

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 398 280
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: **90109222.1**

(51)

Int. Cl.⁵: **B21D 7/06**

(22)

Anmeldetag: **16.05.90**

(30)

Priorität: **16.05.89 DE 3915855**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.90 Patentblatt 90/47

(54)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71)

Anmelder: **Späth, Walter E.**
Bordwaldstrasse 14
D-7760 Radolfzell 15-Güttingen(DE)

(72)

Erfinder: **Späth, Walter E.**
Bordwaldstrasse 14
D-7760 Radolfzell 15-Güttingen(DE)

(74)

Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.,**
Patentanwalt
Rennerle 10, Postfach 31 60
D-8990 Lindau/B.(DE)

(54)

Universal-Biegewerkzeug.

(57)

Beschrieben wird ein Universal-Biegewerkzeug, bestehend aus einer Basisplatte mit einem entsprechend der Kontur und Formebene des zu biegenden Profils an der Basisplatte an Konsolträgern angeordneten Formträger, wobei das zu biegende Profil nach Art einer Biegeschablone um einen vom Formträger abragenden Profilträger herum mittels Formrollen gebogen wird.

Zum universellen Einsatz des Biegewerkzeugs, ohne daß umständliche Änderungen von Biegeformen notwendig werden, ist es vorgesehen, daß an der Basisplatte die Konsolträger verstellbar und einstellbar angeordnet sind und weiterhin an den Konsolträgern Spannelemente vorgesehen sind, welche den Formträger spannen und gleichzeitig den Profilträger tragen und in der Höhe beliebig verstellbar sind.

EP 0 398 280 A2

Universal-Biegewerkzeug

Die Erfindung betrifft ein Universal-Biegewerkzeug, bestehend aus einer Basisplatte mit einem entsprechend der Kontur und Formebene des zu biegenden Profils an der Basisplatte an Konsolträgern angeordneten Formträger, wobei das zu biegende Profil nach Art einer Biegeschablone um einen vom Formträger abragenden Profilträger herum mittels Formrollen gebogen wird.

Derartige Biegewerkzeuge werden für die Biegetechnik von Metallprofilen eingesetzt, wobei ein zu biegendes Profil auf einem Biegewerkzeug um eine Biegeschablone herum gebogen wird. Das Biegewerkzeug selbst besteht im wesentlichen aus einer Basisplatte, an der dreieckförmige Konsolträger angeschweisst sind, welche einen Formträger tragen, der zu der Basisplatte senkrecht steht, und im weiteren ist auf dem Formträger nun die Biegeschablone selbst nach Art eines Profilträgers durch Schweissen oder andere Befestigungsmittel aufgebracht.

Nachteil derartiger Biegewerkzeuge ist, daß sie im wesentlichen nur einmal für eine bestimmte Biegearbeit eingesetzt werden können. Sollen andere Profile gebogen werden, muß ein anderes Biegewerkzeug verwendet werden.

Im übrigen ist ein derartiges Biegewerkzeug nur schwierig zu ändern, denn, wenn Korrekturen notwendig sind, muß die Biegeschablone, die auf der Trägerplatte befestigt ist, mit der Trennschere abgetrennt werden und nach dem Anbringen von Korrekturen muß die neue Biegeschablone wieder aufgeschweißt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Biegewerkzeug der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß es für universelle Biegearbeiten verwendbar ist, ohne daß ein umständliches Ändern des gesamten Werkzeugs bei Verwendung einer neuen Biegeschablone notwendig wird.

Zur Lösung der Aufgabe ist es vorgesehen, daß an der Basisplatte die Konsolträger verstellbar und einstellbar angeordnet sind und weiterhin an den Konsolträgern Spannelemente vorgesehen sind, welche den Formträger spannen und gleichzeitig den Profilträger tragen und in der Höhe beliebig verstellbar sind.

Gemäss der vorliegenden Erfindung ist nun vorgesehen, daß ein universell einsetzbares Biegewerkzeug dadurch geschaffen wird, daß auf einer Basisplatte mehrere einzelne, parallel zueinander angeordnete und zueinander verstellbare Konsolträger angeordnet sind, wobei an jedem Konsolträger Spannelemente angeordnet sind, welche die Biegeschablone tragen. Über die Biegeschablone wird das zu biegende Profil gebogen. Das Biegeverfahren

erfolgt hierbei in Form eines Streck-Biegens, indem ein gerader Profilstab unter Zugspannung und hoher Anpresskraft, die z.B. über Biegerollen erzeugt wird, über die Biegeschablone gezogen wird. Neben diesem Streck-Biegen gibt es auch ein Abroll-Streckbiegen und dergleichen mehr. Derartige Biegeverfahren sind in älteren US-Patenten des gleichen Erfinders eingehend beschrieben. Auf die dortige Offenbarung wird bezug genommen. Diese Offenbarung soll vollinhaltlich von der vorliegenden Erfindung umfasst werden.

Erfindungsgemäss sind nun auf den Formträgern Spannelemente angeordnet, welche Stützflächen definieren, wobei die Spannelemente einander gegenüberliegend an den Formträgern angeordnet sind und zwischen sich einen Zwischenraum definieren, in den die Biegeschablone eingespannt wird. Die Spannelemente der Ober- und Unterseite stützen sich dann mit ihren Stützflächen an den Ober- und Unterseiten der Biegeschablone ab und fixieren somit die Biegeschablone in allen drei Raumebenen.

Wichtig ist nun, daß die Spannelemente leicht verstellbar an den Formträgern gehalten sind, und es ist daher möglich, die Biegeschablone zunächst so einzurichten, daß sie genau der geforderten Biegung des Profils entspricht. Ist diese Einrichtung der Biegeschablone erfolgt, dann werden die Spannelemente gegeneinander verspannt, um so die Biegeschablone zu fixieren.

Das Verspannen erfolgt hierbei so, daß die Spannelemente zunächst gedreht werden, wobei die Abstützfläche auf die Biegeschablone exzentrisch zu dem Drehpunkt der Spannelemente am Formträger liegt, so daß beim Verdrehen dieser Spannelemente auf der Biegeschablone eine zusätzliche Anpresskraft auf die Biegeschablone erzeugt wird. Die Verspannung der Spannelemente mit der Biegeschablone erfolgt dann über jeweils eine Schraube, welche durch eine Längsbohrung in dem oberen Spannelement hindurchgeht, eine damit fluchtende Bohrung in der Biegeschablone durchquert und in eine zugeordnete, damit fluchtende Bohrung des unteren Spannelements hindurchgreift. Die jeweils beiden untereinander liegenden Spannelemente werden also mit der Biegeschablone über eine gemeinsame - alle drei Teile durchgreifenden - Schraube miteinander verbunden.

In einer anderen Ausführungsform sind die Spannelemente als paketförmig geschichtete, einzeln zueinander verschiebbare Bleche ausgebildet.

Diese Spannelemente werden allgemein als Formträger bezeichnet. Die Formträger sind hierbei auf einem Konsolträger verstellbar befestigt.

Diese Konsolträger und deren Befestigung auf der Basisplatte bestimmen zunächst einmal die Konturform des zu biegenden Profils.

Durch den Formträger wird also eine Formebene für das zu biegende Profil bestimmt.

Der Formträger kann aus ein oder mehreren paketförmig geschichteten, einzeln zueinander verschiebbaren Blechen bestehen, die manuell zunächst durch Verschiebung in der Ebene der Basisplatte konturiert werden können.

Früher mußte man die bekannten Formträger mit der Trennschere abtrennen dann neu konturieren und dann wieder anschweißen.

Nach der Erfindung entfällt dieses und die Formträger können manuell konturiert werden.

Diese Formträger tragen ihrerseits einen Kunststoffträger der die Aufgabe hat, in das Hohlprofil des zu biegenden Profils einzugreifen und dieses Profil aufzunehmen. Der Kunststoffträger dient als Profilaufnahme und hält das zu biegende Profil.

Bei Profilen, die z. B. in einem Winkel von 60° zueinander zu biegen sind, gibt es keinen durchgehenden Profilträger, sondern an den zu biegenden Kanten ist der Profilträger unterbrochen, und an dieser Stelle ist ein Drehteil eingesetzt, d.h. also ein Zylinder, der von der einen Seite mit seiner Mantelfläche bündig mit dem einen Profilträger und an seiner anderen Mantelfläche bündig mit dem anderen Profilträger ist und beide Profilträger an diesem Profilzylinder aufgenommen sind. Derartige Profilzylinder, welche mit den Profilträgern verbunden sind, sind also für beliebige offene und geschlossene Biegewinkel möglich.

Wichtig ist nun, daß der Profilträger bevorzugt aus einem Kunststoffmaterial besteht, so daß eine leichte Formbarkeit dieses Kunststoffmaterials gewährleistet ist.

Entscheidend ist nun, daß an den Konsolträgern Spannelemente vorhanden sind, welche Spannelemente die Formträger spannen und gleichzeitig den Profilträger tragen und in der Höhe beliebig verstellbar sind.

Auf diese Weise ist es möglich, den Profilträger in der Z-Achse zu verschieben, um eine räumliche Biegung zu erreichen in Verbindung mit den Biegungen in der X- und Y-Achse.

Der Kern der vorliegenden Erfindung liegt also darin, daß einstellbar auf einer Basisplatte Konsolträger angeordnet sind, daß die Konsolträger mit Spannelementen verbunden sind, welche Spannelemente Formträger einspannen und gleichzeitig den Profilträger tragen.

Damit ist wird ein weitgehend universal verwendbares Biegewerkzeug beschrieben, denn durch die Einstellung der Konsolträger auf die Basisplatte kann die grobe Biegekontur vorgegeben werden und die praktische Anwendung des Biegewerkzeuges erfolgt wie folgt:

Zunächst wird die geforderte Biegeform, die durchaus auch dreidimensional oder eine Torsionsbiegung beinhalten kann, zeichnerisch dargestellt, und die hier beschriebene Biegeschablone wird auf die geforderte Biegeform zunächst manuell eingestellt.

Es wird dann ein Probepprofil gebogen und mit der geforderten Biegeform verglichen, und aufgrund dieser Abweichungen sieht man dann, wo Korrekturen erforderlich sind.

Bisher konnten also manuelle Korrekturen nur sehr aufwendig durchgeführt werden, indem man eben den Profilträger abtrennte, manuell nachbog und wieder aufschweißte oder sonstwie befestigte, ebenso mußte man die Konsolträger abtrennen und wieder aufschweißen und dgl.mehr. Es waren also in bekannter Weise viel Schweißarbeit, Abtrennarbeit, Richt- und Biegearbeit erforderlich.

Mit der vorliegenden Erfindung sind nun verschiedene Einstellmöglichkeiten gegeben, die es erlauben, eine neuartige Biegeschablone in Minuten schnelle einem geforderten Biegeprofil anzupassen.

Dazu sind einmal die einstellbaren Befestigungen zwischen den Konsolträgern und der Basisplatte vorhanden; ferner die einstellbaren Befestigungen zwischen den Konsolträgern und den Formträgern und ferner die einstellbare Befestigung zwischen dem Profilträger und den Formträgern.

Statt der paketförmigen Anordnung dieser Formträger ist es selbstverständlich auch möglich, lediglich zwei Bleche oder nur ein einziges Blech zu verwenden.

Dieser Formträger hat also nur die Aufgabe, eine Basisfläche für den darauf aufliegenden Profilträger zu schaffen, der dann in Z-Ebene auf dem Formträger verschiebbar angeordnet ist.

Der Formträger hat also nur die Aufgabe, die geforderte Biegekontur herzustellen, wobei - wie eingangs ausgeführt - die Kantenkontur durch die Profilzylinder hergestellt wird.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Hierbei ergeben sich aus der Zeichnung und ihrer Beschreibung weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung.

In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 Seitenansicht eines Biegewerkzeugs nach der Erfindung in einer ersten Ausführungsform mit einer noch nicht endgültig befestigten Biegeschablone,

Figur 2 das Werkzeug nach Figur 1 mit der endgültig befestigten Biegeschablone in Gebrauchsstellung,

Figur 3 Schnitt gemäss der Linie III-III in Figur 2,

Figur 4 Seitenansicht eines Biegewerkzeuges in einer zweiten Ausführungsform mit paketförmigen Spannelementen,

Figur 5 die Draufsicht auf das Werkzeug nach Figur 4,

Figur 6 eine dritte Ausführungsform eines Biegewerkzeugs nach der Erfindung, wo an den Kanten der Biegeschablone ein Profilzylinder angeordnet ist,

Figur 7 der Profilzylinder nach Figur 6 im Schnitt mit Profilrollen, die an dem zu biegenden Profil anliegen.

In Figur 1 ist dargestellt, daß auf einer Basisplatte 1 Konsolträger 2 verstellbar in der Ebene der Basisplatte 1 verstellbar sind. Jeder Konsolträger 2 trägt zwei übereinander liegend angeordnete Spannelemente, die zwischen sich einen Zwischenraum definieren. Jedes Spannelement 33 ist über Schrauben 34 verschiebbar im Bereich eines vertikal ausgerichteten Langloches 35 im Formträger 3 befestigt.

Der Formträger 3 seinerseits ist mit dem Konsolträger 2 in zwei zueinander senkrecht stehenden Raumachsen verstellbar befestigt.

Die Spannelemente definieren jeweils Stützflächen 40, und tragen somit eine Biegeschablone 36, die im gezeigten Ausführungsbeispiel (siehe Figur 3) aus zwei Teilen besteht. Die Biegeschablone 36 besteht hierbei aus einer Vertikal-Schablone 37 und einer Horizontal-Schablone 38. Die beiden Schablonen definieren ein Biegeprofil 39, über welches mittels in Figur 3 angedeuteten Biegerollen ein Profil in der genauen Profilform des Biegeprofils 39 gebogen wird.

Die Biegeschablone 36 definiert also die Lage, Verdrehung und Neigung des zu biegenden Biegeprofils 39, während das Biegeprofil 39 selbst die geometrischen Abmessungen des zu biegenden Profils definiert.

In der in Figur 1 dargestellten Lage sind die Spannelemente 33 noch nicht fest mit der Biegeschablone 36 verspannt. In dieser Stellung kann zunächst die Biegeschablone 36 frei (mittels Werkzeugen) so gebogen werden, daß sie genau der geforderten Biegelinie entspricht. Gemäss Figur 1 wird also die Biegeschablone 36 über die Spannelemente 33 nur vorläufig festgehalten.

Liegt die endgültige Formgebung der Biegeschablone 36 fest, dann werden die Spannelemente fest mit der Biegeschablone 36 verbunden. Hierzu werden zunächst einmal die Spannelemente 33 um die Lagerpunkte in den Schrauben 34 gedreht, so daß sich die abgerundeten Stützflächen 40 mit den zugeordneten Flächen der Biegeschablone 36 verkeilen. Dies liegt daran, daß die Stützfläche 30 exzentrisch zu dem Lagerpunkt in der Schraube 34 des Spannelements 33 liegt.

Wenn alle Spannelemente 33 gemäss Figur 2 durch Verdrehen mit der Biegeschablone 36 verspannt wurden, wird eine Schraube 42 zur Verbindung der drei Teile (33 und 36) verwendet. Die

Schraube 42 greift hierbei durch die zueinander fluchtenden Längsbohrungen 44 in den einander gegenüberliegenden Spannelementen 33 und zusätzlich durch eine Bohrung 43 in der Biegeschablone 36.

Die Bohrungen 43,44 werden nachträglich durch einfaches Durchbohren der in Figur 2 ausgerichteten Spannelemente hergestellt, wonach dann die Schraube 42 hindurchgeführt und verschraubt wird. Auf diese Weise erfolgt eine feste und unlösbare Verbindung der Spannelemente mit der Biegeschablone 36.

Zur zusätzlichen Befestigung der Biegeschablone in einer zur Schraube 42 senkrechten Richtung ist es noch vorgesehen, daß in die Biegeschablone 36 noch eine weitere Schraube 41 eingeschraubt ist, die jeweils mit einem Spannelement 33 verbunden ist.

Derartige Schrauben 41 sind beispielsweise nur in jedem 4. oder 5. Spannelement 33 angeordnet.

Anhand der Figuren 4 und 5 wird eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Biegewerkzeuges erläutert.

Hierbei ist auf einer Basisplatte 1 eine Vielzahl von Konsolträgern 2 befestigt, wobei entsprechende Schrauben 7 in Gewindebohrungen 8 der Basisplatte 1 eingreifen. Im Bereich der Konsolträger sind hierbei Langlöcher 9 vorgesehen, so daß die Konsolträger 2 auf der Basisplatte verschiebbar und feststellbar angeordnet sind.

Jeder Konsolträger 2 weist eine Frontplatte 10 auf, in welcher mehrere Aufnahmebohrungen 11 vorgesehen sind. Durch jede Aufnahmebohrung 11 greift der Schraubenbolzen 12 einer Befestigungsschraube 13 hindurch, und an der Rückseite der Frontplatte 10 ist hierbei eine Mutterverbindung 14 angeordnet. Parallel zur Frontplatte 10 sind paketförmig angeordnete Formträger 3 vorgesehen, welche - wie eingangs ausgeführt - die Biegeform definieren. Die Formträger 3 weisen Bohrungen 15 auf, welche von den Gewindebolzen 12 durchgriffen sind.

Die Gewindebolzen tragen Spannpratzen 16, welche zueinander weisende Finger 17 aufweisen, wobei die Finger 17 in jeweils eine zugeordnete Nut 18 des Profilträgers 4 eingreifen.

Damit wird der Profilträger 4 in Z-Richtung verschiebbar, weil die Spannpratzen 16 in Z-Richtung ausgerichtete Langlöcher 19 aufweisen.

Durch Lösen der Schraubenverbindung, 12,13,14 können damit die Spannpratzen 16 im Bereich der Langlöcher 19 verschoben werden, wodurch damit der Profilträger 4 in der Z-Achse verschiebbar ist.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Profilträger 4 ein Außenprofil 20 auf, welches in das Innenprofil des zu biegenden Profils 21 ein-

greift.

Damit wird beim Biegeprozeß das zu biegende Profil 21 stabilisiert.

Außenseitig am zu biegenden Profil 21 liegen Profilrollen 22,23 an. In einer bevorzugten Ausführungsform nach Figur 1 sind die Konsolträger 2 zweiseitig ausgebildet und bestehen aus zwei Teilen, wobei die Frontplatten 10 nicht fest am Konsolträger befestigt sind, sondern, wie es die Figur 2 darstellt, die Frontplatten über entsprechende Schraubverbindungen 25 mit dem Teil 24 des Konsolträgers verstellbar verbunden sind.

Auch diese Schraubverbindungen 25 sind im Bereich von Langlöchern 26 geführt, so daß die Frontplatten 10 in X-Richtung zunächst einmal parallel zur Basisplatte 1 verschiebbar sind, aber genauso gut im Winkel verschoben werden kann, so daß eine geneigte Einstellung der Frontplatten 10 im Bezug zur Ebene der Basisplatte 1 gegeben ist.

Damit kann also eine Winkelstellung des Profilträgers 4 im Bezug zur Ebene der Basisplatte eingestellt werden.

In einer anderen Ausführungsform ist es vorgesehen, daß im Auflagebereich zwischen dem Profilträger und den dahinter angeordneten Formträgern noch Beilagen angeordnet sind, die für eine gleichfalls geneigte Ebene des Profilträgers im Bezug zur Basisplatte 1 sorgen.

In Figur 2 ist dargestellt, daß die Formträger 3 durchgehend auch über die Biegekanten sich erstrecken, d.h. also ununterbrochen durchlaufen.

Die Figur 3 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform wo man erkennt, daß im Bereich der Ecke ein Profilzylinder 5 angeordnet ist, der seinerseits wieder verstellbar ist.

Hierbei ist der Profilzylinder 5 auf einer Tragplatte 27 angeordnet, die mit entsprechenden Schraubenverbindungen 28 mit der Basisplatte 1 verbunden ist. Auch hier sind wieder Langlöcher angeordnet, um die Verstellbarkeit des Profilzylinders 5 parallel zur Ebene der Basisplatte 1 zu gewährleisten.

Man erkennt einen Schnitt durch den Profilzylinder 5 in Figur 4.

Der Profilzylinder 6 besteht hierbei bevorzugt aus drei Teilen, wobei zunächst ein Frontstück 29 vorhanden ist, ein Profilträger 30 und ein Futterstück 31; alle Teile werden durch eine Spannschraube 32 mit der Trägerplatte 27 verbunden.

In Figur 4 ist erkennbar, daß das zu biegende Profil 21 am Außenumfang des entsprechenden Profilträgers 30 formschlüssig anliegt.

Wichtig ist, daß die beiden im Profilzylinder 5 zusammenstoßenden Formträger 3 an diesem Profilzylinder befestigt sind und zwar so, daß die Außenkontur der Formträger 3 bündig ist mit der Kontur des Formträgers 30 auf dem Profilträger 4.

Hierbei sind entsprechende Schraubverbindun-

gen 33 vorgesehen.

Wichtig ist ferner, daß die Spannschraube 32 durch eine langlochförmige Bohrung 34 in der Trägerplatte 27 hindurchgreift, so daß der gesamte Aufbau, bestehend aus den Teilen 29,30,31, ebenfalls parallel zur Basisplatte verstellbar ist.

In Figur 3 dient die weitere Schraube 35 zur Befestigung des aus Kunststoff gebildeten Profilträgers am Außenumfang des Profilträgers 4, während die Schraubverbindung 33 zur Befestigung des Formträgers 3 am Außenumfang des Profilträgers dient.

Das Werkzeug kann noch über Hydraulik- bzw. Pneumatikzylinder verstellbar angeordnet werden, d.h. die Geometrie in den Bereichen enger und weiter Radien kann je nach Chargenverschiedenheit feinfühlig verändert werden, so daß ein Profil trotz (neuer) anderer Festigkeit ihr Sollmaß behält. Dem Werkzeug wird dadurch eine Auffederungskomponente zugeordnet; die feinfühlige Verstellung berücksichtigt also unterschiedliche Materialeigenschaften verschiedener Chargen.

ZEICHNUNGS-LEGENDE

- 1 Basisplatte
- 2 Konsolträger
- 3 Formträger
- 4 Profilträger
- 5 Profilzylinder
- 6 Spannelemente
- 7 Schraube
- 8 Gewindebohrung
- 9 Langloch
- 10 Frontplatte
- 11 Aufnahmebohrung
- 12 Gewindebolzen
- 13 Schraube
- 14 Mutterverb.
- 15 Bohrung
- 16 Spannpratze
- 17 Finger
- 18 Nut
- 19 Langlöcher
- 20 Außenprofil
- 21 Profil
- 22 Profilrolle
- 23 Profileolle
- 24
- 25 Schraubverb.
- 26 Langloch
- 27 Tragplatte
- 28 Schraubverbindungen
- 29 Frontstück
- 31 Futterstück
- 32 Spannschraube

- 33 Spannelement
- 34 Schraube
- 35 Langloch
- 36 Biegeschablone
- 37 Verikalschablone
- 38 Horizontalschablone
- 39 Biegeprofil
- 40 Stützfläche
- 41 Schraube
- 42 Schraube
- 43 Bohrung
- 44 Bohrung

Ansprüche

1. Universal-Biegewerkzeug, bestehend aus einer Basisplatte mit einem entsprechend der Kontur und Formebene des zu biegenden Profils an der Basisplatte an Konsolträgern angeordneten Formträger, wobei das zu biegende Profil nach Art einer Biegeschablone um einen vom Formträger abragenden Profilträger herum mittels Formrollen gebogen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Basisplatte (1) die Konsolträger (2) verstellbar und einstellbar angeordnet sind und weiterhin an den Konsolträgern (2) Spannelemente (16,33) vorgesehen sind, welche den Formträger (3) spannen und gleichzeitig den Profilträger (4) tragen und in der Höhe beliebig verstellbar sind.

2. Universal-Biegewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Spannelement (33) mit einer Schablone (34) verstellbar an einem Formträger (3) befestigt ist und eine abgerundete Stützfläche (40) aufweist, welche die Biegeschablone (21,36) trägt.

3. Universal-Biegewerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schraube (34) exzentrisch zur Stützfläche (40) angeordnet ist.

4. Universal-Biegewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formträger (3) zur Schaffung einer Basisfläche für den aufliegenden Profilträger (4) aus ein oder mehreren paketförmig zueinander stehenden dünnwandigen, biegbaren Flächen besteht, die zunächst über Verstell-elemente manuell in der Ebene der Basisplatte (1) konturiert werden.

5. Universal-Biegewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Profilträger (4) als profilierter Kunststoffkörper ausgebildet ist.

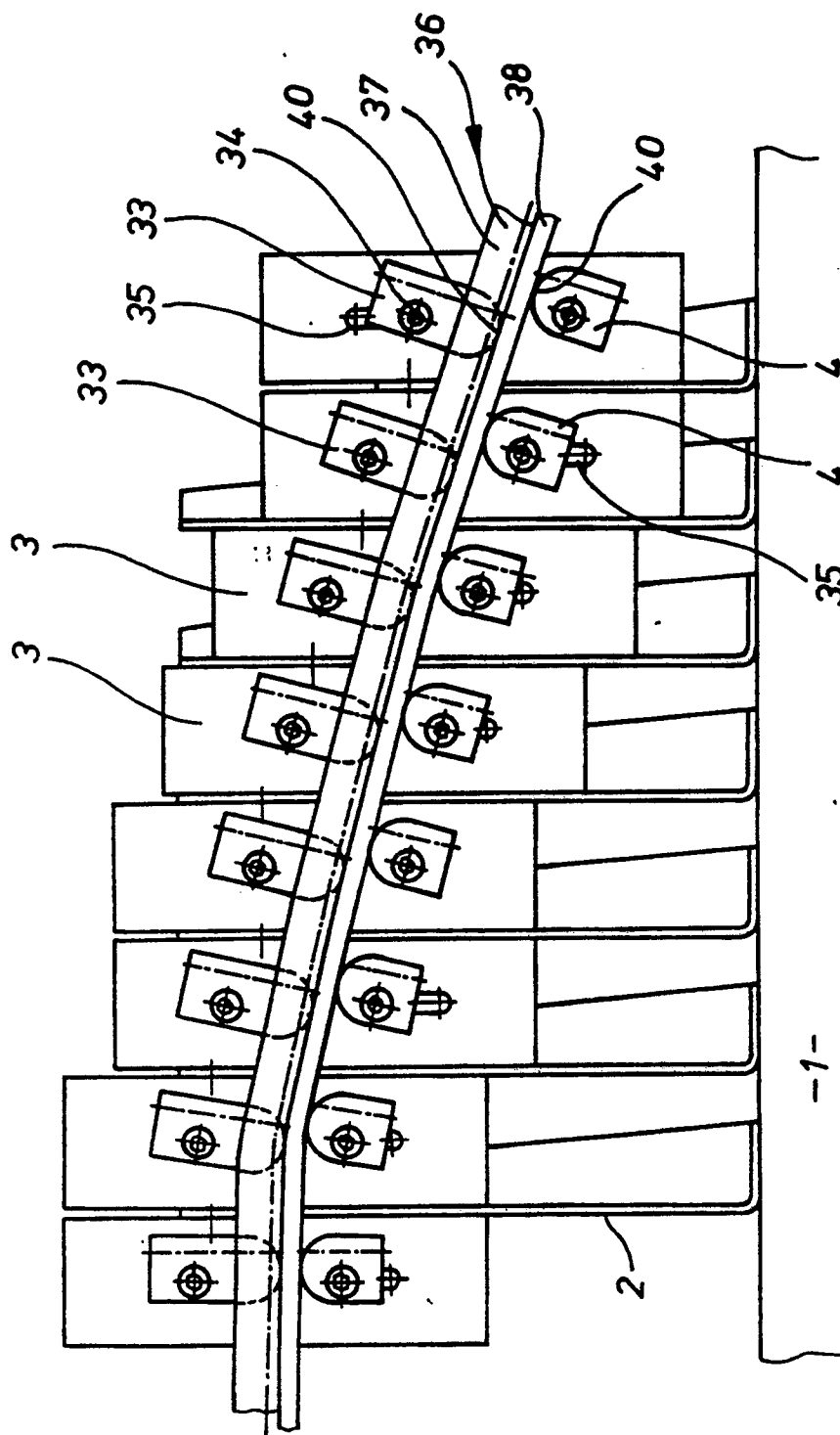
6. Universal-Biegewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannelemente aus Schraubverbindungen bestehen, wobei Spannpratzen (16) in Langlöchern (19) vorgesehen sind, welche den Formträger (3) spannen und gleichzeitig mittels zueinander weisenden Fingern (17) in zugeordnete Nuten (18) des Profilträgers (4) eingreifen und diesen halten.

7. Universal-Biegewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Profilträger (4) und dem Formträger (3) Beilagen vorgesehen sind, um die Ebene des Profilträgers (4) in Bezug zur Basisplatte (1) zu neigen.

8. Universal-Biegewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den zu biegenden Kanten der Profilträger (3) unterbrochen und dort ein Profilzylinder (5) mit einem Profilträger (30) eingesetzt ist, wobei der Profilträger (3) an beiden Seiten des Profilträgers (30) in Aufnahmen des Profilzylinders (5) bündig anschließt.

9. Universal-Biegewerkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Profilzylinder (5) auf einer Tragplatte (27) angeordnet ist, die selbst verstellbar auf der Basisplatte (1) vorgesehen ist.

10. Universal-Biegewerkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Profilzylinder (5) aus drei Teilen, insbesondere aus einem Frontstück (29), einem Profilträger (30) und aus einem Futterstück (31) besteht, die über eine Spannschraube (32) verstellbar mit der Trägerplatte (27) verbunden sind.



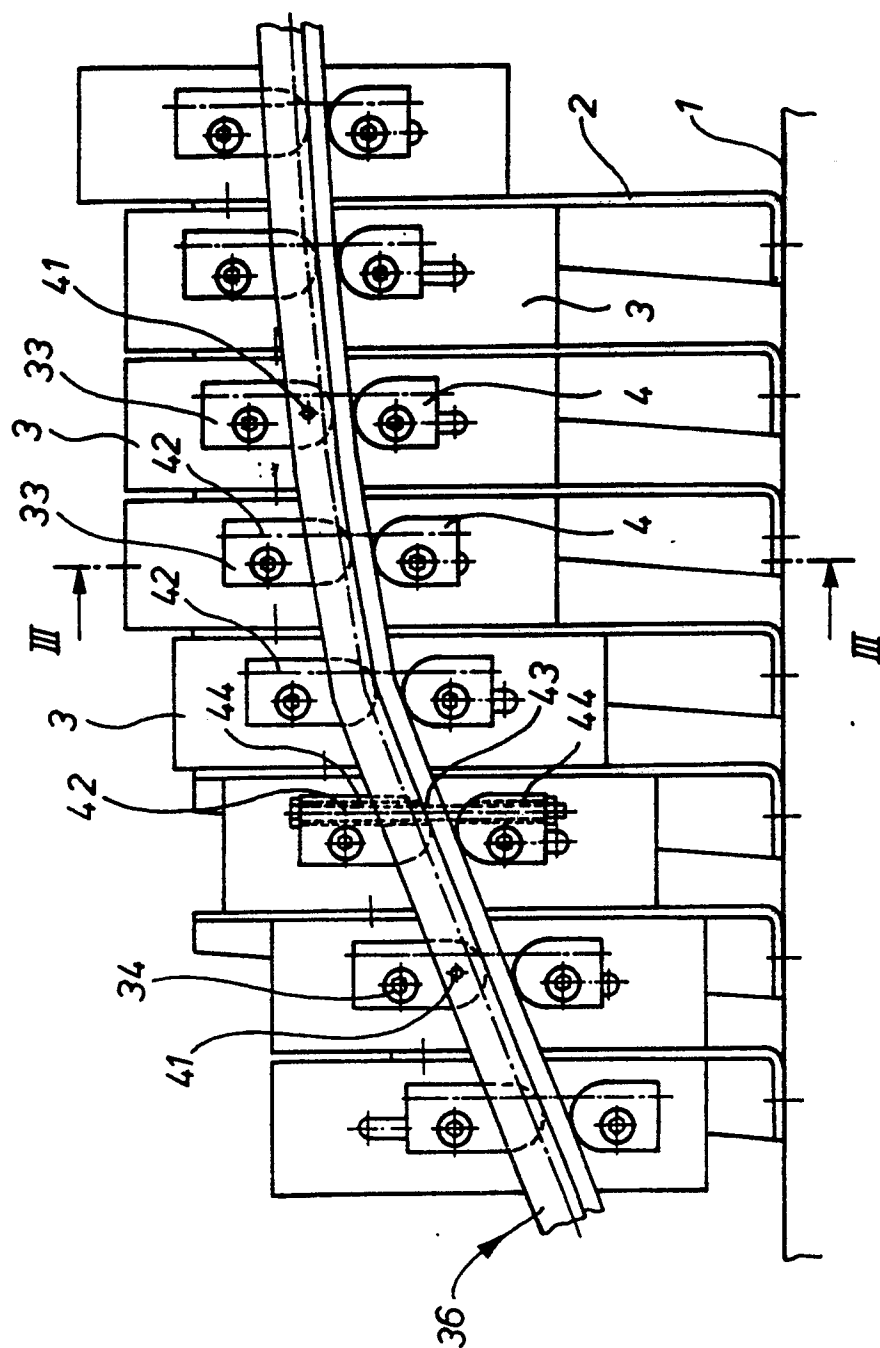
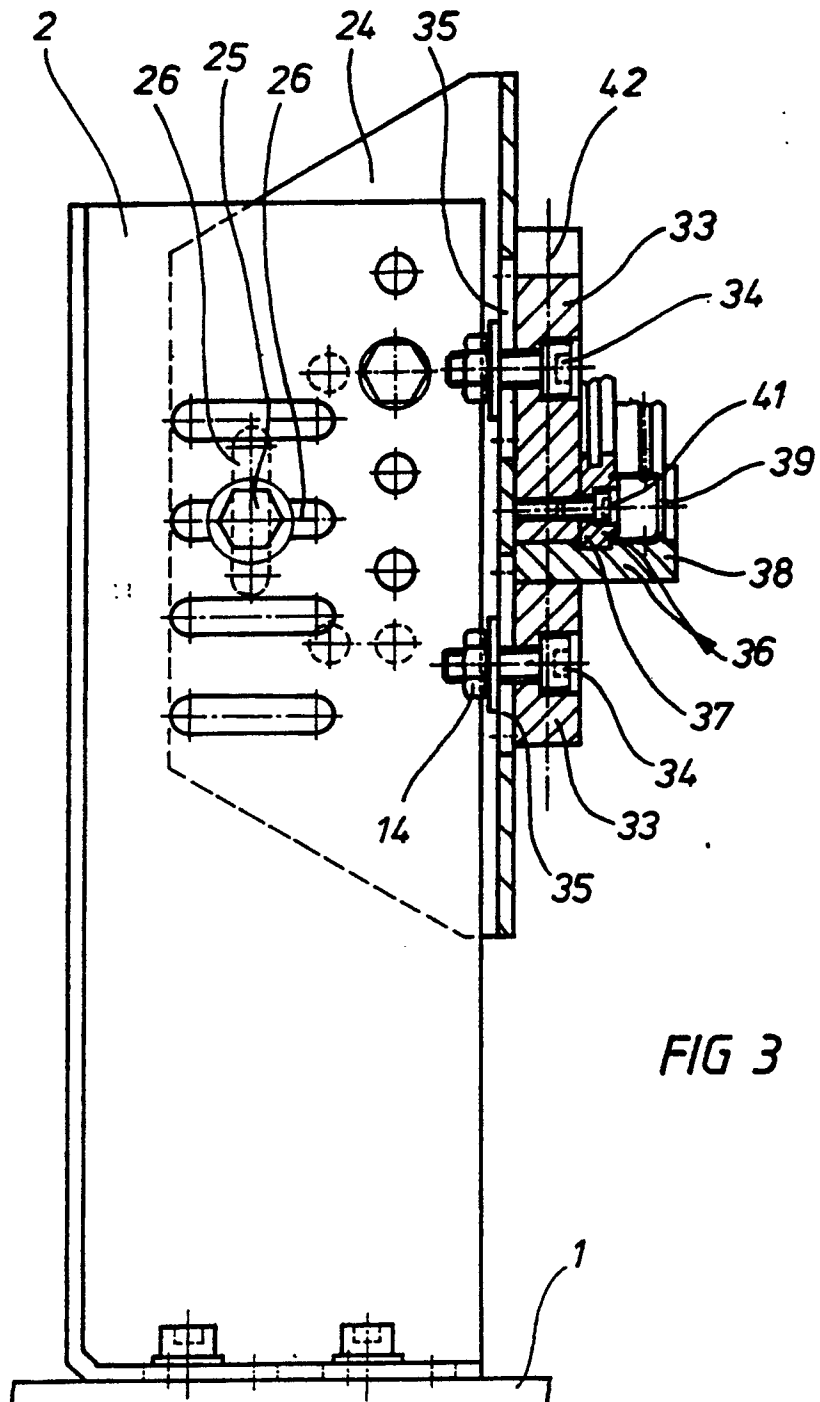


FIG 2



4/7

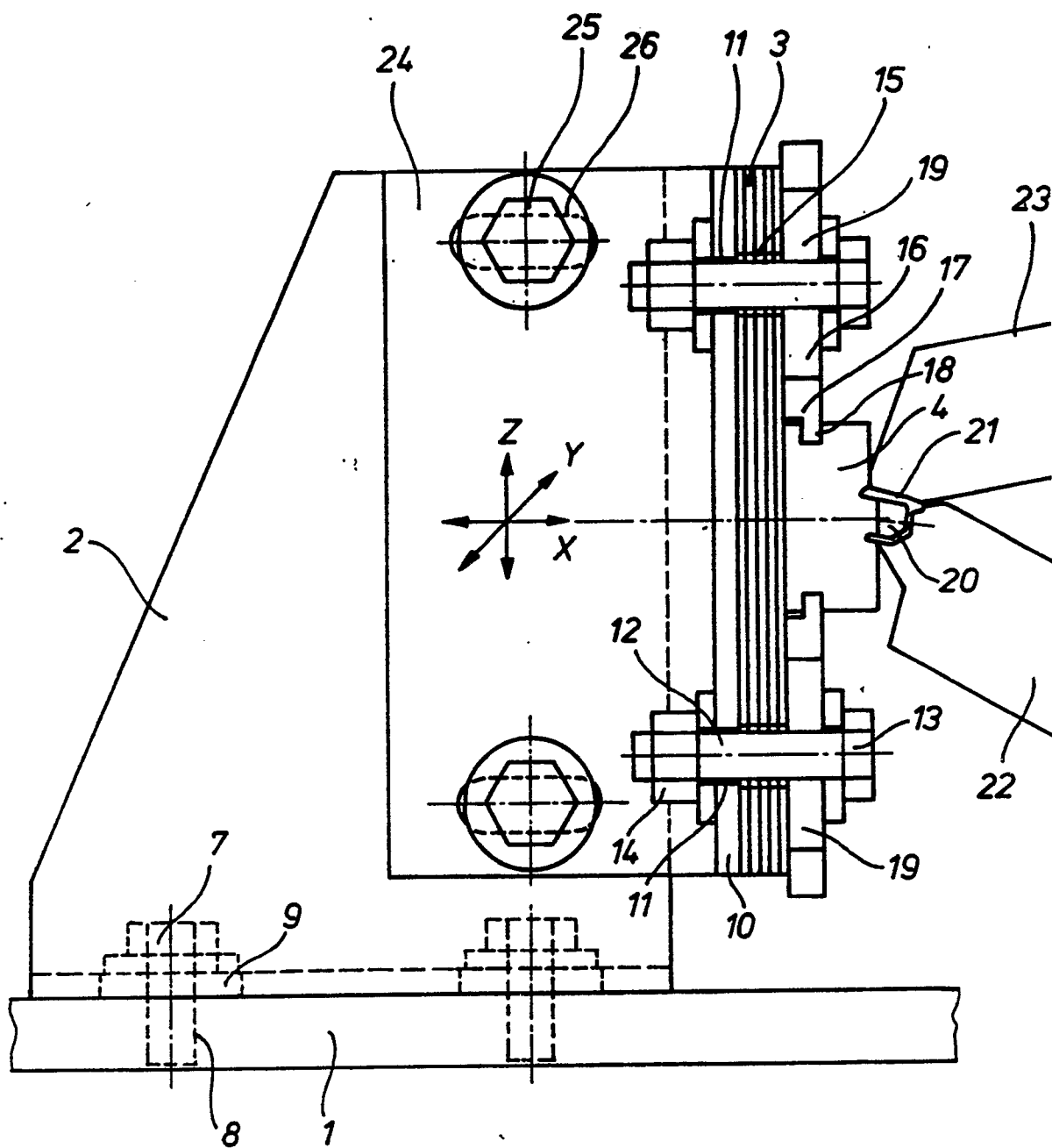


FIG 4

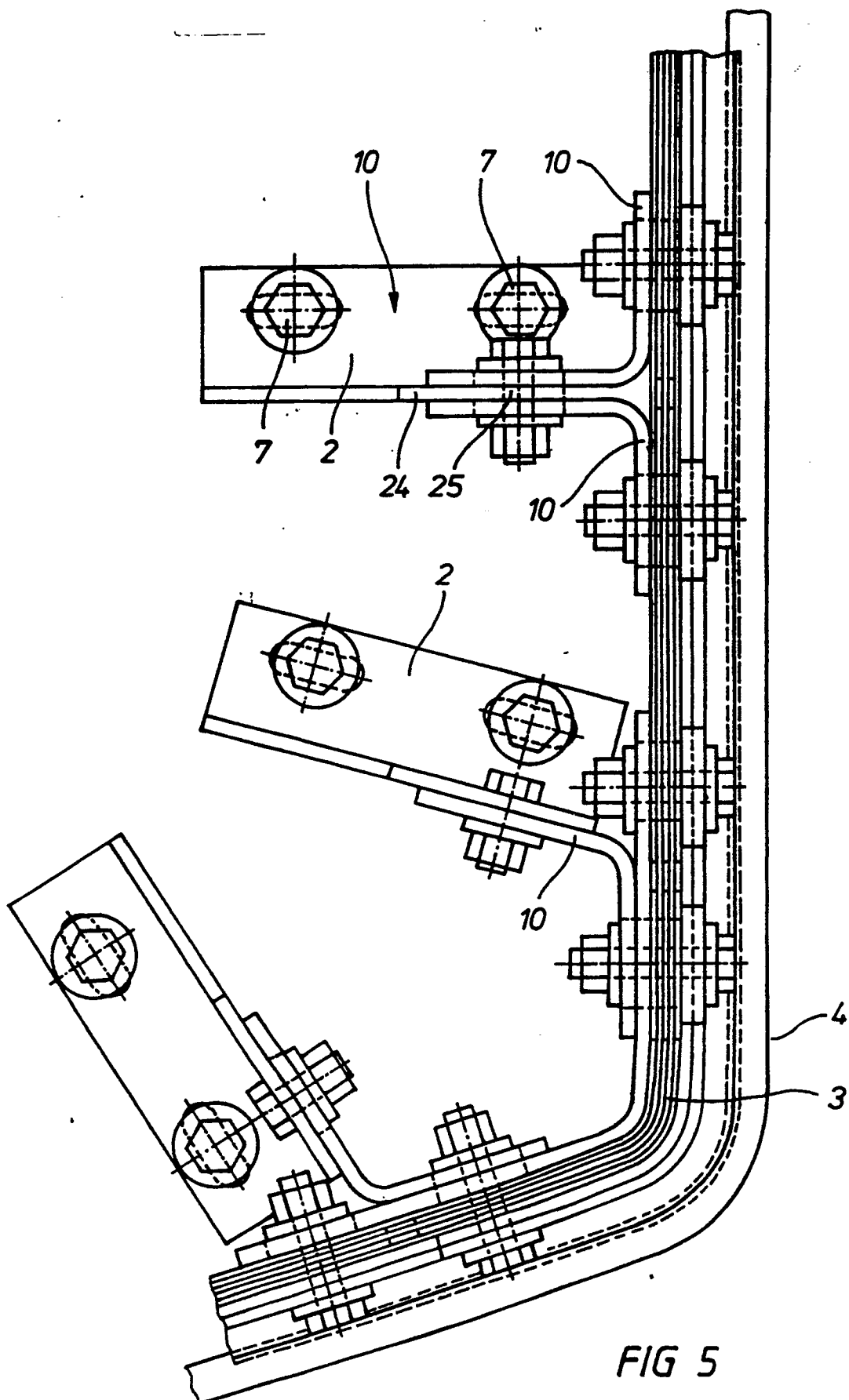
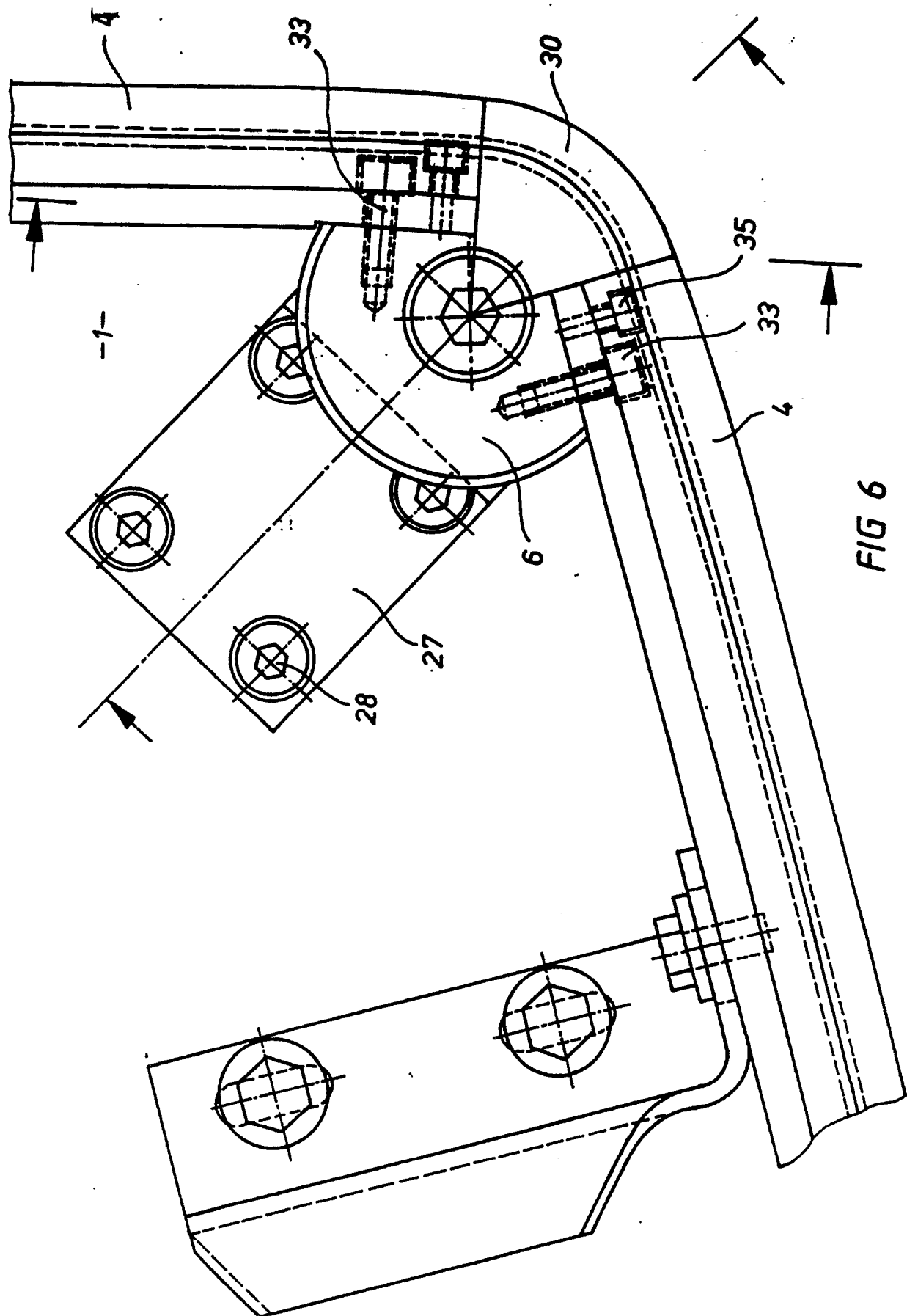


FIG 5



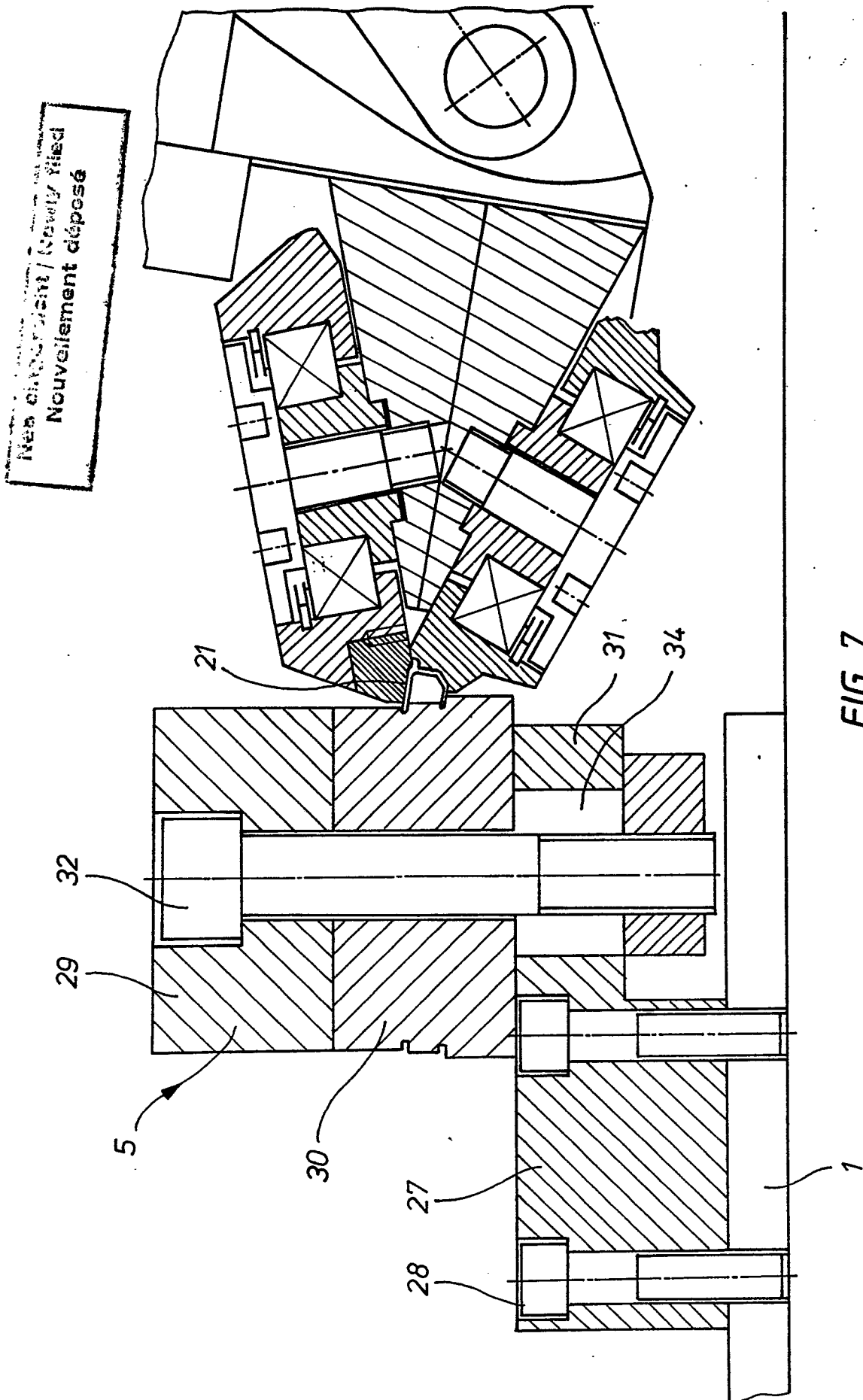


FIG 7