(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 609 544 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2005 Patentblatt 2005/52

(51) Int Cl.[7]: **B21D 5/04**, B41F 27/12

(21) Anmeldenummer: **05012677.0**

(22) Anmeldetag: **13.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: **21.06.2004 DE 102004029722**
31.01.2005 DE 102005004357

(71) Anmelder: **2B-Präzisionstechnik GmbH für Druck und Industrie**
85659 Forsten (DE)

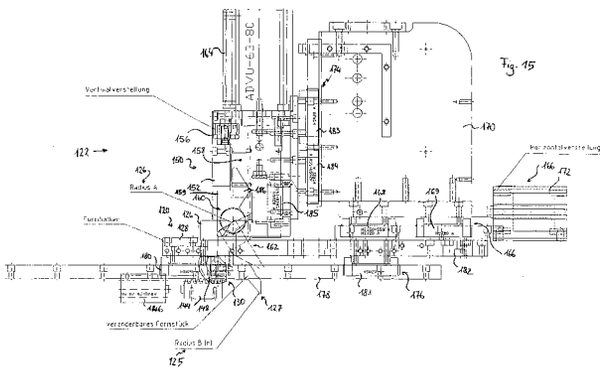
(72) Erfinder: **Harthauss, Christian**
84427 St. Wolfgang (DE)

(74) Vertreter: **Kastel, Stefan**
Flügel Preissner Kastel Schober,
Nymphenburger Strasse 20a
80335 München (DE)

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Vorbereitung von Platten für eine Anordnung an einer Trageinrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Vorbereitung von Platten (104) für eine Anordnung auf einer Trägereinrichtung (100) durch Abbiegen eines Kantenbereichs (108) der Platte (104), um mit dem abgebogenen Kantenbereich (108) eine Kante (110) der Trägereinrichtung (100) zu umfassen und/oder zu hintergreifen, mit:

einer Festhalteeinrichtung (150) zum Festhalten der Platte (104),
einer Formeinrichtung (120), die eine Auflagefläche (134) zum Auflegen der durch die Festhalteeinrichtung (150) festzuhaltenden Platte (108) und eine der Auflagefläche (134) benachbarte Kantenform (124, 125) aufweist, und
einer Biegeeinrichtung (162) mit einem Biegeelement (186) zum Umbiegen des Kantenbereichs (108) der Platte (104) um die Kantenform (124, 125). Um die Platten ohne großen Aufwand an verschiedene Trägereinrichtungen anpassen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Formeinrichtung (120) mit einer Mehrzahl von Kantenformen (124, 125) versehen ist, die wahlweise zum Umformen des Kantenbereichs (108) einsetzbar sind. Um die Vorrichtung in kostengünstiger Weise universeller gestaltbar und einsetzbar zu machen, wird in bevorzugter Ausführung weiter vorgeschlagen, dass eine Bewegungskurve des Biegeelements (186) der Biegeeinrichtung (162) relativ zu der Formeinrichtung (120) zum Anpassen an die jeweils gewählte Kantenform (124, 125) veränderbar ist, wobei die Formeinrichtung (120) ein erstes Formelement (126) mit einer ersten Kantenform (124) und ein zweites Formelement (127), insbesondere mit einer zweiten Kantenform (125), aufweist, wobei das zweite Formelement (127) als entfernbares Vorsatzelement für das erste Formelement (126) ausgebildet ist.



EP 1 609 544 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Vorbereitung von Platten für eine Anordnung an einer Trageinrichtung. Die Erfindung ist insbesondere geeignet zum Vorbereiten von Druckplatten zum Aufspannen auf Druckwalzen von Druckmaschinen. Allgemeiner ist die Erfindung verwendbar zum Plattieren von ebenen oder zylindrischen Körpern verschiedener Art.

Hintergrund der Erfindung:

[0002] In Druckmaschinen, wie sie beispielsweise beim Zeitungsdruck, aber auch für die meisten anderen Drucksachen verwendet werden, werden die zu drukkenden Texte oder Graphiken - in der Fachsprache wird das Druckbild "Image" genannt - auf Druckplatten aufgebracht. Für den Druck werden die Druckplatten auf Druckwalzen befestigt. Bei mehrfarbigen Druck gibt es für jede Farbe eine eigene Druckplatte, die entsprechend auf eine Druckwalze aufgebracht wird. Für einen exakten passenden Druck ist es wichtig, die Druckplatte exakt auf der Druckwalze zu positionieren.

[0003] In Fig. 1 ist eine erste Druckwalze 10 schematisch skizziert. Die Druckwalze 10 hat zur exakten Positionierung einer in Fig. 4 dargestellten Druckplatte 12 an ihrem Umfang eine oder mehrere sich in axialer Richtung erstreckende Nuten 14, 15. In Fig. 2 ist eine zweite, unterschiedlich dimensionierte Druckwalze 16 mit eingespannter Druckplatte 12 in in axialer Richtung gesehener Draufsicht dargestellt. Für jede Druckplatte 10, 16 ist der Umfangsabstand U der Nuten 14, 15, die radiale Ausrichtung der Nuten 14, 15 (Winkel α) und die Form der Kante 17 zwischen der Nutwand 14a und der Umfangsfläche 18 charakteristisch.

[0004] Fig. 3 zeigt ein Beispiel für eine Ausführungsform einer Nut 14 mit einer solchen Kante 17 in vergrößerter schematischer Darstellung. Die Kante 17 ist in der Regel mit einem bestimmten Radius r_i abgerundet, der ebenfalls für eine bestimmte Druckwalze i charakteristisch ist. Eine Passfeder 20 ist in der Nut 14 für eine Positionierung der Druckplatte 12 in axialer Richtung vorgesehen. Eine Positionierung in Umfangsrichtung erfolgt über die beiden Nuten 14, 15.

[0005] Für einen exakten Druck sollte die Druckplatte 12 genau auf die Nuten 14, 15 abgestimmt sein, wie dies beispielhaft in Fig. 4 gezeigt ist. Hierfür gibt es Maschinen, mit denen die mit Image 22 versehenen Druckplatten 12 zum Anordnen auf die Druckwalze vorbereitet werden. Beim Aufbringen der Images 22 werden gleich Positionsmarken 24 mit aufgebracht, an denen sich die Maschine orientieren kann. Sie tastet die Positionsmarken 24 optisch ab, positioniert die Druckplatte 12 entsprechend und biegt dann gegenüberliegende Kantenbereiche 26 und 27 der meist aus Metallblech gebildeten Druckplatten 12 angepasst an die Nutform und Kantenform der Nut 14, 15 bzw. der Kante 17 um. Auch wird eine Ausnehmung (nicht dargestellt) zum Erfassen der Passfeder 20 eingebracht. Hierzu ist größte Genauigkeit vorteilhaft. Ein Beispiel für eine solche Maschine mit Positionseinrichtung ist in der DE 198 06 579 A1 beschrieben, auf die für weitere Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird.

[0006] Diese Maschinen biegen insbesondere die gegenüberliegenden Kantenbereiche 26, 27 aus der ursprünglichen ebenen Erstreckung um einen Winkel β um, der an den Winkel α angepasst ist. Bei den gezeigten Beispielen der Winkeldefinitionen in den Fig. 2, 3 und 4 wäre $\beta = 90° + \alpha$. Die Form der Biegekante 28 der Druckplatte 12 ist genau an die Kante 17 angepasst, damit sie exakt daran anliegt. Daher ist diese Biegekante 28 mit dem entsprechenden Radius r_1 wie die Kante 17 abgerundet. Der Abstand A_1 und A_2 der Biegekanten wird von der Positionsmarke 24 aus bestimmt, so dass die Summe $A_1 + A_2 = U$ ist.

[0007] Jeder Druckmaschinenhersteller verwendet Druckwalzen mit entsprechenden charakteristischen Merkmalen U, 17, 14, 15, r_i. Die Hersteller bieten meist auch passende Maschinen zur Vorbereitung der Druckplatten 12 zwecks Verwendung in ihrer Druckmaschine als Zubehör an. Nun gibt es aber immer mehr Druckbetriebe mit mehreren Druckmaschinen verschiedener Hersteller. Für jede ist derzeit eine eigene Druckplattenzurichtmaschine notwendig. Es gibt daher das Bedürfnis, mit einer einzigen Maschine die Druckplatten 12 für unterschiedliche Druckwalzen 12, 16 herrichten zu können.

[0008] Das Problem ist vorstehend anhand des Beispiels von Druckwalzen und Druckplatten beschrieben worden. Anstelle von Walzen könnte die Druckmaschine auch einen anderen Träger haben, beispielsweise eine ebene Tragplatte, auf die eine Druckplatte entsprechend an deren Kanten aufgespannt werden kann. Auch hier besteht das Bedürfnis, mit einer Maschine Anpassungen an verschiedene Träger vorsehen zu können.

[0009] Allgemein besteht dieses Bedürfnis überall dort, wo mehrere, unterschiedliche Träger mit einem plattenförmigen Belag derart exakt zu belegen sind, dass der Belag Kanten des Trägers umgreift.

Darstellung der Erfindung

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Vorbereiten von plattenförmigen Belägen, insbesondere von plattenförmigen graphischen Trägermedien, zu schaffen, die universeller als bisher einsetzbar sind.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des beigefügten Anspruches 1 bzw. ein Verfahren mit den Schritten des beigefügten Anspruches 16.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung

sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] Die Erfindung schafft demnach eine Vorrichtung zur Vorbereitung von Platten für eine Anordnung auf einer Trägereinrichtung, wie beispielsweise auf einer Walze, insbesondere Druckwalze, oder auf einem Drucktisch. Das Vorbereiten erfolgt durch Abbiegen eines Kantenbereichs der Platte, um mit dem abgebogenen Kantenbereich eine Kante der Trägereinrichtung zu umfassen und/oder zu hintergreifen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat eine Festhalteeinrichtung zum Festhalten der Platte, eine Formeinrichtung, die eine - meist ebene - Auflagefläche zum Auflegen der durch die Festhalteeinrichtung festzuhaltenden Platte und eine der Auflagefläche benachbarte Kantenform aufweist, und eine Biegeeinrichtung mit einem Biegeelement zum Umbiegen des Kantenbereichs der Platte um die Kantenform. Mit der Festhalteeinrichtung wird die Platte festgehalten und mit der Biegeeinrichtung gebogen, wobei die sich dabei ergebende Form durch die Formeinrichtung bestimmt wird. Zum Anpassen an verschiedene Tragereinrichtungen ist die Formeinrichtung mit einer Mehrzahl von Kantenformen versehen, die wahlweise zum Umformen des Kantenbereichs einsetzbar sind. Damit kann die Platte an verschieden geformte Kanten der Trägereinrichtung angepasst werden. Unterschiedliche Kantenformen an der Trägereinrichtung sind zum Beispiel zylinderförmig abgerundete Kanten mit unterschiedlichen Krümmungsradien. Auch sonstige Krümmungen mit unterschiedlichen Krümmungsausmaßen sind denkbar. Eine sehr exakte Entsprechung der Form der Biegekante der Platte an die durch die Kantenform der Formeinrichtung nachgebildete Kantenform der Trägereinrichtung ist dann möglich, wenn auch eine Bewegungskurve des Biegeelements der Biegeeinrichtung relativ zu der Formeinrichtung zum Anpassen an die jeweils gewählte Kantenform veränderbar ist. Dadurch lassen sich Materialaufstauchungen oder Dehnungen vermeiden, die zum Beispiel bei einem Druck mit auf entsprechenden Trägern aufgebrachten Druckplatten im ungünstigsten Fall zum Brechen der Kante und/oder zum Verschieben der Druckplatte führen könnten. Die so durch die Erfindung erhöhte Betriebssicherheit ist insbesondere für den stets unter Zeitdruck erfolgenden Druck von Tageszeitungen oder dergleichen Periodika von großem Vorteil.

[0014] Zum Anpassen an wenigstens zwei unterschiedliche Trägereinrichtungen, wie zum Beispiel die beiden Druckwalzen 10, 16, mit mit unterschiedlichen Radien r_1 und r_2 abgerundeten Kanten 17 weist die Formeinrichtung einer bevorzugten Ausführungsform wenigstens zwei Kantenformen mit im Querschnitt gesehen unterschiedlichen Krümmungsradien auf. Dabei können die Kantenformen in Anpassung an die üblichen Kanten 17 (kreis-)zylindermantelabschnittsförmig ausgebildet sein.

[0015] Um die Bewegungskurve des Biegeelements mit einer Bewegung sowohl in einer x-Richtung als auch in einer y-Richtung an die nachzubildende Kantenform unterschiedlicher Kanten 17 anpassen zu können, ist bevorzugt, dass die Biegeeinrichtung zum Einstellen der Bewegungskurve des Biegeelements relativ zu der Kantenform in einer schiefen Ebene verschiebbar ist, die zu der ebenen Auflagefläche mit einem spitzen Winkel geneigt ist. Bei kreisrund abgerundeten Kanten 17 mit unterschiedlichen Radien r_1 und r_2 kann die Anpassung in x-Richtung und in y-Richtung in sehr vorteilhafter Weise einfach dadurch erfolgen, dass die Verschiebeebene zu der Auflagefläche um ca. 45 Grad geneigt ist. Dadurch lässt sich die Position der Mittelachse, um die eine Verschwenkbewegung des Biegeelements erfolgt, in x-Richtung und y-Richtung jeweils um das selbe Maß ändern.

[0016] Die Biegeeinrichtung hat als Biegeelement bevorzugt einen Biegebalken, der den Kantenbereich der von der Festhalteeinrichtung auf der ebenen Auflage festgehaltenen Platte erfassen und umbiegen kann. Der Biegebalken ist weiter bevorzugt an seinen Endbereichen so gelagert, dass er um die jeweils ausgewählte Kantenform herum mit einstellbaren Abstand schwenkbar ist. Bei gleichbleibenden Abstand ergibt sich dann eine kreisrunde Schwenkbewegung zur Anpassung an eine kreisrund abgerundete Kantenform. Andere Kantenformen, wie zum Beispiel elliptische oder paraboloide Kantenformen, lassen sich durch einen sich bei der Bewegung - z.B. über eine Kurvenscheibe, eine computergestützte Steuerung oder dergleichen - veränderlichen Abstand erzielen. In einfachster Weise lässt sich der Abstand und/oder die Schwenkachse der Schwenkbewegung des Biegeelements durch eine Verschiebung der Biegeeinrichtung einstellen.

[0017] Die Festhalteeinrichtung weist vorzugsweise ein Presselement, insbesondere einen Pressbalken, auf. Das Presselement ist weiter bevorzugt relativ zu der ebenen Auflagefläche beweglich. So kann man dann die Platte zum Festhalten gegen die ebene Auflagefläche pressen. Durch Bewegung des Presselements in die andere Richtung ist die Platte dann wieder lösbar. Grundsätzlich kann die Festhalteeinrichtung unabhängig von der Biegeeinrichtung ausgebildet und bewegbar sein. Einfacher wird die Konstruktion, wenn die Festhalteeinrichtung zusammen mit der Biegeeinrichtung verschiebbar ist.

[0018] Um mehrere Kantenbereiche der Platte, insbesondere die sich gegenüberliegenden Kantenbereiche 26 und 27, in einem Bearbeitungsschritt umbiegen zu können, ist bevorzugt, dass mehrere Umbiegeeinrichtungen vorgesehen sind. In noch weiter bevorzugter Ausgestaltung weist jede dieser Umbiegeeinrichtungen die oben erläuterte Festhalteeinrichtung, die oben erläuterte veränderbare Formeinrichtung und die oben erläuterte daran anpassbare Biegeeinrichtung auf.

[0019] Um auch unterschiedliche Abstände gegenüberliegender Kanten der Trägereinrichtung, beispielsweise unterschiedliche Umfangsabstände U der Nuten 14, 15 bei den beiden Druckwalzen 10, 16 handhaben zu können, ist weiter bevorzugt, dass die Umbiegein-

richtungen relativ zueinander beweglich sind. Beispielsweise ist vorgesehen, dass zwei Umbiegeinheiten zum Umbiegen gegenüberliegender Kantenbereiche vorgesehen sind, die zwecks Einstellung eines Abstandes der Umbiegungen der Kantenbereiches aufeinander zu und voneinander weg beweglich sind.

[0020] Vorzugsweise ist weiter eine Positioniereinrichtung zum Ausrichten der Platte vor dem Festhalten und Umbiegen vorgesehen, insbesondere der Art, wie sie in der DE 198 06 579 A1 gezeigt und beschrieben ist.

[0021] Um die Anpassung der Vorrichtung an verschieden Kantenformen der Trägereinrichtungen zu erleichtern, ist weiter bevorzugt, dass die Formeinrichtung ein Auswahlelement mit der Mehrzahl von Kantenformen hat, das zum Auswählen der gewünschten Kantenform beweglich, insbesondere drehbar ist. Beispielweise kann die Formeinrichtung ein Magazin, z.B. eine Art Revolvermagazin mit mehreren Kantenformen aufweisen, die durch entsprechende Bewegung, z.B. Drehung, des Magazins an den passenden Ort in der Formeinrichtung bringbar und dort arretierbar sind. Dieser Ort wird zur erleichterten Anpassung der Bewegungskurve des Biegeelements und der nachzuformenden Kantenform vorzugsweise derart gewählt, dass das Zentrum der jeweils ausgewählten Kantenform, um welches herum eine Umbiegung des Kantenbereiches erfolgt, jeweils in einer zu einer Verschiebeebene der Biegeeinrichtung parallelen, relativ zu der (ebenen) Auflagefläche schiefen Ebene liegt. Eine Verschiebung der Biegeeinrichtung erfolgt dann immer parallel zu der Ebene, in der sich die Zentren der Kantenformen befinden. Durch die Verschiebung lassen sich so eine Zentrumsachse oder Brennachse der Bewegungskurve und eine Zentrumsachse oder Brennpunktsachse der Kantenform leicht in konzentrische Lage bringen.

[0022] Die Kantenformen sind gemäß der zuvor erläuterten Ausführungsform an einem insgesamt drehbaren Formbalkenmagazin vorgesehen, durch dessen gesamte Drehung jeweils die Kantenform komplett ausgewechselt wird. Die Anpassung der Biegeeinrichtung und der Festhalteeinrichtung an die ausgewählte Kantenform erfolgt dann z. B. durch gemeinsames Bewegen relativ zu dem Formbalkenmagazin entlang einer schiefen Ebene. Ein solches Formmagazin ist jedoch aufwändig und entsprechend teuer. Es lassen sich damit zwar zum Beispiel vier unterschiedliche Radien als Kantenformen schaffen. Individuelle Anpassungen an weitere besondere Formen zusätzlich zu einem anderen Radius der Kantenform sind jedoch sehr aufwändig.

[0023] Beispielsweise haben bei dem bevorzugten Einsatzgebiet, der Herrichtung von Druckplatten zum Aufspannen auf Druckwalzen von Druckmaschinen, die Druckwalzen verschiedener Hersteller in den Einspannschlitzen, in denen umgebogene Kantenbereiche einzusetzen sind, unterhalb der zur Walzenoberfläche gebildeten Kante, an deren Kantenform die Kantenbereiche der Platten anzupassen sind, verschiedenartige Vorsprünge, an denen die umgebogenen Kantenbereich der Platten mit entsprechenden Prägungen angreifen können. Durch die in den Schlitzen gebildeten Vorsprünge wird der Spaltabstand des Schlitzes verringert. Weiter lässt sich bei den mit Prägungen an diesen Vorsprüngen angreifenden Platten die Plattenspannung, mit der sie an der Druckwalze anliegen, erhöhen. Dadurch sitzt die Platte fester auf der Druckwalze. Man kann so die Drehzahl der Druckwalze erhöhen, ohne dass die dadurch bedingte höhere Zentrifugalkraft negative Auswirkungen auf die Lage der Platte hat. Damit lässt sich insgesamt die Effektivität der Druckmaschine steigern.

[0024] Es ist dem nach erwünscht, die erfindungsgemäße Vorrichtung derart auszubilden, dass damit die Kantenbereiche der Platten in einfacher und relativ kostengünstiger Weise einerseits an ihren Umbiegezonen an unterschiedliche Kantenformen von Trägereinrichtungen angepasst werden können und andererseits wahlweise zusätzlich mit an die Trägereinrichtung angepassten Prägungen versehen werden können.

[0025] Hierzu ist in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Formeinrichtung ein erstes Formelement mit einer ersten Kantenform und ein zweites Formelement, insbesondere mit einer zweiten Kantenform, aufweist, wobei das zweite Formelement als entfernbares Vorsatzelement für das erste Formelement ausgebildet ist.

[0026] Das zweite Formelement ist vorzugsweise relativ zu dem ersten Formelement beweglich. Die Ausbildung und die Bewegbarkeit des zweiten Formelements ist vorzugsweise derart, dass es zur Verwendung der ersten Kantenform beim Umformen des Kantenbereichs von dem ersten Formelement entfernbar ist und zur Verwendung der zweiten Kantenform beim Umformen des Kantenbereichs vor das erste Formelement zum Abdecken der mit der ersten Kantenform versehenen Vorderseite des ersten Formelements bewegbar ist.

[0027] Diese vorteilhafte Ausbildung der Erfindung hat gleich mehrere Vorteile. Man muss das erste Formelement zum Auswechseln nicht wegbewegen, es kann an Ort und Stelle und somit justiert bleiben. Die Möglichkeit von Justagefehlern ist verringert. Man kann das erste Formelement mit prägenden Vorsprüngen versehen, die bei Nichtgebrauch einfach durch das zweite Formelement abgedeckt werden können. Man könnte das zweite Formelement auch so ausbilden, dass es keine weitere Kantenform, sondern nur die prägenden Vorsprünge aufweist, die bei Gebrauch so vor das erste Formelement gebracht werden, dass dessen Kantenform weiter genutzt werden kann, beispielsweise ist das zweite Formelement kürzer ausgebildet und überdeckt nur einen unteren Teilbereich des ersten Formelements. Diese Möglichkeit ließe sich auch bei dem Formbalkenmagazin der zuvor erläuterten Ausführungsform zusätzlich vorsehen.

[0028] Ein Vorteil der weiteren vorteilhaften Ausbildung mit Vorsatzelement ist, dass man nur das eine

oder andere Formelement einfach austauschen kann, um die Platten wahlweise an zwei ganz bestimmte Trägereinrichtungen anpassen zu können.
Man hat durch diese vorteilhafte Ausbildung mehrere Kantenformen und mehrere weitere formgebende Elemente zur Verfügung, so dass in einfacher Weise wahlweise Platten mit Prägung und Platten ohne Prägung bearbeitbar sind.

[0029] Gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel wird die Möglichkeit, ein zweites Formelement als Vorsatzstück für ein erstes Formelement vorsehen zu können, in vorteilhafter Weise dadurch geschaffen, dass die Festhalteeinrichtung und die Biegeeinrichtung mittels einer ersten Einstelleinrichtung relativ zu der Formeinrichtung in einer zumindest mit einer Richtungskomponente senkrecht zur Erstreckung der Kantenformen verlaufenden ersten Richtung (zum Beispiel x-Richtung) linear beweglich sind, um den durch Vorsetzen oder Wegnehmen des zweiten Formelements entstehenden Versatz der Kantenformen relativ zur Festhalteeinrichtung und zur Biegeeinrichtung auszugleichen. Die erste Einstelleinrichtung kann, wie alle Einstelleinrichtungen der Vorrichtung, motorisch derart angetrieben sein, dass sie exakt durch eine elektronische speicherprogrammierbare Steuerung ansteuerbar ist, wie dies auf dem hier nicht in Rede stehenden Gebiet der Werkzeugmaschinen (z.B. CNC-Maschinen, Fräsmaschinen usw.) gut bekannt ist. Zum Beispiel können ein oder mehrere Schrittmotoren pro Einstelleinrichtung vorgesehen sein.

[0030] Weiter ist bevorzugt, dass die Festhalteeinrichtung und die Biegeeinrichtung mittels einer unabhängig von der ersten Einstelleinrichtung bewegbaren zweiten Einstelleinrichtung relativ zu der Formeinrichtung in einer zumindest mit einer Richtungskomponente senkrecht zur Erstreckung der ersten und der zweiten Kantenform und senkrecht zu der ersten Richtung verlaufenden zweiten Richtung (zum Beispiel y-Richtung) linear beweglich sind, um einen Bezugspunkt der Bewegungsbahn eines Biegeelements der Biegeeinrichtung an die jeweils ausgewählte Kantenform anzupassen.

[0031] Durch die erste und die davon getrennt ausgebildete zweite Einstelleinrichtung wird eine Trennung der Bewegungsmöglichkeit in der ersten und der zweiten Richtung geschaffen. Die erste Richtung ist bevorzugt die im bestimmungsgemäßen Gebrauch parallel zu der Platte verlaufende, bevorzugt horizontal verlaufende x-Richtung. Die zweite Richtung ist dann bevorzugt die vertikale Richtung, hier definiert als y-Richtung. Als z-Richtung wird hier die Erstreckung der Kantenformen, um die die Umbiegung erfolgt, definiert. Die Bezeichnungen x-, y-, und z-Richtungen bezeichnen dabei die Richtungen eines kartesischen Koordinatensystems.

[0032] Wenn weiter vorgesehen ist, dass die Festhalteeinrichtung, die Biegeeinrichtung und die Formeinrichtung gemeinsam mittels einer dritten Einstelleinrichtung parallel zur ersten Richtung relativ zur Platte linear bewegbar sind, lässt sich in einfacher Weise der durch Vorsetzen des zweiten Formelements entstehende Versatz der Kantenformen relativ zur Platte auszugleichen. Außerdem kann man mit dieser dritten Einstelleinrichtung in vorteilhafter Weise eine Voreinstellung des gesamten Biegesystems erreichen, um die Lage der umzubiegenden Kante an der Platte zu bestimmen.

[0033] Wenn eine Rückseite des zweiten Formelements so an die Vorderseite des ersten Formelements angepasst ist, dass sie an die Vorderseite des ersten Formelements anlegbar ist, kann man die Formelemente sehr eng zusammen bringen und erhält so Platz in der x-Richtung, der für die Relativbewegung der Formelemente ausgenutzt werden kann. Außerdem werden bei möglichst engem Aneinanderliegen der Formelemente Einstellwege in x-Richtung beim Umstellen zwischen den beiden Formelementen eingespart. Beispielsweise könnte das erste Formelement mit prägenden Vorsprüngen versehen sein. Die Rückseite des zweiten Formelements hat dann entsprechende Aussparungen zur Aufnahme der Vorsprünge. Der so erfolgenden gegenseitige Eingriff der Formelemente kann außerdem zur Justierung des beweglichen Formelementes beitragen. Hierzu sind die Aussparungen vorzugsweise selbstzentrierend, zum Beispiel mit kegelförmig einlaufenden Wandungen, ausgebildet.

[0034] Die Bewegungsmöglichkeit des zweiten Formelementes lässt sich dadurch einfach erzielen, dass die Formeinrichtung einen Schwenkmechanismus zum Wegschwenken des zweiten Formelements von dem ersten Formelement und zum Zurückschwenken des zweiten Formelements vor das erste Formelement hat. Auch der Schwenkmechanismus lässt sich in bevorzugter Ausführung elektronisch gesteuert sehr exakt betätigen.

[0035] Unterschiedliche Kantenformen sind in bevorzugter Ausbildung dadurch ausgebildet, dass die Formelemente jeweils durch wenigstens einen länglichen Formbalken gebildet sind, dessen Querschnitt mit einem quer zur Längsrichtung des Formbalkens vorspringenden Vorsprung versehen ist, an dessen Spitze eine einen spitzen Winkel einschließende Kante mit der zum Umformen vorgesehen jeweiligen Kantenform, insbesondere mit einem gewünschten Radius, ausgebildet ist. Die Rückseite des zweiten Formbalkens hat dann vorzugsweise einen zur Aufnahme des Vorsprung des ersten Formbalkens angepasst ausgebildeten Rücksprung, so dass die Auflagefläche durch beide eng anliegende Formbalken ohne große Lücke gebildet werden kann. Die Formbalken erstrecken sich vorzugsweise in z-Richtung und der Vorsprung steht vorzugsweise in x-Richtung vor. In y-Richtung sind die Formbalken zum Bilden der Auflagefläche zum Festhalten der Platte durch die Festhalteeinrichtung bevorzugt mit einer ebenen Fläche ausgebildet.

[0036] Eine prägende Struktur ist bevorzugt dadurch ausgebildet, dass die Vorderseite wenigstens eines der Formelemente eine vorspringende Kante mit der zum

Umformen gewünschten Kantenform und versetzt dazu einen oder mehrer Vorsprünge zum Herstellen einer Prägung an dem abgebogenen Kantenbereich der Platte aufweist.

[0037] Die Biegeeinrichtung weist bevorzugt ein um die jeweilige Kantenform an einer Schwenklagerung schwenkbar gelagertes Biegeelement auf. Die Schwenklagerung der Biegeeinrichtung ist weiter bevorzugt relativ zur Formeinrichtung in y-Richtung bewegbar, um die Schwenkachse der Schwenkbewegung in das Zentrum der ausgewählten Kantenform, d.h. insbesondere in den Mittelpunkt einer im Profil kreisförmigen Kantenform mit ausgewähltem Radius, bringen zu können.
Ein Festhalteelement - zum Beispiel Pressbalken - der Festhalteeinrichtung ist weiter bevorzugt relativ zu einem Biegeelement - zum Beispiel Biegebalken - der Biegeeinrichtung in y-Richtung bewegbar. So lässt sich bei Anpressen des Festhalteelements (unter Zwischenlage der Platte) an das ausgewählte Formelement eine vom Festhalteelement unabhängige unterschiedliche Bewegungsbahn des Biegeelements erzielen. Beispielsweise kann die Schwenkachse der Schwenkbewegung des Biegeelements relativ zum Festhalteelement eingestellt werden, um sie in den Mittelpunkt des Kantenform-Querschnitts zu bringen.

[0038] Um nun noch den Radius des an die Platte angreifenden Anlageteils des Biegeelemerits an unterschiedliche Radii von Kantenformen anpassen zu können, ist weiter bevorzugt, dass das an der Schwenklagerung schwenkbar gelagerte Biegeelement in seiner Längsrichtung in einen an der Schwenklagerung gelagerten Halteteil und einen relativ dazu radial zur Schwenkbewegung beweglich ausgebildeten Anlageteil zum Anlegen an den umzubiegenden Kantenbereich der Platte geteilt ist.

[0039] Die Erfindung schafft weiter ein, insbesondere durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung gegebenenfalls manuell oder vorzugsweise (- z. B. durch Computerunterstützung -) automatisch durchführbares Verfahren zum Vorbereiten einer Platte zwecks Aufbringen derselben auf eine Trägereinrichtung. Bei dem Verfahren wird ein Kantenbereich der Platte so umgebogen, dass der Kantenbereich der Platte eine Kante der Trägereinrichtung möglichst exakt anliegend umfassen und/oder hintergreifen kann. Das erfindungsgemäße Verfahren hat folgende Schritte:

- Auswahl einer an die Kante der Trägereinrichtung angepassten Kantenform,
- Einstellen einer an die Kantenform angepassten Bewegungskurve eines Biegeelements einer Biegeeinrichtung,
- Festhalten der Platte und
- Umbiegen des Kantenbereichs der Platte mittels des sich entlang der Bewegungskurve um die ausgewählte Kantenform herum bewegenden Biegeelements.

[0040] Die Kantenform wird bevorzugt aus einer Gruppe von mit unterschiedlichen Krümmungsradien kreisrund abgerundeten Kantenformen ausgewählt. Als Bewegungskurve wird weiter bevorzugt eine kreisförmige Schwenkbewegung mit einem um die Dicke der Platte gegenüber dem Krümmungsradius der ausgewählten Kantenform größeren Schwenkradius konzentrisch zu der Kantenform eingestellt.

[0041] Die Einstellung des Schwenkradius und/oder der Schwenkachse zur Anpassung an die gewählte Kantenform erfolgt vorzugsweise durch Verschiebung der Biegeeinrichtung in einer zu der Plattenebene schief geneigten Verschiebeebene.

[0042] Zur leichteren Anpassung der Bewegung des Biegeelements an die ausgewählte Kantenform wird weiter bevorzugt ein Zentrum, insbesondere eine Mittelachse oder eine Brennpunktsachse, der Kantenform, um das herum der Kantenbereich der Platte umgebogen wird, in einer Ebene angeordnet, die parallel zu der schrägen Verschiebeebene liegt, entlang der die Biegeeinrichtung zur Einstellung der Bewegungskurve verschiebbar ist.

[0043] Bevorzugte Verwendungszwecke der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die graphische Industrie und Druckbetriebe sowie Reproduktionsmaschinen, wo die Erfindung insbesondere zum Vorbereiten von Druckplatten für unterschiedliche Druckwalzen verwendbar ist. Mit einer einzigen erfindungsgemäßen Vorrichtung kann beispielsweise ein Druckbetrieb alle Druckplatten für zwei oder mehr unterschiedliche Druckmaschinen, beispielsweise auch unterschiedlicher Hersteller, vorbereiten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen:

[0044] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Druckwalze als Beispiel für eine Trägereinrichtung, an welche Platten, wie beispielsweise Druckplatten, anzupassen sind;

Fig. 2 eine Draufsicht in axialer Richtung auf eine zweite Druckwalze zur Erläuterung der unterschiedlichen Parameter von Druckwalzen, die bei der Anpassung zu berücksichtigen sind;

Fig. 3 eine perspektivische Detailansicht eines Endbereiches einer Nut bei einer der beiden Druckwalzen von Fig. 1 oder Fig. 2 zur weiteren Verdeutlichung der unterschiedlichen Druckwalzenparameter;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Teils einer

Druckplatte, die bereits zur Anbringung an einer Druckwalze vorbereitet ist;

Fig. 5 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Vorbereiten einer Druckplatte, mittels der die Druckplatte in die in Fig. 4 gezeigte Form bringbar ist, wobei nur hier interessierende Teile der Vorrichtung gezeigt sind und weitere, grundsätzlich bekannte Teile zur besseren Übersichtlichkeit weggelassen worden sind;

Fig. 6 eine schematische Querschnittsdarstellung einer zweiten Ausführungsform der Vorrichtung mit einem Magazin unterschiedlicher Kantenformen;

Fig. 7 eine schematischen Ansicht vergleichbar den Fig. 6 und 7 zur Verdeutlichung einer Anpassung einer Biegeeinrichtung der Vorrichtung an die jeweils ausgewählte Kantenform;

Fig. 8 eine Querschnittsansicht durch eine Biegeeinrichtung und eine Festhalteeinrichtung einer Ausführungsform der Vorrichtung mit einer beispielhaften Mechanik zur Anpassung der Biegeeinrichtung und der Festhalteeinrichtung an die jeweils ausgewählte Kantenform;

Fig. 9 eine Seitenansicht auf eine bei einer Vorrichtung in einer dritten Ausführungsform vorhandene Umbiegeeinrichtung zum Anpassen des Kantenbereichs der Druckplatte von Fig. 4 an unterschiedliche Kanten unterschiedlicher Druckwalzen, wobei die Umbiegeeinrichtung mit einer Festhalteeinrichtung, einer veränderbaren Formeinrichtung und einer anpassbaren Biegeeinrichtung versehen ist;

Fig. 10 eine stark schematisierte und zu Darstellungszwecken übertrieben dargestellte Querschnittsansicht durch einen Teil einer Trägereinrichtung für eine Platte, nämlich einer Druckwalze mit einer Druckplatte;

Fig. 11 eine Seitenansicht auf eine bei einer vierten Ausführungsform einer Vorrichtung zur Vorbereitung von Platten für die Anordnung auf der Trägereinrichtung gemäß Fig. 10 verwendete Formeinrichtung;

Fig. 12 eine Seitenansicht auf eine bei der vierten Ausführungsform der Vorrichtung zur Vorbereitung von Platten verwendete Festhalteeinrichtung;

Fig. 13 eine Seitenansicht einer bei der vierten Ausführung der Vorrichtung zum Vorbereiten der Platte verwendeten ersten Einstelleinrichtung;

Fig. 14 eine Seitenansicht auf eine bei der vierten Ausführungsform der Vorrichtung verwendete dritte Einstelleinrichtung, die gemeinsam mit der ersten Einstelleinrichtung dargestellt ist;

Fig. 15 eine Seitenansicht auf eine bei der vierten Ausführungsform der Vorrichtung zum Vorbereiten von Platten verwendete Biegeeinrichtung, die die Formeinrichtung, die erste und die dritte sowie eine zweite Einstelleinrichtung, die Festhalteeinrichtung und eine Biegeeinrichtung aufweist;

Fig. 16 eine Seitenansicht der Festhalteeinrichtung und der Biegeeinrichtung der vierten Ausführungsform ;

Fig. 17 eine Vorderansicht in X-Richtung auf ein in der Biegeeinrichtung von Fig. 16 verwendetes Biegeelement in Form eines Biegebalkens und

Fig. 18 eine Seitenansicht auf die Biegeeinrichtung und die Formeinrichtung der vierten Ausführungsform zur Verdeutlichung deren Funktion.

[0045] In Fig. 5 ist ein grundsätzlicher Aufbau einer Vorrichtung 30 zum Vorbereiten von Platten zur Befestigung an Druckwalzen schematisch dargestellt. Die Vorrichtung 30 hat zwei Transportbänder 31 zum Anliefern bereits mit Image 22 versehener Druckplatten 12 in noch ebener Form. Mittels einer Plattenpositioniereinrichtung in Form eines Vakuumtisches 29 wird die Druckplatte 12 anschließend anhand der Positionsmarken 24 ausgerichtet, wie dies genauer in der DE 198 06 579 A1, auf die für weitere Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird, beschrieben ist, und exakt zum Einstanzen der Ausnehmung für die Passfeder 20 mittels einer geeigneten Stanzvorrichtung (nicht dargestellt) und zum Umbiegen der Kantenbereiche 26, 27 positioniert. Zum Umbiegen hat die Vorrichtung 30 zwei im wesentlichen identisch spiegelverkehrt ausgebildete Umbiegeeinrichtungen 32, 32'. Jede Umbiegeeinrichtung 32, 32' hat jeweils eine Formeinrichtung 34, eine Festhalteeinrichtung 36 und eine Biegeeinrichtung 38. Dabei sind in Fig. 5 zum Zwecke der übersichtlichen Darstellung nur bei der dort links gezeigten Umbiegeeinrichtung 32 alle diese Einrichtungen 34, 36, 38 angedeutet, wobei bei der rechts dargestellten Umbiegeeinrichtung 32' nur die Formeinrichtung 34 angedeutet ist.

[0046] Die Formeinrichtung 34 dient dazu, der Biege-

kante 28 die an die Kante 17 angepasste Form an der für den Umfangsabstand U passenden Stelle zu geben. Zum Anpassen der Vorrichtung 30 an verschiedene Umfangsabstände U sind die beiden Umbiegeeinrichtungen 32 und 32' relativ zueinander parallel zur Plattenebene, d.h. parallel zu einer durch einen Biegetisch - angedeutet durch dessen Endbereiche 40 - bereitgestellten ebenen Auflagefläche 42 verschiebbar, wie dies durch die Pfeile 44 angedeutet ist. Dies kann durch eine nicht näher dargestellte Verschiebeführung, zum Beispiel mit Schienen und Stellmotoren, wie sie bei Werkzeugmaschinen, Drehmaschinen usw. bekannt sind, bewerkstelligt werden.

[0047] Die Formeinrichtung 34 hat in dem dargestellten Beispiel die durch die Endbereiche 40 zur Verfügung gestellte ebene Auflagefläche 42 und ein veränderbares Formelement 46, das verschiedene Kantenformen 48, 48a zur Verfügung stellen kann. Bei den in Fig. 5 und weiter in Fig. 9 dargestellten Ausführungsbeispielen weist das Formelement 46 ein drehbares balkenförmiges Formstück 47 mit parallelogrammförmigen Querschnitt auf. An mit spitzem Winkel versehenen Kanten dieses Profils sind zwei auswählbare Kantenformen 48, 48a ausgebildet. Die Kantenformen 48, 48a sind in allen hier dargestellten Beispielen mit jeweils unterschiedlichen Radien r_1, r_2,... kreisrund abgerundet zylinderabschnittsförmig ausgebildet. Die Richtung längs dieser Kanten wird im Folgenden als z-Richtung bezeichnet. Die hier horizontale Richtung (entspricht der Bewegungsrichtung der Umbiegeeinrichtungen gemäß den Pfeilen 44) wird als x-Richtung definiert. Die verbleibende vertikale Richtung wird hier als y-Richtung definiert.

[0048] Die Festhalteeinrichtung 36 dient zum Festhalten der Druckplatte 12 während des Umbiegvorganges. Sie weist ein Presselement auf, hier in Form eines sich in z-Richtung erstreckenden Pressbalkens 50, der in x-Richtung beweglich ist.

[0049] Die Biegeeinrichtung 38 dient zum Umbiegen des Kantenbereichs 26, 27 über die jeweils ausgewählte Kantenform 48 der Formeinrichtung 34 hinweg. Sie weist ein Biegeelement auf, hier in Form eines sich in z-Richtung erstreckenden Biegebalkens 52. Der Biegebalken 52 ist um eine sich in z-Richtung erstreckende Schwenkachse 54 kreisförmig schwenkbar. Zum Einstellen des Radius dieser Schwenkbewegung ist der Biegebalken 52 in der in Fig. 5 gezeigten Ausgangsstellung zusammen mit dem Pressbalken 50 in x-Richtung bewegbar. Die Biegeeinrichtung 38 weist hierzu eine Schwenklagerung 56 für den Biegebalken 52 mit einstellbaren Schwenkradius auf.

[0050] Die Schwenklagerung 56 der Biegeeinrichtung 38 ist weiter auf einem Lagerbock 58 gelagert und dort entlang einer schiefen Verschiebeebene 60 relativ zu diesem und der ebenen Auflagefläche 42 verschiebbar. Die schiefe Verschiebeebene 60 erstreckt sich in z-Richtung und jeweils mit einem Winkel von 45° zur x- und zur y-Richtung und schließt so mit der sich in x- und z-Richtung erstreckenden ebenen Auflagefläche 42 einen Winkel von 45° ein. Der Winkel hängt von der jeweiligen Grundform der Kante 17 ab. Bei kreisförmig abgerundeten Kanten 17 wie bei dem Ausführungsbeispiel ist bei dem gezeigten Beispiel ein Winkel von ca. 45° optimal. Damit lässt sich auch bei unterschiedlichem Krümmungsradien r_1, r_2 der auswählbaren Kantenformen 48, 48a die Schwenkachse 54 mit der Mittelachse des Krümmungsradius in Übereinstimmung bringen.

[0051] In Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einem anderen Formelement 46 für die Formeinrichtung 34, nämlich in Form eines Drehmagazins 62 gezeigt, das an vier Auslegern 64 jeweils Formbalkenabschnitte FB1, FB2, FB3 und FB4 mit jeweils unterschiedlichen Biegeradien r_1, r_2, r_3 und r_4 hat. Mit gestrichelten Linien ist die Schwenkbewegung des Biegebalkens (BB) 52 um die jeweils ausgewählte Kantenform, hier die erste Kantenform 48, herum angedeutet.

[0052] In Fig. 7 ist zur Darstellung der Lage der jeweils ausgewählten Kantenform 48, 48a-48c ein schematischer Querschnitt durch die zwischen dem Biegebalken 52 und dem Formelement 46 eingespannten Druckplatte 12 mit der Dicke D gezeigt. Typische Dicken liegen unterhalb von 1 mm, beispielsweise 0,2 bis 0,5 mm. Mit durchgezogener Linie ist eine erste Kantenform 48 mit einem ersten Krümmungsradius r_1 um eine erste Mittelpunktslinie M_1 dargestellt. Mit gestrichelten Linien ist eine zweite Kantenform mit einem zweiten Krümmungsradius r_2 um eine zweite Mittelpunktslinie M_2 sowie die angepasste Position des Biegebalkens 52 dargestellt. Die Formeinrichtung 34 und insbesondere das Formelement 46 ist derart angeordnet und ausgebildet, dass die Mittelpunktslinien M_1 und M_2 der jeweils ausgewählten Kantenform 48, 48a jeweils in einer zur Verschiebeebene 60 parallelen, um 45° zur ebenen Auflagefläche 42 geneigten Mittelpunktsebene 66 zu liegen kommen.

[0053] Sämtliche vorstehenden beschriebenen Relativbewegungen können mit auf dem Werkzeugmaschinensektor üblicherweise verwendeten Verstelleinrichtungen (nicht näher dargestellt) realisiert werden. In einer idealen, aber aufwändigen Ausführung sind jeweils Stellmotoren eingesetzt, um die Vorrichtung automatisch über eine Steuerung (nicht dargestellt) an bestimmte Druckwalzen automatisch nur durch Angabe der vorher mit ihren Parametern gespeicherten speziellen Druckwalze anzupassen.

[0054] Eine Ausführung der Schwenklagerung 56 sowie des Lagerbocks 58 mit Verschiebeführung ist rein schematisch in Fig. 8 dargestellt. Die Einheit aus Schwenklagerung 56 und Lagerbock 58 ist in einer Ansicht in z-Richtung, mit einem Schnitt durch den Pressbalken 50 und den Biegebalken 52 dargestellt. An dem Lagerbock 58 ist ein Lagerelement 70 über eine erste Positioniereinrichtung 72, angedeutet durch ein erstes Stellgetriebe, entlang der Verschiebeebene 60 verschiebbar gelagert. An dem Lagerelement 70 ist der Pressbalken 50 über eine zweite Positioniereinrichtung 74, angedeutet durch ein zweites Stellgetriebe, in y-Richtung beweglich gelagert. Weiter ist an dem Lage-

relement 70 die Schwenklagerung 56 mit einem Schwenkantrieb 76, angedeutet durch ein drittes Getriebe, vorgesehen. Die Schwenkachse 54 lässt sich so über die Verschiebung entlang der Verschiebeebene 60 in eine zu der Mittelpunktslinie M_i der ausgewählten Kantenform 48_i konzentrische Lage bringen. Zum Einstellen des Schwenkradius ist der Biegebalken 52 an der Schwenklagerung 56 in radialer Richtung beweglich gelagert, hier angedeutet durch eine Langlochführung 78 und eine vierte Positioniereinrichtung 80, gezeigt als viertes Stellgetriebe.

[0055] Die Stellgetriebe sind einfach als Zahnrad-Zahnstangengetriebe angedeutet, es sollte dem Fachmann aber klar sein, dass andere Getriebe, insbesondere genauer arbeitende Spindelgetriebe verwendbar sind.

[0056] Aufgrund der Verschiebeebene 60 kann man eine passende Einstellung einfach durch eine Kopplung der Positionierung des Biegeelements 52 und des Presselements 50 erreichen. So wird der Schwenkradius für den Biegebalken 52 bei Anlage des Pressbalkens 50 auf den passenden Wert r_i+D eingestellt.

[0057] Eine einfachere, nicht explizit dargestellte Ausführung sieht eine gemeinsame Verstellung von Pressbalken 50 und Biegebalken 52 in x-Richtung für das Anlegen der beiden Balken 50, 52 an die Druckplatte 12 vor. Der Schwenkradius für den Biegebalken 52 ist bei dieser Ausführungsform einfach starr auf den größtmöglichen Schwenkradius r_4+D eingestellt. Dennoch wird bei einer Umbiegung eine Umformung um das Formelement 46 herum und daher eine Anpassung der hier entscheidenden Innenseite der Biegekante 28 an die ausgewählte Kantenform erfolgen. Die hier interessierenden Krümmungsradien r_1 bis r_4 differieren nur um einige Zehntelmillimeter, so dass auch mit diesem vereinfachten Verfahren für einige Anwendungen brauchbare Ergebnisse erzielt werden.

[0058] In Fig. 9 ist schließlich ein konkretes Ausführungsbeispiel für eine Umbiegungseinrichtung 32 mit der Formeinrichtung 34, hier wieder mit dem veränderbaren balkenähnlichen Formstück 47 mit zwei auswählbaren Biegeradien r_1 und r_2 gezeigt. Der Pressbalken 50 ist entlang der Verschiebeebene 50 durch eine geeignete Einrichtung (nicht näher dargestellt) feststellbar verschiebbar an dem Lagerbock 58 gelagert. An dem Pressbalken 50 ist die Schwenklagerung 56 für den Biegebalken 52 vorgesehen. Zusätzlich ist die Einheit aus Pressbalken 50 und daran schwenkbar gelagertem Biegebalken 52 in x-Richtung beweglich. Die Schwenkachse 54 wird durch die Verschiebung des Pressbalkens 50 entlang der Verschiebeebene 60 an dem Lagerbock 58 und Anlegen des Pressbalkens 50 durch Bewegung in x-Richtung an die Druckplatte 12 konzentrisch zu der Mittelpunktslinie M_i des ausgewählten Radius r_i gebracht. Zum Anpassen des Schwenkradius an den ausgewählten Radius r_i (genauer an r_i+D) ist weiter eine Stellschraube 90 vorgesehen, mittels der der Biegebalken an der Schwenklagerung 56 in radialer Richtung positionierbar ist.

[0059] Die entsprechenden einstellbaren Positionen können manuell oder mit Stellgliedern, zum Beispiel auch Aktoren, einzunehmen sein. Bei Anpassung an nur zwei unterschiedliche Kantenformen reicht es aus und ist es im Hinblick der einfachen Bedienbarkeit vorteilhaft, bei jeder Einstellmöglichkeit zwei Endpositionen durch Anschläge 92 zu markieren und zu begrenzen, wie dies durch die Anschläge in Fig. 8 angedeutet ist. Zusätzlich oder alternativ können Markierungen oder eine Skala 94 zur passenden Einstellung vorgesehen sein.

[0060] In Fig. 10 ist als weiteres Beispiel für eine Trägereinrichtung ein Abschnitt einer Druckwalze 100 dargestellt, die mit einer Nut 102 zum Einspannen einer Druckplatte 104 versehen ist, wie dies auch in den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist. Bei einigen auf dem Markt befindlichen Druckwalzen, die durch die Druckwalze 100 repräsentiert werden, gibt es in der Nut 102 einen oder mehrere Vorsprünge 106, welche in die Nut 102 hinein vorspringen. In Z-Richtung, d. h. in Drehachsrichtung der Druckwalze 100 können diese Vorsprünge 106 länglich ausgebildet sein, es sind aber ganz verschiedene Arten von Vorsprüngen möglich und auch in Zukunft denkbar. Wie in der Fig. 10 dargestellt, erfasst ein Kantenbereich 108 der Druckplatte 104, welcher Kantenbereich 108 in die Nut 102 eingeführt ist, auch den Vorsprung 106. Zur exakten Anordnung der Druckplatte 104 ist der Kantenbereich 108 exakt an die Kante 110 zwischen Nut 102 und Zylindermantel der Druckwalze 100 angepasst umgebogen und mit einer Prägung 112 zum exakten Erfassen des Vorsprunges 106 versehen.

[0061] Der Vorsprung hat die Aufgabe, den Spaltabstand innerhalb der Nut 102 zu verringern und die Druckplatte 104 fester zu halten. Hierdurch kann die Plattenspannung erhöht werden.

[0062] Im folgenden wird nun anhand der Fig. 11 bis 18 eine derzeit bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung zum Vorbereiten von solchen Druckplatten 104 beschrieben, die die Kantenbereiche 108 der Druckplatte 104 an unterschiedliche Druckwalzen 100 derart anpassen kann, dass sie je nach Druckwalze 100 unterschiedliche Radien beim Umbiegen und unterschiedlich Prägungen oder Druckwalzen 100 mit oder ohne Prägungen handhaben kann.

[0063] In Fig. 11 ist eine Formeinrichtung 120 dargestellt. Die Formeinrichtung 120 ist Teil einer Umbiegeeinrichtung 122 zum Umbiegen des Kantenbereiches 108, die in Fig. 6 in Gänze dargestellt ist. Die Formeinrichtung 120 gemäß Fig. 11 stellt unterschiedliche Kantenformen 124, 125 zur Verfügung, an welchen eine an unterschiedlich Radien angepasste Umbiegung des Kantenbereiches 108 erfolgt. Hierzu weist die Formeinrichtung 120 als Formelemente zwei Formbalken 126, 127 auf. Der erste Formbalken 126 ist fest an der Formeinrichtung 120 befestigt. Hierzu weist der erste Formbalken 126 eine Halterung 128 zum Anschrauben auf.

[0064] Der zweite Formbalken 127 ist als Vorsatzele-

ment für den ersten Formbalken 126 ausgebildet. Der zweite Formbalken 127 lässt sich mittels eines Schwenkmechanismus 130 vor den ersten Formbalken 126 schwenken, wie dies durch gestrichelte Linien dargestellt ist, oder nach vorne und unten wegschwenken, wie dies durch durchgezogene Linien dargestellt ist. In weggeschwenktem Zustand des zweiten Formbalken 127 kann man die erste Kantenform 124, welche an dem ersten Formbalken 126 ausgebildet ist, zum Umbiegen des Kantenbereiches 108 nutzen. Bei Vorsetzen des zweiten Formbalkens 127 vor dem ersten Formbalken 126 lässt sich die zweite Kantenform 125 zum Umbiegen nutzen.

[0065] Die Kantenformen 124, 125 sind an den beiden Formbalken 126 jeweils an in x-Richtung vorstehenden Vorsprüngen 132, 133 ausgebildet. Die Vorsprünge 132, 133 schließen einen spitzen Winkel ein. Die Oberseite des jeweiligen Vorsprunges 132, 133 bildet eine ebene Auflagefläche 134, an der die Druckplatte 104 mittels einer später noch näher dargestellten Festhalteeinrichtung festgehalten werden kann. In dem dargestellten Beispiel ist die Vorderseite des Vorsprunges 132 des ersten Formbalkens 126 mit einer Prägungsstruktur 138 mit prägenden Vorsprüngen 140 versehen, die an die Vorsprünge 106 der Druckwalze 100 angepasst sind. Die Vorderseite des Vorsprunges 133 des zweiten Formbalken 127 ist hingegen glatt. Die Rückseite des zweiten Formbalkens 127 ist an die Vorderseite des ersten Formbalken 126 angepasst und weist entsprechende Ausnehmungen 142 zur Aufnahme der prägenden Vorsprünge 140 auf.

[0066] Der Schwenkmechanismus 130 weist eine Zahnstange 144 auf, welche durch einen Schrittmotor 146 beweglich ist. Ein Zahnradsegment 148, an welchem der zweite Formbalken 127 befestigt ist, kämmt mit der Zahnstange 144.

[0067] Im folgenden wird anhand der Fig. 12 die Festhalteeinrichtung 150 erläutert. Die Festhalteeinrichtung 150 hat ein Festhalteelement in Form eines Pressbalkens 152, welche über eine Pressfläche 154 die Druckplatte an die ebene Auflagefläche 134 drückt. Die Pressfläche 154 definiert die Nullpunktslage der Umbiegeeinrichtung 122 in der vertikalen y-Richtung. Der Pressbalken 152 ist über einen Zylinder 156 in y-Richtung beweglich an seitlichen Halteplatten 158 - auch als Lagerböcke bezeichnet - befestigt. Die seitlichen Halteplatten 158 haben an in seitlichen Aussparungen 153 des Pressbalkens 152 hineinragenden vorspringenden Bereichen 159 eine Schwenklagerung 160, welche Teil einer später noch näher beschriebenen Biegeeinrichtung 162 ist. Die Schwenklagerung 160 wird hier durch einen Pneumatikantrieb 164 angetrieben.

[0068] In Fig. 13 ist eine erste Einstelleinrichtung 166 dargestellt. Diese erste Einstelleinrichtung 166 bewegt die Festhalteeinrichtung 150 zusammen mit der Biegeeinrichtung 162 relativ zur Formeinrichtung 120 in x-Richtung und kann so den durch das Vorsetzen des zweiten Formbalkens 127 entstehende Versetzen der jeweiligen Kantenform 124, 125 in x-Richtung ausgleichen. Die erste Einstelleinrichtung 166 weist zwei Führungswägen 168, 169 auf, die zwei Seitenteile 170 angetrieben durch mindestens zwei Zylinder (Spindelantriebe) 172 in x-Richtung verfahren können. An den Seitenteilen 170 sind dann die Festhalteeinrichtung 150 und die Biegeeinrichtung 162 über eine zweite Einstelleinrichtung 174 befestigt, wie dies näher in Fig. 15 dargestellt ist. Die zweite Einstelleinrichtung 174 dient zur Einstellung der Festhalteeinrichtung 150 und der Biegeeinrichtung 162 in y-Richtung um den Pressbalken 152 an die auf der ebenen Auflagefläche 134 aufliegende Druckplatte anzupressen.

[0069] Eine dritte Einstelleinrichtung 176 ist in Fig. 14 dargestellt. Die dritte Einstelleinrichtung 176 weist an einem Grundträger 178, welcher die gesamte Umbiegeeinrichtung 122 trägt, zwei Führungswägen 180, 181 auf, die einen beweglichen Träger 182 in x-Richtung führen. Auf den beweglichen Träger 182 sind, wie in Fig. 15 dargestellt, sowohl die Formeinrichtung 120 als auch die Führungwägen 168, 169 der ersten Einstelleinrichtung 166 befestigt.

[0070] Die dritte Einstelleinrichtung 176 bildet so eine erste Ebene einer Verstellung in x-Richtung. Die erste Einstelleinrichtung 166 bildet die zweite Ebene der Verstellung in x-Richtung. Die dritte Einstelleinrichtung 176 wird durch einen Hauptantrieb angetrieben, der das Gesamtsystem der Umbiegeeinrichtung 122 an den Arbeitsbereich, d. h. an die richtige Stelle der Druckplatte fährt. Bei Vorsetzen oder Wegnehmen des zweiten Formbalken 127 erfolgt eine Anpassung der Lage der jeweiligen Kantenform 124, 125 durch die dritte Einstelleinrichtung 176. Die Anpassung der Festhalteeinrichtung 150 und der Biegeeinrichtung 176 in x-Richtung erfolgt dann über die zweite Ebene, nämlich die erste Einstelleinrichtung 166.

[0071] Wie aus Fig. 15 ersichtlich, sind an den Seitenteilen 170 Führungswägen 183, 184 der zweiten Einstelleinrichtung 174 befestigt. An dem beweglichen Ende der Führungswägen sind die seitlichen Halteplatten 158 mit dem Pressbalken 152 und dem Pneumatikantrieb 164 befestigt. Relativ zu den seitlichen Halteplatten 158 mit der Schwenklagerung 160 ist über die Zylinder 156 der Pressbalken 152 beweglich, so dass die Schwenkachse 161 in y-Richtung relativ zu der Null-Lage in das Zentrum der jeweiligen Radien A, B der jeweils ausgewählten Kantenform 124, 125 einführbar ist. Die Justierung der x-Lage der Schwenkachse 161 erfolgt über die erste Einstelleinrichtung 166. Die Justierung der y-Lage der Schwenkachse 161 erfolgt über die zweite Einstelleinrichtung. Die Justierung der Nullpunktslage erfolgt dann durch die Zylinder 156.

[0072] Es ist weiter noch ein weiterer Führungswagen 185 dargestellt, der deutlicher auch noch in Fig. 14 zu erkennen ist. Dieser weitere Führungswagen 185 führt eine durch den Pneumatikantrieb 164 angetriebene Zahnstange (nicht näher dargestellt), die über einen entsprechenden Zahnkranz das Verschwenken der Ver-

schwenklagerung 160 antreibt.

[0073] An der Schwenklagerung 160 ist ein Biegelement der Biegeeinrichtung 162 in Form eines Biegebalkens 186 gelagert. Der Biegebalken 186 lässt sich über Schwenklagerung aus der in Fig. 15 mit durchgezogenen Linien gezeigten Lage in die in Fig. 15 mit gestrichelten Linien dargestellte Lage verschwenken. Bei dieser Verschwenkbewegung biegt der Biegebalken 186 den Kantenbereich 108 um die jeweils ausgewählte Kantenform 124, 125 herum. Die Biegeeinrichtung 162 ist in Fig. 16 noch einmal lediglich nur zusammen mit dem Pressbalken 152 und dem vertikalen Pneumatikantrieb 164 dargestellt.

[0074] Fig. 17 zeigt eine Draufsicht auf den Biegebalken 186. Wie aus Fig. 17 ersichtlich, hat der Biegebalken 186 einen größeren Balkenteil 188, mit dem der Biegebalken 186 seitlich an der jeweiligen Schwenklagerung 160 an den seitlichen Halteplatten 158 gelagert ist. Über vier Stellantriebe 189 ist an dem Balkenteil 188 ein Anlageteil 190 in Form einer Pressleiste beweglich gehalten. Der Anlageteil 190 bildet die Anlagefläche, mit welcher der umzubiegende Kantenbereich 108 erfasst wird. Die Stellantriebe 189 passen den Radius der Umbiegebewegung an den jeweils ausgewählten Radius A, B der jeweiligen Kantform an.

[0075] Dies ist noch einmal in Fig. 18 näher dargestellt, wo der Biegebalken 186 mit seinen beiden Teilelementen 188, 190 und einem der Stellantriebe 189 in Wirkzusammenhang mit dem ersten Formbalken 126 und der Schwenklagerung 160 dargestellt ist. Der Biegebalken 186 ist demgemäss mehrteilig aufgebaut. Er ist außen gelagert, so dass eine gute Kraftübertragung auf den Biegebalken gewährleistet ist. Das Anlageteil 190, hier in Form einer Pressleiste, ist beweglich zu einem Balkengrundkörper - Balkenteil 188 - ausgebildet. Dadurch lässt sich die Anlagefläche 191 bei verschiedenen Radien und demgemässer Verstellung der Schwenkachse 161 wieder an die Nullpunkts-Ebene der Pressfläche 154 anpassen. Die Stellantriebe 189 sind hier pneumatische Antriebe, es sind aber auch wie bei allen anderen Antrieben der hier dargestellten Vorrichtung Schrittmotoren oder Servomotoren, zum Beispiel in Verbindung mit Spindelantrieben möglich.

[0076] Der Betrieb der hier dargestellten Umbiegeeinrichtung 122 gemäß der vierten Ausführungsform lässt sich anhand der Fig. 15 wie folgt erläutern. Zunächst wird gemäß der anzupassenden Druckwalze entschieden, ob der erste Formbalken 126 oder zweite Formbalken 227 zu verwenden ist. Dementsprechend wird der zweite Formbalken 227 mit dem Schwenkmechanismus 130 entweder vorgesetzt oder weggeklappt. Die Anpassung der Lage der Kantenform 125 erfolgt über die erste Ebene mit der dritten Einstelleinrichtung in x-Richtung. Die x-Achse der Schwenkachse 161 wird über die zweite Ebene der x-Verstellung mit der ersten Einstelleinrichtung 166 angepasst. Auf diese Weise kommen die Formeinrichtung 120, die Festhalteeinrichtung 150 und die Biegeeinrichtung 162 in passende relative x-Lage zu der Druckplatte. Die Druckplatte wird dann durch Verfahren der zweiten Einstelleinrichtung 164 und entsprechendes Anpressen des Pressbalkens 152 festgehalten. Dabei erfolgt die Anpassung der y-Lage der Schwenkachse 161 an die jeweils ausgewählte Kantenform 124, 125 über die zweite Einstelleinrichtung 174 und die Anpassung der Nullpunktslage der Pressfläche 154 erfolgt über den Zylinder 156. Gleichzeitig wird das Anlageteil 190 über die Stellantriebe 189 wieder an die Nullpunktslage angepasst, so dass auch die Anlagefläche 191 passend an der Druckplatte anliegt. Dann wird der Biegebalken 186 durch den Pneumatikantrieb 164 verschwenkt, wodurch der Kantenbereich der Druckplatte umgebogen wird. Bei Auswahl des ersten Formbalkens 126 erfolgt dann am Ende durch Anpressen des Kantenbereichs an die Vorderseite des entsprechenden Vorsprunges 132 auch eine Prägung des Kantenbereiches 108 der Druckplatte durch die prägenden Vorsprünge 140. Anschließend fahren alle Einheiten wieder zurück, so dass die passend umgebogene Druckplatte 104 freigegeben wird und an der Druckwalze 100 eingespannt werden kann.

[0077] Die Vorrichtung ist in den verschiedenen erläuterten Ausführungsformen insbesondere für Druckereien gedacht, die Druckmaschinen und damit Druckwalzen verschiedener Hersteller besitzen. Die Vorrichtung gemäß der in befindlichen Druckwalzen angepassten Sortiment an zwei bei dem Kunden vorliegende Druckmaschinen anpassen.

[0078] Die anhand den Fig. 11 bis 18 erläuterte Vorrichtung hat an einem nicht dargestellten entgegengesetzten Ende noch eine weitere analog aufgebaute Umbiegeeinheit mit dem gleichen Aufbau wie in Fig. 15 dargestellt, um einen entgegengesetzten Kantenbereich umzuformen. Diese weitere Umbiegeeinrichtung kann im Prinzip auch mit zwei weiteren, unterschiedlichen Kantenformen und/oder Formbalken versehen sein, so dass insgesamt vier verschiedene Druckwalzenformen handhabbar sind.

[0079] Wenngleich verschiedene mögliche Merkmale anhand verschiedener Ausführungsformen von Vorrichtungen zur Vorbereitung von Platten erläutert worden sind, so ist klar, dass man durch beliebigen Austausch und beliebige Kombination der Einzelmerkmale untereinander weitere, hier nicht näher dargestellte Ausführungen bilden kann.

Bezugszeichenliste:

[0080]

10	erste Druckwalze
12	Druckplatte
14	erste Nut
15	zweite Nut
16	zweite Druckwalze
17	Kante
18	Umfangsfläche

20	Passfeder
22	Image
24	Positionsmarken
26	Kantenbereich
27	Kantenbereich
28	Biegekante der Druckplatte
29	Vakuumtisch (Plattenpositioniereinrichtung)
30	Vorrichtung
31	Transportbänder
32	Umbiegeeinrichtung
34	Formeinrichtung
36	Festhalteeinrichtung
38	Biegeeinrichtung
40	Endbereiche eines Biegetischs
42	ebene Auflagefläche
44	Verschieberichtungen zur Relativverschiebung der Umbiegeeinrichtungen
46	Formelement (Formbalken)
47	veränderbares Formstück
48	erste Kantenform
48a	zweite Kantenform
48b	dritte Kantenform
48c	vierte Kantenform
50	Pressbalken (Presselement)
52	Biegebalken (Biegeelement)
54	Schwenkachse
56	Schwenklagerung
58	Lagerbock
60	Verschiebeebene
62	Drehmagazin
64	Ausleger
66	Mittelpunktsebene
70	Lagerelement
72	erste Positioniereinrichtung
74	zweite Positioniereinrichtung
76	Schwenkantrieb
78	Langlochführung
80	vierte Positioniereinrichtung
90	Stellschraube
92	Anschläge
94	Skala
100	Druckwalze
102	Nut
104	Druckplatte
106	Vorsprünge
108	Kantenbereich
110	Kante
112	Prägung
120	Formeinrichtung
122	Umbiegeeinrichtung
124	Kantenform
125	Kantenform
126	erster Formbalken
127	zweiter Formbalken
128	Halterung
130	Schwenkmechanismus
132	Vorsprünge
133	Vorsprünge
134	ebene Auflagefläche
138	Prägungsstruktur
140	prägende Vorsprung
142	Ausnehmungen
144	Zahnstange
146	Schrittmotor
148	Zahnradsegment
150	Festhalteeinrichtung
152	Pressbalken
153	Aussparungen
154	Pressfläche
156	Zylinder
158	seitliche Halteplatten (Lagerbock)
159	vorspringende Bereiche
160	Schwenklagerung
161	Schwenkachse
162	Biegeeinrichtung
164	Pneumatikantrieb
166	erste Einstelleinrichtung
168	Führungswagen (zweite Ebene)
169	Führungswagen (zweite Ebene)
170	Seitenteile
172	Zylinder
174	zweite Einstelleinrichtung
176	dritte Einstelleinrichtung
178	Grundträger
180	Führungswagen
181	Führungswagen
182	beweglicher Träger
183	Führungswagen
184	Führungswagen
185	weiterer Führungswagen
186	Biegebalken
188	Balkenteil
189	Stellantrieb
190	Anlageteil
191	Anlagefläche
A_1,A_2	Abstand Biegekanten von Positionsmarken
D	Dicke der Druckplatte 12
FB1	erster Formbalkenabschnitt
FB2	zweiter Formbalkenabschnitt
FB3	dritter Formbalkenabschnitt
FB4	vierter Formbalkenabschnitt
M_1,M_2	Mittelpunktlinie der Kantenform
r_i, r...	Krümmungsradius der Kante 17 bzw. einer iten Kantenform
U	Umfangsabstand

Patentansprüche

1. Vorrichtung (30) zur Vorbereitung von Platten (12, 104) für eine Anordnung auf einer Trägereinrichtung (10, 16, 100) durch Abbiegen eines Kantenbereichs (26, 27, 108) der Platte (12, 104), um mit dem abgebogenen Kantenbereich (26, 27, 108) eine Kante (17, 110) der Trägereinrichtung (10, 16, 100) zu umfassen und/oder zu hintergreifen, mit:

einer Festhalteeinrichtung (36, 150) zum Festhalten der Platte (12, 104),
einer Formeinrichtung (34, 120), die eine Auflagefläche (42, 134) zum Auflegen der durch die Festhalteeinrichtung (36, 150) festzuhaltenden Platte (12, 100) und
eine der Auflagefläche (42, 134) benachbarte Kantenform (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125) aufweist, und
einer Biegeeinrichtung (38, 162) mit einem Biegeelement (52, 186) zum Umbiegen des Kantenbereichs (26, 27, 108) der Platte (12, 104) um die Kantenform (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125),

wobei die Formeinrichtung (34, 120) mit einer Mehrzahl von Kantenformen (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125) versehen ist, die wahlweise zum Umformen des Kantenbereichs (26, 27, 108) einsetzbar sind und
wobei eine Bewegungskurve des Biegeelements (52) der Biegeeinrichtung (38) relativ zu der Formeinrichtung (34, 120) zum Anpassen an die jeweils gewählte Kantenform (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125) veränderbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formeinrichtung (34, 120) wenigstens zwei Kantenformen (48, 48a, 48b, 48c; 124, 125) mit im Querschnitt gesehen unterschiedlichen Krümmungsradien (r_i, r_1, r_2) aufweist.

3. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kantenformen (48, 48a, 48b, 48c; 124, 125) (kreis-)zylindermantelabschnittsförmig ausgebildet sind.

4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegeeinrichtung (38) zum Einstellen der Bewegungskurve des Biegeelements (52) relativ zu der Formeinrichtung (34) in einer schiefen Verschiebeebene (60) verschiebbar ist, die zu der Auflagefläche (42) mit einem spitzen Winkel geneigt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass Verschiebeebene (60) zu der Auflagefläche (42) um ca. 45 Grad geneigt ist.

6. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegeeinrichtung (38, 162) als Biegeelement einen Biegebalken (52, 186) zum Erfassen und Umbiegen des Kantenbereichs (26, 27, 108) aufweist, der an seinen Endbereichen so gelagert ist, dass er um die jeweils ausgewählte Kantenform (48, 48a, 48b, 48c; 124, 125) herum mit vorzugsweise einstellbaren Abstand oder Schwenkradius schwenkbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abstand und/oder die Schwenkachse (54) der Schwenkbewegung durch eine Verschiebung der Biegeeinrichtung (38, 162) einstellbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Festhalteeinrichtung (36, 150) ein Presselement, insbesondere einen Pressbalken (50, 152), aufweist, das relativ zu der Auflagefläche (42, 134) beweglich ist, um die Platte (12, 104) zum Festhalten gegen die Auflagefläche (42, 134) zu pressen oder davon zu lösen.

9. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Festhalteeinrichtung (36, 150) zusammen mit der Biegeeinrichtung (38, 162) relativ zur Auflagefläche (42, 138) insbesondere schräg geneigt verschiebbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Umbiegeinrichtungen (32, 32', 122), die jeweils mit der Festhalteeinrichtung (36, 150), der Formeinrichtung (34, 120) und der Biegeeinrichtung (38, 162) versehen sind, zum Umbiegen mehrerer Kantenbereiche (26, 27, 108) der Platte (12, 104) vorgesehen sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umbiegeinrichtungen (32, 32', 122) relativ zueinander beweglich sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Umbiegeinheiten (32, 32', 122) zum Umbiegen gegenüberliegender Kantenbereiche (26, 27, 108) vorgesehen sind, die zwecks Einstellung eines Abstandes der Umbiegungen (28) der Kantenbereiche (26, 27, 104) aufeinander zu und voneinander weg beweglich sind.

13. Vorrichtung nach einem der voranstehenden An-

sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Plattenpositioniereinrichtung (29) zum Ausrichten der Platte (12, 104) vor dem Festhalten und Umbiegen vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formeinrichtung (34) ein Auswahlelement (46, 47; 62) mit der Mehrzahl von Kantenformen (48, 48a, 48b, 48c) hat, das zum Auswählen der gewünschten Kantenform (48, 48a, 48b, 48c) beweglich ist, insbesondere drehbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formeinrichtung (34) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass das Zentrum (M_1) der jeweils ausgewählten Kantenform, um welches herum eine Umbiegung des Kantenbereiches (26, 27) erfolgt, jeweils in einer zu einer Verschiebeebene (60) der Biegeeinrichtung (34) parallelen, zu der Auflagefläche (42) schiefen Ebene (68) liegt.

16. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formeinrichtung (120) ein erstes Formelement (126) mit einer ersten Kantenform (124) und ein zweites Formelement (127), insbesondere mit einer zweiten Kantenform (125), aufweist, wobei das zweite Formelement (127) als entfernbares Vorsatzelement für das erste Formelement (126) ausgebildet ist.

17. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Festhalteeinrichtung (150) und die Biegeeinrichtung (162) mittels einer ersten Einstelleinrichtung (166) relativ zu der Formeinrichtung (120) in einer zumindest mit einer Richtungskomponente senkrecht zur Erstreckung der Kantenformen (124, 125) verlaufenden ersten Richtung (x) linear beweglich sind, um den durch Vorsetzen oder Wegnehmen des zweiten Formelements (127) entstehenden Versatz der Kantenformen (124, 125) relativ zur Festhalteeinrichtung (150) und zur Biegeeinrichtung (162) auszugleichen.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Festhalteeinrichtung (150) und die Biegeeinrichtung (162) mittels einer unabhängig von der ersten Einstelleinrichtung (166) bewegbaren zweiten Einstelleinrichtung (174) relativ zu der Formeinrichtung (120) in einer zumindest mit einer Richtungskomponente senkrecht zur Erstreckung der ersten und der zweiten Kantenform (124, 125) und senkrecht zu der ersten Richtung (x) verlaufenden zweiten Richtung (y) linear beweglich sind, um einen Bezugspunkt (161) der Bewegungsbahn eines Biegeelements (186) der Biegeeinrichtung (162) an die jeweils ausgewählte Kantenform (124, 125) anzupassen.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Richtung (x) im bestimmungsgemäßen Gebrauch parallel zu der Platte (104) verläuft.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Festhalteeinrichtung (150), die Biegeeinrichtung (162) und die Formeinrichtung (120) gemeinsam mittels einer dritten Einstelleinrichtung (176), insbesondere parallel zur ersten Richtung (x), relativ zur Platte (108) linear bewegbar sind, um den durch Vorsetzen des zweiten Formelements (127) entstehenden Versatz der Kantenformen (124, 125) relativ zur Platte (108) auszugleichen.

21. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder nach Anspruch 16 und nach einem der Ansprüche 17 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Rückseite des zweiten Formelements (127) so an die Vorderseite des ersten Formelements (126) angepasst ist, dass sie an die Vorderseite des ersten Formelements (126) diese flächig kontaktierend anlegbar ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder nach Anspruch 16 und einem der Ansprüche 17 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Formelement (126) relativ zu einer Halterung (128) der Formeinrichtung (120) ortsfest und das zweite Formelement (127) relativ zu der Halterung (128) beweglich ausgebildet ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder nach Anspruch 16 und einem der Ansprüche 17 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formeinrichtung (120) einen Schwenkmechanismus (130) zum Wegschwenken des zweiten Formelements (127) von dem ersten Formelement (126) und zum Zurückschwenken des zweiten Formelements vor das erste Formelement hat.

24. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formelemente jeweils durch wenigstens einen länglichen Formbalken (126, 127) gebildet sind, dessen Querschnitt mit einem quer zur Längs-

richtung vorspringenden Vorsprung (132, 133) versehen ist, an dessen Spitze eine einen spitzen Winkel einschließende Kante mit der zum Umformen vorgesehen jeweiligen Kantenform (124, 125), insbesondere mit einem gewünschten Radius (A, B), ausgebildet ist.

25. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorderseite wenigstens eines der Formelemente (126) eine vorspringende Kante mit der zum Umformen gewünschten Kantenform (124) und versetzt dazu einen oder mehrere prägende Vorsprünge (140) zum Herstellen einer Prägung an dem abgebogenen Kantenbereich (108) der Platte (104) aufweist.

26. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegeeinrichtung (162) ein um die jeweilige Kantenform (124, 125) an einer Schwenklagerung (160) schwenkbar gelagertes Biegeelement (186) aufweist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26 und nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwenklagerung (160) der Biegeeinrichtung (162) relativ zur Formeinrichtung (120) in einer zumindest mit einer Richtungskomponente senkrecht zur Erstreckung der Kantenformen (124, 125) und senkrecht zur ersten Richtung (x) verlaufenden zweiten Richtung (y) bewegbar ist.

28. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, soweit auf Anspruch 17 zurückbezogen,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Festhalteelement (152) der Festhalteeinrichtung (150) relativ zu einem Biegeelement (186) der Biegeeinrichtung (162) in einer zumindest mit einer Richtungskomponente senkrecht zur Erstrekkung der Kantenformen und senkrecht zur ersten Richtung (x) verlaufenden zweiten Richtung (y) bewegbar ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder nach Anspruch 26 und einem der Ansprüche 27 oder 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass das an der Schwenklagerung (160) schwenkbar gelagerte Biegeelement (186) entlang seiner Längsrichtung in einen an der Schwenklagerung gelagerten Halteteil (188) und einen relativ dazu radial zur Schwenkbewegungsachse beweglich ausgebildeten Anlageteil (190) zum Anlegen an den umzubiegenden Kantenbereich (108) der Platte (104) geteilt ist.

30. Verfahren zum Vorbereiten einer Platte (12, 104) zwecks Aufbringen derselben auf eine Trägereinrichtung (10, 16, 100) durch Umbiegen eines Kantenbereiches (26, 27, 108) der Platte (12, 104), so dass der Kantenbereich (26, 27, 108) der Platte (12, 104) eine Kante (17, 110) der Trägereinrichtung (10, 16, 100) umfassen und/oder hintergreifen kann mit:

- Auswahl einer an die Kante (17, 110) der Trägereinrichtung (10, 16, 100) angepassten Kantenform (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125),
- Einstellen einer an die Kantenform (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125) angepassten Bewegungskurve eines Biegeelements (52, 186) einer Biegeeinrichtung (38, 162),
- Festhalten der Platte (12, 104) und
- Umbiegen des Kantenbereichs (26, 27, 108) der Platte (12, 104) mittels des sich entlang der Bewegungskurve um die ausgewählte Kantenform (48, 48a, 48b, 48c, 125, 124) herum bewegenden Biegeelements (52, 186).

31. Verfahren nach Anspruch 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kantenform aus einer Gruppe von Kantenformen (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125) ausgewählt wird, die jeweils mit einem bestimmten Krümmungsradius (r_i) , der sich von dem oder den Krümmungsradien der anderen Kantenform(en) (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125) unterscheiden, kreiszylindermantelabschnittsförmig gekrümmt sind.

32. Verfahren nach Anspruch 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Bewegungskurve eine kreisförmige Schwenkbewegung mit einem um die Dicke (D) der Platte (12, 104) gegenüber dem Krümmungsradius (r_i) der ausgewählten Kantenform (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125) größeren Schwenkradius konzentrisch zu der kreisförmig gekrümmten Kantenform (48, 48a, 48b, 48c, 124, 125) eingestellt wird.

33. Verfahren nach Anspruch 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einstellung des Schwenkradius und/oder der Schwenkachse (54) zur Anpassung an die gewählte Kantenform (48, 48a, 48b, 48c) durch Verschiebung der Biegeeinrichtung (38) in einer zu der Plattenebene schief geneigten Verschiebeebene (60) erfolgt.

34. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zentrum, insbesondere eine Mittelachse oder eine Brennpunktsachse, der Kantenform, um das herum der Kantenbereich (26, 27) umgebogen

wird, in einer Ebene (68) angeordnet wird, die parallel zu einer zur Plattenebene (42) schrägen Verschiebeebene (60) liegt, entlang der die Biegeeinrichtung (38) zur Einstellung der Bewegungskurve verschiebbar ist.

35. Verwenden der Vorrichtung (30) bzw. des Verfahrens nach einem der voranstehenden Ansprüche zum Vorbereiten von Druckplatten (18) für unterschiedliche Druckwalzen (10, 16).

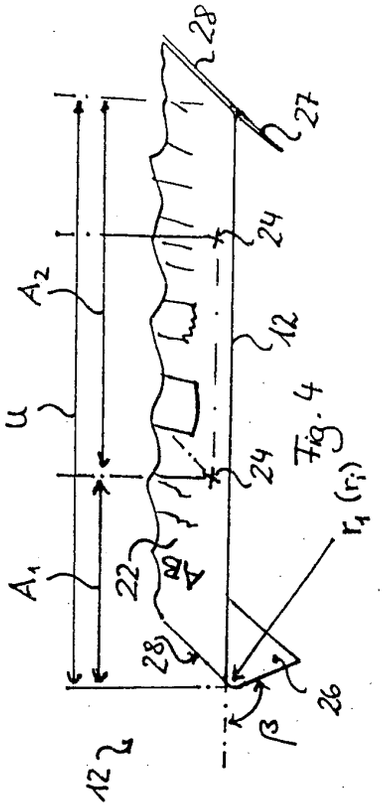


Fig. 4

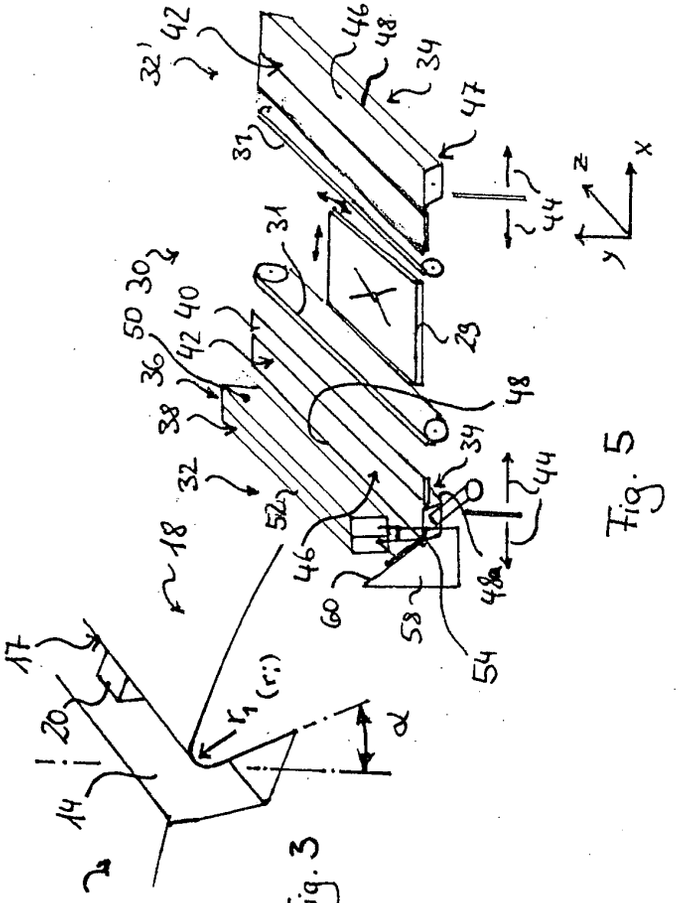


Fig. 3

Fig. 5

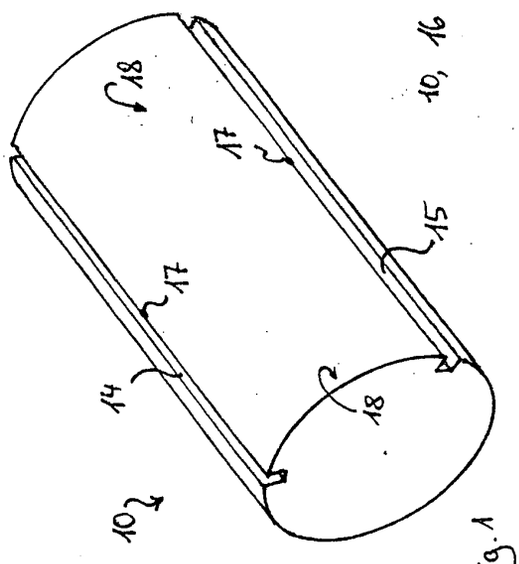


Fig. 1

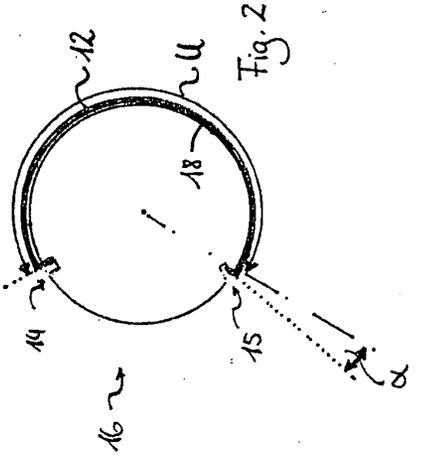
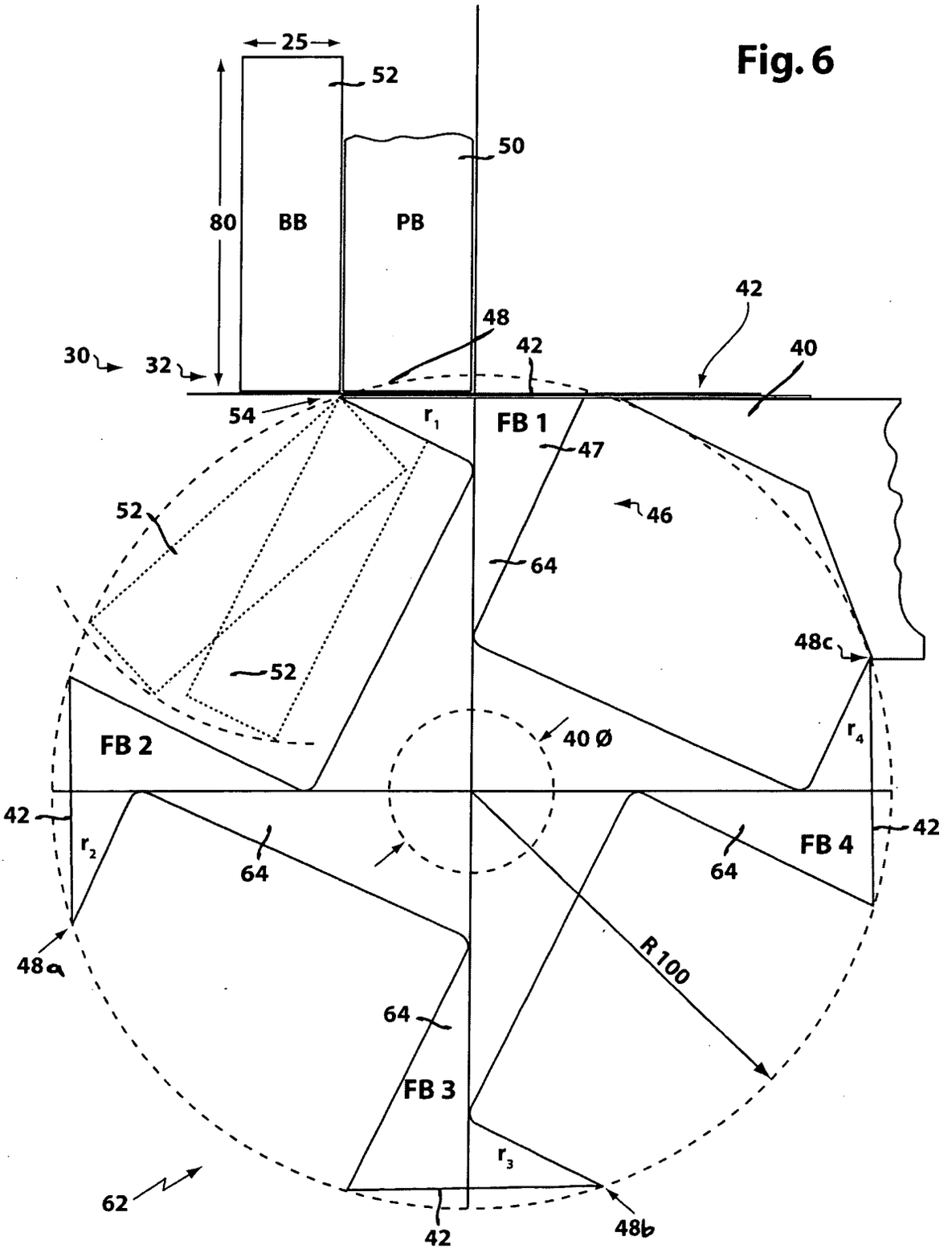


Fig. 2

Fig. 6


25
52
50
80
BB
PB
42
48
42
40
30
32
54
r1
FB 1
47
52
46
64
48c
52
40 Ø
r4
FB 2
42
r2
64
64
FB 4
42
48a
R 100
64
FB 3
r3
62
42
48b

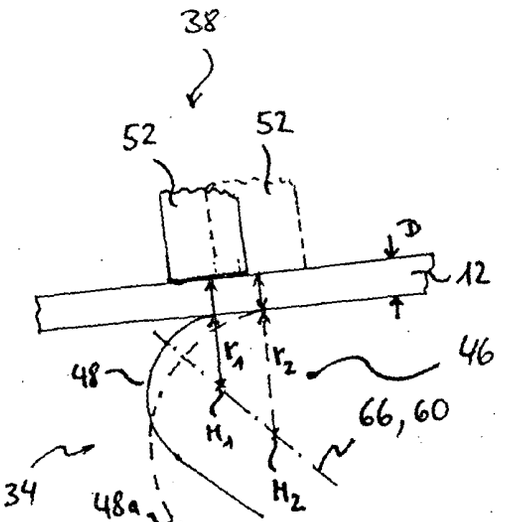

38
52
52
D
12
46
48
r_1
r_2
H_1
H_2
66, 60
34
48a

Fig. 7

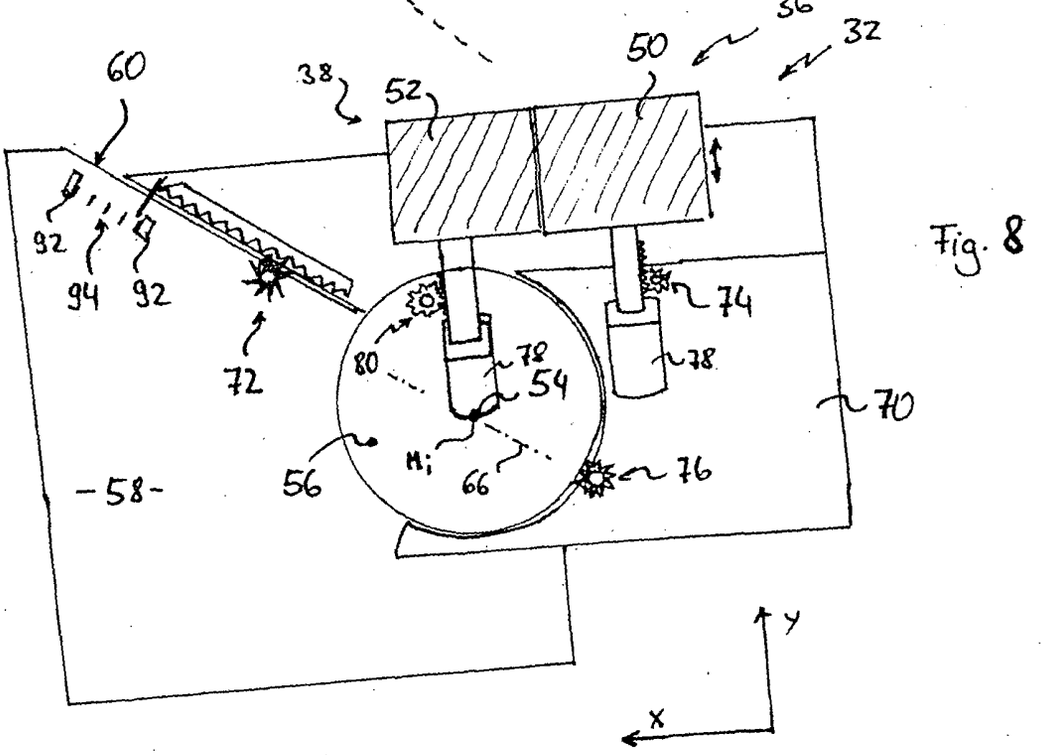
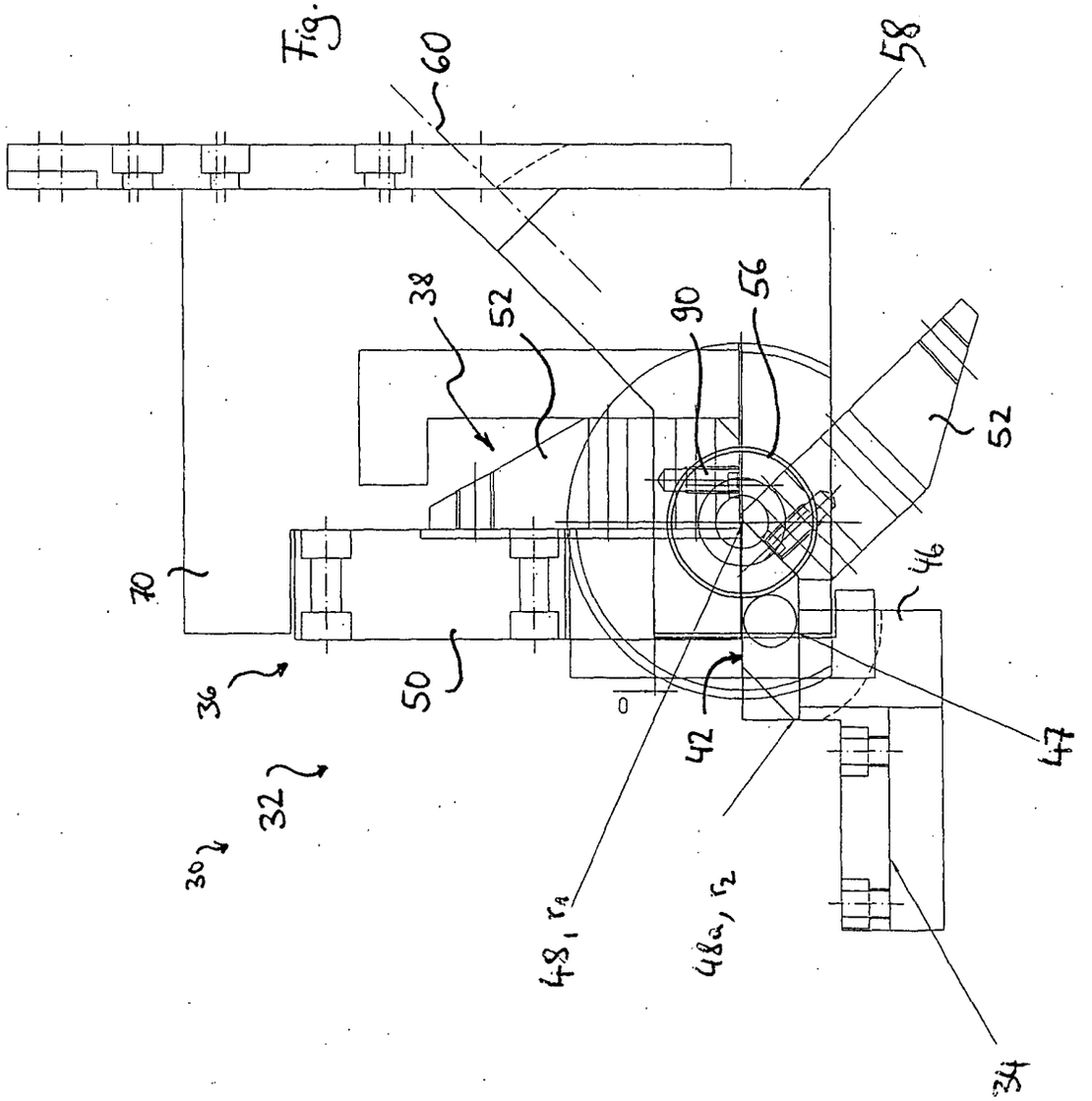

60
38
52
50
36
32
92
94
92
72
80
78
54
56
H_i
66
74
78
76
70
-58-
y
x

Fig. 8

Fig. 9



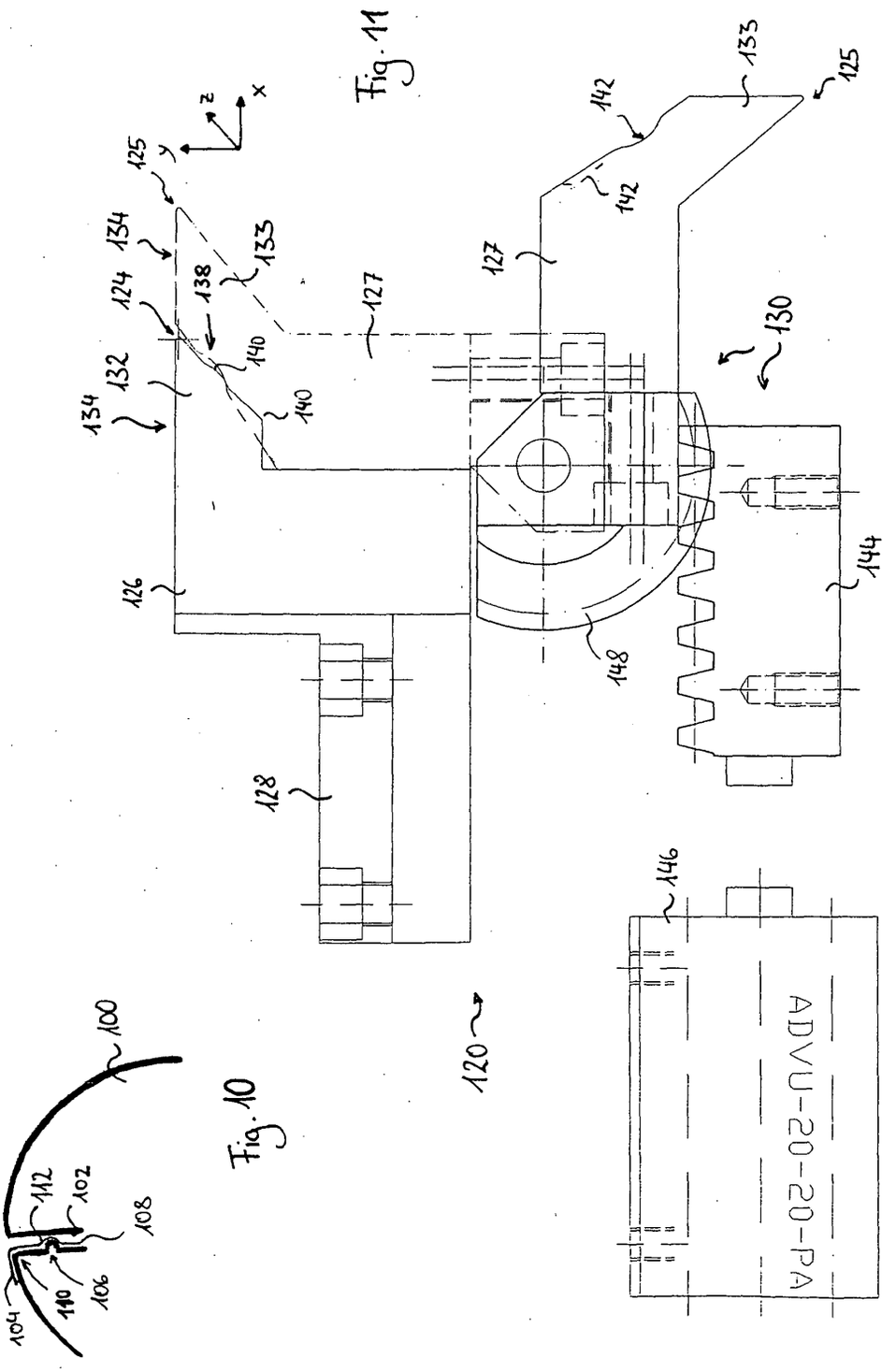

100
102
104
106
108
110
112
120
125
126
127
128
130
132
133
134
138
140
142
144
146
148
ADVU-20-20-PA
x
y
z

Fig. 10

Fig. 11

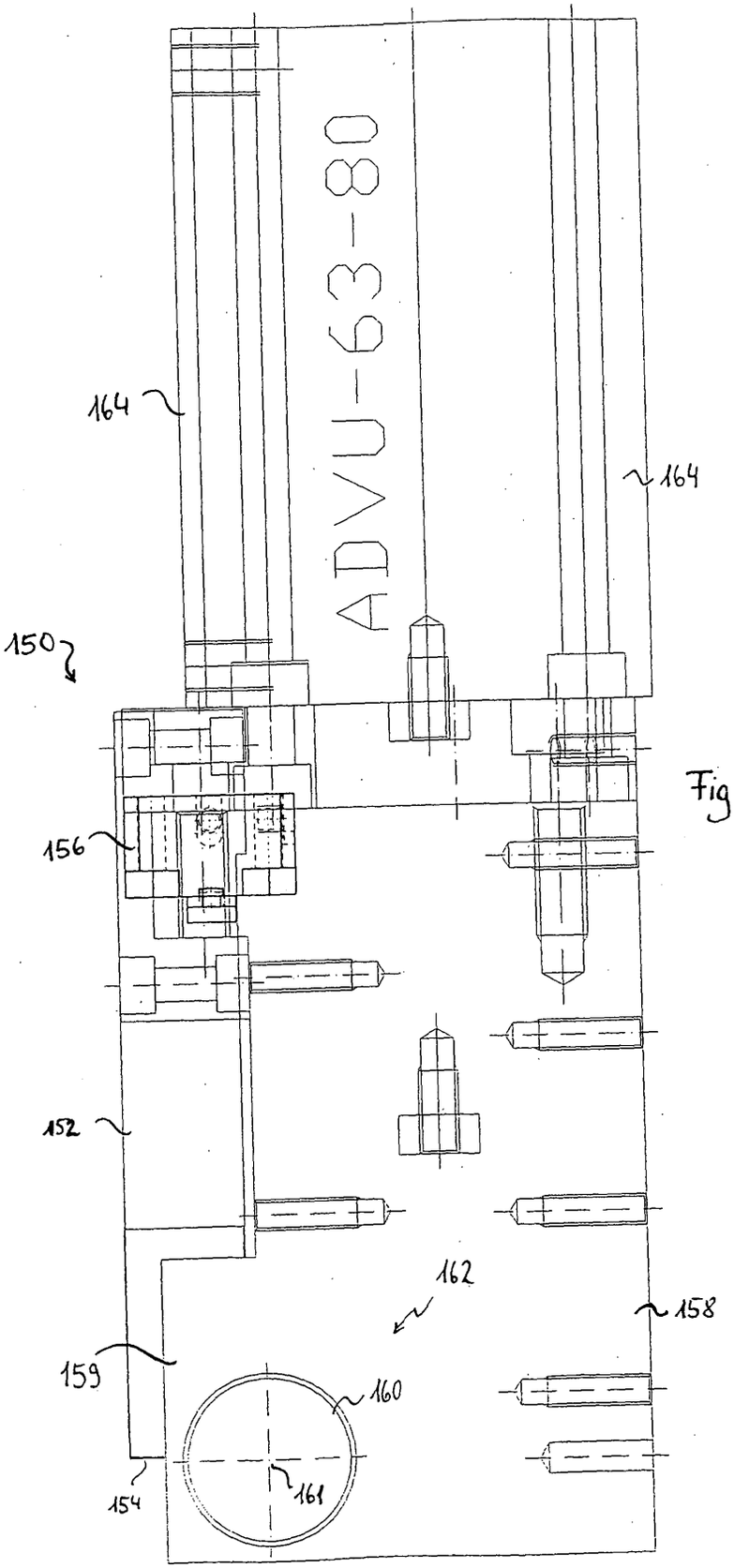


Fig. 12

Fig. 13

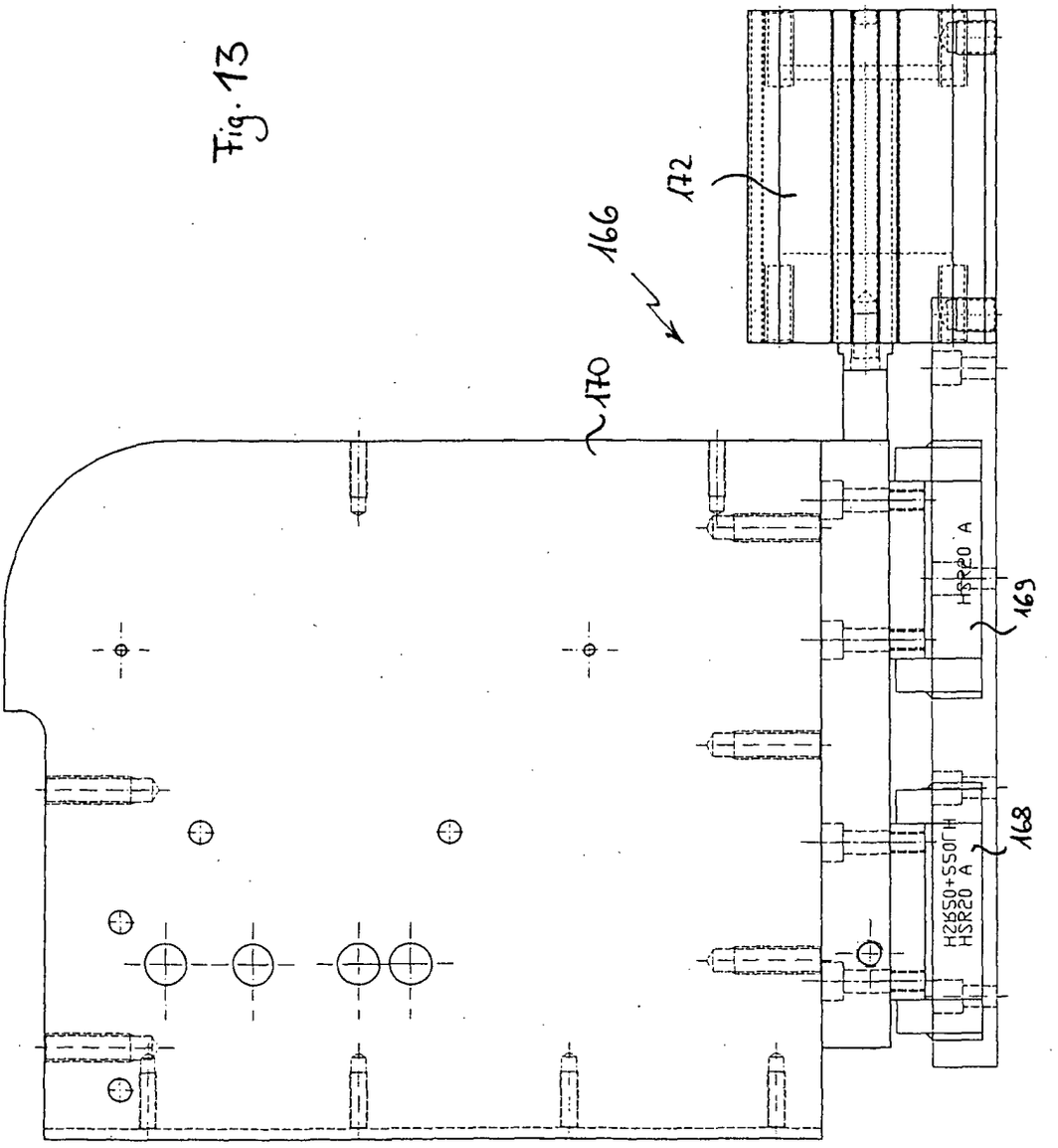


Fig. 14

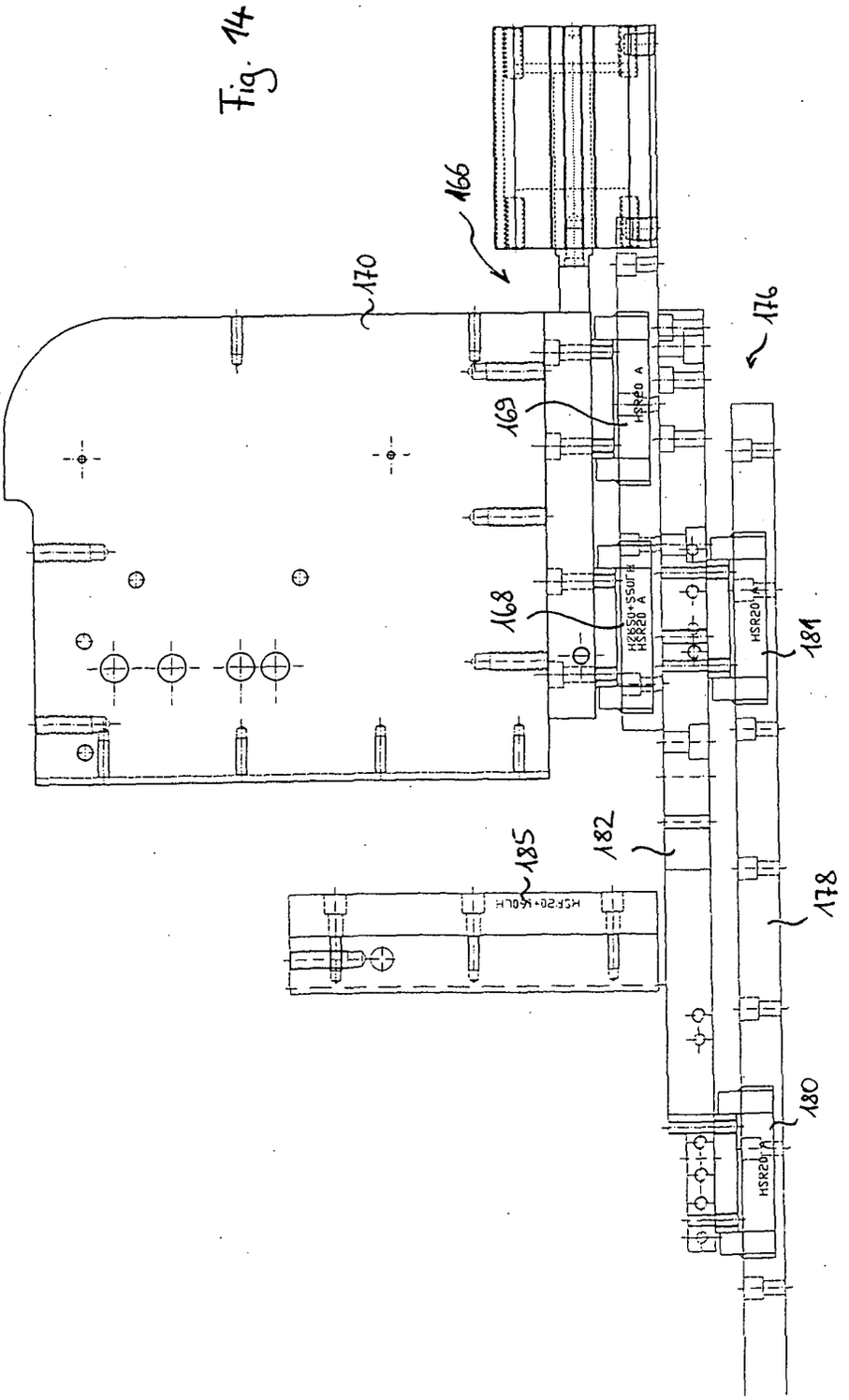
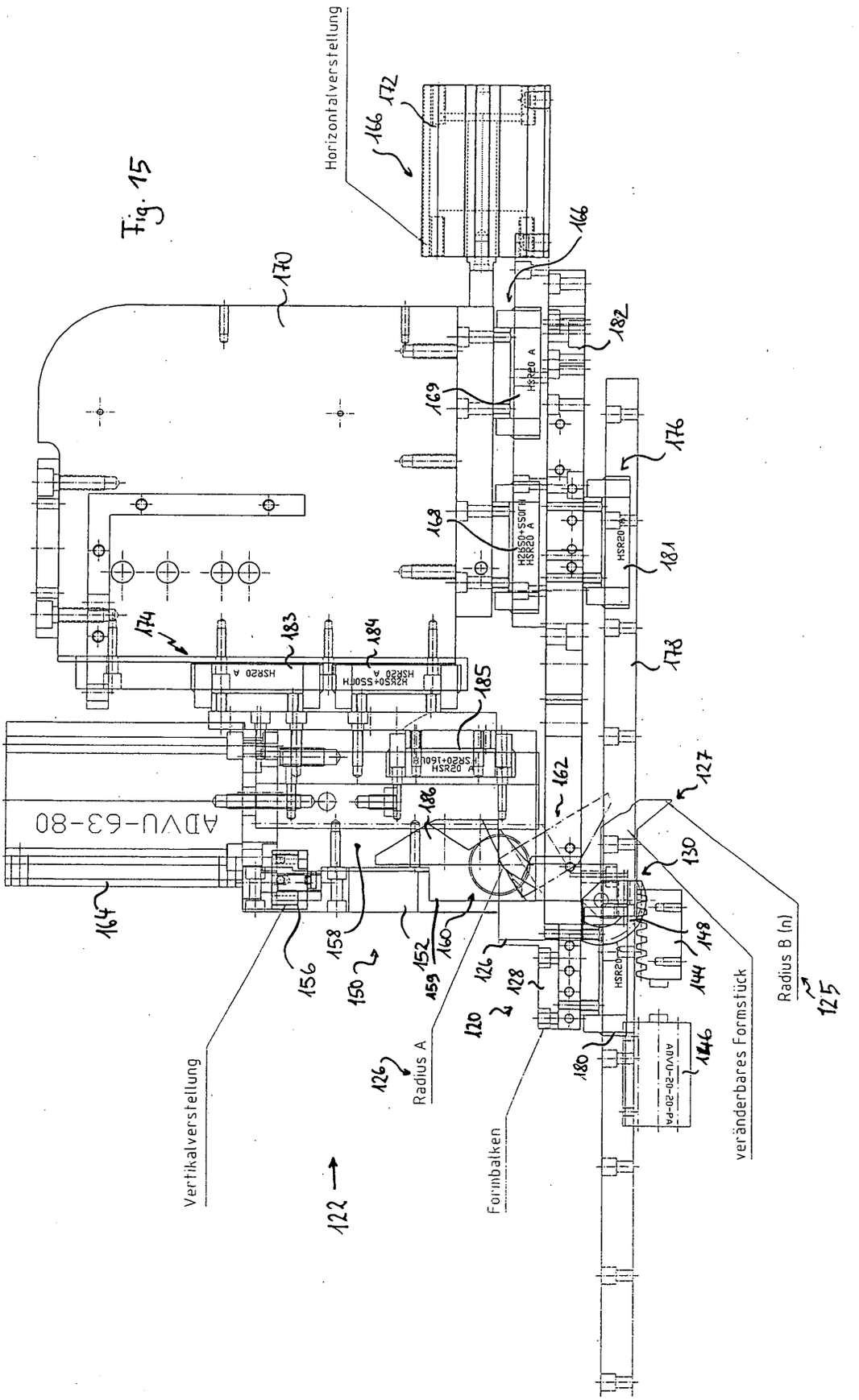

166
170
176
169
168
181
185
182
178
180
HSR20 A
HSR20 A
HSR20 A
HSR20 A

Fig. 15


Horizontalverstellung
Vertikalverstellung
Radius A
Formbalken
veränderbares Formstück
Radius B (n)
122
125
ADVU-63-80

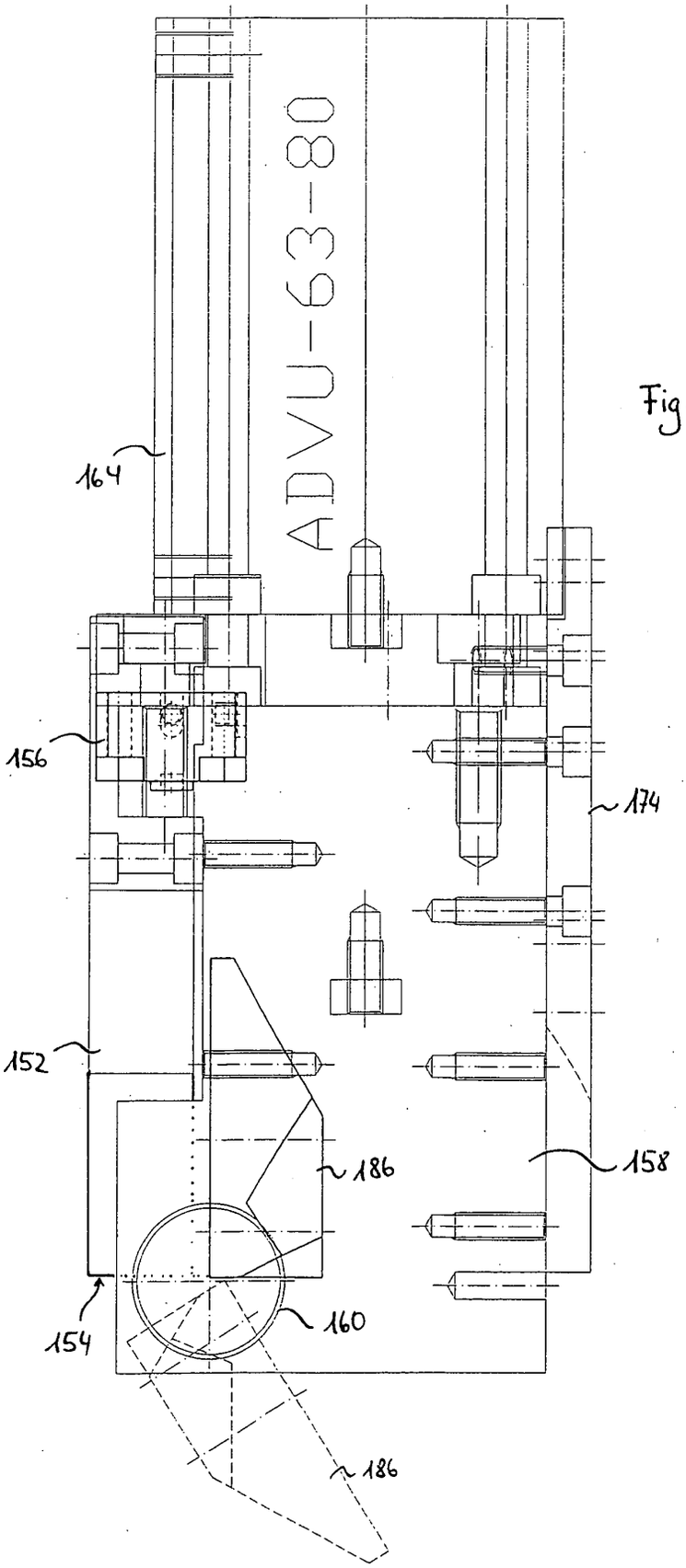


Fig. 16

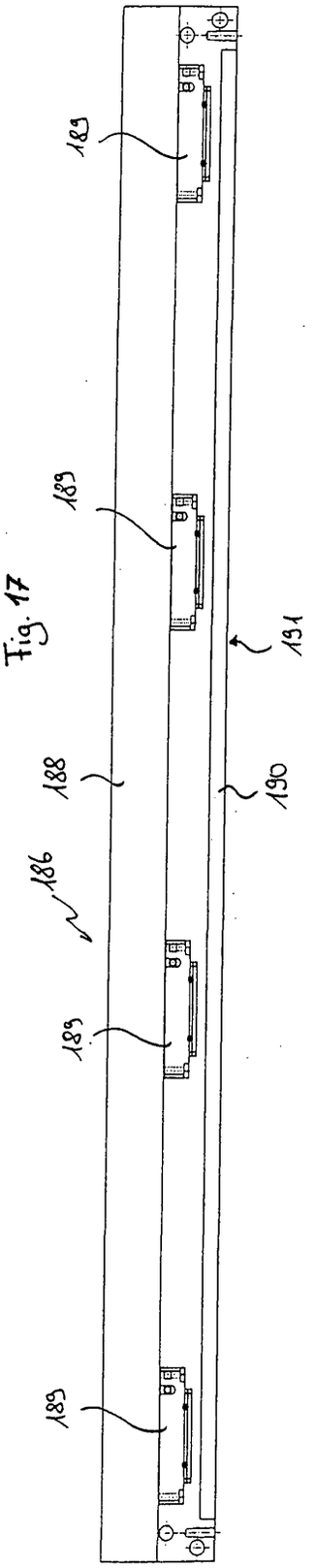
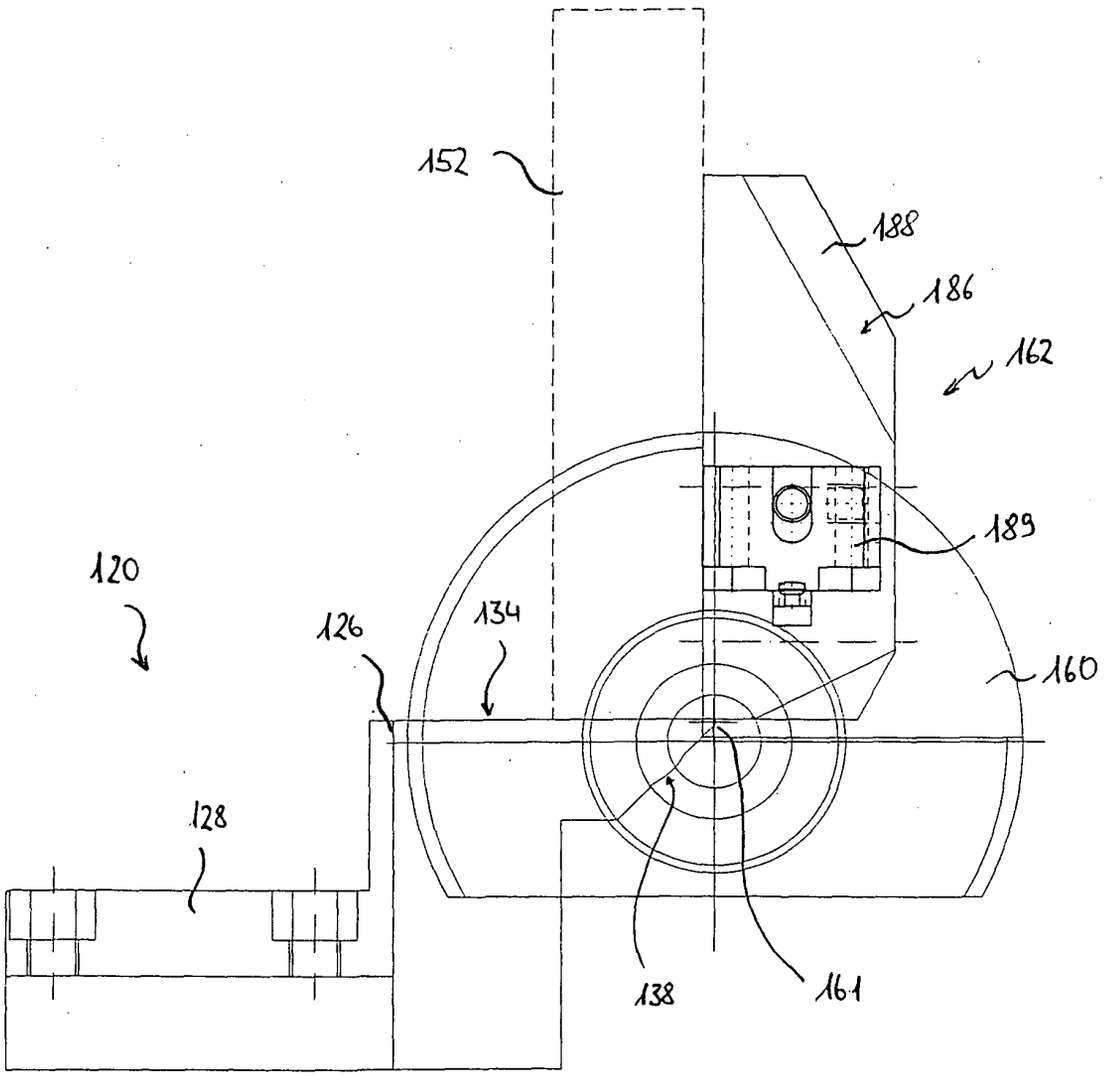


Fig. 17

Fig. 18



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 2677

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 013, Nr. 204 (M-825), 15. Mai 1989 (1989-05-15) -& JP 01 027719 A (YUTAKA SEIKO:KK), 30. Januar 1989 (1989-01-30) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-9,14, 24-28, 30-34	B21D5/04 B41F27/12
X	DE 26 12 485 A1 (KUHN JOSEF) 6. Oktober 1977 (1977-10-06) * das ganze Dokument *	1-3,7	
A	US 5 970 774 A (BURGESS ET AL) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) * das ganze Dokument *	1,10-13, 30,35	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

B21D
B41F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	19. September 2005	Meritano, L

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 : nichtschriftliche 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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 05 01 2677

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.

19-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 01027719 A	30-01-1989	JP 1633987 C	20-01-1992
		JP 2060406 B	17-12-1990
DE 2612485 A1	06-10-1977	KEINE	
US 5970774 A	26-10-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

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