

(19)



(11)

EP 3 403 738 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2018 Patentblatt 2018/47

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

(21) Anmeldenummer: **17171224.3**

(22) Anmeldetag: **16.05.2017**

(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

(72) Erfinder: **KERN, Stefan**
8355 Aadorf (CH)

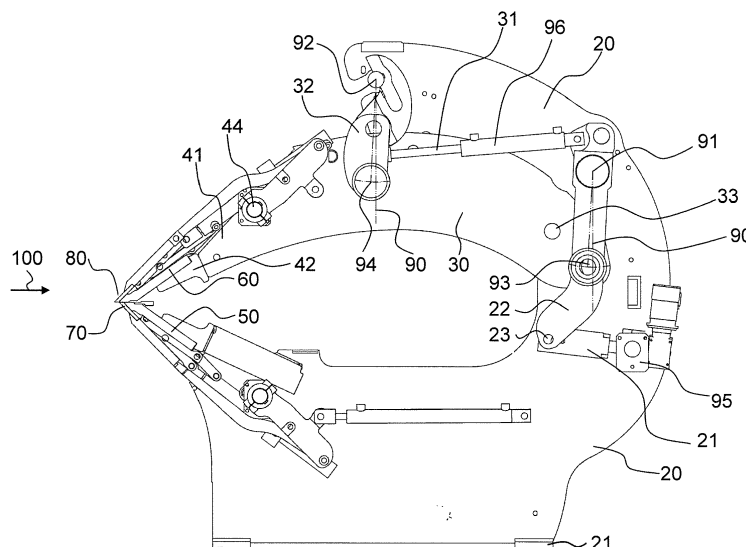
(74) Vertreter: **Liebetanz, Michael**
Isler & Pedrazzini AG
Giesshübelstrasse 45
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(71) Anmelder: **Thalmann Maschinenbau AG**
8500 Frauenfeld (CH)

(54) BLECHBIEGEMASCHINE

(57) Eine Biegemaschine (10) hat ein Unterteil (20) und ein Oberteil (30) mit jeweils einer Haltewange (50 bzw. 60) und Biegewange (70 bzw. 80), die in einer Zuführrichtung (100) eines zu biegenden Werkteiles gegeneinander beweglich angeordnet sind. Die vier Wangen (50, 60, 70, 80) sind quer zur besagten Zuführrichtung (100) ausgerichtet und dazwischen ist das zu biegende Werkteil einlegbar. Dann klemmt die obere Haltewange (60) in zwei horizontal in der Zuführrichtung (100) zu einander verschobenen Klemmpositionen gegenüber der unteren Haltewange (50) das Werkteil. In der einen Klemmposition biegt die obere Biegewange (80) das

Werkteil um die Vorderkante (71) der unteren Biegewange (70) nach unten und in der anderen Klemmposition biegt die untere Biegewange (70) das Werkteil um die Vorderkante (81) der oberen Biegewange (80) nach oben. Dabei ist das Oberteil (30) gegenüber dem Unterteil (20) um zwei horizontal und quer zur Zuführrichtung (100) ausgerichtete Verschwenkachsen (91, 92) verschwenkbar, so dass die beiden Klemmpositionen (110, 120) über eine aus der Zuführrichtung (100) abweichende Kurvenbahn erreicht werden und eine dritte dazwischenliegende Umschlagposition für das Werkteil besteht.

**Fig. 2****EP 3 403 738 A1**

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Blechbiegemaschine mit einem unteren Maschinenteil und einem oberen Maschinenteil, die in einer Zuführrichtung eines zu biegendes Werkteiles gegeneinander beweglich angeordnet sind, mit einer unteren Haltewange und mit einer unteren Biegewange, die dem unteren Maschinenteil zugeordnet sind, mit einer oberen Haltewange und mit einer oberen Biegewange, die dem oberen Maschinenteil zugeordnet sind, wobei die vier Wangen quer zur besagten Zuführrichtung ausgerichtet sind und zwischen den besagten vier Wangen zwischen
10 den Maschinenteilen das zu biegende Werkteil einlegbar ist, wobei die obere Haltewange in einer ersten Klemmposition gegenüber der unteren Haltewange das zu biegende Werkteil klemmt, wobei die obere Haltewange in einer zweiten Klemmposition gegenüber der unteren Haltewange horizontal in der Zuführrichtung versetzt das zu biegende Werkteil klemmt, wobei in der ersten Klemmposition die untere Biegewange eingerichtet ist, um das zu biegende Werkteil um die Vorderkante der oberen Haltewange nach oben zu biegen, wobei in der zweiten Klemmposition die obere Biegewange
15 eingerichtet ist, um das zu biegende Werkteil um die Vorderkante der unteren Haltewange nach unten zu biegen.

STAND DER TECHNIK

20 **[0002]** Aus der EP 2 014 381 ist eine Blechbiegemaschine mit einem unteren Maschinenteil und einem oberen Maschinenteil bekannt, die in einer Zuführrichtung eines zu biegenden Werkteils gegenüber beweglich angeordnet sind. Dabei ist eine untere Haltewange und eine untere Biegewange dem unteren Maschinenteil zugeordnet und eine obere Haltewange und eine obere Biegewange sind im oberen Maschinenteil zugeordnet. Diese vier Wangen sind quer zur besagten Zuführrichtung ausgerichtet und zwischen diesen ist das zu biegende Werkteil einlegbar. Bei einer ersten Klemmposition hält die obere Haltewange gegenüber der unteren Haltewange das zu biegende Werkteil und klemmt
25 es fest. Dann kann eine Biegewange um eine Achse verschwenkt werden, die das zu biegende Blechteil verschwenkt. Dabei hat die Biegemaschine nach der EP 2 014 381 ein Biegewerkzeug an der Oberwange und an der Unterwange, das dann in einer gegenseitig horizontal gleitenden Verbindung gelagert ist, sodass eine zweite Klemmposition vorgegeben ist, bei der die obere Haltewange gegenüber der unteren Haltewange horizontal in der Zuführrichtung versetzt das zu biegende Werkteil klemmt. Dabei sind die Halte- und Biegewangen so angeordnet, dass in der ersten Klemm-
30 position die untere Biegewange eingerichtet ist, um das biegende Werkteil um die Vorderkante der oberen Haltewange nach oben zu biegen und in der zweiten Klemmposition die obere Biegewange eingerichtet ist, um das zu biegende Werkteil um die Vorderkante der unteren Haltewange nach unten zu biegen. Damit kann in sehr einfacher Weise die synergetische Wirkung von zwei neben einander angeordneten Wangen ausgenutzt werden, um in interessanten Taktzahlen ein zu bearbeitendes Blechteil in beide Richtungen zu biegen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

35 **[0003]** Ausgehend vom diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine einfacher zu bedienende Maschine anzugeben, bei der die Öffnung zwischen unterem und oberen Maschinenteil leichter einstellbar ist und zudem beim Umbiegen eines Werkteils, wie einem Blech, zu einer doppelten Lage eine höhere Klemmkraft erreichbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das obere Maschinenteil gegenüber dem unteren Maschinenteil um eine horizontal und quer zur Zuführrichtung ausgerichtete erste Verschwenkachse verschwenkbar ist und dass das obere Maschinenteil gegenüber dem unteren Maschinenteil um eine horizontal und quer zur Zuführrichtung
45 ausgerichtete zweite Verschwenkachse verschwenkbar ist, so dass die beiden Klemmpositionen über eine aus der Zuführrichtung abweichende Kurvenbahn erreicht wird.

[0005] Eine Biegemaschine hat also ein unteres und ein oberes Maschinenteil mit jeweils einer Haltewange und einer Biegewange, die in einer Zuführrichtung eines zu biegenden Werkteiles gegeneinander beweglich angeordnet sind. Die vier Wangen sind quer zur besagten Zuführrichtung ausgerichtet und dazwischen ist das zu biegende Werkteil einlegbar.
50 Dann klemmt die obere Haltewange in zwei horizontal in der Zuführrichtung zu einander verschobenen Klemmpositionen gegenüber der unteren Haltewange das zu biegende Werkteil. In der einen Klemmposition biegt die obere Biegewange das zu biegende Werkteil um die Vorderkante der unteren Biegewange nach unten und in der anderen Klemmposition biegt die untere Biegewange das zu biegende Werkteil um die Vorderkante der oberen Biegewange nach oben. Dabei ist das obere Maschinenteil gegenüber dem unteren Maschinenteil um zwei horizontal und quer zur Zuführrichtung
55 ausgerichtete Verschwenkachsen verschwenkbar, so dass die beiden Klemmpositionen über eine aus der Zuführrichtung abweichende Kurvenbahn erreicht werden und eine dritte dazwischenliegende Umschlagposition für das Werkteil besteht.

[0006] Bei einer vorteilhaften Biegemaschine sind die erste und die zweite Verschwenkachse oberhalb des jeweiligen

Anlenkpunktes des oberen Maschinenteils angeordnet ist.

[0007] Es ergibt sich eine vorteilhafte dritte Klemmposition, bei der die erste und die zweite Verschwenkachse so verschwenkt sind, dass die obere Haltewange und die untere Haltewange in einem gegenüber dem Abstand der Haltewangen in der ersten bzw. zweiten Klemmposition geringeren Abstand angeordnet sind, insbesondere für eine Umschlagfaltung des zu biegenden Werkteils.

[0008] Dabei kann der besagte geringere Abstand von der Klemmfläche der oberen Haltewange zur entsprechenden Klemmfläche der unteren Haltewange auch dem entsprechenden Abstand der gegenüberliegenden Flächen der Biegewangen entsprechen. Dieser geringere Abstand kann bei üblichen Maschinen mit einer Bearbeitungstiefe von mehr als einem Meter ein Millimeter betragen, also bei einem Abstand zwischen den Klemmflächen in der ersten und zweiten Klemmposition von beispielsweise 2,5 Millimeter, dann kann der Abstand der Klemmflächen in der dritten Position nur mehr 1,5 Millimeter betragen.

[0009] Der Aktuator des oberen Maschinenteils, der auf das den Wangen gegenüberliegende freie Ende des oberen Maschinenteils wirkt, wirkt auf das freie Ende eines Hebels, wobei die Verschwenkachse am anderen freien Ende vorgesehen ist, und das obere Maschinenteil ist zwischen den beiden freien Enden an dem Hebel angelenkt.

[0010] Der Aktuator des oberen Maschinenteils, der auf einen Bereich des oberen Maschinenteils zwischen den Wangen und dem gegenüberliegenden freien Ende des oberen Maschinenteils wirkt, wirkt dann vorteilhafterweise auf einen Bereich eines weiteren Hebels wirkt, wobei die Verschwenkachse an einem freien Ende vorgesehen ist und das obere Maschinenteil an dem anderen freien Ende an dem weiteren Hebel angelenkt ist. Dadurch wird die Kurvenbewegung für den die Höhe der dritten Klemmposition vorgegebene Anlenkung des oberen Maschinenteils in der Mitte festgelegt.

[0011] Die untere Biegewange und die obere Biegewange können in Zuführrichtung eine gleiche Breite ihrer Klemmfläche aufweisen, die der Hälfte des horizontalen Abstands in Zuführrichtung der Verschwenkbewegung des oberen Maschinenteils zur Erreichung der ersten und der zweiten Klemmposition entspricht.

[0012] Die untere Haltewange und die obere Haltewange können in Zuführrichtung eine gleiche Breite ihrer Klemmfläche aufweisen.

[0013] Bei Vorliegen der beiden genannten Merkmale kann die besagte Breite der Klemmfläche der Haltewangen dem besagten horizontalen Abstand in Zuführrichtung der Verschwenkbewegung des oberen Maschinenteils entsprechen. Dann wird beim Klemmen durch die Haltewangen immer mindestens 40 bis 50% der Haltewangen für die Klemmung aktiviert.

[0014] Auf mindestens einer Aussenseite von einer der Biegewangen kann eine Verjüngung der entsprechenden Biegewange vorgesehen sein, deren Länge der Klemmfläche der Biegewange dem besagten horizontalen Abstand in Zuführrichtung der Verschwenkbewegung des oberen Maschinenteils entspricht. Die Länge des verjüngten Abschnitts von der Spitze der Kante bis zur Verdickung ist so gewählt, dass die Unterseite der oberen Biegewange vollkommen um die Kante herumgebogen werden kann, um dann auf diesem verjüngten Abschnitt aufzuliegen. Die Verjüngung erlaubt mit ihrer Länge der Klemmfläche der Biegewange in Zuführrichtung ein Umschwenken der oberen Biegewange um einen grösseren Winkelbereich, so dass bereits gebogene Abschnitte gebogener Profile einen noch grösseren Freiraum belegen können

[0015] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Biegemaschine;
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der Biegemaschine nach Fig. 1 in der ersten Klemmposition;
- Fig. 3 eine schematische Seitenansicht der Biegemaschine nach Fig. 1 in der zweiten Klemmposition;
- Fig. 4 eine stark vergrösserte schematische Seitenansicht des Wangenbereichs der Fig. 2;
- Fig. 5 eine stark vergrösserte schematische Seitenansicht des Wangenbereichs der Fig. 3;
- Fig. 6 eine stark vergrösserte schematische Seitenansicht des Wangenbereichs beim Übergang zwischen der ersten und zweiten Klemmposition;
- Fig. 7 eine vergrösserte schematische Seitenansicht des Wangenbereichs beim Biegen mit der unteren Biegewange; und
- Fig. 8 eine vergrösserte schematische Seitenansicht des Wangenbereichs beim Biegen mit der oberen Biegewange.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0017] Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Biegemaschine 1, genauer gesagt einer Sektion einer

Biegemaschine 10, wobei das Unterteil 20 mit Füßen 24 auf einem Boden montiert ist. Das Unterteil 20 ist im wesentlichen flächig ausgebildet und bildet ein C. Eine Biegemaschine 10 verfügt über mindestens zwei solcher Sektionen 20 mit jeweils einem an dem Unterteil 20 angelenkten Oberteil 30. Die Sektionen sind unter anderem über die horizontale Welle 92' des oberen Drehpunkts und die horizontale Welle 44 eines unteren Drehpunktes für die Wangenaktuation verbunden.

Zudem reichen die nachher beschriebenen Wangen über benachbarte Sektionen hinaus.

[0018] Jede Sektion der Biegemaschine 10 verfügt über das besagte Unterteil 20, welches fest mit dem Boden verbunden ist oder auf diesem steht. An dem besagten Unterteil 20 ist das Oberteil 30 angelenkt, von dem in der Fig. 1 nur eine rückseitige Platte dargestellt ist. Am Unterteil 20 ist im rückwärtigen Bereich ein erster Antrieb 95 angebracht, mit dem der Stößel 21 im Wesentlichen in horizontaler Richtung nach vorne bewegt werden kann. Der Stößel 21 ist an einem freien Ende eines im Wesentlichen senkrecht ausgerichteten Hebels 22 angelenkt, der im Bereich seines gegenüberliegenden freien Endes an der Anlenkhülse 91' mit dem Unterteil 20 verschwenkbar verbunden ist. Dabei besteht der Hebel 22 aus zwei parallelen miteinander verbundenen Platten, an deren unterem Ende die Schwenkachse 23 von beiden Seiten den Stößel 21 schwenkbar umgreift.

[0019] Die hintere Platte des Oberteils 30 ist zeichnerisch in der Fig. 1 hinter der hinteren Platte 22 angeordnet, eine vordere, hier nicht dargestellte Platte des Oberteils 30 ist vor der vorderen Platte 22 angeordnet. Dabei wird der Abstand zwischen den beiden Platten des Oberteils 30 unter anderem durch eine Abstandshülse 33 sichergestellt. Gleichzeitig umgreifen die beiden Platten des Oberteils 30 die Anlenkhülse 93' am Hebel 22, an der sie verschwenkbar befestigt sind. Mit einer Bewegung des Stößels 21 nach vorn wird somit auch das Oberteil 30 um die in der Anlenkhülse 91' befindliche Drehachse verschwenkt.

[0020] Am gegenüberliegenden freien Ende des Hebels 22 ist ein zweiter Antrieb 96 angelenkt, dessen Stößel 31 nach vorne verlängert auf den weiteren Hebel 32 wirkt. Der weitere Hebel 32 ist an seinem unteren Ende mit der Anlenkhülse 94' verbunden. Der in der Fig. 1 nicht sichtbare Teile der Anlenkhülse 94' ist mit der sichtbaren hinteren Platte des Oberteils 30 verbunden während der sichtbare Teil in derselben Ebene wie die Anlenkhülse 93' mit der hier nicht eingezeichneten vorderen Platte des Oberteils 30 gelenkig verbunden ist. Das gegenüberliegende obere Ende des weiteren Hebels 32 greift in die horizontale Welle 92' des oberen Drehpunktes ein, welcher von einer seitlichen Aufnahme in dem Endbereich des Unterteils 20 gehalten wird. Diese Elemente, wie auch folgende Beschreibung, lesen sich in gleicher Weise auf die beiden folgenden Zeichnungen.

[0021] Die Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht der Biegemaschine 10 nach Fig. 1 mit den Haltewangen 50, 60 in einer ersten Klemmposition; und die Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht derselben Biegemaschine 10 nach Fig. 1 mit den Haltewangen in der zweiten Klemmposition, die vergrößert in der Fig. 4 bzw. Fig. 5 als erste Klemmposition 110 bzw. zweite Klemmposition 120 dargestellt sind. Die beiden Endpositionen der Bewegung der Wangen werden durch die Betätigung der Aktuatoren 95 und 96 erreicht, die auf die Anordnung der Wangen Einfluss haben. Dabei verbleibt die untere Klemmwange 50 an Ort und Stelle. Mit den Bezugszeichen 97' und 98' sind die Anlenkpunkte des unteren beziehungsweise oberen Biegewangenantriebs bezeichnet. Nur der Aktuator des unteren Biegewangenantriebs 97 ist in der Fig. 3 eingezeichnet. Der der Aktuator des oberen Biegewangenantriebs ist in gleicher Weise an dem Oberteil 30 befestigt.

[0022] Die Biegemaschine 10 verfügt dabei über eine untere Klemmwange 50 und eine obere Klemmwange 60, die jeweils am Unterteil 20 bzw. am Oberteil 30 befestigt sind. Mit dem Bezugszeichen 100 ist die Zuführrichtung für ein Werkteil bezeichnet, welches in den Figs. 2 bis 5 zeichnerisch von links zwischen die Wangen eingeführt wird. Vor der Unterwange 50, entgegen der Zuführrichtung 100, ist die untere Biegewange 70 angeordnet und vor der Oberwange 60 ist entsprechend die obere Biegewange 80 angeordnet, wobei die entsprechenden Klemmpositionen gemäß Fig. 2 und 3 in den Detailzeichnungen der Figs. 4 bzw. 5 dargestellt sind. Der Stößel 21 ist zwischen den zwei parallel angeordneten flachen Hebelflächen des Hebels 22 angeordnet, was eine einfachere zentrale Überleitung der Kräfte ermöglicht. In gleicher Weise ist der Antrieb 96 mittig zwischen den Platten des Hebels 22 und denen des Hebels 32 angeordnet.

[0023] In der Darstellung der Fig. 2 ist zu erkennen, dass mit dem Bezugszeichen 90 die Lotrechte unterhalb des ersten Drehpunkts 91 und unterhalb des zweiten Drehpunkts 92 eingezeichnet worden sind. Mit anderen Worten, in der ersten Klemmposition 110, die in der Fig. 2 dargestellt ist, befindet sich der Anlenkpunkt 93 des hinteren Hebels 22 zeichnerisch links von der Vertikalen, ebenso wie sich der Anlenkpunkt 94 des vorderen Hebels zeichnerisch links von der Vertikalen 90 im mittleren Bereich des Oberteils 30 befindet. Damit ist das Oberteil 30 gegenüber dem Unterteil 20 insgesamt gegen die Zuführrichtung 100 nach links verschoben, was sich darin manifestiert, dass die obere Biegewange 80 über die untere Biegewange 70 hervorsteht. Dies ist dann besser im Detail in der Fig. 4 zu erkennen. Die untere Klemmfläche 52 der unteren Haltewange 50 liegt parallel zur oberen Klemmfläche 62 der oberen Haltewange 60. In Einführungsrichtung 100 eines Bleches ist die obere bzgl. untere Haltewange 60 bzw. 50 doppelt so lang wie die Länge der oberen bzw. unteren Biegewange 80 bzw. 70. Insofern ist die obere Klemmfläche 62 der oberen Haltewange 60 gegenüber einem Teil der Fläche 52 der unteren Haltewange 50 und gegenüber der unteren Klemmfläche 72 der unteren Biegewange 70 angeordnet. Mit anderen Worten, die obere Biegewange 80 steht mit ihrer vollständigen oberen Klemmfläche 82 über die Vorderkante 71 der unteren Biegewange 70 über. Bei einem Verdrehen der oberen Biegewange 80

um die Vorderkante 71 der unteren Biegewange 70 herum wird ein in die Biegemaschine 10 eingelegtes Metallblech nach unten umgebogen. Damit diese Funktion so ausgeübt werden kann, besteht zwischen den unteren Biegeflächen 52 und 72 und der oberen Biegefläche 62 ein Abstand 99 von etwas weniger als der Dicke eines einzulegenden Blechs als Werkteil. Der durch die aufeinander gerichteten Pfeile symbolisierte Abstand 99 beträgt beispielsweise bei einem

5 Blech von 1.5mm Durchmesser 1mm. Dadurch wird zwischen den Blechen 62 auf der einen Seite und 52 und 72 auf der anderen Seite eine ausreichende Klemmkraft erzeugt.

[0024] Mit dem Bezugszeichen 74 ist die verjüngte Aussenfläche der unteren Biegewange 70 bezeichnet. Die Länge des verjüngten Abschnitts 74 von der Spitze der Kante 71 bis zur Verdickung ist so gewählt, dass, wie in der Fig. 8

10 erkennbar ist, die Unterseite 82 der oberen Biegewange 80 vollkommen um die Kante 71 herumgebogen werden kann, um dann auf diesem verjüngten Abschnitt 74 aufzuliegen. Die Verjüngung 74 erlaubt mit ihrer Länge der Klemmfläche 72 der Biegewange 70 in Zuführrichtung 100 ein Umschwenken der oberen Biegewange 80 um einen grösseren Winkelbereich, so dass bereits gebogene Abschnitte gebogener Profile einen noch grösseren Freiraum belegen können.

[0025] Die zweite definierte Klemmposition der Biegemaschine 10 ist in der Fig. 5 dargestellt. Dabei sind das Unterteil 20 und damit die untere Haltewange 50 an derselben Stelle verblieben. Gleiches gilt für die untere Biegewange 70, die

15 sich mit ihrer schrägen Innenfläche 73 an die komplementäre schräge Aussenfläche der Haltewange 50 anschliesst. Aus der ersten Klemmposition 110 der Fig. 4 bewegt sich dann das Oberteil 30 mit der mit ihm verbundenen oberen Haltewange 60 und der oberen Biegewange 80 um die doppelte Länge der Haltefläche 82 oder 72 einer Biegewange 80 oder 70 zurück, sodass jetzt die Vorderkante 81 der oberen Biegewange 80 gegenüber der Unterkante 51 der unteren Haltewange 50 zu liegen kommt, sodass die untere Biegewange 70 ein allfällig eingelegtes Blech um diese Unterkante

20 81 biegen kann.

[0026] Die Bewegung von Fig. 4 zu Fig. 5 wird durch die Schwenkbewegung des Oberteils 30 erreicht, wobei sich insbesondere der an dem Anlenkpunkt 93 am hinteren Hebel 22 befindliche Teil des Oberteils 30 verschwenkt nach hinten bewegt unter Passieren eines Tiefpunkts in Vertikalrichtung, wenn die Lotrechte 90 passiert wird. Der mittlere Teil vorderen des oberen Teils 30 wird dabei in gleicherweise über die Lotrechte 90 durch eine nach unten ausweichende

25 Schwenkbewegung nach hinten verschwenkt. Dafür werden die Aktuatoren 95 und 96 in folgender Weise bewegt. Durch ein Zurückziehen des Stössels 21 bewegt sich die hintere Aufhängung 93 von der in der Fig. 2 dargestellten Position links der Vertikalen 90 in die Position 93 der Fig. 3, die zeichnerisch rechts der Vertikalen angeordnet ist, wobei der untere Anhängepunkt des Oberteils 30 nach hinten raus verschwenkt wird. Gleichzeitig bewegt sich der Drehpunkt 94, der in der Fig. 2 links der Achse 90 angeordnet gewesen ist, in die Position der Fig. 3, bei der dieser Drehpunkt 94 rechts

30 der Achse 90 zu liegen kommt. Die mit der Steuerung der Biegewangen 60 und 80 verbundene Mechanik wird jetzt hier nicht ausführlich beschrieben, sondern kann wie beim Stand der Technik ausgestaltet sein. Der Aktuator 97 ist ein unterer Biegewangenantrieb für das Steuerparallelogramm 75. Wesentlich ist einzig, dass die untere Biegewange 70 um die Vorderkante 81 der oberen Biegewange 80 führbar ist und dass die obere Biegewange 80 um die Vorderkante 71 der unteren Biegewange 70 führbar ist.

35 **[0027]** Die Fig. 6 zeigt den vorderen Klemmbereich mit den vier Wangen 50, 60, 70, 80, die einander direkt gegenüber in einer dritten Position angeordnet sind, bei der die untere Klemmfläche 52 direkt gegenüber der oberen Klemmfläche 62 und die untere Klemmfläche 72 genau gegenüber der oberen Klemmfläche 82 angeordnet sind. Damit liegen sich die Vorderkanten 71 und 81 der unteren Biegewangen 70 bzw. 80 in dieser Position gegenüber. Um in diese dritte

40 Position 130 zu gelangen, haben die Aktuatoren 95 und 96 in der Bewegung die Drehhülsen 93 und 94 ungefähr in die Lotrechte gebracht, was nichts anderes bedeutet, als dass sie gegenüber den Endpositionen der Bahnkurven tiefer angeordnet sind. Da dann die Drehhülsen 93 und 94 in ihrer tiefsten Position sind, ist auch das an diesen aufgehängte Oberteil 30 in seiner tiefsten Position. Damit ist es dann möglich, Bleche als Werkteile sehr leicht auf sich selbst zu klemmen, also einen Umschlag zu erzeugen, da hier dann ein kleinerer Abstand 99 zwischen den Flächen 52 und 62 bzw. 72 und 82 vorliegt, beispielsweise ein um 0,5 bis 2 Millimeter, insbesondere um 1 Millimeter, verringerter Abstand.

45 **[0028]** Die Fig. 7 zeigt eine vergrösserte schematische Seitenansicht des Wangenbereichs beim Biegen mit der unteren Biegewange 70, wobei die obere Haltewange 60 und obere Biegewange 80 in Kontakt aneinander liegen, nämlich, dass die obere Biegewange 80, die sich mit ihrer schrägen Innenfläche 83 an die komplementäre schräge Aussenfläche der oberen Haltewange 60 anschliesst. Dabei bilden die untere Klemmfläche 62 und die obere Klemmfläche 82 eine fluchtende Linie miteinander.

50 **[0029]** Für die Bewegung der unteren Biegewange 70 ist eine Parallelogrammmechanik 75 vorgesehen, die durch einen entsprechenden Aktuator 97 betätigt wird. Diese Elemente sind direkt am Unterteil 20 befestigt, welches insofern ortsfest verbleibt. Die Parallelogrammmechanik 75 kann in anderen Ausführungsbeispielen durch eine andere bekannte Biegewangenbewegungseinrichtung ersetzt werden.

55 **[0030]** Die Fig. 8 schliesslich zeigt eine vergrösserte schematische Seitenansicht des Wangenbereichs beim Biegen mit der oberen Biegewange 80. Das zu Fig. 7 gesagte gilt genauso hier. Die Parallelogrammmechanik 85 wird durch den Aktuator 98 als oberen Biegewangenantrieb betätigt und sie kann in anderen Ausführungsbeispielen durch eine andere bekannte Biegewangenbewegungseinrichtung ersetzt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0031]

5	10	Biegemaschine	75	Parallelogramm
	20	Unterteil	80	obere Biegewange
	21	Stössel	81	Vorderkante der oberen Biegewange
	22	Hebel		
10	23	Schwenkachse	82	obere Klemmfläche
	24	Sektionsfuss	83	Innenfläche
	30	hinteres Oberteil	85	Parallelogramm
	31	Stössel	90	Senkrechte
	32	Hebel	91	erster Drehpunkt
15	33	Abstandshülse	91'	Anlenkhülse
	40	Vakuumgreifer und Anschlag	92	zweiter Drehpunkt
	41	vorderer Abschnitt	92'	horizontale Welle des Drehpunkts
	42	Klemmwangenträger		
20	44	horizontale Welle des Drehpunkts	93	Anlenkpunkt hinterer Hebel
			93'	Anlenkhülse
	50	untere Haltewange	94	Anlenkpunkt vorderer Hebel
	61	Vorderkante der oberen Haltewange	94'	Anlenkhülse
			95	erster Antrieb
25	52	untere Klemmfläche	96	zweiter Antrieb
	60	obere Haltewange	97	unterer Biegewangenantrieb
	61	Vorderkante der oberen Haltewange	97'	Anlenkpunkt unterer Biegewangenantrieb
	62	obere Klemmfläche	98'	Anlenkpunkt oberer Biegewangenantrieb
	70	untere Biegewange		
30	71	Vorderkante der unteren Biegewange	100	Zuführrichtung
			110	erste Klemmposition
	72	untere Klemmfläche	120	zweite Klemmposition
	73	Innenfläche	130	dritte Position
35	74	Aussenfläche		

Patentansprüche

- 40 1. Biegemaschine (10) mit einem unteren Maschinenteil (20) und einem oberen Maschinenteil (30), die in einer Zuführrichtung (100) eines zu biegendes Werkteiles gegeneinander beweglich angeordnet sind, mit einer unteren Haltewange (50) und mit einer unteren Biegewange (70), die dem unteren Maschinenteil (20) zugeordnet sind, mit einer oberen Haltewange (60) und mit einer oberen Biegewange (80), die dem oberen Maschinenteil (30) zugeordnet sind, wobei die vier Wangen (50, 60, 70 80) quer zur besagten Zuführrichtung (100) ausgerichtet sind und zwischen
- 45 den besagten vier Wangen zwischen den Maschinenteilen (20, 30) das zu biegende Werkteil einlegbar ist, wobei die obere Haltewange (60) in einer ersten Klemmposition (110) gegenüber der unteren Haltewange (50) das zu biegende Werkteil klemmt, wobei die obere Haltewange (60) in einer zweiten Klemmposition (120) gegenüber der unteren Haltewange (50) horizontal in der Zuführrichtung (100) versetzt das zu biegende Werkteil klemmt, wobei in der ersten Klemmposition (110) die obere Biegewange (80) eingerichtet ist, um das zu biegende Werkteil um die
- 50 Vorderkante (71) der unteren Biegewange (70) nach unten zu biegen, wobei in der zweiten Klemmposition (120) die untere Biegewange (70) eingerichtet ist, um das zu biegende Werkteil um die Vorderkante (81) der oberen Biegewange (80) nach oben zu biegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Maschinenteil (30) gegenüber dem unteren Maschinenteil (20) um eine horizontal und quer zur Zuführrichtung (100) ausgerichtete erste Verschwenkachse (91) verschwenkbar ist und dass das obere Maschinenteil (30) gegenüber dem unteren Maschinenteil
- 55 (20) um eine horizontal und quer zur Zuführrichtung (100) ausgerichtete zweite Verschwenkachse (92) verschwenkbar ist, so dass die beiden Klemmpositionen (110, 120) über eine aus der Zuführrichtung (100) abweichende Kurvenbahn erreicht wird.

EP 3 403 738 A1

2. Biegemaschine (10) nach Anspruch 1, bei der die erste (91) und die zweite (92) Verschwenkachse oberhalb des jeweiligen Anlenkpunktes (93 und 94) des oberen Maschinenteils (30) angeordnet ist.
- 5 3. Biegemaschine (10) nach Anspruch 2, umfassend eine dritte Klemmposition (130), bei der die erste (91) und die zweite (92) Verschwenkachse so verschwenkt sind, dass die obere Haltewange (70) und die untere Haltewange (50) in einem gegenüber dem Abstand (99) der Haltewangen (50, 70) in der ersten (110) bzw. zweiten (120) Klemmposition geringeren Abstand angeordnet sind, insbesondere für eine Umschlagfaltung.
- 10 4. Biegemaschine (10) nach Anspruch 3, dass der besagte geringere Abstand von der Klemmfläche (72) der oberen Haltewange (70) zur entsprechenden Klemmfläche (52) der unteren Haltewange (50) auch dem entsprechenden Abstand der gegenüberliegenden Flächen (62, 82) der Biegewangen (60, 80) entspricht.
- 15 5. Biegemaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der der Aktuator (95) des Oberteils (30), der auf das den Wangen (60, 80) gegenüberliegende freie Ende des oberen Maschinenteils (30) wirkt, auf das freie Ende eines Hebels (22) wirkt, wobei die Verschwenkachse (91) am anderen freien Ende (91) vorgesehen ist, und das obere Maschinenteil (30) zwischen den beiden freien Enden an dem Hebel (22) angelenkt ist.
- 20 6. Biegemaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der Aktuator (96) des oberen Maschinenteils (30), der auf einen Bereich des oberen Maschinenteils (30) zwischen den Wangen (60, 80) und dem gegenüberliegenden freien Ende des oberen Maschinenteils (30) wirkt, auf einen Bereich eines weiteren Hebels (32) wirkt, wobei die Verschwenkachse (92) an einem freien Ende vorgesehen ist und das obere Maschinenteil (30) an dem anderen freien Ende an dem weiteren Hebel (32) angelenkt ist.
- 25 7. Biegemaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die untere Biegewange (70) und die obere Biegewange (80) in Zuführrichtung (100) eine gleiche Breite ihrer Klemmfläche (72 bzw. 82) aufweisen, die der Hälfte des horizontalen Abstands in Zuführrichtung (100) der Verschwenkbewegung des oberen Maschinenteils (30) zur Erreichung der ersten (110) und der zweiten (120) Klemmposition entspricht.
- 30 8. Biegemaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die untere Haltewange (50) und die obere Haltewange (60) in Zuführrichtung (100) eine gleiche Breite ihrer Klemmfläche (52 bzw. 62) aufweisen.
- 35 9. Biegemaschine (10) nach Anspruch 7 und nach Anspruch 8, bei der die besagte Breite der Klemmfläche (52, 62) der Haltewangen (50, 60) dem besagten horizontalen Abstand in Zuführrichtung (100) der Verschwenkbewegung des oberen Maschinenteils (30) entspricht.
- 40 10. Biegemaschine (10) nach einem der Ansprüche 7 oder 9, bei der auf mindestens einer Aussenseite (74) von einer der Biegewangen (70, 80) eine Verjüngung der entsprechenden Biegewange (70, 80) vorgesehen ist, deren Länge der Länge der Klemmfläche (72, 82) der Biegewange (70, 80) in Zuführrichtung (100) entspricht.

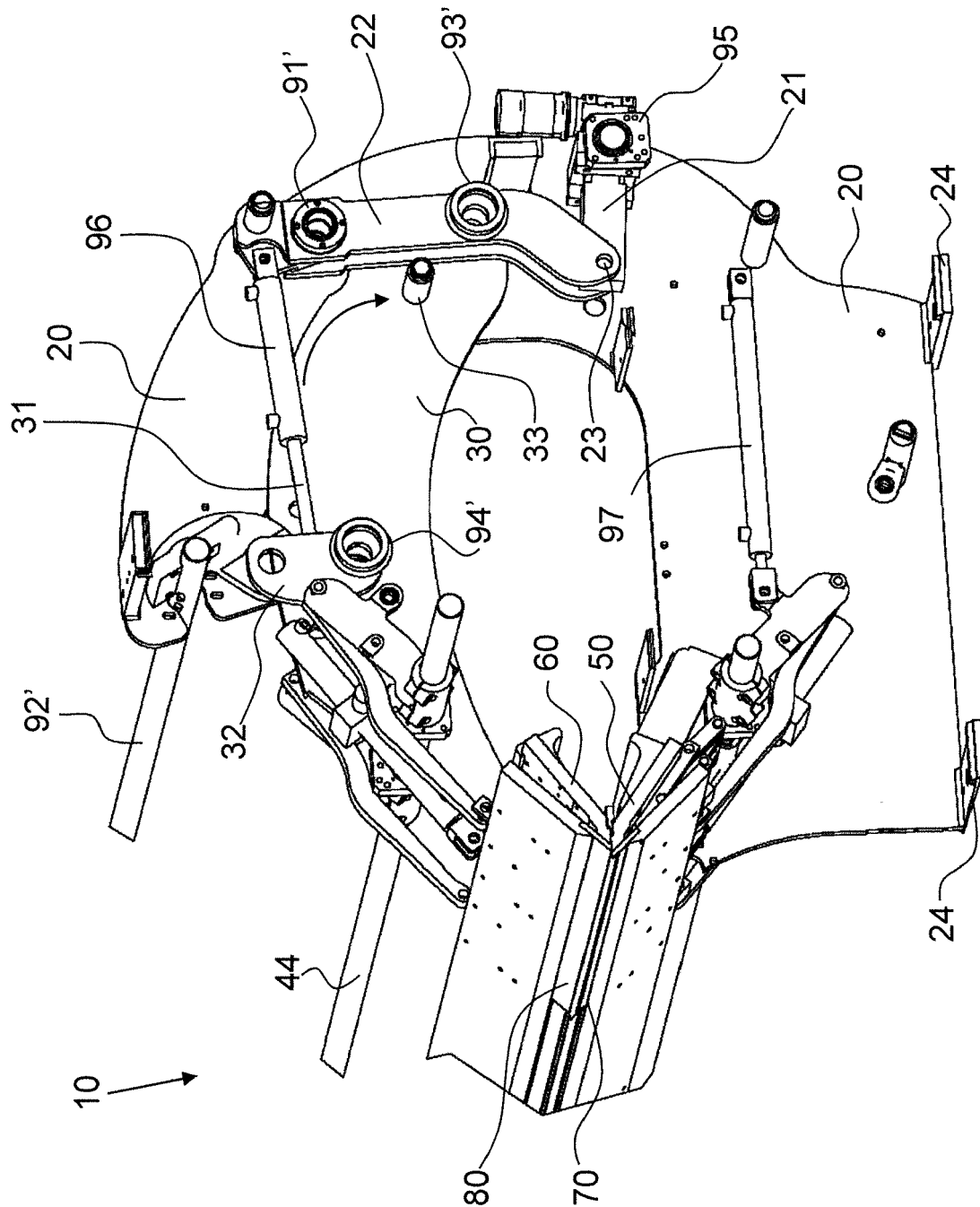


Fig. 1

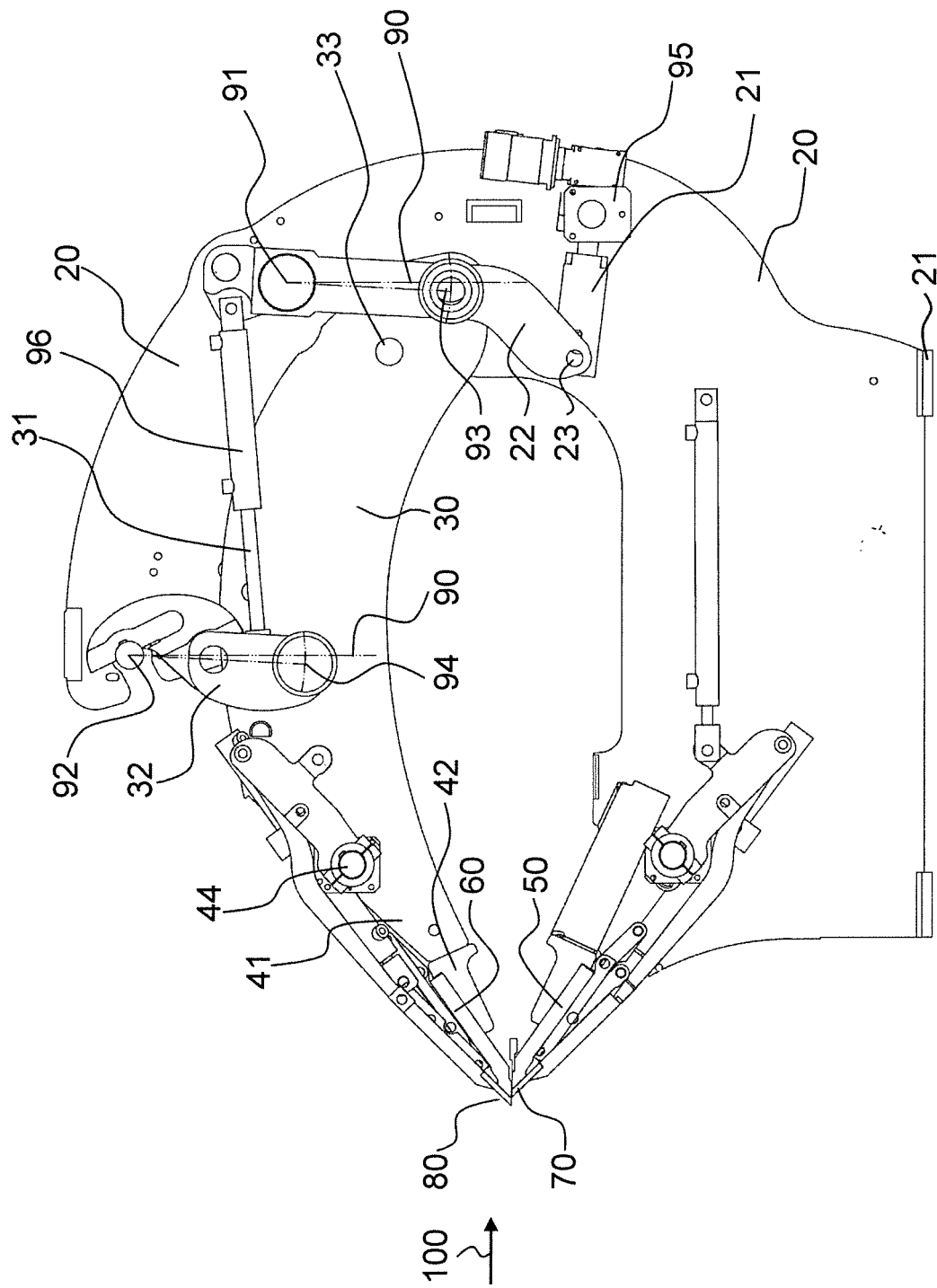


Fig. 2

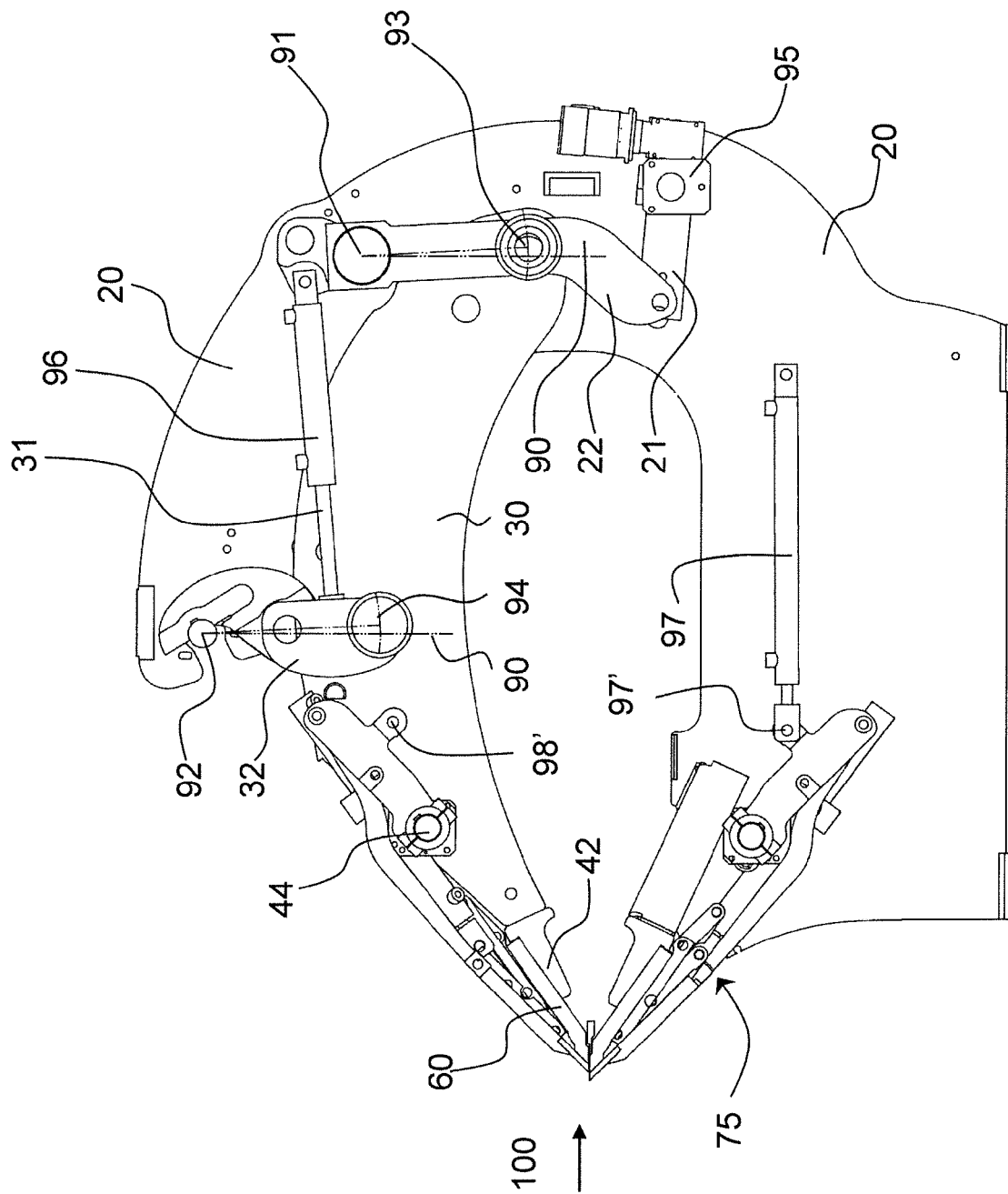


Fig. 3

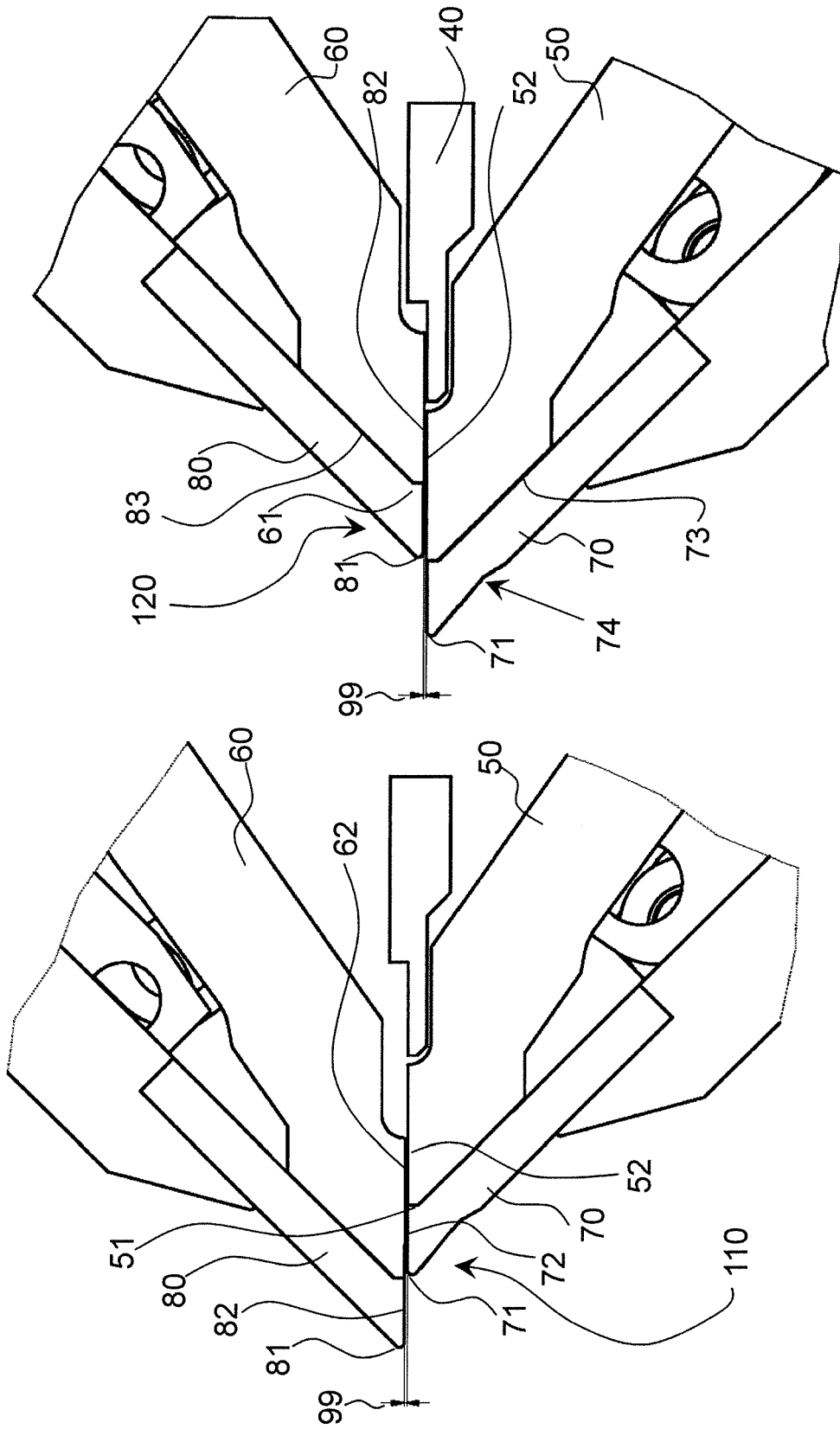


Fig. 5

Fig. 4

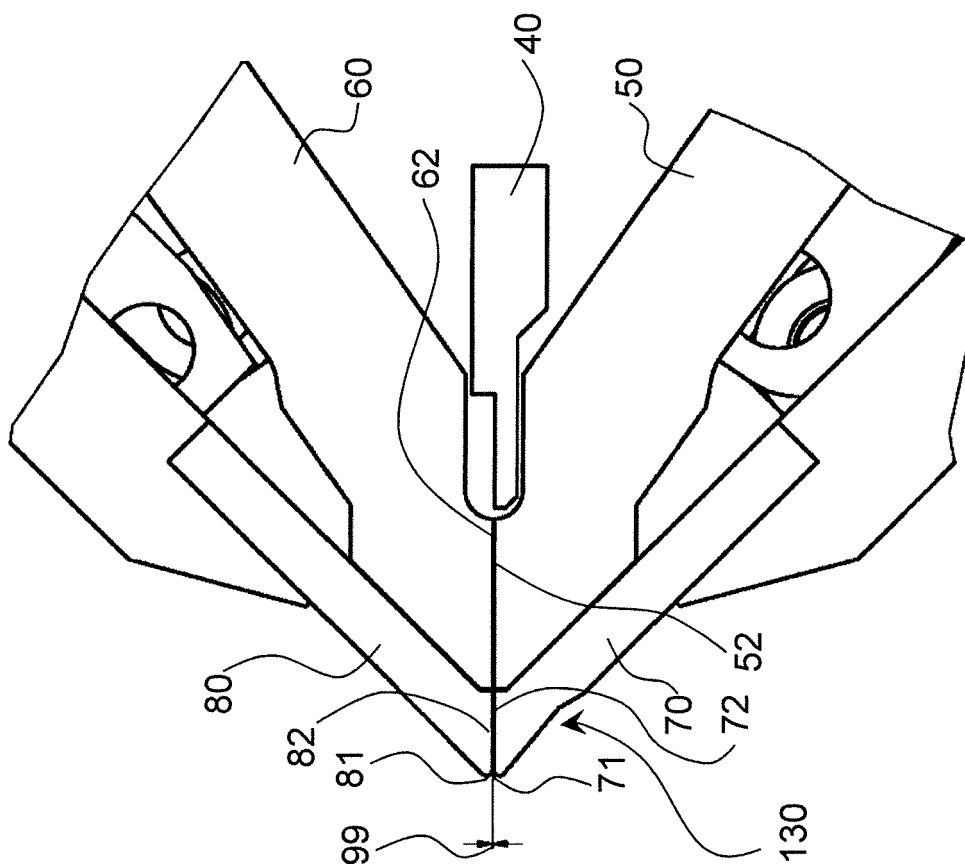


Fig. 6

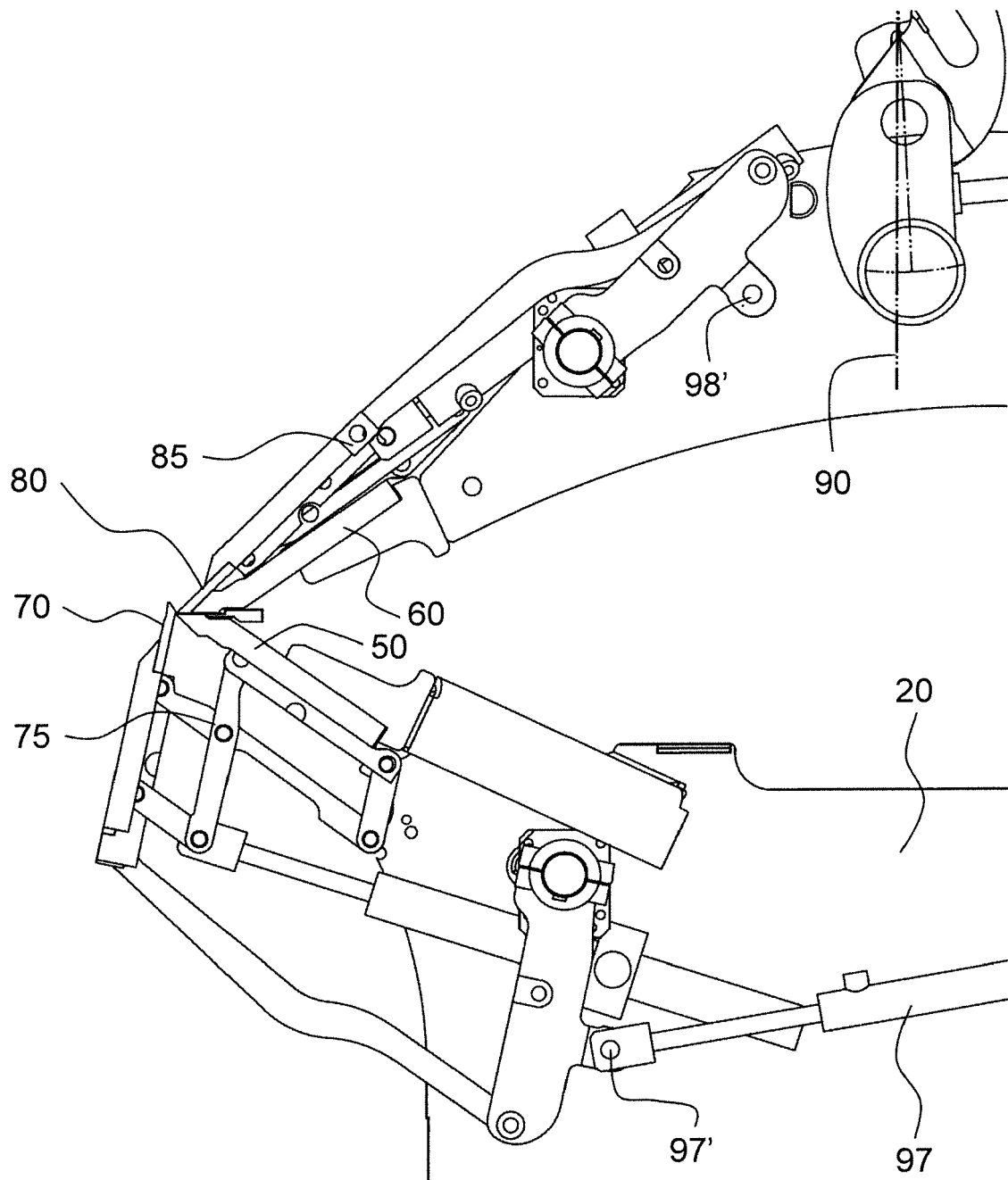


Fig. 7

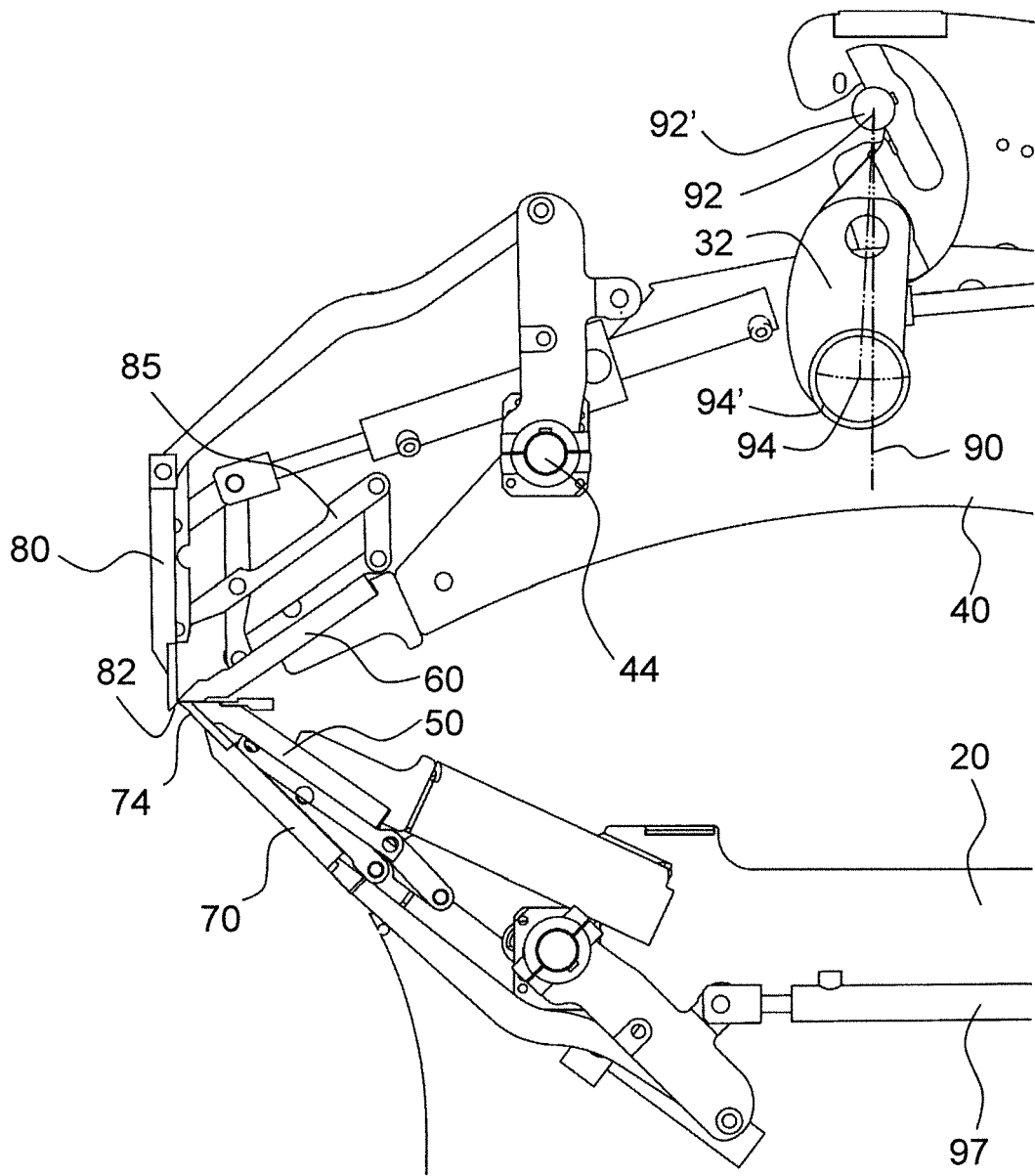


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 17 1224

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)
Y,D	EP 2 014 381 A2 (REINHARD FRANZE [AT]) 14. Januar 2009 (2009-01-14) * Abbildungen *	1-10	INV. B21D5/04
Y	----- CN 104 368 641 A (ZHEJIANG JINGGONG SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD) 25. Februar 2015 (2015-02-25) * Absatz [0024]; Abbildungen *	1-9	
A	& DATABASE WPI Week 201527 Thomson Scientific, London, GB; AN 2015-239159 & CN 104 368 641 A (ZHEJIANG JINGGONG SCI & TECHNOLOGY CO LT) 25. Februar 2015 (2015-02-25) * Zusammenfassung *	10	
Y	----- WO 97/32677 A1 (LIET CORNELIS HENDRICUS [NL]) 12. September 1997 (1997-09-12) * Abbildung 1 *	10	
A	----- JP 2013 146750 A (AMADA CO LTD) 1. August 2013 (2013-08-01) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-9	
A	& DATABASE WPI Week 201351 Thomson Scientific, London, GB; AN 2013-M03695 & JP 2013 146750 A (AMADA CO LTD) 1. August 2013 (2013-08-01) * Zusammenfassung *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. November 2017	Prüfer Knecht, Frank
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 03.82 (P04C03)

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

EP 17 17 1224

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.

13-11-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2014381 A2	14-01-2009	CZ 300617 B6	01-07-2009
		EP 2014381 A2	14-01-2009
		US 2009013748 A1	15-01-2009
-----	-----	-----	-----
CN 104368641 A	25-02-2015	KEINE	
-----	-----	-----	-----
WO 9732677 A1	12-09-1997	DE 69707894 D1	06-12-2001
		DE 69707894 T2	04-04-2002
		EP 0920931 A2	09-06-1999
		EP 0958071 A1	24-11-1999
		NL 1002552 C1	09-09-1997
		WO 9732677 A1	12-09-1997
-----	-----	-----	-----
JP 2013146750 A	01-08-2013	KEINE	
-----	-----	-----	-----

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

- EP 2014381 A [0002]