

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 106 124**A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83108854.7

(51) Int. Cl.³: **B 21 D 5/04**

(22) Anmeldetag: 08.09.83

(30) Priorität: 13.10.82 DE 3237928

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.04.84 Patentblatt 84/17(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: Karl Meinig KG
Seifinger Strasse 186
D-7201 Weilheim(DE)(72) Erfinder: Meinig, Manfred
Goethestrasse 186
D-7201 Weilheim(DE)(74) Vertreter: Patentanwälte, Dipl.-Ing. Klaus Westphal Dr.
rer. nat. Bernd Mussegrug Dr. rer. nat. Otto Buchner
Seb.-Kneipp-Strasse 14
D-7730 Villingen-Schwenningen(DE)(54) **Vorrichtung zum Anformen von Flanschen an Luftkanalwandungen.**

(57) An Luftkanalwandungen aus Blech werden Flansche mittels einer Vorrichtung angeformt, die ohne fest verankerten Maschinenrahmen oder Seitenständer auskommt. Die Vorrichtung weist einen eine Preßform enthaltenden Stützteil, einen am Stützteil reibungsarm gelagerten Preßbalkenteil und ein in einer Ausnehmung des Stützteils schwenkbar gelagertes Schwenkbiegeorgan auf. Jeweils zwischen dem

Stützteil einerseits und dem Preßbalkenteil bzw. Schwenkbiegeorgan andererseits sind Hydraulikantriebe abgestützt, die die zum Abkantpressen bzw. Schwenkbiegen erforderlichen Bewegungen hervorrufen. Die auftretenden Kräfte werden unmittelbar an ihrem Entstehungsort von den gegenseitig bewegten Teilen selbst aufgenommen.

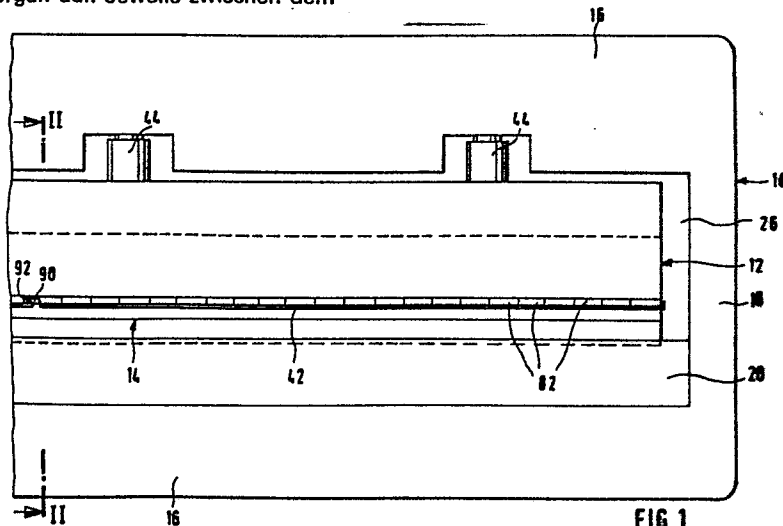


FIG. 1

EP 0 106 124 A2

Dipl. Ing. Klaus Westphal
Dr. rer. nat. Bernd Mussnug

Dr. rer. nat. Otto Buchner
P A T E N T A N W Ä L T E

Seb.-Kneipp-Strasse 14
D-7730 VS-VILLINGEN

Flossmannstrasse 30 a
D-8000 MÜNCHEN 60

0106124

U.Z.: 722.57

-1-

Karl Meinig KG
Seitinger Straße 186
7201 Weilheim

Vorrichtung zum Anformen von Flanschen an
Luftkanalwandungen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Anformen von Flanschen an Luftkanalwandungen aus Blech durch aufeinanderfolgendes Abkantpressen und Schwenkbiegen, mit wenigstens drei durch Hydraulikantrieb gegenseitig bewegbaren Teilen, von denen ein erster Teil als Schwenkbiegeorgan ausgebildet ist.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE-OS 1 402 838 bekannt. Diese bekannte Vorrichtung ist sehr kompliziert und aufwendig sowohl in Herstellung als auch in Bedienung und Wartung. Ein großer Teil des maschinellen Aufwandes wird dadurch verursacht, daß, wie nach dem Stand der

Technik allgemein üblich, die beim Abkantpressen und Schwenkbiegen auftretenden erheblichen Kräfte auf einen fest mit dem Boden verankerten Maschinenrahmen übertragen werden, so daß alle Teile der Vorrichtung sehr schwer und groß ausgebildet werden müssen. Um nämlich die nötige Biegesteifigkeit zu erreichen, müssen schwere und große Schwenkbiegeorgane und Preßbalken verwendet werden, da ja alle Kräfte nach außen auf den Maschinenrahmen übertragen werden müssen. Bei komplizierteren Formarbeiten sind diese großen Schwenkbiegeorgane und Preßbalken überdies im Weg, so daß den Werkstücken nicht jede Lage erteilt werden kann, die an sich zweckmäßig wäre.

Ferner sind stabile, große und wartungsaufwendige Lagerungen und Führungen zur Übertragung der auftretenden großen Kräfte erforderlich. Schließlich muß auch der Maschinenrahmen bzw. die Seitenständer zur Aufnahme der Kräfte sehr stabil ausgeführt werden.

Insbesondere ist aber das Arbeiten mit der bekannten Vorrichtung deshalb verhältnismäßig aufwendig, weil die meist sehr sperrigen Werkstücke fast nach jedem Preß- oder Biegevorgang gewendet werden müssen, was mit schwerer Handarbeit verbunden ist. Diese Probleme werden noch größer, wenn an mehrere Meter lange Kanalwandungen Flansche direkt angeformt werden sollen, da ein Umsetzen dieser Werkstücke in der Maschine besonders aufwendig wäre.

Durch die Erfindung soll eine Vorrichtung geschaffen werden, die durch Abfangen der auftretenden Kräfte im Inneren der Vorrichtung eine wesentlich kleinere und leichtere Bauweise derselben ermöglicht und ein unmittelbares Anformen von mehrfach gebogenen Flanschen an Luftkanalwandungen aus Blech in einem einzigen Arbeitsgang ohne Umsetzen des Werkstücks gestattet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der zweite Teil der Vorrichtung als eine Preßform enthaltender Stützteil und der dritte Teil als einen gegen die Preßform drückbaren Preßbalken enthaltender Preßbalkenteil ausgebildet ist, daß Stützteil und Preßbalkenteil gegenseitig in horizontaler Richtung reibungsarm verschiebbar aneinander gelagert sind, daß ein erster Hydraulikantrieb zwischen Stützteil und Preßbalkenteil abgestützt ist, daß das Schwenkbiegeorgan im Stützteil schwenkbar gelagert ist und daß ein zweiter Hydraulikantrieb zwischen Stützteil und Schwenkbiegeorgan abgestützt ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt wesentlich kleinere Abmessungen und einfachere Maschinenteile als alle bekannten Vorrichtungen, da alle auftretenden Kräfte unmittelbar an ihrem Entstehungsort abgefangen und die Gegenkräfte auf kürzestmögliche Entfernung innerhalb der Vorrichtung ange-setzt werden. Dadurch kann der Materialaufwand dieser Vorrichtung auf ca. 20 % und der Fertigungsaufwand auf ca. 30 % der bekannten Vorrichtungen reduziert werden. Auf einen Maschinenrahmen bzw. Seitenständer kann ganz verzichtet werden. Alle Bewegungen der Maschinenteile werden durch eine sehr einfache Hydraulikeinrichtung bewirkt, die zweckmäßigerweise nur aus zwei Zylinderpaaren bestehen kann. Jedes Wenden, Umsetzen oder mehrfaches Einlegen des Werkstückes entfällt. Das Werkstück wird einmal in die Vorrichtung eingelegt und kann mit fertig angeformtem Flansch wieder entnommen werden. Durch die sehr kleinen Abmessungen der Vorrichtung können auch kompliziertere, insbesondere winkelförmige Kanalwandungen bearbeitet werden, da solchen Werkstücken keine außenliegenden Maschinenteile im Weg stehen. Die gesamte Vorrichtung besteht im wesentlichen nur aus drei einfach herzustellenden und leicht auszu-tauschenden Bauteilen. Daraus ergibt sich auch eine einfache Wartung, wobei zwischen den einzelnen Maschinen-

teilen nur geringe Reibungen auftreten. Lediglich die Bewegung des Schwenkbiegeorgans im Stützteil ist zu schmieren. Der Preßbalken läßt sich verhältnismäßig einfach im Stahlguß herstellen. Die Preßform kann in den Stützteil eingefräst werden. Insgesamt ergibt sich daher die oben erwähnte einfache Herstellung, Bedienung und Wartung.

Um die Reibung zwischen den Vorrichtungsteilen noch weiter zu verringern, ist bei einer zweckmäßigen Ausführungsform der Preßbalkenteil auf im Stützteil angebrachten Rollen horizontal verschiebbar gelagert. Der Hydraulikantrieb muß daher praktisch keine Reibungskräfte überwinden.

Um das dem Abkantpressen nachfolgende Schwenkbiegen besonders einfach zu gestalten, wird in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung die Preßform teilweise vom Schwenkbiegeorgan gebildet. Sobald daher das Abkantpressen beendet und der Preßbalken zurückgezogen ist, kann das Schwenkbiegeorgan den an ihm anliegenden Teil des Werkstücks in die gewünschte endgültige Flanschform biegen. Es sind dazu insgesamt nur zwei einfache Bewegungsvorgänge der Vorrichtung vonnöten, einerseits eine Linearbewegung des Preßbalkens auf den Stützteil zu und wieder zurück und andererseits eine Schwenkung des Schwenkbiegeorgans und wieder zurück. Die hierfür erforderliche hydraulische Einrichtung ist denkbar einfach.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform zur Anformung eines im Querschnitt etwa dreieckigen Flansches an eine Kanalwandung bildet der Stützteil zwei Seiten der im wesentlichen rechteckigen Querschnitt besitzenden Preßform und das Schwenkbiegeorgan bildet die dritte Seite der Preßform. Dabei kann die vom Schwenkbiegeorgan gebildete Seite der Preßform im Querschnitt eine nach außen weisende Abschrägung aufweisen, die mit einer entsprechenden Abschrägung am Preßbalken übereinstimmt. Dadurch kann der fertige Flansch einen parallel zur nicht verformten Kanalwandung liegenden Befestigungsstreifen erhalten.

Um eine möglichst stabile und Kräfte sparende Lagerung des Schwenkbiegeorgans im Stützteil zu erreichen, ist nach einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung das Schwenkbiegeorgan in einer kreisbogenförmigen Querschnitt besitzenden Lagerfläche des Stützteils mit einer der Lagerfläche angepaßten Gleitfläche um die Mittelachse der Lagerfläche schwenkbar gelagert. Dabei fällt die Mittelachse der Lagerfläche vorzugsweise etwa mit einer Kante der Preßform zusammen. Zweckmäßigerweise weist die mit der einen Kante der Preßform zusammenwirkende Kante des Preßbalkens eine Abschrägung auf.

Dadurch ergibt sich eine für den anschließenden Schwenkbiegevorgang günstigere Abwicklung des Werkstückblechs für die angestrebte Profilform.

Durch die große Auflagefläche des Schwenkbiegeorgans in der Lagerfläche des Stützteils ergibt sich eine verhältnismäßig geringe Flächenpressung, was sich sehr günstig auf die Lebensdauer der Vorrichtung auswirkt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Lagerfläche von einem Rohrteil aus Bronze gebildet, dessen Querschnitt

einem Kreisringabschnitt entspricht. Dieser Rohrteil wird bei einer zweckmäßigen Ausführungsform dadurch im Stützteil verankert, daß ein Zwischenraum zwischen Bronzerohrteil und Ausnehmung des Stützteils mit Gießharz ausgegossen ist. Dadurch erzielt man eine ausreichend stabile und widerstandsfähige Verankerung.

Um ein möglichst einfaches Arbeiten mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu erzielen, weist das Schwenkbiegeorgan eine Nut zur Aufnahme der senkrecht stehenden Kanalwandung vor dem Abkantpressen auf, deren in der entsprechenden Schwenkstellung des Schwenkbiegeorgans, also vor dem Schwenkbiegen, mit der zum Preßbalken hin weisenden vertikalen Außenfläche des an die dem Schwenkbiegeorgan gegenüberliegende Seite der Preßform angrenzenden Abschnitts des Stützteils fluchtet. Wird daher eine Kanalwandung vertikal in diese Anschlagnut des Schwenkbiegeorgans gestellt und an die Außenseite des Stützteils angelehnt, so fällt sie mit Ausnahme des zu verformenden Flanschbereiches beim anschließenden Abkantpressen um 90° verschwenkt auf die Oberseite des Preßbalkens und wird im weiteren von diesem gestützt. Dieses Vorgehen ist deshalb besonders vorteilhaft, weil keine besonderen Führungsorgane für das Umklappen der Kanalwandung aus der vertikalen Stellung in die horizontale Stellung erforderlich sind. Dieses Umklappen erfolgt rein durch Schwerkraft aufgrund des Vorschiebens des Preßbalkens in die Preßform und das damit verbundene Hineinziehen des Kanalwandungsendes in die Preßform. Jede Bewegung der Kanalwandung in einer anderen Richtung als aus der vertikalen Lage nach unten in die horizontale Lage würde komplizierte Führungseinrichtungen erfordern. Bei dieser Bewegung entsteht auch keine Gefahr, daß sich der Flanschbereich gegenüber der restlichen Kanalwandung verbiegt. Es sind auch keine besonderen Ein-

richtungen erforderlich, die gewährleisten, daß die Kanalwandung zu Beginn des Arbeitsvorganges richtig an einem Anschlag anliegt, da das Gewicht der in die Nut hineingestellten Kanalwandung für einen ausreichenden richtigen Anpreßdruck der Stirnkante der Kanalwandung in der Nut sorgt.

Um Verbiegungen an der Flanschseite der Kanalwandung sicher zu vermeiden, ist vorzugsweise die Weite der Nut größer als die Stärke der Kanalwandung, wobei die Seitenwände der Nut nach außen divergieren.

Da der die Preßform bildende und der angrenzende Bereich des Stützteils beim Abkantpressen besonders beansprucht werden, ist in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung die Außenfläche des an die dem Schwenkbiegeorgan gegenüberliegende Seite der Preßform angrenzenden Abschnitts des Stützteils von Formklötzen gebildet, die parallel zur Außenfläche längs des Stützteils verschiebbar sind. Beschädigte oder abgenutzte Formklötze können daher einfach durch Einschieben eines neuen Formklotzes ausgetauscht werden. Ein besonderer Vorteil läßt sich jedoch durch diese Formklötze dadurch erzielen, daß sie kleine Zwischenräume zwischen sich bilden können, die zur Aufnahme von in der Kanalwandung u.U. vorgesehenen, nach außen vorstehenden Falzen oder Borden dienen. Die Formklötze müssen dann lediglich am Stützteil durch Verschieben so angeordnet werden, daß sich jeweils an der Stelle eines Falzes bzw. Bordes ein Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Formklötzen befindet, in den sich der Falz bzw. Bord einlegen kann.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Formklötze mittels einer Schwalbenschwanzführung am Stützteil verschiebbar gelagert. Es sind aber natürlich auch beliebige andere Ausführungsformen möglich, die eine leichte seitliche

Verschiebbarkeit der Formklötze am Stützteil ermöglichen.

Die Formklötze können nicht nur die zum Preßbalken hin weisende Außenfläche des Stützteils, sondern in vorteilhafter Weiterbildung auch die dem Schwenkbiegeorgan gegenüberliegende Seite der Preßform bilden. Sie besitzen dann einen etwa L-förmigen Querschnitt, wobei die zwischen der Außenfläche des Stützteils und der Preßform gelegene Kante der Formklötze abgeschrägt sein kann, wodurch die Klappbewegung beim Preßvorgang verlangsamt wird, so daß ein schlagartiges Umklappen der Kanalwand um 90° vermieden wird.

Da insbesondere der Preßbalken bei der Durchführung des Abkantpressens stark beansprucht wird, wird er zweckmäßigerweise auswechselbar am Preßbalkenteil befestigt, so daß er bei Verschleiß ausgetauscht werden kann.

Die besonders beanspruchten Teile der Vorrichtung, insbesondere die Formklötze, wenigstens der eine Seite der Preßform bildende Teil des Schwenkbiegeorgans und wenigstens der vordere Abschnitt des Preßbalkens bestehen zweckmäßigerweise aus härterem Material als die übrigen Teile der Vorrichtung mit Ausnahme der Lagerfläche zwischen Stützteil und Schwenkbiegeorgan.

Der Preßbalkenteil ist bei einer ersten Ausführungsform als im wesentlichen rechteckiger Rahmen ausgebildet, der innen an einem Längsabschnitt den zum Stützteil hin weisenden Preßbalken trägt und dessen Querabschnitte am Stützteil, vorzugsweise auf den erwähnten Rollen, gelagert sind.

Diese rahmenförmige Ausführungsform des Preßbalkenteils kann bei größeren Abmessungen oder Verarbeitung von stärkerem Blech zu hohen Biegebeanspruchungen unterworfen sein. Bei einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist

daher der Preßbalkenteil als in einer nach oben offenen Ausnehmung des Stützteils gleitend verschiebbar gelagerter, im wesentlichen kubischer Bauteil ausgebildet ist, wobei der Preßbalkenteil Hydraulikzylinder trägt, deren Kolben an in entgegengesetzten Richtungen weisenden vertikalen Stirnseiten des Preßbalkenteils vorstehen und sich an gegenüberliegenden vertikalen Stirnwänden der Ausnehmung abstützen. Bei dieser Ausführungsform kann der Preßbalkenteil im wesentlichen als kompakter und mit Ausnahme der Hydraulikzylinder massiver Bauteil ausgebildet werden, so daß er gegen Verbiegung widerstandsfähiger ist. Der vertikale Querschnitt des Stützteils ist dabei im Bereich der Ausnehmung im wesentlichen C-förmig.

Die Hydraulikzylinder können dabei als Einsatzteile in Bohrungen des Preßbalkenteils eingesetzt oder zweckmäßigerweise unmittelbar in den Preßbalkenteil eingearbeitet sein.

Zur Durchführung des Abkantpressens ist eine wesentlich größere Kraft erforderlich als zum Zurückziehen des Preßbalkens aus der Preßform. In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist daher zur Erzeugung der Abkantbewegung des Preßbalkenteils eine größere Anzahl von benachbarten parallelen Hydraulikzylindern vorgesehen als zur Erzeugung der Rückzugsbewegung. Beispielsweise können zur Erzeugung der Abkantbewegung zwölf in einer Reihe nebeneinander angeordnete starke Hydraulikzylinder vorgesehen sein, während zur Erzeugung der Rückzugsbewegung drei kleinere Hydraulikzylinder genügen. Durch die Vielzahl von Hydraulikzylindern wird die Preßkraft beim Abkantvorgang gleichmäßig über die Länge des Preßbalkens verteilt. Deshalb entsteht kaum mehr eine Biegebeanspruchung.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind schematisch in den Figuren dargestellt. Es zeigt :

Fig. 1 eine schematische Aufsicht auf eine erste Ausführungsform,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 2,

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform, betrachtet gemäß Fig. 5 von rechts, und

Fig. 5 eine schematische Aufsicht auf die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform.

In allen Figuren sind für gleiche oder gleichartige Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Ausführungsform der Erfindung weist im wesentlichen drei gegenseitig bewegbare Teile auf, und zwar einen Preßbalkenteil 10, einen Stützteil 12 und ein Schwenkbiegeorgan 14. Der Preßbalkenteil 10 ist als im wesentlichen rechteckiger Rahmen mit zwei parallelen Längsabschnitten 16 und zwei Querabschnitten 18 ausgebildet. Die Querabschnitte 18 sind auf Rollen 22 in horizontaler Lage längs des Doppelpfeils 24 hin- und herbewegbar auf einem horizontalen Unterteil 26 des Stützteils 12 gelagert, wobei die Rollen 22 am Stützteil 12 drehbar angebracht sind.

Längs der Innenseite des einen Längsabschnitts 16 des Preßbalkenteils 10 ist der nach innen weisende Preßbalken 20 angeordnet, dessen etwa plattenförmiger Querschnitt im oberen Bereich des Preßbalkenteils 10 horizontal angeordnet ist. Der Querschnitt weist einen querrechteckigen vorderen Abschnitt 28 und an der unteren Seite eine schräg nach außen weisende Abschrägung 30 auf, die mit einer entsprechenden Abschrägung 32 an der weiter unten zu erläuternden Preßform übereinstimmt.

Der Stützteil 12, der seinerseits in beliebiger Weise mit nicht dargestellten leichten Standfüßen oder einer Aufhängung versehen sein kann, wobei diese Teile nur das Eigengewicht der Vorrichtung, nicht dagegen Kräftebelastungen aufnehmen müssen, weist auf dem horizontalen Unterteil 26 einen im Inneren des vom Preßbalkenteil 10 gebildeten Rahmens 16, 18 einen nach oben ragenden Aufbau 34 auf, der zwei Seiten 36 und 38 einer zum Preßbalken 20 hin weisenden Preßform bildet, deren dritte Seite 40 mit der nach außen daran anschließenden Abschrägung 32 vom Schwenkbiegeorgan 14 gebildet ist. In die Preßform 36, 38, 40 ist der vordere Abschnitt 28 des Preßbalkens 20 mit Spiel eingepaßt, wobei das Spiel etwa der Blechstärke der zu bearbeitenden Kanalwandung 42 entspricht.

Zwischen dem rückwärtigen Längsabschnitt 16 des Preßbalkenteils 10 und dem Aufbau 34 des Stützteils 12 ist ein Paar von parallelen und gemeinsam zu betätigenden Hydraulikzylindern 44 abgestützt, die eine Hin- und Herbewegung des Preßbalkenteils 10 gemäß dem Doppelpfeil 24 bewirken. Die dabei auftretenden Kräfte werden einerseits vom rahmenförmigen Preßbalkenteil 10 und andererseits vom Stützteil 12 aufgenommen und müssen auf keinerlei andere Maschinenteile übertragen werden.

Der Stützteil 12 weist eine über die Länge des Aufbaus 34 durchgehende, im Querschnitt etwa halbkreisförmige Ausnehmung 46 auf, in die mittels einer Gießharzschicht 48 ein nach oben offener Bronzerohrteil 50 eingegossen ist. Die Mittelachse 52 des die Lagerfläche 54 für das Schwenkbiegeorgan 14 bildenden Bronzerohrteils 50 fällt mit der Schwenkachse des Schwenkbiegeorgans 14 und mit der unteren, zwischen den Seiten 38 und 40 liegenden Kante der Preßform zusammen.

Das Schwenkbiegeorgan 14 weist eine der Lagerfläche 54 angepaßte Gleitfläche 58 auf, wobei eine Gleitbewegung der Gleitfläche 58 längs der Lagerfläche 54 gemäß dem Doppelpfeil 60 und um die Mittelachse 52 etwa über einen Winkel von 60° möglich ist. In ausgezogenen Linien ist das Schwenkbiegeorgan 14 in der einen Endschwenkstellung und in gestrichelten Linien 62 in der anderen Endschwenkstellung dargestellt.

Die Verschwenkung des Schwenkbiegeorgans 14 erfolgt über starr mit demselben verbundene Schwenkarme 64, deren äußeres Ende gelenkig jeweils mit einem Hydraulikzylinder 66 verbunden ist, wobei die Hydraulikzylinder 66 ihrerseits gelenkig mit einem Ansatz 68 an der Unterseite des Stützteils 12 verbunden sind. Durch Betätigung der Hydraulikzylinder 66 läßt sich daher die Schwenkbewegung gemäß dem Doppelpfeil 60 erzielen.

Die gemäß den Figuren 2 und 3 rechte Hälfte des Schwenkbiegeorgans 14 weist eine in der in ausgezogenen Linien dargestellten Schwenkstellung unter 60° gegenüber der Horizontalen schräg nach unten verlaufende Abschrägung 70 auf, deren oberes Ende die oben erwähnte Abschrägung 32 der Preßform bildet. Nach unten anschließend an diese Abschrägung 32 ist in die Abschrägung 70 eine Nut 72 eingesenkt, die über die ganze Länge des Schwenkbiegeorgans 14 durchläuft. Die zum Preßbalken 20 hin weisende Seitenwand 74 der Nut 72 ist bei der in ausgezogenen Linien dargestellten Schwenkstellung des Schwenkbiegeorgans 14 vertikal angeordnet und fluchtet mit der zum Preßbalken 20 hinweisenden Außenfläche 76 des Stützteils 12. Die gegenüberliegende Seitenfläche 78 der Nut 72 verläuft schräg nach außen, so daß die beiden Seitenflächen 74 und 78 divergieren. Die Weite der Nut 72 ist wesentlich größer als die Blechstärke der zu Beginn eines Arbeitsvorgangs vertikal auf den Boden der Nut 72 gestellten zu bearbeitenden Kanalwandung 42.

Die Außenfläche 76 des Stützteils 12 und die obere Seite 36 der Preßform werden bei der dargestellten Ausführungsform von einer Reihe von etwa L-förmigen Formklötzen 82 gebildet, die an ihrer Rückseite jeweils einen Schwalbenschwanzteil 84 aufweisen, der in einer entsprechend geformten Schwalbenschwanzführung 86 im Aufbau 34 des Stützteils 12 entlang des Aufbaus 34 frei verschiebbar sind. Zwischen der Außenfläche 76 und der oberen Seite 36 der Preßform ist bei jedem Formklotz eine Abschrägung 88 vorgesehen.

Die Formklötze können beispielsweise in der in Fig. 1 gezeigten Weise so angeordnet werden, daß sich an der Stelle eines nach außen stehenden Falzes 90 der Kanalwandung 42, jeweils ein den Falz 90 aufnehmender Zwischenraum 92 befindet.

Offensichtlich können die Zwischenräume 92 jederzeit an eine beliebige Stelle der Kanalwandung gebracht werden, an der sich ein Falz befindet. Beim Anformen eines Flansches an das Ende der Kanalwandung bleiben daher die Falze erhalten und werden nicht zerquetscht, was sehr nachteilig wäre.

Der Preßbalken 20 ist in nicht näher dargestellter Weise auswechselbar am Preßbalkenteil 10 befestigt.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Ausführungsform arbeitet in folgender Weise: Zunächst befindet sich der Preßbalken 20 in der in den Figuren dargestellten Stellung außerhalb der Preßform 36, 38, 40 und das Schwenkbiegeorgan befindet sich in der in den Fig. 2 und 3 in ausgezogenen Linien dargestellten Stellung. In dieser Stellung der Teile wird eine Kanalwandung 42 in vertikaler Lage mit ihrer Unterkante in die Nut 72 gestellt, so daß sie an der Seitenwand 74 der Nut 72 und an der Außenfläche 76 der Formklötze 82 anliegt.

Anschließend werden die Hydraulikzylinder 44 gleichmäßig betätigt, so daß das äußere Ende 28 des Preßbalkens 20 in die Preßform 36, 38, 40 eingedrückt wird, während die Abschrägung 30 des Preßbalkens 20 gegen die Abschrägung 32 am Schwenkbiegeorgan 14 gedrückt wird. Dabei wird die zunächst in vertikaler Lage befindliche Kanalwandung 42 (gestrichelte Darstellung in Figur 3) in die in Figur 3 in ausgezogenen Linien dargestellte Form 42' gepreßt.

Das untere Ende der Kanalwandung wird dabei vom Preßbalken 20 in die Preßform hineingedrückt, wie aus Fig. 3 ersichtlich, während der nicht in die Preßform hineingezogene obere Abschnitt der Kanalwandung 42 aus der zunächst vertikalen Lage während des Abkantpressens um 90° in eine auf der Oberseite des Preßbalkens 20 aufliegende horizontale Stellung umgeklappt wird. Die Umklappbewegung erfolgt bei Betätigung des Preßbalkens 20 im wesentlichen durch Schwerkraft und muß nicht besonders geführt werden, ohne daß dabei eine Verbiegung oder Verzerrung der Kanalwandung eintreten kann.

Um eine günstigere Abwicklung des Werkstückblechs der Kanalwandung 42 zu erzielen, ist eine Abschrägung 93 an der unteren Kante des vorderen Teils 28 des Preßbalkens 20 vorgesehen. Dadurch ergibt sich beim Abkanten eine Abschrägung 56 der Kanalwandung 42.

Anschließend wird der Preßbalken 20 wieder in die Ausgangsstellung gemäß Fig. 2 und 3 zurückgezogen und sodann werden die Hydraulikzylinder 66 betätigt, wodurch das Schwenkbiegeorgan 14 gemäß dem Doppelpfeil 60 aus der in den Figuren 2 und 3 in ausgezogenen Linien dargestellten Stellung in die in gestrichelten Linien dargestellte Stellung 62 verschwenkt wird. Dadurch wird der an der Seite 40 und der Abschrägung 32 der Preßform anliegende Abschnitt der Kanalwandung 42' in die in Fig. 3 strichpunktiert eingezeichnete Stellung 42" verschwenkt, wobei der äußerste Abschnitt 43 des angeformten Flansches parallel zu dem nicht verformten Abschnitt der Kanalwandung

42' zu liegen kommt und an diesem in an sich bekannter Weise, z.B. durch Punktschweißung, befestigt werden kann. Anschließend wird das Schwenkbiegeorgan 14 wieder in die in ausgezogenen Linien dargestellte Ausgangsstellung zurück verschwenkt. Die Kanalwandung 42' mit dem angeformten Flansch 43', 42", 43 kann sodann aus der Vorrichtung herausgenommen werden.

Die Arbeitsweise der Vorrichtung ist außerordentlich einfach und wenig anfällig, wobei für den Betrieb lediglich eine Schmierung zwischen Lagerfläche 54 und Gleitfläche 58 vorgenommen werden muß.

Die in den Fig. 4 und 5 dargestellte zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform im wesentlichen durch die Ausbildung des Stützteils 12' und des Preßbalkenteils 10'. Die übrigen Teile der Vorrichtung, soweit sie gleiche Bezugszeichen tragen wie in den Fig. 1 bis 3, funktionieren in der oben beschriebenen Weise und sind im wesentlichen gleich ausgebildet.

Zur Erzielung einer größeren Stabilität des Preßbalkenteils 10' ist dieser als kompakter, im wesentlichen kubischer Bauteil mit einer im wesentlichen vertikalen vorderen Stirnfläche 94 und einer im wesentlichen vertikalen rückwärtigen Stirnfläche 96 ausgebildet. Er ist in einer nach oben offenen Ausnehmung 98 des Stützteils 12' in Richtung des Doppelpfeils 24 gleitend hin- und herbewegbar. Die Hin- und Herbewegung wird bei der dargestellten Ausführungsform durch zwölf in engen Abständen angeordnete rückwärtige Hydraulikkolben 100, die aus der rückwärtigen Stirnfläche 96 vorragen und sich an einer gegenüberliegenden Vertikalwand 101 der Ausnehmung 98 abstützen, und drei in Abständen dazwischen angeordnete rückwärtige Hydraulikkolben 102 bewirkt, die aus der rückwärtigen

Stirnfläche 94 vorragen und sich an einer gegenüberliegenden Wand 103 der Ausnehmung 98 abstützen. Die wesentlich stärkeren rückwärtigen Hydraulikkolben 100 sind in entsprechenden Hydraulikzylindern 104 im Innern des Preßbalkenteils 10' aufgenommen, während die schwächeren vorderen Hydraulikkolben 102 in entsprechenden Hydraulikzylindern 106 im Innern des Preßbalkenteils 10' aufgenommen sind. Durch abwechselndes Betätigen der Hydraulikkolben 100 bzw. 102 wird der Preßbalkenteil 10' zwischen der in Fig. 4 in ausgezogenen Linien dargestellten Stellung und der in gestrichelten Linien dargestellten Stellung 104' hin- und herbewegt. Der Preßbalken 20 ist mit seinem rückwärtigen Ende 20' mittels Schrauben 106 auswechselbar am Preßbalkenteil 10' befestigt und kann daher bei Verschleiß leicht ausgewechselt werden.

Auch bei dieser Ausführungsform erfolgt die Verschwenkung des Schwenkbiegeorgans 14 über starr mit demselben verbundene Schwenkarme 64, die durch Betätigung von Hydraulikzylindern 66' längs der gestrichelten Linie 108 in Fig. 4 in die ebenfalls gestrichelt dargestellte Stellung 64' und zurück verschwenkbar sind. Die Schwenkarme 64 bewegen sich dabei in schlitzzartigen Ausschnitten 110 des Stützteils 12'. Die Hydraulikzylinder 66' sind dabei über Drehgelenke 112 mit Ansätzen 68' verbunden, die mit dem Stützteil 12' starr verbunden sind. Die äußeren Enden der in den Hydraulikzylindern 66' aufgenommenen Hydraulikkolben 114 sind über Drehgelenke 116 mit den äußeren Enden der Schwenkarme 64 verbunden.

Die in den Fig. 4 und 5 dargestellte Ausführungsform ist zur Ausübung wesentlich größerer Kräfte auf die zu bearbeitende Kanalwandung 42 geeignet, da insbesondere der Preßbalkenteil 10' wesentlich kompakter und damit widerstandsfähiger ausgebildet ist als bei der zuerst geschilderten Ausführungsform. Da für die Rückzugsbewegung des Preßbalkenteils nach dem Abkantpressen wesentlich geringere Kräfte erforderlich sind, wurde die Aufteilung in eine größere Anzahl von starken

rückwärtigen Hydraulikkolben und eine kleinere Anzahl von schwächeren Hydraulikkolben gewählt. Diese Ausführungsform ist wesentlich einfacher und verursacht geringere Herstellungskosten als der Einbau einer großen Anzahl starker doppelt wirkender Hydraulikzylinder.

Dipl. Ing. Klaus Westphal
Dr. rer. nat. Bernd Mussnug
Dr. rer. nat. Otto Buchner
P A T E N T A N W Ä L T E

Seb.-Kneipp-Strasse 14
D-7730 VS-VILLINGEN
Flossmannstrasse 30 a
D-8000 MÜNCHEN 60

0106124

U.Z.: 722.57

PATENTANSPRÜCHE

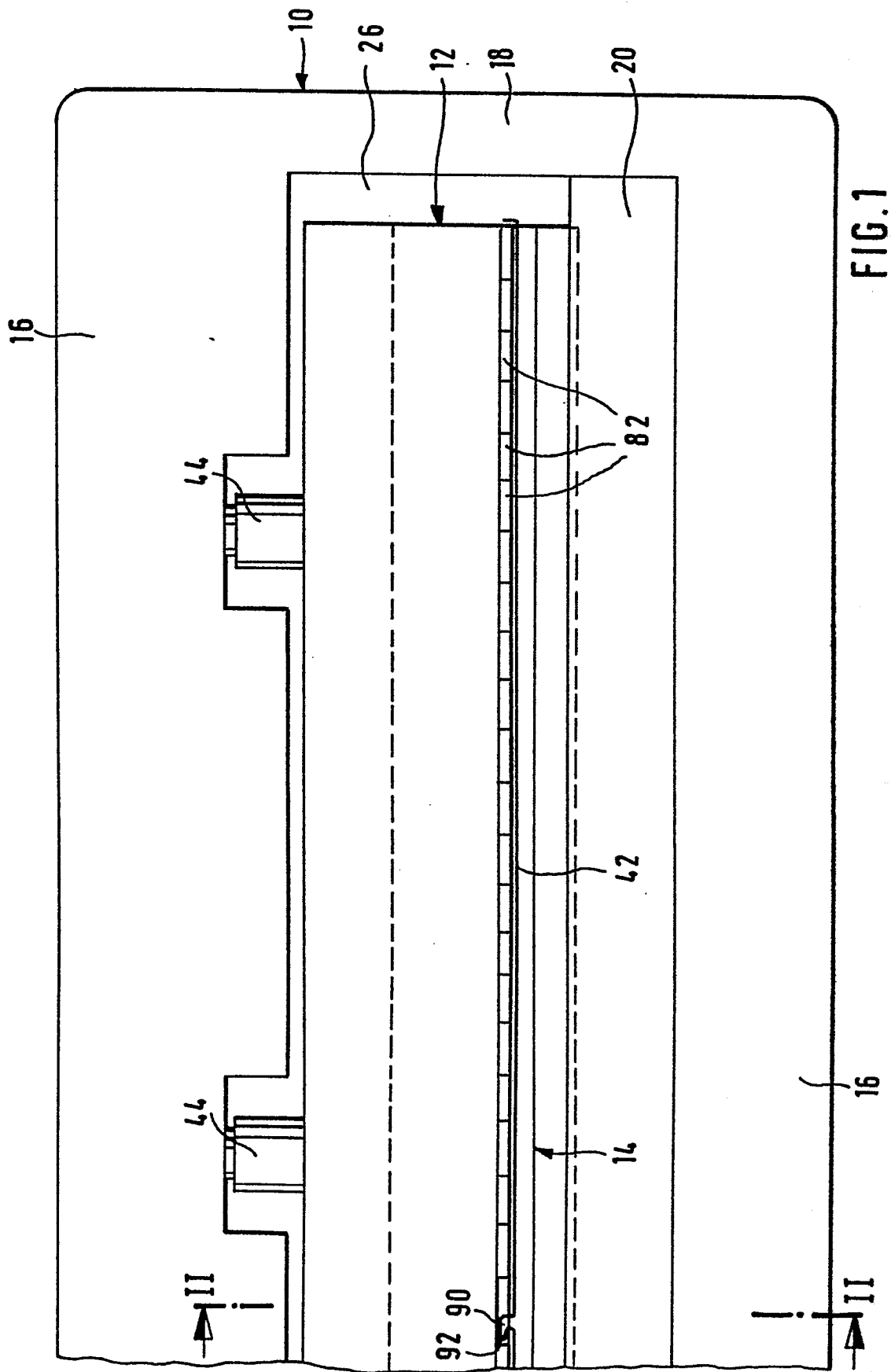
1. Vorrichtung zum Anformen von Flanschen an Luftkanalwandungen aus Blech durch aufeinanderfolgendes Abkantpressen und Schwenkbiegen, mit wenigstens drei durch Hydraulikantrieb gegenseitig bewegbaren Teilen, von denen ein erster Teil als Schwenkbiegeorgan ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Teil als eine Preßform (36, 38, 40) enthaltender Stützteil (12, 12') und der dritte Teil als einen gegen die Preßform (36, 38, 40) drückbaren Preßbalken (20) tragender Preßbalkenteil (10, 10') ausgebildet ist, daß Stützteil (12, 12') und Preßbalkenteil (10, 10') gegenseitig in horizontaler Richtung reibungsarm verschiebbar aneinander gelagert sind, daß ein erster Hydraulikantrieb (44; 100, 102, 104, 106) zwischen Stützteil (12, 12') und Preßbalkenteil (10, 10') abgestützt ist, daß das Schwenkbiegeorgan (14) im Stützteil (12, 12') schwenkbar gelagert ist und daß ein zweiter Hydraulikantrieb (66, 66') zwischen Stützteil (12, 12') und Schwenkbiegeorgan (14) abgestützt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßbalkenteil (10) auf im Stützteil (12) angebrachten Rollen (22) horizontal verschiebbar gelagert ist.

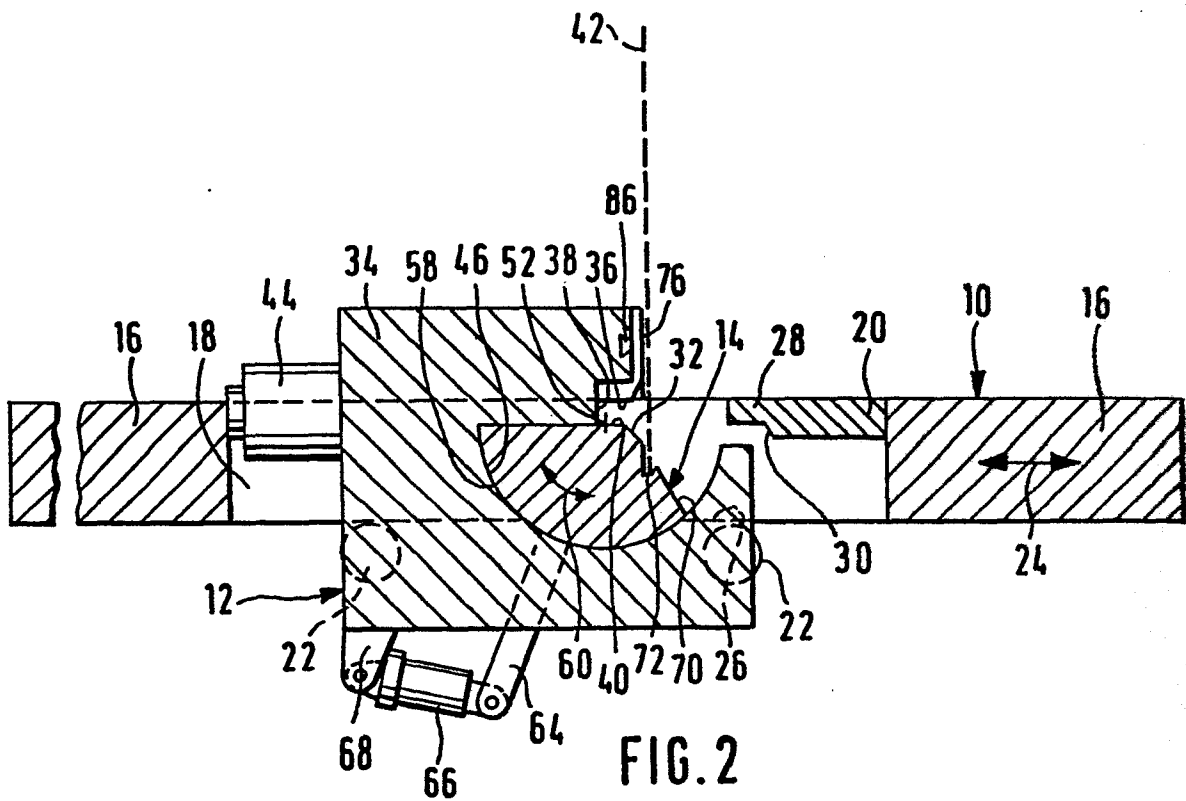
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßform (36, 38, 40) teilweise (40) vom Schwenkbiegeorgan (14) gebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützteil (12, 12') zwei Seiten (36, 38) der im wesentlichen rechteckigen Querschnitt besitzenden Preßform und das Schwenkbiegeorgan (14) die dritte Seite (40) bildet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Schwenkbiegeorgan (14) gebildete Seite (40) der Preßform im Querschnitt eine nach außen weisende Abschrägung (32) aufweist, die mit einer entsprechenden Abschrägung (30) am Preßbalken (20) übereinstimmt.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwenkbiegeorgan (14) in einer kreisbogenförmigen Querschnitt besitzenden Lagerfläche (54) des Stützteils (12, 12') mit einer der Lagerfläche (54) angepaßten Gleitfläche (58) um die Mittelachse (52) der Lagerfläche (54) schwenkbar gelagert ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse (52) der Lagerfläche (54) etwa mit einer Kante der Preßform (36, 38, 40) zusammenfällt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der einen Kante der Preßform (36, 38, 40) zusammenwirkende Kante des Preßbalkens (20) eine Abschrägung (94) aufweist.

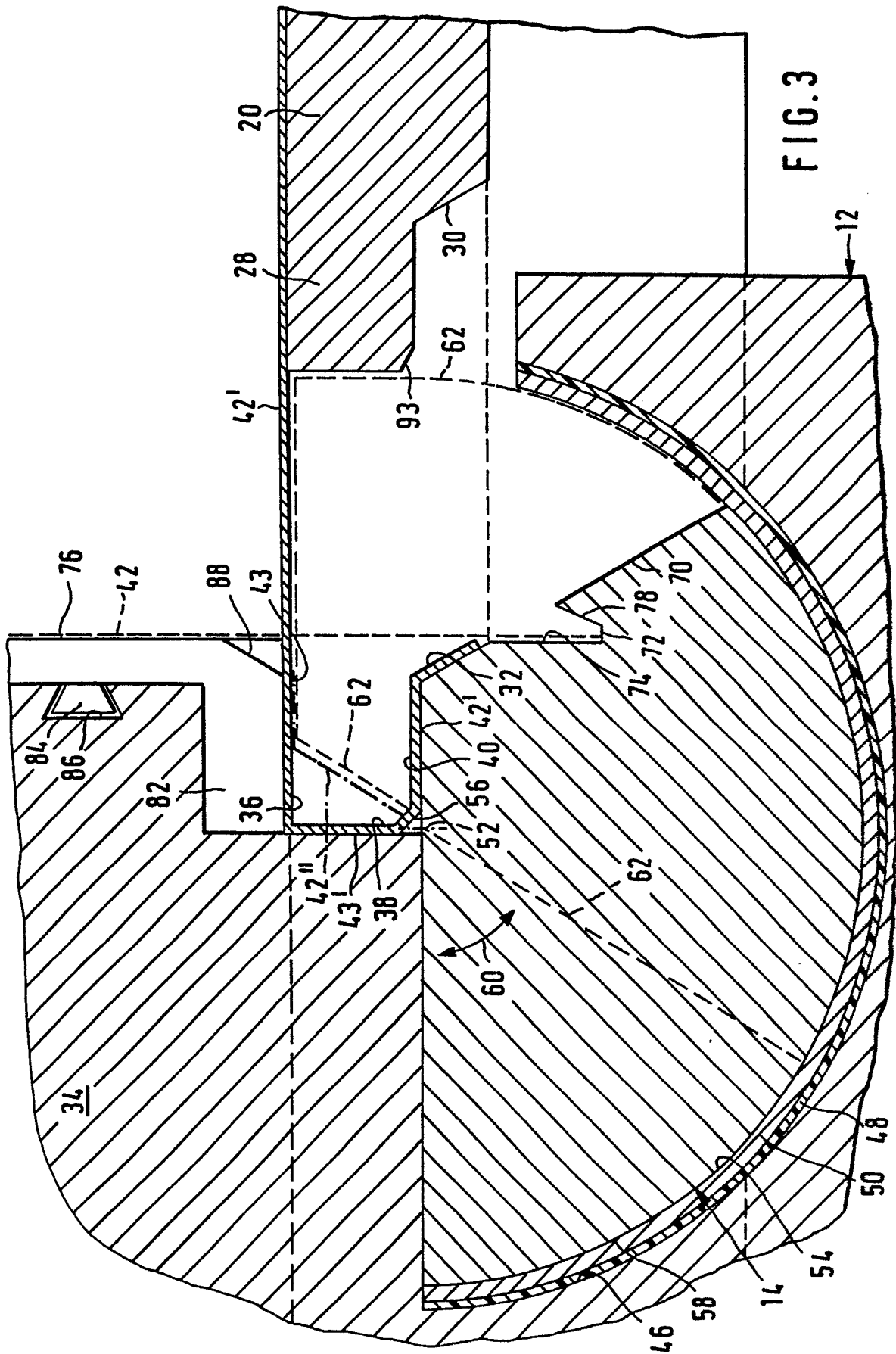
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerfläche (54) von einem Rohrteil (50) aus Bronze gebildet ist, dessen Querschnitt einem Kreisringabschnitt entspricht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zwischenraum zwischen Bronzerohrteil (50) und Ausnehmung (46) des Stützteils (12) mit Gießharz (48) ausgegossen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwenkbiegeorgan (14) eine Nut (72) zur Aufnahme der senkrecht stehenden Kanalwandung (42) vor dem Abkantpressen aufweist, deren zum Preßbalken (20) hinweisende vertikale Seitenwand (74) in der entsprechenden Schwenkstellung des Schwenkbiegeorgans (14) mit der zum Preßbalken (20) hinweisenden vertikalen Außenfläche (76) des an die dem Schwenkbiegeorgan (14) gegenüberliegende Seite der Preßform (36, 38, 40) angrenzenden Abschnitts des Stützteils (12, 12') fluchtet.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Weite der Nut (72) größer ist als die Stärke der Kanalwandung (42), wobei die Seitenwände (74, 78) der Nut (72) nach außen divergieren.
13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche (76) des an die dem Schwenkbiegeorgan (14) gegenüberliegende Seite der Preßform (36, 38, 40) angrenzenden Abschnitts des Stützteils (12, 12') von Formklötzen (82) gebildet ist, die parallel zur Außenfläche (76) längs des Stützteils (12, 12') verschiebbar sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Formklötze (82) mittels einer Schwalbenschwanzführung (84, 86) am Stützteil (12, 12') verschiebbar gelagert sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Formklötze (82) die dem Schwenkbiegeorgan (14) gegenüberliegende Seite (36) der Preßform (36, 38, 40) bilden.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen der Außenfläche (76) des Stützteils (12, 12') und der Preßform (36, 38, 40) gelegene Kante (88) der Formklötze (82) abgeschrägt ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Formklötze (82), wenigstens der eine Seite (36) der Preßform (36, 38, 40) bildende Teil des Schwenkbiegeorgans (14) und wenigstens der vordere Abschnitt (28) des Preßbalkens (20) aus härterem Material bestehen als die übrigen Teile der Vorrichtung mit Ausnahme der Lagerfläche (54).
18. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßbalken (20) am Preßbalkenteil (10, 10') auswechselbar befestigt ist.
19. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßbalkenteil (10) als im wesentlichen rechteckiger Rahmen (16, 18) ausgebildet ist, der innen an einem Längsabschnitt (16) den Preßbalken (20) trägt und dessen Querabschnitte (18) am Stützteil (12) gelagert sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßbalkenteil (10') als in einer nach oben offenen Ausnehmung (98) des Stützteils (12') gleitend verschiebbar gelagerter, im wesentlichen kubischer Bauteil ausgebildet ist, wobei der Preßbalkenteil (10') Hydraulikzylinder (104, 106) trägt, deren Kolben (100, 102) an in entgegengesetzte Richtungen weisenden vertikalen Stirnseiten (96, 94) des Preßbalkenteils (10') vorstehen und sich an gegenüberliegenden vertikalen Stirnwänden (101, 103) der Ausnehmung (98) abstützen.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikzylinder (104, 106) in den Preßbalkenteil (10') eingearbeitet sind.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Abkantbewegung des Preßbalkenteils (10') eine größere Anzahl von benachbarten parallelen Hydraulikzylindern (104, 106) vorgesehen ist als zur Erzeugung der Rückzugsbewegung.







7.6.F

