



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer : **94810227.2**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B21D 5/02, B21D 19/08**

⑱ Anmeldetag : **25.04.94**

③① Priorität : **13.05.93 DE 4315706**  
**15.10.93 DE 4335174**

⑦② Erfinder : **Zbornik, Vaclav**  
**Titlisstrasse 4**  
**CH-4665 Oftringen (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**17.11.94 Patentblatt 94/46**

⑦④ Vertreter : **Rottmann, Maximilian R.**  
**c/o Rottmann, Zimmermann + Partner AG**  
**Glattalstrasse 37**  
**CH-8052 Zürich (CH)**

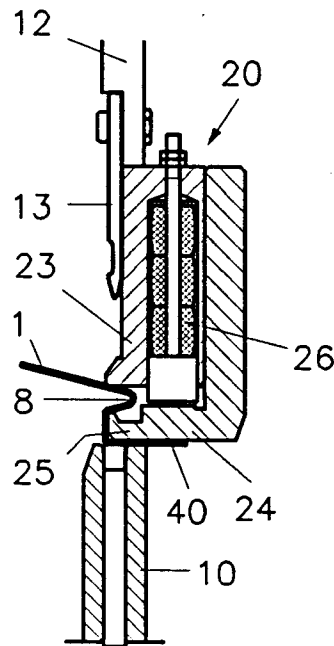
⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE**

⑦① Anmelder : **HÄMMERLE AG**  
**Wildschachenstrasse 1639**  
**CH-5200 Brug (CH)**

⑤④ **Verfahren zum Biegen von Blechen und Abkantpresse zur Durchführung des Verfahrens.**

⑤⑦ Das vorliegende Verfahren zum Biegen von Blechen bedient sich einer Biegeeinrichtung, welche eine Matrize (10) und einen in die Matrize eindringenden, an einem Stempelhalter (12) befestigten Biegestempel (13) aufweist. Zur Bildung von Falznuten wird die die äussere Nutwand bildende Blechpartie mit Hilfe dieser Biegeeinrichtung zu einem Spitzbug (8) vorgebogen. Anschliessend wird der Spitzbug (8) flachgedrückt, wozu ein temporär zwischen den Stempelhalter (12) und die Matrize (10) der Biegeeinrichtung eingesetzter Falzschliesser (20) mit Niederhalter (24) verwendet wird.

Auf diese Weise lässt sich der Falzschliesser weitgehend unabhängig von der Biegeeinrichtung betreiben. Zudem wird durch die Verwendung eines Falzschliessers mit Niederhalter die Arbeitsgenauigkeit bei der Bildung der Falznut verbessert.



**FIG. 9**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Biegen von Blechen mit Hilfe einer Biegeeinrichtung, welche eine Matrize und einen in die Matrize eindringenden, an einem Stempelhalter befestigten Biegestempel aufweist, wobei zur Bildung von Falznuten die die äussere Nutwandung bildende Blechpartie mit Hilfe der Biegeeinrichtung zu einem Spitzbug vorgebogen und anschliessend der Spitzbug flachgedrückt wird.

5 Angewandt wird ein solches Verfahren beispielsweise bei der Herstellung von Blechzargen für Türrahmen oder dergleichen, wobei die Falznut zur Aufnahme eines Dichtungsstreifens bestimmt ist. In Anwendungsfällen dieser und ähnlicher Art werden an die Massgenauigkeit der erzeugten Blechprofile sehr hohe Anforderungen gestellt, welche sich mit den bisherigen Verfahren nicht ohne weiteres erreichen lassen, insbesondere wenn dazu standardmässige Abkantpressen eingesetzt werden, wie das vor allem bei Kleinserien aus wirtschaftlichen Gründen üblich ist.

10 Bei einem bekannten Verfahren der eingangs genannten Art wird zum Flachdrücken des Spitzbugs ein Falzschliesser verwendet, der im Arbeitsbereich des Stempelhalters fest angeordnet ist und zugleich als Untersatz für die Matrize der Biegeeinrichtung dient. Die Matrize ist in der Höhe und seitlich verschiebbar angeordnet, so dass der Biegestempel bei der Durchführung des Pressvorgangs unmittelbar auf den Falzschliesser stösst. Bei der Bildung einer Falznut dient zum Vorbiegen der die äussere Nutwandung bildenden Blechpartie eine zweite Biegeeinrichtung, deren Biegestempel bei Nichtgebrauch wegschwenkbar ist. Die Matrizen der beiden wahlweise einzusetzenden Biegeeinrichtungen sind nebeneinander in einem gemeinsamen Block ausgebildet, der quer zur Biegelinie verschiebbar ist, um die jeweilige Matrize auf den zugehörigen Biegestempel auszurichten. Dementsprechend ist der als Untersatz des Matrizenblocks dienende Falzschliesser verschiebbar angeordnet. Der Falzschliesser besteht aus einem Pressblock und einer darunter befindlichen Auflageplatte, wobei die Auflageplatte eine vorstehende Falznase aufweist, deren Dicke der Nutbreite der zu bildenden Falznut entspricht. Diese Falznase ist von der Oberseite der Auflageplatte nach unten abgesetzt, so dass zwischen dem Pressblock und der Falznase am Ende des Pressvorgangs ein Spalt verbleibt, dessen Höhe etwa der doppelten Blechstärke gleich ist. Beim Pressvorgang ruht die Auflageplatte auf der die innere Nutwandung bildenden Blechpartie, während die die äussere Nutwandung bildende, zu einem Spitzbug vorgebogene und flachzudrückende Blechpartie in den Spalt zwischen dem Pressblock und der Falznase ragt.

Die Anwendung dieses Verfahrens zum Flachpressen vorgebogener Blechteile ist mit verschiedenen Nachteilen verbunden, welche sich auf die Ausbildung und Anordnung des beschriebenen Falzschliessers zurückführen lassen. Die bauliche Vereinigung des Falzschliessers mit dem Matrizenblock der Biegeeinrichtung und die schwenkbare Anordnung von Biegewerkzeugen können sich jedoch auf die Genauigkeit der Biegewinkel der damit gebogenen Blechteile ungünstig auswirken. Aus dem gleichen Grund werden an die Einrichtung zum Verschieben des Falzschliessers einschliesslich Matrizenblock hinsichtlich der Stellgenauigkeit hohe Anforderungen gestellt. Der gesamte Aufbau des kombinierten Biegewerkzeugs und Falzschliessers ist dementsprechend kompliziert und aufwendig. Die Verwendung eines Biegestempels zur Übertragung der Stempelhalterkraft auf den Falzschliesser ist in diesem Zusammenhang ebenfalls recht problematisch. Ein weiterer Nachteil in der Verwendung des bekannten Falzschliessers für den vorgenannten Zweck ist darin zu sehen, dass dieser Falzschliesser ohne Niederhalter arbeitet. Die vorhandene Auflageplatte hat nicht die Funktion eines Niederhalters, da sie lediglich mit ihrem Eigengewicht auf dem darunterliegenden Blechteil ruht und erst am Ende des Pressvorgangs vom Pressblock mit Druck beaufschlagt wird. Auf diese Weise lässt sich ein Spitzbug nicht mit der erforderlichen Genauigkeit flachdrücken. Eine auf diese Weise hergestellte Falznut kann daher in ihren Abmessungen mehr oder weniger stark von den Sollwerten abweichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen, das es ermöglicht, die beschriebenen Nachteile zu vermeiden, die Durchführung des Verfahrens zu vereinfachen und eine höhere Genauigkeit von damit erzeugten Falznuten zu erzielen.

45 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass zum Flachdrücken des Spitzbugs ein temporär zwischen den Stempelhalter und die Matrize der Biegeeinrichtung eingesetzter Falzschliesser mit Niederhalter verwendet wird.

Auf diese Weise lässt sich der Falzschliesser weitgehend unabhängig von der Biegeeinrichtung betreiben; lediglich die Matrize wird mit dem Druck des Stempelhalters beaufschlagt, und zwar nur an deren Oberseite, während die Arbeitskanten bzw. -flanken der Matrize nicht beansprucht werden. Die Verwendung eines Falzschliessers mit Niederhalter verbessert zudem die Arbeitsgenauigkeit bei der Bildung der Falznut.

Vorzugsweise wird für sämtliche an einem Erzeugnis vorgesehenen Biegungen, einschliesslich des Spitzbugs, eine einzige, nach der Dreipunktmethode arbeitende Biegeeinrichtung verwendet, welche eine Matrize mit verstellbarem Boden aufweist. Dadurch entfällt eine zweite Biegeeinrichtung, deren Biegestempel für den Pressvorgang wegzuschwenken wäre.

Die Erfindung betrifft auch eine Abkantpresse, die in an sich bekannter Weise mit einer Biegeeinrichtung, welche eine Matrize und einen in die Matrize eindringenden, an einem Stempelhalter befestigten Biegestempel aufweist, sowie mit einem Falzschliesser zum Flachdrücken eines Spitzbugs ausgerüstet ist.

Zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens ist diese Abkantpresse dadurch gekennzeichnet, dass der Falzschliesser mit einem Niederhalter versehen und an den Seitenständern der Abkantpresse verschiebbar angeordnet ist und dass derselbe aus einer Ruhestellung, welche sich während eines Biegevorgangs ausserhalb des Arbeitsbereichs der Biegeeinrichtung befindet, in eine Arbeitslage verschiebbar ist, in welcher der Falzschliesser auf der Matrize der Biegeeinrichtung aufliegt und unmittelbar durch den Stempelhalter beaufschlagbar ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Falzschliessers besteht darin, dass dieser einen mit dem Stempelhalter zusammenarbeitenden Presstempel und eine unterhalb desselben angeordnete Falznase aufweist, deren Höhe der Breite der zu bildenden Falznut entspricht, und dass die Falznase am Niederhalter ausgebildet ist, der durch kraftübertragende Federmittel mit dem Presstempel verbunden ist. Dazu kann der Falzschliesser einen mit dem Niederhalter fest verbundenen Tragbalken aufweisen, an dem der Presstempel vertikal verschiebbar gelagert ist. Eine einfache konstruktive Lösung dafür besteht z.B. darin, dass der Niederhalter und der Tragbalken des Falzschliessers aus einem Winkelprofilträger gebildet sind, der sich in seiner Längsausdehnung über die ganze Arbeitsbreite der Abkantpresse erstreckt.

Zweckmässigerweise weist die Abkantpresse eine Verschiebeeinrichtung auf, mittels welcher der Falzschliesser horizontal und vertikal bewegbar ist. An die Stellgenauigkeit dieser, nur zum Einsetzen des Falzschliessers dienenden Verschiebeeinrichtung werden keine so hohen Anforderungen gestellt wie bei der bekannten Einrichtung zum gemeinsamen Verschieben des Matrizenblocks und des Falzschliessers. Die Matrize kann für die Zusammenarbeit mit dem Falzschliesser in der Abkantpresse fest montiert sein, d.h. die bekannten Mittel zum Wegschwenken derselben können entfallen.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Verschiebeeinrichtung besteht darin, dass sie je wenigstens einen Linearmotor für die vertikale und die horizontale Verschiebung des Falzschliessers aufweist. Dabei kann die Anordnung so getroffen sein, dass zwei Linearmotoren für die Verschiebung des Falzschliessers in vertikaler Richtung vorgesehen und endseitig an einem Schlitten angeordnet sind, welcher sich über die ganze Arbeitsbreite der Abkantpresse erstreckt und in horizontaler Richtung verschiebbar ist, wobei der Falzschliesser mit Schubstangen dieser Linearmotoren verbunden ist, und dass ein Linearmotor für die Verschiebung des Falzschliessers in horizontaler Richtung fest angeordnet sind, wobei dessen Schubstange unmittelbar am Schlitten in dessen Längsmittelpunkt angreift.

Mit besonderem Vorteil ist der Falzschliesser federnd nachgiebig mit den Schubstangen der betreffenden Linearmotoren verbunden. Diese Nachgiebigkeit ermöglicht es, den Niederhalter aus seiner durch die Positionierung des Falzschliessers gegebenen Ausgangslage gegen den festzuhaltenden Blechteil zu drücken. Eine diesem Zweck dienende Konstruktion kann darin bestehen, dass der Falzschliesser an zwei Traggestellen aufgehängt ist, welche je zwei mit Abstand zueinander parallel angeordnete Tragarme aufweisen, die an ihren Enden durch Federorgane miteinander verbunden sind, von denen das eine in horizontaler Richtung und das andere in vertikaler Richtung wirksam ist, und dass der eine Tragarm an der Schubstange des am Schlitten angeordneten Linearmotors und der andere Tragarm am Tragbalken des Falzschliessers befestigt ist.

Bei der Herstellung von Blechprofilen mit grosser, insbesondere mehrere Meter betragender Profillänge besteht die Gefahr, dass das Blechgut durch Werkzeuge, die sich einstückig über die ganze Arbeitsbreite der Abkantpresse erstrecken, nicht an allen Stellen der Profillänge gleichmässig mit Druck beaufschlagt werden. Für solche Anwendungsfälle ist es deshalb zweckmässig, in an sich bekannter Weise die Werkzeuge der Länge nach zu unterteilen. Beispielsweise kann die Anordnung so getroffen sein, dass der Stempelhalter und der Biegestempel der Biegeeinrichtung sowie der Presstempel des Falzschliessers in einzelne, unabhängig voneinander arbeitende Längsabschnitte unterteilt sind, und dass ferner die einzelnen Längsabschnitte des Stempelhalters über eine Hydrokissenanordnung mit dem Stössel der Abkantpresse verbunden sind. Dadurch wird erreicht, dass an allen Stellen der Profillänge die Biegeeinrichtung gleiche Biegewinkel erzeugt und der Falzschliesser sich vollständig schliesst.

Ferner ist in die Abkantpresse vorzugsweise eine Biegeeinrichtung einsetzbar, deren Matrize einen verstellbaren Boden aufweist. Dadurch wird die Handhabung der Abkantpresse bei der Durchführung der Biegevorgänge, einschliesslich des Spitzbugs, vereinfacht.

Anhand der beigefügten Zeichnung wird das erfindungsgemässe Verfahren näher erläutert und ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Abkantpresse beschrieben. In der Zeichnung bedeuten:

Fig. 1 Querschnitt einer Blechzarge, an der eine Falznut zur Aufnahme einer Dichtungsleiste ausgebildet ist;

Fig. 2 - 4 drei aufeinanderfolgende Biegephasen an einem Blechabschnitt zur Bildung einer Falznut;

Fig. 5 einen Profilquerschnitt des Falzschliessers zum Flachdrücken eines Spitzbugs;

Fig. 6 - 10 fünf aufeinanderfolgende Phasen hinsichtlich des Einsatzes des Falzschliessers zum Flachdrücken des vorgebogenen Spitzbugs;

Fig. 11 eine Abkantpresse mit Verschiebeeinrichtung für das Falzschliesser, in schematischer Dar-

- stellung;
- Fig. 12 Frontansicht der Verschiebeeinrichtung und von Teilen der Abkantpresse, teilweise im Schnitt;
- Fig. 13 Draufsicht der Verschiebeeinrichtung und von Teilen der Abkantpresse;
- 5 Fig. 14 Schnittansicht eines der Traggestelle für das Falzschliesser nach der Linie A-A in Fig. 13, in grösserem Massstab;
- Fig. 15 Schnittansicht nach der Linie B-B in Fig. 14;
- Fig. 16 Frontansicht eines Teils des Falzschliessers gemäss den Fig. 11 bis 13, in grösserem Massstab;
- 10 Fig. 17 Querschnitt nach der Linie C-C in Fig. 16;
- Fig. 18 Querschnitt nach der Linie D-D in Fig. 16; und
- Fig. 19 Querschnitt durch ein Hydrokissen-Zusatzgerät für den Einsatz des Stempelhalters, in grösserem Massstab.

Die Fig. 1 zeigt das Profil einer Blechzarge, wie sie beispielsweise für Türrahmen verwendet wird. An dem die Türöffnung bildenden mittleren Blechabschnitt 1, welcher die beiden Seitenteile 2 und 3 miteinander verbindet, ist eine Falznut 4 ausgebildet, welche eine Dichtungsleiste 5 aufnimmt. Die der inneren Wandung 6 dieser Falznut 4 gegenüberliegende äussere Nutwandung 7 ist durch eine Blechpartie mit flachgedrücktem Spitzbug 8 gebildet.

Die Fig. 2 bis 4 zeigen die Biegephasen, welche die am mittleren Blechabschnitt 1 vorzunehmenden Biegungen zur Bildung der Falznut 4 betreffen, wobei die jeweilige Ausgangsform des Blechabschnitts strichpunktiert dargestellt ist. Für diese Biegungen, wie vorzugsweise auch zur Formung der Seitenteile 2 und 3, wird eine nach der Dreipunktmethode arbeitende Biegevorrichtung verwendet, welche eine Matrize 10 mit verstellbarem Boden 11 und einen in die Matrize 10 eindringenden, an einem Stempelhalter 12 befestigten Biegestempel 13 aufweist. Die Verwendung einer solchen Biegeeinrichtung ist beispielsweise in der EP-PS 0 341 211 beschrieben.

Zuerst wird gemäss Fig. 2 in den zunächst flachen, als Formteil 1a bezeichneten Blechteil 1 an der Stelle A (Fig. 1) ein Bug hergestellt, der etwas grösser als  $90^\circ$  ist. Beim Biegevorgang nach Fig. 3 wird hierauf an dem entstandenen Formteil 1b an der Stelle B der Spitzbug 8 vorgebogen, so dass ein Formteil 1c entsteht. Dieser erhält im folgenden Biegevorgang nach Fig. 4 einen rechtwinkligen Bug an der Stelle C. Aus diesem letzten Biegevorgang am Blechteil 1 geht der Formteil 1d hervor.

Der Falzschliesser 20 weist gemäss Fig. 5 einen Tragbalken 21 auf, der den einen Schenkel eines Winkelprofilträgers 22 bildet und an dem ein mit dem Stempelhalter 12 zusammenarbeitender Presstempel 23 vertikal verschiebbar gelagert ist, wie das im einzelnen aus der Fig. 17 hervorgeht. Den anderen Schenkel des Winkelprofilträgers 22 bildet ein Niederhalter 24, an dem eine Falznase 25 ausgebildet ist, welche sich unterhalb des Presstempels 23 befindet. Der Niederhalter 24 ist durch kraftübertragende Federmittel mit dem Presstempel 23 verbunden. Diese Federmittel bestehen im vorliegenden Beispiel aus einem Federpaket 26 mit gummielastischen Körpern 27, das in einer vertikalen Sackbohrung 28 des Presstempels 23 längsgeführt ist. Anstelle der genannten gummielastischen Körpern 27 können auch andere Federn, z.B. Schraubenfedern, vorgesehen sein. Die gummielastischen Körper 27 sind zwischen dem Boden 29 des Presstempels 23 und einem in der Sackbohrung 28 desselben gleitenden, auf den Niederhalter 24 einwirkenden Stosskörper 30 eingespannt. Mit Hilfe eines vom Stosskörper 30 ausgehenden Spannbolzens 31 und einer auf diesen aufgeschraubten Spannmutter 32 lässt sich die Vorspannung des Federpakets 26 jeweils auf das gewünschte Mass einstellen.

An der Arbeitsstelle des Falzschliessers 20 befindet sich zwischen dem Presstempel 23 und der Falznase 25 ein Spalt 33. Im dargestellten Ruhezustand des Falzschliessers lässt sich die Höhe des Spalts 33 mittels der Spannmutter 32 dem in den Spalt 33 einzuschiebenden Spitzbug 8 des vorgebogenen Blechabschnitts 1 anpassen. Beim Betätigen des Falzschliessers 20 verringert sich die Spalthöhe auf das Mass der doppelten Blechdicke. Andererseits hat die Falznase 25 eine Höhe, welche der Nutbreite der zu bildenden Falznut 4 (Fig. 1) entspricht. Zudem weist die Falznase 25 eine Ausnehmung 34 auf, welche ein vollständiges Flachdrücken des Spitzbugs 8 verhindert. Dadurch ergibt sich eine zur Öffnung hin enger werdende Falznut 4, was der in diese eingedrückten Dichtungsleiste einen besseren Halt gibt.

Der Einsatz des Falzschliessers 20 zum Flachdrücken der zu einem Spitzbug vorgebogenen Blechpartie ist in den Fig. 6 bis 10 in aufeinanderfolgenden Phasen dargestellt. Der Falzschliesser 20 wird zunächst mittels einer (weiter unten erläuterten) Verschiebeeinrichtung aus seiner Ruhelage, welche sich ausserhalb des Arbeitsbereichs der Biegeeinrichtung 10, 13 befindet, in die Arbeitslage gemäss Fig. 6 gebracht, in welcher der Presstempel 23 sich unmittelbar neben dem Biegestempel 13 und oberhalb der beim Pressvorgang als Unterlage dienenden Matrize 10 befindet und unmittelbar durch den Stempelhalter 12 beaufschlagbar ist.

Nachdem der vorgebogene Blechabschnitt 1 (bzw. Formteil 1d) gemäss Fig. 7 in geeigneter Orientierung

an den Falzschliesser 20 herangeführt und der Spitzbug 8 in den Spalt 33 desselben eingelegt worden ist, wird der Falzschliesser 20 zusammen mit dem Blechabschnitt 1 auf die Matrize 10 fallengelassen. Der Blechabschnitt 1 wird nunmehr durch das Eigengewicht der Falzschliessers 20 zwischen dem Niederhalter 24 und der Matrize 10 festgeklemmt (Fig. 8).

5 Danach wird durch Absenken des Stempelhalters 12 gemäss Fig. 9 der Niederhalter 24 mit der Vorspannkraft des Federpakets 26 auf den Teil 40 des Blechabschnitts 1 und dieser gegen die Matrize 10 gedrückt, so dass der Blechabschnitt 1 für den anschliessenden Pressvorgang unverrückbar festgehalten. Durch weiteres Absenken des Stempelhalters 12 beginnt das Flachdrücken des Spitzbugs 8. Mit zunehmendem Stempelhalterdruck wird schliesslich gemäss Fig. 10 der Spitzbug zwischen dem Presstempel 23 und der Falznase 25 flachgedrückt, wobei die in Fig. 1 dargestellte Falznut 4 entsteht. An allen Phasen des beschriebenen Pressvorganges ist der Biegestempel 13 unbeteiligt. Er kann jedoch am Stempelhalter 12 verbleiben, da er den Pressvorgang nicht behindert.

Die Fig. 11 bis 13 zeigen schematisch einen Teil einer Abkantpresse, welche zwei Seitenständer 50 und 51 aufweist. Mit 52 ist der feststehende Tisch und mit 53 der vertikal bewegliche Stössel der Abkantpresse bezeichnet. Der Tisch 52 trägt einen Matrizenhalter 54, auf dem die Matrize 10 der Biegeeinrichtung angeordnet ist und welcher die an sich bekannten und hier nicht dargestellten Mittel zur Einstellung des Bodens 11 (Fig. 2) der Matrize 10 enthält. Am Stössel 53 ist ein im Zusammenhang mit Fig. 19 näher beschriebenes Hydrokissen-Zusatzgerät 55 befestigt, in das der Stempelhalter 12 mit dem daran befestigten Biegestempel 13 eingesetzt ist. In den Fig. 12 und 13 ist der Stössel 53 mit dem genannten Zubehör der besseren Übersicht wegen nicht dargestellt. Im vorliegenden Beispiel erstrecken sich der Stempelhalter 12, der Biegestempel 13, die Matrize 10 und das Falzschliesser 20 über die ganze ausnutzbare Breite der Abkantpresse, wobei diese Teile in Längsabschnitte unterteilt sind, was anhand der Fig. 16 bis 19 näher erläutert werden wird. Die Matrize 10, die ähnlich segmentiert ist wie der oben erwähnte Stempel 13, ist einfachheitshalber einteilig gezeichnet.

Am Ständer der Abkantpresse ist eine Verschiebeeinrichtung angebracht, mit deren Hilfe der zuvor kurz beschriebene Falzschliesser 20 horizontal und vertikal bewegbar ist. Die Verschiebeeinrichtung weist zwei seitlich angeordnete, synchron arbeitende Antriebsaggregate 58 und 59 auf, die je zwei pneumatische oder hydraulische Arbeitszylinder 60 und 61 umfassen, wobei der eine Arbeitszylinder 60 zur vertikalen und der andere Arbeitszylinder 61 zur horizontalen Verschiebung des Falzschliessers 20 dient. Die Arbeitszylinder 60 sind stehend auf einem Schlitten 62 angeordnet, welcher sich über die ganze Breite der Abkantpresse erstreckt. Dieser Schlitten 62 besteht aus einer durch ein vierkantiges Rohr gebildeten Traverse 63 mit endseitigen Winkelträgern 64, an denen Gleitstücke 65 angebracht sind. Auf der Traverse 63 sind die Arbeitszylinder 60 mit je einer Grundplatte 66 befestigt. An den Seitenständern 50 und 51 der Abkantpresse sind Tragbalken 67 angebracht, welche Gleitschienen 68 tragen, auf denen der Schlitten 62 mit den Gleitstücken 65 horizontal verschiebbar ist. Die Kolbenstangen 69 der Arbeitszylinder 60 stossen je an einen Steg 70, der mit einer Schubstange 71 verbunden ist, welche in der Traverse 63 und in der Grundplatte 66 längsverschiebbar gelagert ist. An den unteren Enden der Schubstangen 71 sind Traggestelle 72 befestigt, an denen der Falzschliesser 20 federnd nachgiebig aufgehängt ist. Einzelheiten dieser Traggestelle 72 gehen aus den Fig. 14 und 15 hervor.

Die nur in den Fig. 11 und 13 dargestellten Arbeitszylinder 61 für die Horizontalverschiebung des Schlittens 62 sind je mit einem Sockel 73 an einer ebenfalls aus einem Vierkantrrohr gebildeten Traverse 74 befestigt, welche mit den Seitenständern 50, 51 der Abkantpresse fest verbunden ist. Die Kolbenstangen 75 der Arbeitszylinder 61 greifen unmittelbar am Schlitten 62 an. Unter Umständen kann es genügen, nur einen einzigen, in der Längsmittle des Schlittens 62 wirksamen Arbeitszylinder 61 vorzusehen.

Zur Positionierung des Falzschliessers 20 in seiner Arbeitslage können einstellbare Anschläge vorhanden sein. Im vorliegenden Beispiel wird die Positionierung längs der horizontalen Verschieberichtung durch die Endlagen der Kolbenstangen 75 der Arbeitszylinder 61 erreicht. Zur Positionierung des Falzschliessers 20 längs der vertikalen Verschiebeachse sind je zwei zusammenarbeitende Anschläge vorhanden, und zwar jeweils ein Anschlag 84 am Steg 70 und die mit diesem zusammenarbeitende Kolbenstange 85 eines auf der Grundplatte 66 stehenden Arbeitszylinders 86.

Die Fig. 14 und 15 zeigen eines der Traggestelle 72, welche den Falzschliesser 20 federnd nachgiebig mit der vom Arbeitszylinder 60 betätigten, vertikal verschiebbaren Schubstange 71 verbinden (Fig. 11 bis 13). Jedes Traggestell 72 weist zwei mit gegenseitigem Abstand parallel übereinander angeordnete Tragarme 90 und 91 auf. Der obere Tragarm 90 ist mit einer Schraube 92 stirnseitig an der Schubstange 71 angeschraubt, während am unteren Tragarm 91 der Tragbalken 21 des Falzschliessers 20 (Fig. 5) mittels Schrauben 93 befestigt ist. An ihren beiden Enden sind die Tragarme je durch ein Federorgan 94 bzw. 95 miteinander verbunden, wobei das eine Federorgan 94 in horizontaler Richtung und das andere Federorgan 95 in vertikaler Richtung wirksam ist.

Das Federorgan 94 weist einen Federträger 96 auf, welcher eine Druckfeder 97 enthält, die zwischen zwei endseitigen Kolben 98 und 99 eingespannt ist. Den Gegendruck dieser Kolben 98, 99 nehmen zwei Stellschrau-

ben 100 und 101 auf, welche je in einen am Tragarm 90 befestigten Lagerbock 102 bzw. 103 eingesetzt sind. Der Federträger 96 ruht auf zwei Säulen 104 und ist zusammen mit diesen mittels Schrauben 105 am unteren Tragarm 91 befestigt. Die diesseitige Endpartie 106 des oberen Tragarms 90 hat eine geringere Breite als der übrige Teil desselben und verläuft zwischen den Säulen 104 hindurch. Ferner ist zwischen dem Federträger 96 und der Endpartie 106 des oberen Tragarms 90 eine Kugelscheibe 107 als Stützglied eingebaut. Das Federorgan 95 ist ähnlich aufgebaut wie das Federorgan 94, wobei der entsprechende Federträger 110 in einer passenden Bohrung am oberen Tragarm 90 festsetzt, während die betreffenden Stellschrauben 111, 112 am unteren Tragarm 91 bzw. in einem auf demselben angeordneten Lagerbock 113 verankert sind.

Die Fig. 16 bis 18 zeigen weitere Einzelheiten im Gesamtaufbau des Falzschliessers 20, der in der Abkantpresse nach den Fig. 11 bis 13 eingesetzt ist und dessen Einzelteile und Wirkungsweise bereits anhand der Fig. 5 beschrieben wurde.

Das tragende Element des Falzschliessers 20 ist der Winkelprofilträger 22, welcher sich in seiner Längsausdehnung über die ganze Arbeitsbreite der Abkantpresse erstreckt und an den Tragarmen 91 der beiden Traggestelle 72 befestigt ist. Der insgesamt gleich lange Presstempel 23 ist dagegen aus den eingangs genannten Gründen in einzelne, unabhängig voneinander arbeitende Längsabschnitte 120 unterteilt, welche im vorliegenden Beispiel unter sich gleich lang sind. Jeder Längsabschnitt 120 des Presstempels 23 umfasst zwei Stosskörper 30, die je unter der Einwirkung eines Federpakets 26 stehen, und ist mittels einer Lagerschraube 121 am Tragbalken 21 des Winkelprofilträgers 22 vertikal verschiebbar gelagert. Dazu ist die Lagerschraube 121 mittig im jeweiligen Längsschnitt 120 des Presstempels 20 verankert und durchsetzt ein vertikal verlaufendes Langloch 122 im Tragbalken 21. Zur Befestigung am Tragbalken 21 dienen Spannmuttern 123, denen Kugelscheiben 124 unterlegt sind.

Bei der Längsunterteilung des Presstempels 23 brauchen die einzelnen Längsabschnitte 120 nicht in jedem Bereich der Arbeitsbreite gleich lang zu sein. Insbesondere bei grosser Arbeitsbreite, also bei langen zu bearbeitenden Blechprofilen, können die Längsabschnitte 120 im mittleren Bereich der Arbeitsbreite länger sein als in den Randbereichen.

Zweckmässigerweise sind der Stempelhalter 12 und der Biegestempel 13 (Fig. 11), wie der Presstempel 23, gleichfalls in entsprechende Längsabschnitte unterteilt, die unabhängig voneinander arbeiten. Dabei können die einzelnen Längsabschnitte des Stempelhalters 12 über ein Hydrokissen-Zusatzgerät mit dem Stössel 53 der Abkantpresse verbunden sein, wie das beispielsweise in der EP 0 370 956 A2 beschrieben ist.

Ein Ausführungsbeispiel für ein Hydrokissen-Zusatzgerät der genannten Art ist in Fig. 19 dargestellt. Das gesamthaft mit 55 bezeichnete Zusatzgerät ist aus zwei Längsteilen 130 und 131 aufgebaut, welche durch Schrauben 132 zusammengehalten sind. Der obere Längsteil 130 ist mit einer Längsreihe von Schrauben 133 am Stössel 53 der Abkantpresse befestigt.

Der obere Längsteil 130 des Zusatzgeräts 55 weist einen Hohlraum 135 auf, der durch eine Membran 136 abgeschlossen ist, die an ihrem Rand zwischen den beiden Längsteilen 130 und 131 des Zusatzgeräts 55 eingespannt ist. Der Hohlraum 135, der eine das Hydrokissen bildende Druckflüssigkeit 137 enthält, ist über eine Leitung 138 mit einer Druckquelle bzw. mit einer Rücklaufleitung für die Druckflüssigkeit verbindbar. Die diesbezüglichen Einrichtungen sind an sich bekannt und hier nicht dargestellt.

Der untere Längsteil 131 des Zusatzgeräts 55 ist an seiner Unterseite mit einem Längsschlitz 140 für den Einsatz des Stempelhalters 12 versehen, welcher, wie erwähnt, aus einzelnen Längsabschnitten 141 besteht, wobei an jedem Stempelhalterabschnitt 141 ein entsprechender Längsabschnitt 142 des Biegestempels 13 befestigt ist. Jedem Stempelhalterabschnitt 141 sind wenigstens zwei Kolbenplättchen 143 zugeordnet, die mit der das Hydrokissen begrenzenden Membran 136 zusammenarbeiten und deren längsgeführte Kolbenstangen 144 an den betreffenden Stempelhalterabschnitt 141 anstossen.

Mittels horizontal verschiebbarer Rasten 145 werden die Stempelhalterabschnitte 141 im Hydrokissen-Zusatzgerät 55 gehalten, d.h. am Herausfallen gehindert. Vorzugsweise sind zwei Rasten 145 pro Stempelhalterabschnitt 141 vorhanden. Jede dieser Rasten 145 weist eine angeschrägte Rastnase 146 auf, welche in eine von zwei einander gegenüberliegenden, entsprechend geformten Rastkerben 147 eingreift und durch eine Feder 148 im Eingriff gehalten wird. Rückseitig stützt sich die Feder an einer Platte 149 ab, welche am unteren Längsteil 131 des Zusatzgeräts 55 befestigt ist. Ferner ist die Raste 145 mit einem Kragen 150 versehen, an dem dieselbe von Hand oder mit mechanischen Hilfsmitteln, entgegen dem Druck der Feder 148, zurückgezogen und so mit der Rastkerbe 147 ausser Eingriff gebracht werden kann, um den Stempelhalterabschnitt 141 vom Zusatzgerät 55 zu lösen.

Die Anzahl der Längsabschnitte 141 bzw. 142 von Stempelhalter 12 und Biegestempel 13, mit denen das Hydrokissen-Zusatzgerät 55 zu bestücken ist, und die Anzahl der einzusetzenden Längsabschnitte 120 des Presstempels 23 richtet sich jeweils nach der aktuellen Biegelänge.

Sobald während eines Biege- oder Pressvorgangs die auf einen Stempelhalterabschnitt 141 von aussen einwirkende Verformungskraft grösser wird als die Druckkraft der das Hydrokissen bildenden Druckflüssigkeit

137, wird dieser Stempelhalterabschnitt 141 in das Zusatzgerät 55 hineingedrängt, wobei die Rasten 145 zurückweichen und die vom Stempelhalterabschnitt 141 durch die Kolbenstangen 144 angetriebenen Kolbenplättchen 143 über die Membran 136 in den die Druckflüssigkeit 137 enthaltenden Hohlraum 135 eindringen. Die Eindringtiefe der Kolbenplättchen 143 lässt sich durch geeignete elektromechanische Regelung einstellen, um eine gleichmässige Bearbeitung des Blechprofils über seine ganze Länge zu erreichen. Am Ende eines Bearbeitungsvorgangs fährt der Stössel 53 hinauf und Werkzeugteile, die im Hohlraum 137 eingedrungen waren, fahren gleichzeitig in die Ausgangslage zurück.

## 10 Patentansprüche

1. Verfahren zum Biegen von Blechen mit Hilfe einer Biegeeinrichtung, welche eine Matrize und einen in die Matrize eindringenden, an einem Stempelhalter befestigten Biegestempel aufweist, wobei zur Bildung von Falznuten die die äussere Nutwandung bildende Blechpartie mit Hilfe der Biegeeinrichtung zu einem Spitzbug vorgebogen und anschliessend der Spitzbug flachgedrückt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zum Flachdrücken des Spitzbugs ein temporär zwischen den Stempelhalter und die Matrize der Biegeeinrichtung eingesetzter Falzschliesser mit Niederhalter verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für sämtliche an einem Erzeugnis vorgesehene Biegungen, einschliesslich des Spitzbugs, eine einzige, nach der Dreipunktmethode arbeitende Biegeeinrichtung verwendet wird, welche eine Matrize mit verstellbarem Boden aufweist.
3. Abkantpresse zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer Biegeeinrichtung (10-13), welche eine Matrize (10) und einen in die Matrize eindringenden, an einem Stempelhalter (12) befestigten Biegestempel (13) aufweist, sowie mit einem Falzschliesser (20) zum Flachdrücken eines Spitzbugs (8), dadurch gekennzeichnet, dass der Falzschliesser (20) mit einem Niederhalter (24) versehen und an den Seitenständern (50, 51) der Abkantpresse verschiebbar angeordnet ist und dass derselbe aus einer Ruhestellung, welche sich während eines Biegevorgangs ausserhalb des Arbeitsbereichs der Biegeeinrichtung (10-13) befindet, in eine Arbeitslage verschiebbar ist, in welcher der Falzschliesser (20) sich oberhalb der beim Pressvorgang als Unterlage dienenden Matrize (10) der Biegeeinrichtung befindet und unmittelbar durch den Stempelhalter (12) beaufschlagbar ist.
4. Abkantpresse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Falzschliesser (20) einen mit dem Stempelhalter (12) zusammenarbeitenden Presstempel (23) und eine unterhalb desselben angeordnete Falznase (25) aufweist, deren Höhe der Breite der zu bildenden Falznut (4) entspricht, und dass die Falznase (25) am Niederhalter (24) ausgebildet ist, der durch kraftübertragende Federmittel (26) mit dem Presstempel (23) verbunden ist.
5. Abkantpresse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Falzschliesser (20) einen mit dem Niederhalter (24) fest verbundenen Tragbalken (21) aufweist, an dem der Presstempel (23) vertikal verschiebbar gelagert ist.
6. Abkantpresse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederhalter (24) und der Tragbalken (21) des Falzschliessers (20) aus einem Winkelprofilträger (22) gebildet sind, der sich in seiner Längsausdehnung über die ganze Arbeitsbreite der Abkantpresse erstreckt.
7. Abkantpresse nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einer Verschiebeeinrichtung ausgerüstet ist, mittels welcher der Falzschliesser (20) horizontal und vertikal bewegbar ist.
8. Abkantpresse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebeeinrichtung Linearmotoren für die vertikale und die horizontale Verschiebung des Falzschliessers (20) aufweist.
9. Abkantpresse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Linearmotoren hydraulische oder pneumatische Arbeitszylinder (60, 61) dienen.
10. Abkantpresse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Arbeitszylinder (60) für die Verschiebung des Falzschliessers (20) in vertikaler Richtung vorgesehen und endseitig an einem Schlitten (62) angeordnet sind, welcher sich über die ganze Arbeitsbreite der Abkantpresse erstreckt und in horizontaler

Richtung verschiebbar ist, wobei der Falzschliesser (20) mit von diesen Arbeitszylindern betätigten Schubstangen (71) verbunden ist, und dass wenigstens ein Arbeitszylinder (61) für die Verschiebung des Falzschliessers (20) in horizontaler Richtung fest angeordnet ist, wobei dessen Kolbenstange (75) unmittelbar am Schlitten (62) angreift.

5

11. Abkantpresse nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Falzschliesser (20) federnd nachgiebig mit den Schubstangen (71) verbunden ist.

10

12. Abkantpresse nach den Ansprüchen 5 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Falzschliesser (20) an zwei Traggestellen (72) aufgehängt ist, welche je zwei mit Abstand zueinander parallel angeordnete Tragarme (90, 91) aufweisen, die an ihren Enden durch Federorgane (94, 95) miteinander verbunden sind, von denen das eine (94) in horizontaler Richtung und das andere (95) in vertikaler Richtung wirksam ist, und dass jeweils der eine Tragarm (90) an der Schubstange (71) des am Schlitten (62) angeordneten Arbeitszylinders (60) und der andere Tragarm (91) am Tragbalken (21) des Falzschliessers (20) befestigt ist.

15

13. Abkantpresse nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempelhalter (12) und der Biegestempel (13) der Biegeeinrichtung (10-13) sowie der Presstempel (23) des Falzschliessers (20) in einzelne, unabhängig voneinander arbeitende Längsabschnitte (141; 142; 120) unterteilt sind.

20

14. Abkantpresse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Längsabschnitte (141) des Stempelhalters (12) über ein Hydrokissen-Zusatzgerät (55) mit dem Stößel (53) der Abkantpresse verbunden sind.

25

15. Abkantpresse nach einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Biegeeinrichtung (10-13) vorgesehen ist, deren Matrize (10) einen verstellbaren Boden (11) aufweist.

30

35

40

45

50

55

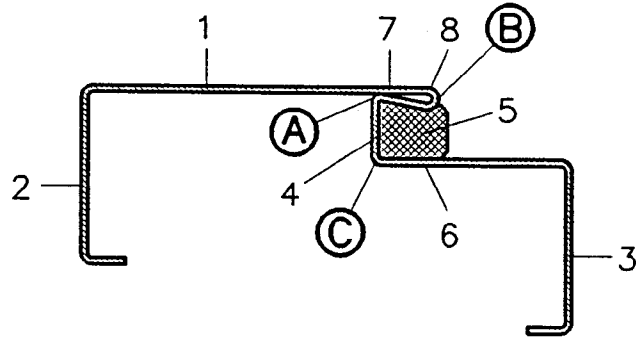


FIG. 1

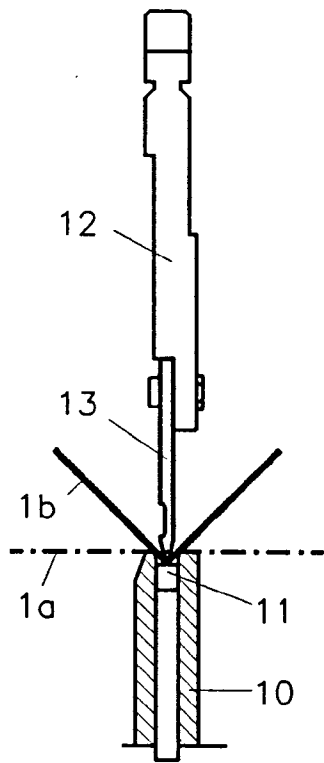


FIG. 2

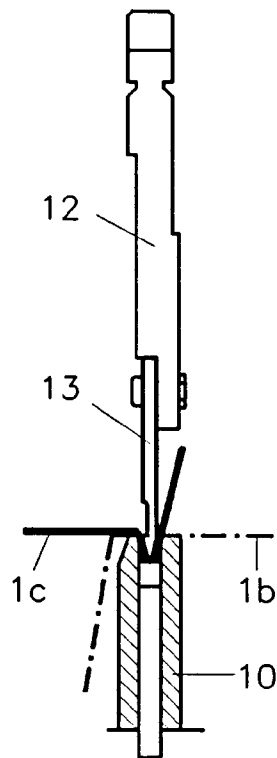


FIG. 3

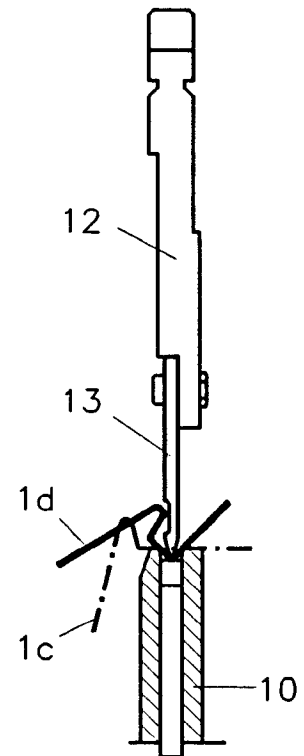


FIG. 4

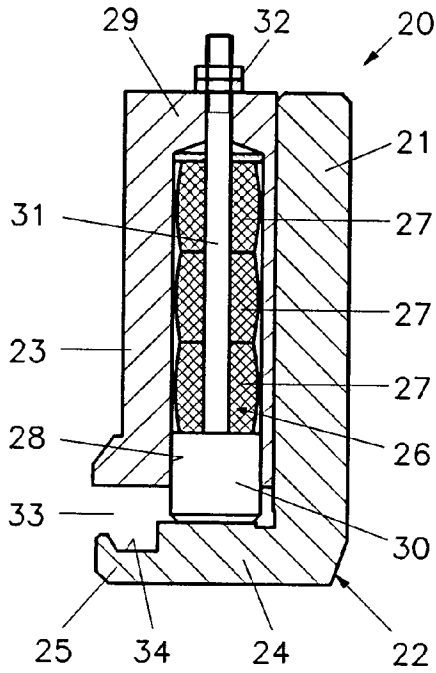


FIG. 5

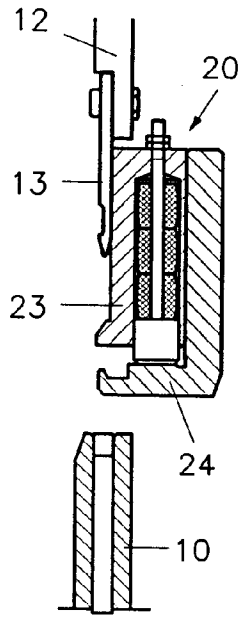


FIG. 6

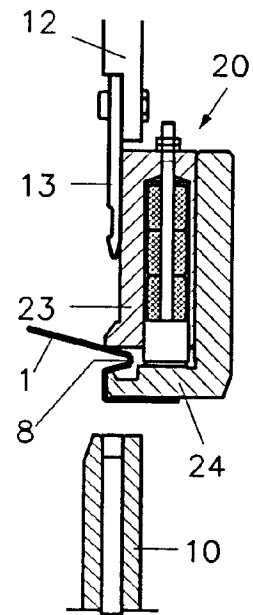


FIG. 7

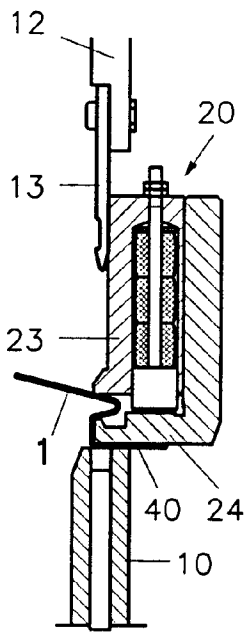


FIG. 8

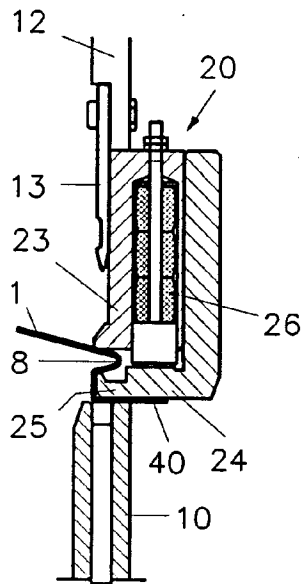


FIG. 9

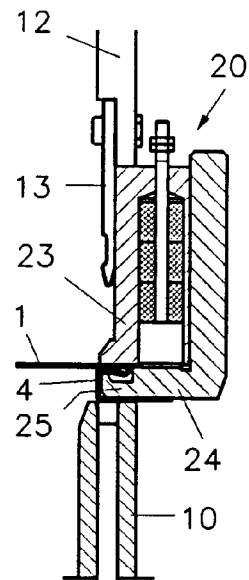


FIG. 10

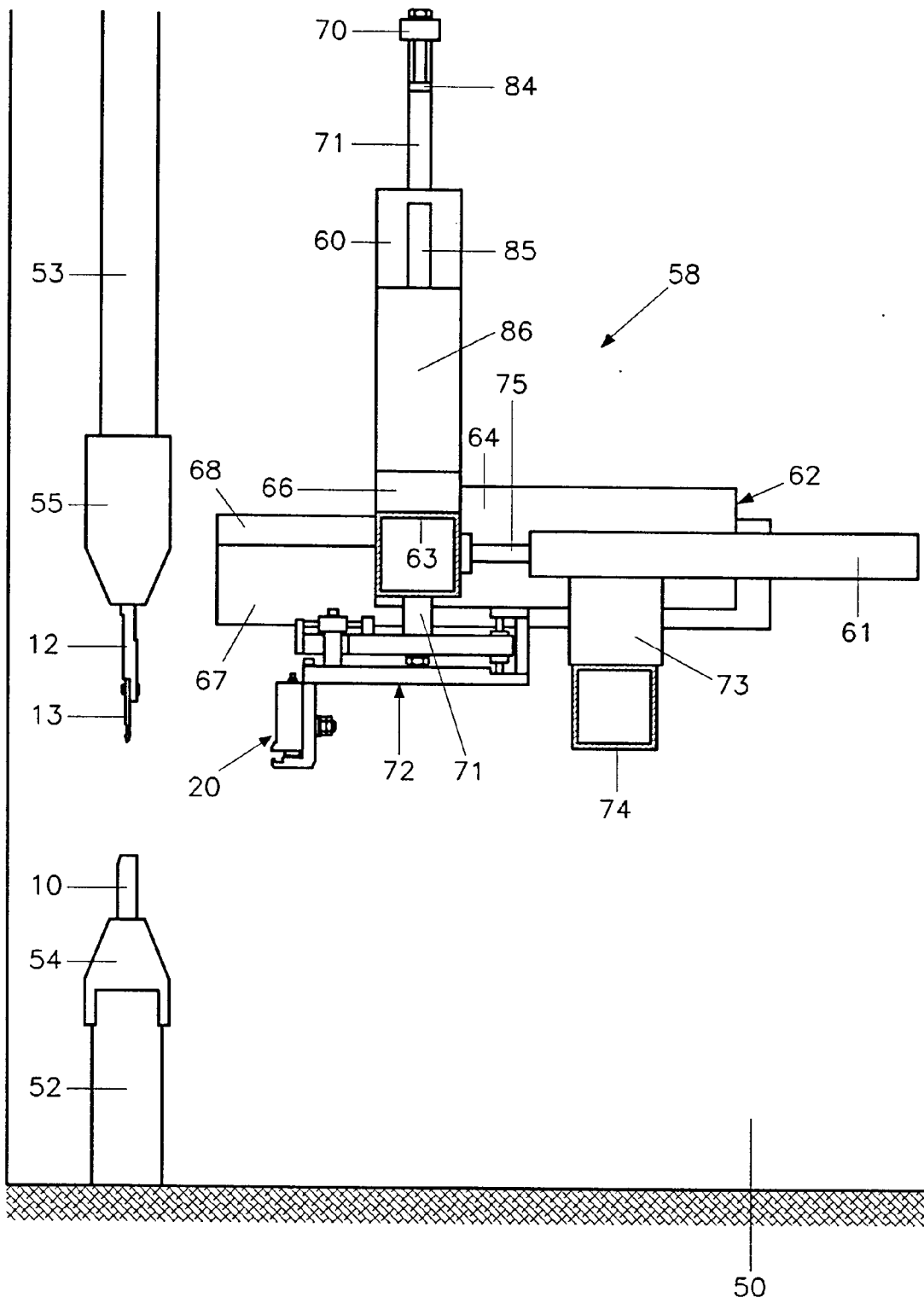


FIG. 11

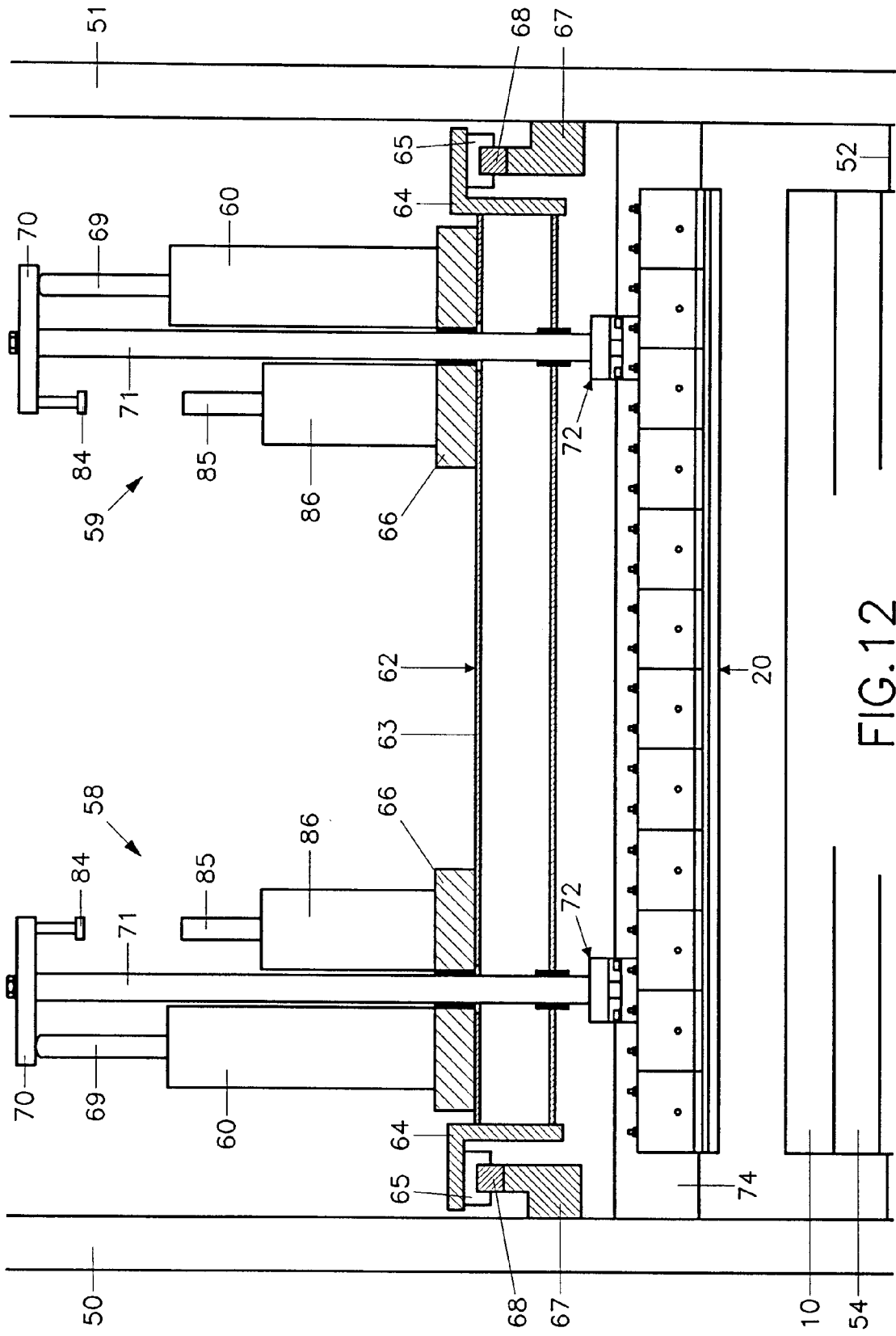


FIG. 12

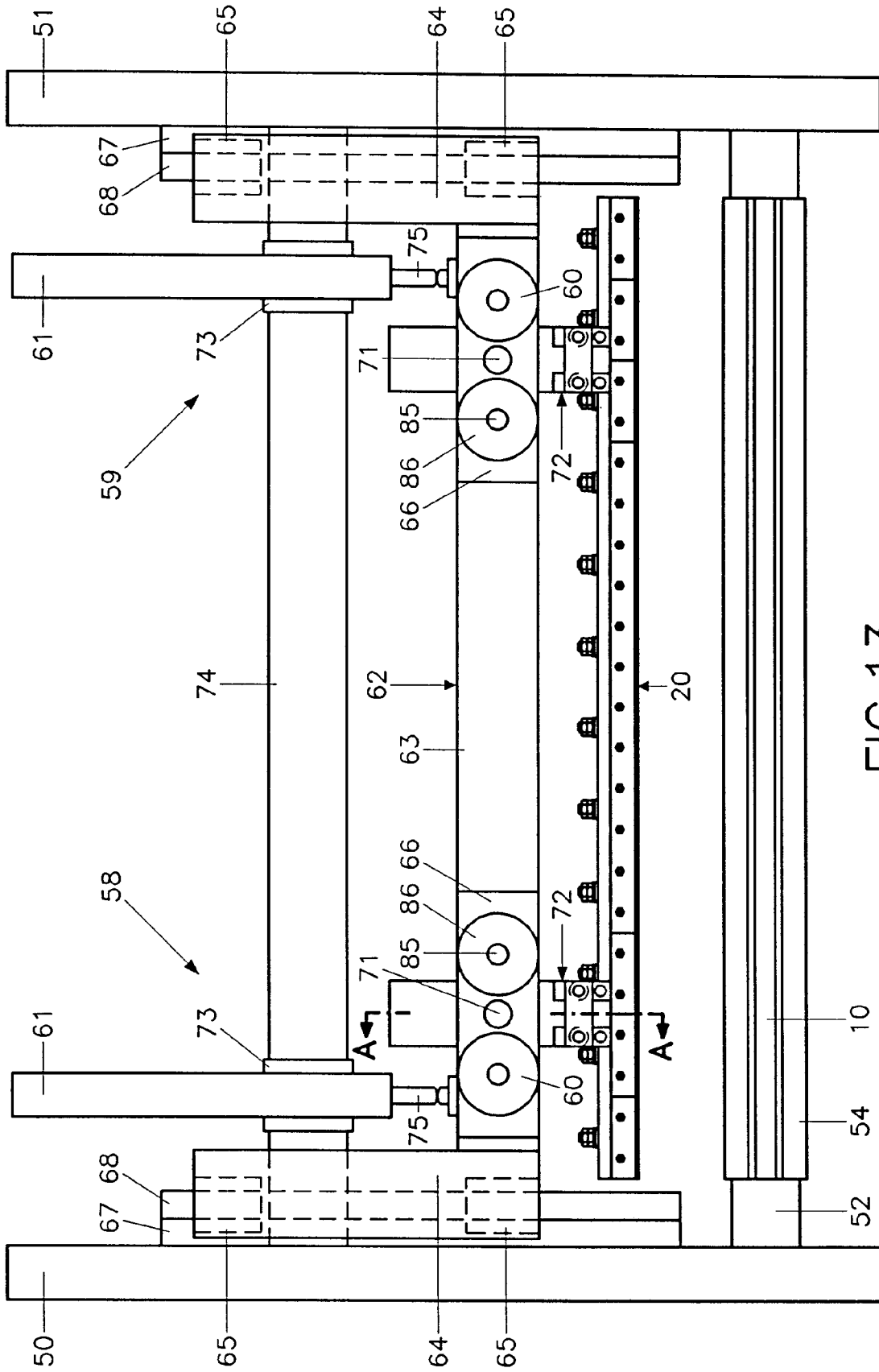


FIG. 13

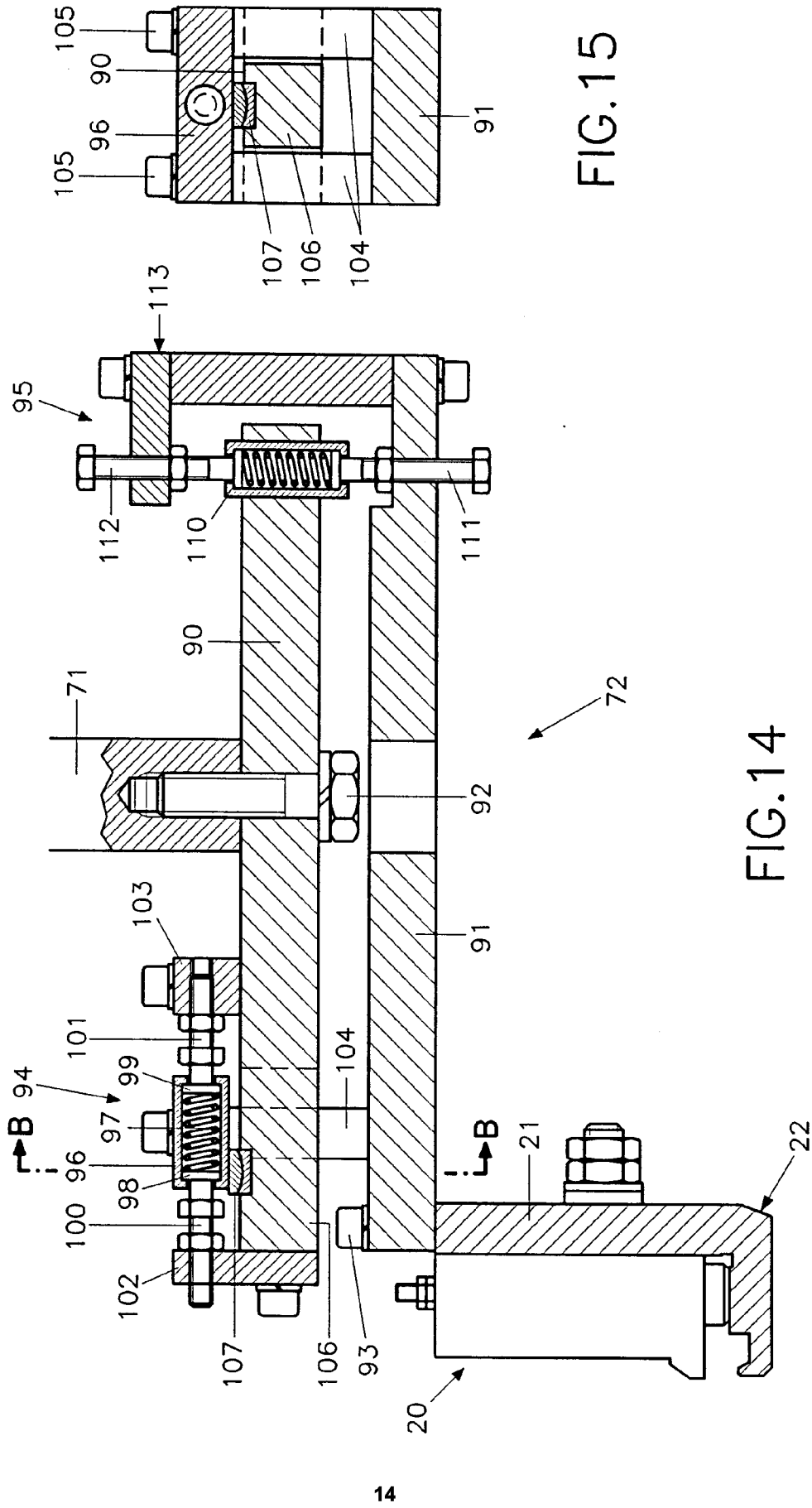


FIG.15

FIG.14

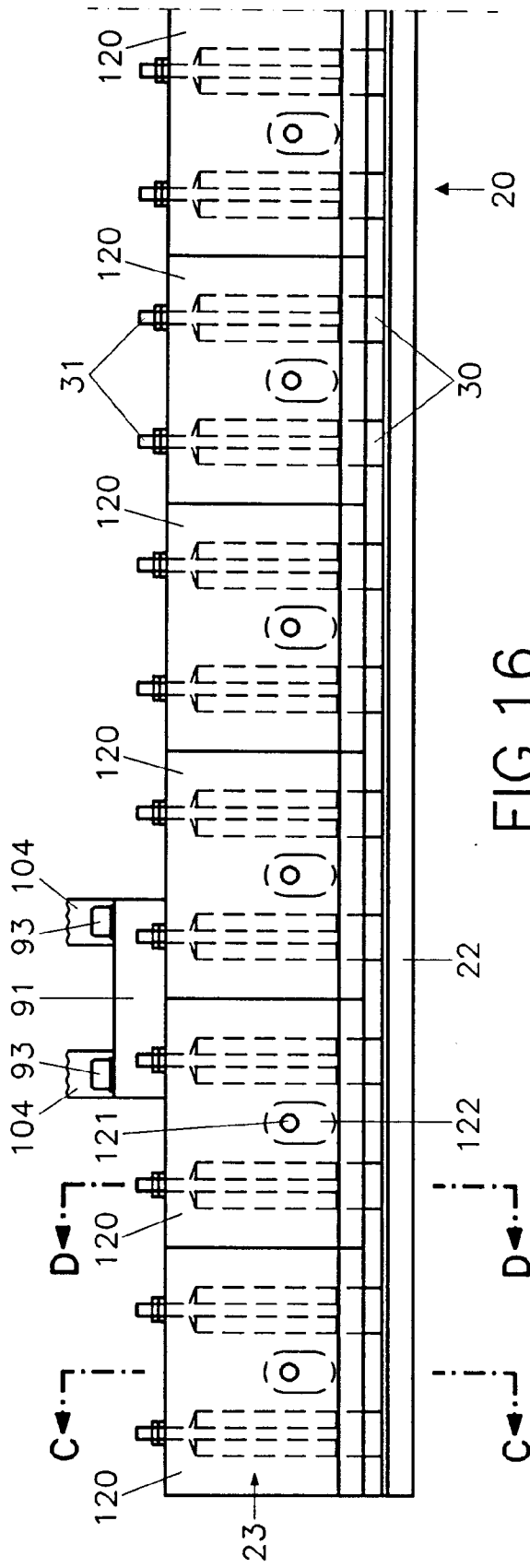


FIG. 16

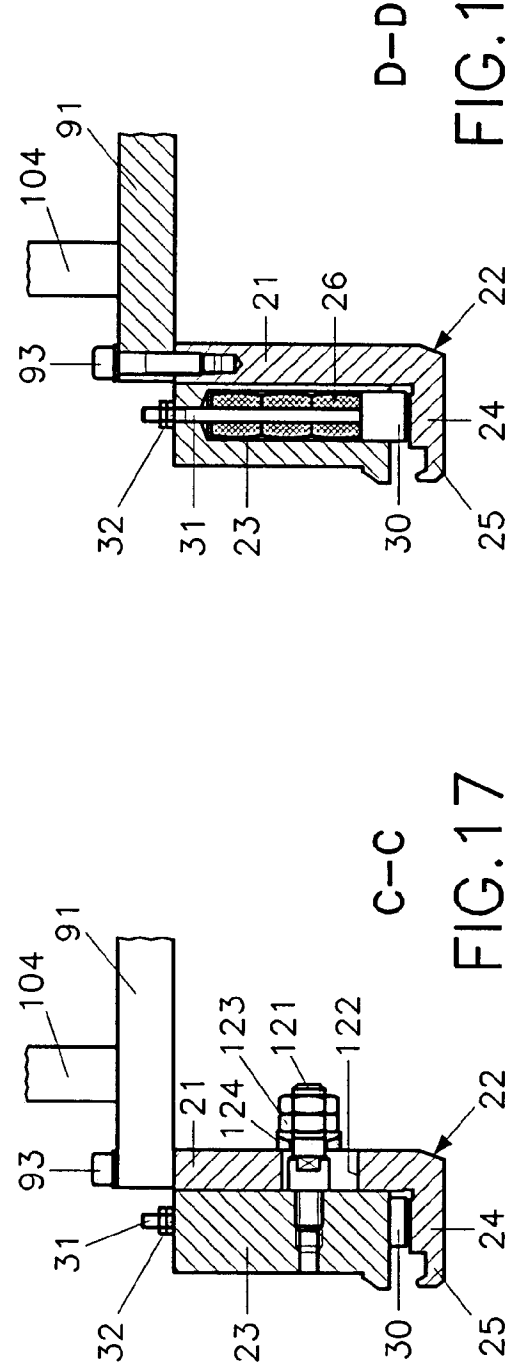


FIG. 17

D-D

FIG. 18

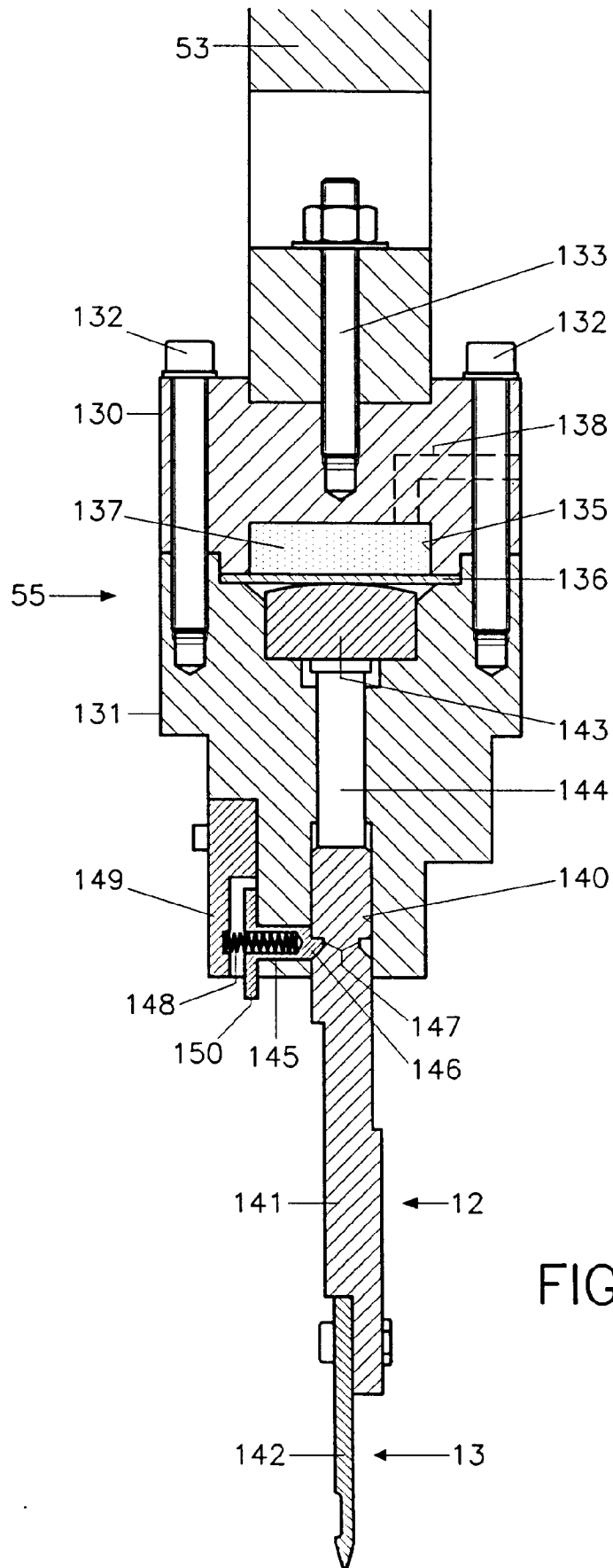


FIG. 19



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 81 0227

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	US-A-4 805 438 (GINN) * das ganze Dokument * ---	1-4	B21D5/02 B21D19/08
A	US-A-3 034 559 (SLATER) ---		
D, A	EP-A-0 370 956 (HAEMMERLE) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B21D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	27. Juni 1994	Peeters, L	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		I : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P/94C03)