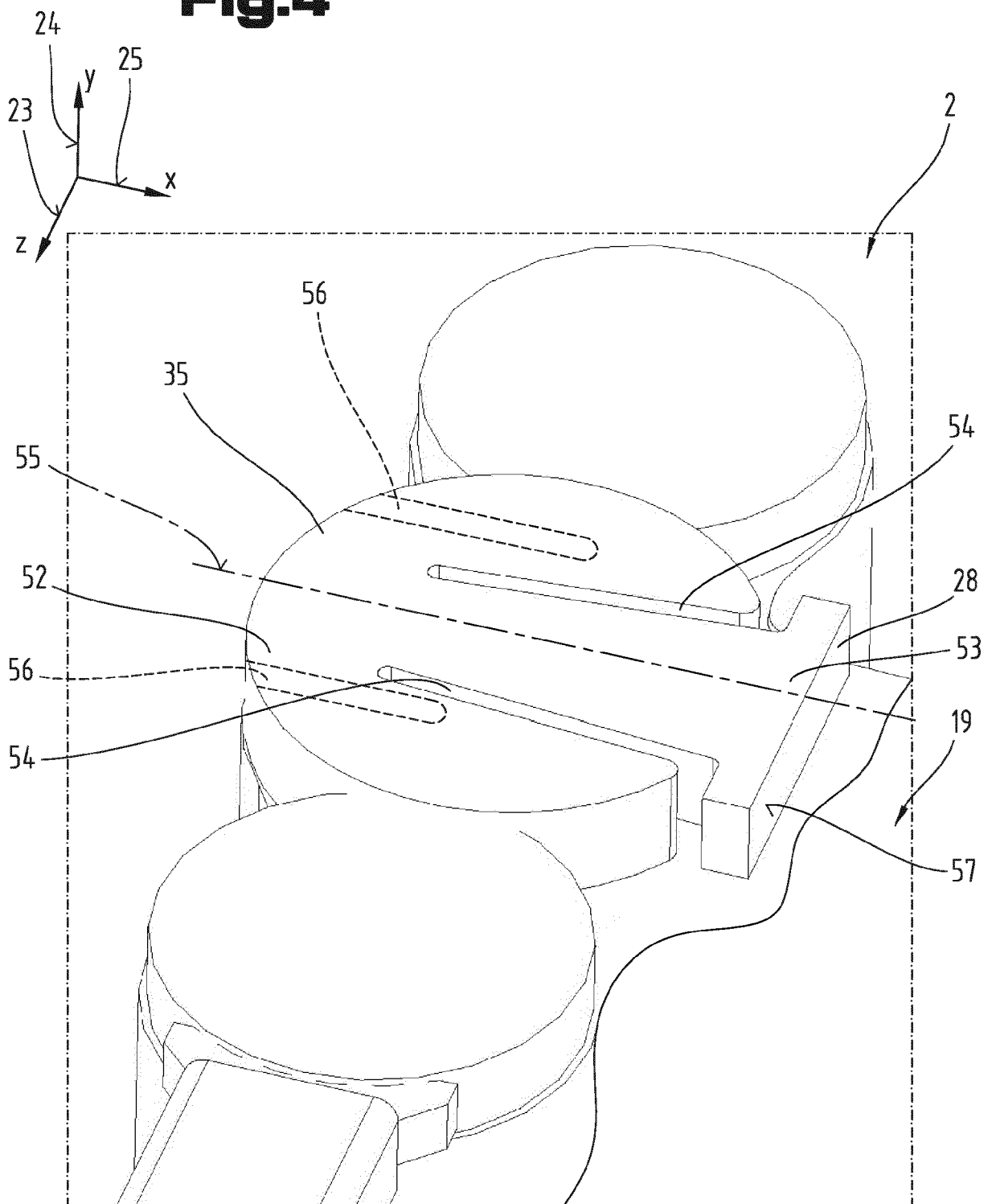
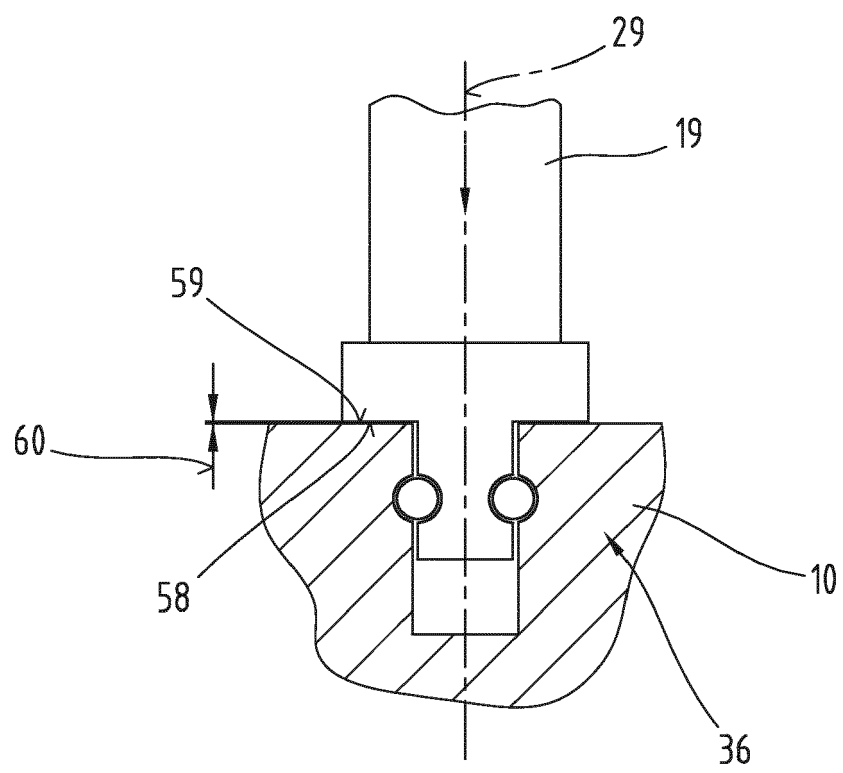


Fig.5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 0125

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	JP 2005 230881 A (AMADA CO LTD; NS ENGINEERING INC) 2. September 2005 (2005-09-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *	1-10	INV. B21D5/02 B30B15/04
A	JP 2005 230898 A (AMADA CO LTD) 2. September 2005 (2005-09-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,5 *	1-10	
A	EP 2 006 079 A1 (TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH [AT]) 24. Dezember 2008 (2008-12-24) * Abbildungen 1,2 *	1-10	
A	WO 2014/085840 A1 (TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH [AT]) 12. Juni 2014 (2014-06-12) * Abbildung 1 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. September 2016	Prüfer Vinci, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 17 0125

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-09-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2005230881 A	02-09-2005	JP 4444688 B2 JP 2005230881 A	31-03-2010 02-09-2005
15	JP 2005230898 A	02-09-2005	JP 4580661 B2 JP 2005230898 A	17-11-2010 02-09-2005
20	EP 2006079 A1	24-12-2008	AT 504640 A4 EP 2006079 A1 JP 2010530308 A US 2010251797 A1 WO 2008154663 A1	15-07-2008 24-12-2008 09-09-2010 07-10-2010 24-12-2008
25	WO 2014085840 A1	12-06-2014	AT 513150 A4 EP 2928680 A1 WO 2014085840 A1	15-02-2014 14-10-2015 12-06-2014
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- JP 2005230881 A [0002]