

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: 85112457.8

⑤① Int. Cl.⁴: **B 21 D 25/02**
B 21 D 7/022

②② Anmeldetag: 02.10.85

③① Priorität: 04.10.84 AT 3139/84
17.01.85 AT 106/85

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.86 Patentblatt 86/15

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: **PINICAL YACHTBAU Gesellschaft mbH**
Industriegelände 301
A-2435 Wienerherberg(AT)

⑦② Erfinder: **Eder, Theodor, Dipl.-Ing.**
Herzogbergstrasse 149
A-2380 Perchtoldsdorf(DE)

⑦④ Vertreter: **Hain, Leonhard, Dipl.-Ing.**
Tal 18/IV
D-8000 München 2(DE)

⑤④ **Vorrichtung zum Reckbiegen von strangförmigem Material.**

⑤⑦ Eine Vorrichtung zum Reckbiegen von strangförmigem Material, insbesondere von Profilen (14), Rohren und dgl. für den Schiffsbau, besteht aus einem Plattenfundament (1) mit verstellbaren Anschlagböcken (3) und einem quer dazu verschiebbaren Zugwagen (7), der eine Spannzange (9) mit einer Zugeinrichtung (8) zum Recken der Profile (14) aufweist und der so gelagert ist, daß seine Laufschiene (13) etwa in Höhe der Profilachse liegt, um Kippmomente und unerwünschte Verspannungen zu vermeiden.

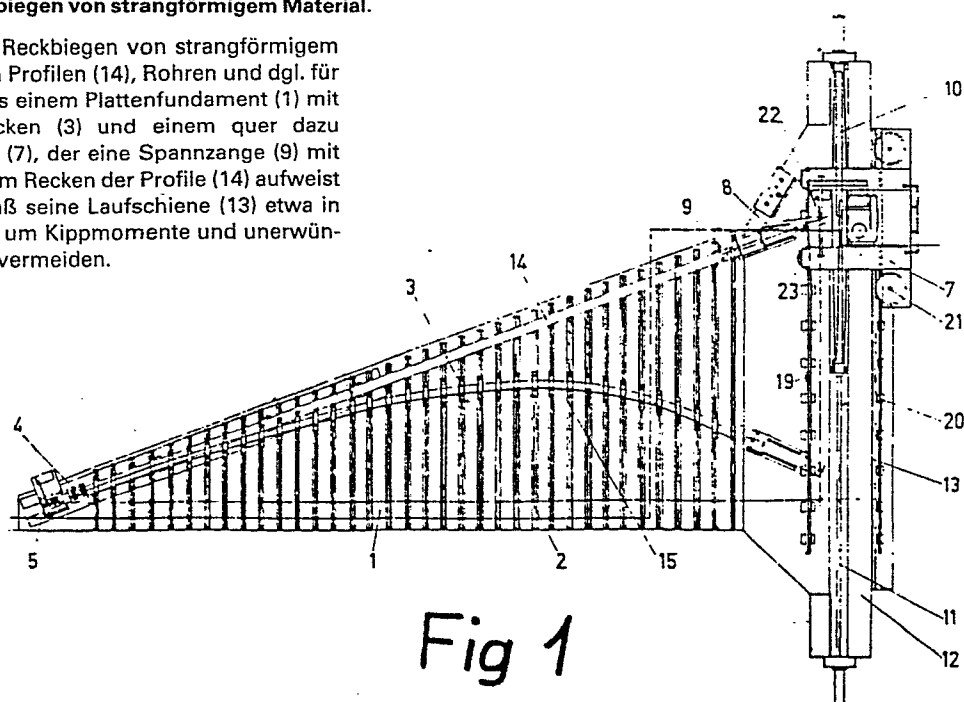


Fig 1

1
DIPLOM-ING. LIONEL HAIN
PATENTANWALT
MÜNCHEN
TAL 18 - T. 1947/98

- 1 -

5

10 Anmelder: PINICAL YACHTBAU Gesellschaft mbH
Industriegelände 301, A-2435 Wienerherberg

Titel: Vorrichtung zum Reckbiegen von
strangförmigem Material

15

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reckbiegen
20 von strangförmigem Material, insbesondere von Aluminium-
Strangpreßprofilen, Rohren, Blechstreifen für den Schiffs-
bau, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine solche Vorrichtung dient vorerst zur Herstellung von
25 Rumpf- und Decksplanken von Schiffen verschiedener
Größen nach vorgegebenen Rissen (AT-PS 375 320). Ein be-
friedigendes Ergebnis ist bei steiferen Profilen nur er-
zielbar durch Biegen unter Vorspannung (Streckbiegen) bis
zur Fließgrenze des Werkstoffes, da nur so kein Ver-
30 wölben des Profilquerschnittes und nur geringes Rück-
federn auftritt. Im Endausbau dieser Maschine soll es
möglich sein, die Kurven aus dem vorgegebenen Linienriß
des Schiffsrumpfes mittels eines Elektronenrechners zu
ermitteln und direkt in die Streckbiegemaschine einzu-
35 geben. Die beschriebene Vorrichtung ist bereits für eine
solche Erweiterung ausgelegt, auch wenn sie vorerst noch
von Hand eingestellt wird.

1 Gemäß einer Vorrichtung (EP-A 81 108 087.8) ist es be-
 kannt, die Profile zur Bildung von Schiffsplanken dadurch
 zu verformen, daß die Profilenden von einer Zugeinrichtung
 und in Querrichtung durch eine Formeinrichtung gebogen
 5 werden. Diese Formeinrichtung wird dabei von von einem
 Wagen abstehenden Stempeln gebildet, die auf einer der
 gewünschten Biegeform entsprechenden Linie liegen und
 auf die zu verformenden Profile angesetzt werden.

10 Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, eine
 verbesserte und leistungsfähigere Vorrichtung zum Reck-
 biegen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung nach dem Ober-
 15 begriff des Patentanspruches 1 erfindungsgemäß durch die
 Kennzeichnungsmerkmale dieses Patentanspruches gelöst.

Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung sind in
 Unteransprüchen gekennzeichnet.

20 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungs-
 beispieles, das auch in der Zeichnung schematisiert dar-
 gestellt ist, näher beschrieben. Es zeigen:

- | | | |
|----|--------------------|-----------------------------------|
| 25 | Fig. 1 | einen Grundriß der Vorrichtung, |
| | Fig. 2 | einen Querschnitt hierzu, |
| | Fig. 3 | einen Aufriß eines Anschlag- |
| | | bockes, |
| | Fig. 4 | einen Grundriß zu Fig. 3, |
| 30 | Fig. 5 | einen Querschnitt hierzu, |
| | Fig. 6 und 7 | Winkelprofile mit verschiedener |
| | | Aufweitung, |
| | Fig. 8 | eine Draufsicht auf die Vor- |
| | | richtung, |
| 35 | Fig. 9 | eine Biegeschablone in ver- |
| | | größerter Darstellung und |
| | Fig. 10, 11 und 12 | Querschnitte der Schablone an den |
| | | Stellen A, B, C. |

1 Die Maschine besteht grundsätzlich aus einer Kurvenform-
platte 1, das ist eine Stahlbetonplatte mit keilförmigem
Grundriß, mit querverlaufenden, parallelen Schienen 2.
Auf diesen Schienen befinden sich verschiebbare und klemm-
5 bare Anschlagböcke 3 zur punkweisen Einstellung von ge-
wünschten Kurven. Am schmalen Ende der Platte 1 ist ein
feststehender Lagerbock mit einer Spannzange 4 verschraubt,
die um einen Bolzen 5 verschwenkbar ist. Am breiten Ende
der Platte bewegt sich in einem Laufgraben 6 ein Zug-
10 wagen 7 mit einem Zugzylinder 8 und einer zweiten Spann-
zange 9. Zum Antrieb der Fahrbewegung für einen Zug-
wagen 7 ist ein beweglicher Hydraulikzylinder 10 mit
feststehender, an beiden Enden eingespannter, gegebenen-
falls vorgespannter Kolbenstange 11 vorgesehen. Der Zug-
15 wagen 7 fährt mit Rädern auf Schienen, von denen sich
eine 19 im Laufgraben 6 und die anderen hinter einem
Betonrücken 12 der Kurvenformplatte 1 befinden, wobei
insbesondere eine vertikal aufliegende Laufschiene 13,
welche die Reckkräfte auf die Formplatte 1 überträgt,
20 sich etwa in der Höhe des Zylinders 10, des Zugzylinders
8 und der Profillängsachse befindet, um keine Kippmomente
auf den Zugwagen 7 einwirken zu lassen.

Der Arbeitsvorgang läuft folgendermaßen ab: Ein Profil 14
25 wird an beiden Enden eingespannt und dann so weit auf
Zug belastet, daß es von der Kurvenformplatte 1 abhebt.
Anschließend wird es mit Stützklötzen ausgefütert und
mit einer Blattfeder 15 unterlegt. Die Kurve wird durch
Verschieben und Klemmen der Anschlagböcke 3 händisch
30 eingestellt, wobei die Koordinaten direkt an Maßstäben
abgelesen werden, die seitlich an den Schienen 2, auf
denen die Anschlagböcke 3 verschiebbar sind, angebracht
sind. Anschließend wird die erforderliche Streckkraft
aufgebracht und der Biegevorgang eingeleitet. Dabei
35 werden jene Kräfte, welche von den Anschlagböcken 3 auf
das Profil 14 übertragen werden, durch Blattfedern 15
(Fig. 3 und 4) verteilt und über die Stützklötze an die

1 richtigen Stellen des Profilquerschnittes übertragen.
Die Anschlagböcke 3 sind oberhalb und unterhalb des
Profils 14 mit Führungswangen 16,17 ausgebildet,
welche ein Abkippen des Profils 14 verhindern. Die
5 feststehende Spannzange 4 ist versetzbar, um ver-
schieden lange Profile biegen zu können.

Diese Konzeption der Maschine bringt bei geringstem Auf-
wand größtmögliche Flexibilität und Ausbaufähigkeit. Die
10 Anschlagböcke 3 weisen zylindrische Bolzen 18 als An-
schläge für die Blattfedern 15 auf. Sollte es sich im
Betrieb zeigen, daß z.B. bei schmalen und dünnwandigen
Profilen 14 die Blattfeder 15 zur Verteilung der Kräfte
nicht ausreicht und keine stetige Krümmung entsteht,
15 so ist es möglich, die Bolzen 18 drehbar zu lagern und
jeden Anschlagbock 3 mit einem eigenen Stützfederblatt
zu versehen, welches so ausgeschmiedet ist, daß es bei
einer bestimmten Streckkraft des Profils 14 bei Be-
lastung jeweils genau die Krümmung der Biegelinie an-
20 nimmt.

Da der Biegevorgang über eine vorgeformte, feststehende
Kurve erfolgt, wird zu jedem Zeitpunkt das Profil 14
nur in einer kurzen Zone verformt, die sich in Längs-
25 richtung weiterbewegt. Dadurch werden unerwünschte
Gleitbewegungen zwischen dem Profil 14, Stützklötzen
und Blattfedern 15 weitgehendst vermieden. Die Kurvenform-
platte 1 mit dem anschließenden Laufgraben 6 muß über-
wiegend Druckspannungen aufnehmen und eine hohe Steifig-
30 keit aufweisen. Sie wird deshalb aus Stahlbeton her-
gestellt und dient gleichzeitig als Maschinenfundament.
Die Schienen 2, auf welchen die Anschlagböcke 3 verscho-
ben und geklemmt werden, sind gestreckte Aluminium-
strangpreßprofile und liefern damit ohne spanabhebende
35 Bearbeitung ausreichende Genauigkeit. Sie werden auf
der Betonfläche verdübelt.

1 Die Spannzangen 4,9 bestehen aus je einem Hydraulik-
zylinder (Plunger), welcher zwei darunterliegende Stahl-
platten mit bis zu 750 kN gegeneinanderdrückt. Die Zug-
kräfte zwischen Plunger und unterer Platte werden durch
5 hochfeste Dehnschrauben übertragen. Die Konstruktion er-
gibt nicht nur eine verhältnismäßig kompakte, leichte
Ausführung (Gewicht der Spannzange ca. 300 kg), sondern
auch eine geringe Bauhöhe unterhalb des Profiles 14. Die
Unterkante der Spannzangen 4,9 liegt nur etwa 10 cm unter
10 der Profilmittellinie, so daß sich die Zangen ungehindert
über die Kurvenformplatte 1 und die Schienen 2 bewegen
können. Zwischen den Stahlplatten der Spannzange 4,9
werden die eigentlichen, auf das jeweilige Profil 14 ab-
gestimmten Klemmbacken eingelegt. Sie können gewendet
15 werden, so daß es möglich ist, mit gleicher Kurvenein-
stellung zwei gegengleiche Profile (die einander ent-
sprechenden Schiffsplanken der Backbord- und Steuerbord-
seite) zu verformen. Der Plunger der Spannzangen 4,9
wird vorerst nur mit einer Handpumpe beaufschlagt. Als
20 Druckhalteeinrichtung ist für jede Zange ein mit vorge-
spanntem Stickstoff gefüllter Membranspeicher vorgesehen.
Die hydraulische Zugeinrichtung besteht aus dem schwenk-
bar gelagerten Zugzylinder 8, an dessen Kolbenstange die
bewegte Spannzange 9 direkt montiert ist. Sie hat die Auf-
25 gabe, während des gesamten Biegevorganges das Profil 14
mit einer konstanten Kraft vorzuspannen, und zwar unab-
hängig davon, ob, bedingt durch die Geometrie des Biege-
vorganges, die Kolben eingefahren oder ausgezogen werden.
Dies wird erreicht durch besonders reibungsarme Dich-
30 tungen der Kolben und -stangen und durch eine spezielle
Auslegung der Hydraulik. Die Zugzylinder werden mit einem
konstanten Förderstrom beaufschlagt, dessen Überschuß
durch ein Überströmventil dauernd abläuft. Dieses wird,
um den Druck vom Durchfluß möglichst unabhängig zu halten,
35 als servogesteuertes Schwimmkolbenventil ausgelegt.

1 Eine zusätzliche Schwierigkeit liegt darin, daß die ein-
zelnen zu biegenden Profile 14 untereinander verschiedene
Festigkeitswerte aufweisen. Das heißt, vor Beginn des
jeweiligen Arbeitsvorganges liegt die Vorspannkraft
5 noch nicht fest. Die Vorspannkraft soll deshalb durch
langsames Steigern des Gegendruckes für das Schwimm-
kolbenventil von Hand so lange erhöht werden, bis ein
bestimmter Wert der Dehnung des Profiles erreicht ist.
Dieser Wert muß während des Biegevorganges konstant
10 gehalten werden. Es ist auch möglich, Kraft und Dehnung
zu messen und über einen Rechner die richtige Kraft laut
Dehnungsdiagramm einzustellen..

Der Zugwagen 7, der den Zugzylinder 8 trägt, ist als
15 hochfest verschraubte Konstruktion aus relativ einfachen
geschweißten Elementen aufgebaut. Dadurch wird bei kom-
pakter und einfacher Herstellung eine hohe Steifigkeit
erreicht. Der Zugwagen 7 bewegt sich auf Laufschiene
13, 19, 20, wobei die größten Radlasten, welche von der
20 auf das Werkstück 14 aufgebrachten Zugkraft herrühren,
über zwei große Räder 21 mit vertikaler Achse horizontal
auf eine unmittelbar an der Stirnseite des Betonrückens
12 der Kurvenformplatte 1 verlaufende Laufschiene 13
übertragen werden. Der Schnittpunkt der Schwenkachse 22
25 für den Zugzylinder 8 mit der Wirkungslinie 23 der Zug-
kraft (verlängerte Mittellinie des vorgespannten Profiles)
stellt gleichsam den Kräftemittelpunkt des Zugwagens dar.
Die Entfernung desselben sowohl von der die Horizontal-
kraft aufnehmenden Laufschiene 13 als auch vom Zylinder 10
30 ist möglichst klein gehalten worden, um übermäßige Kipp-
momente zu vermeiden.

Bei Winkelprofilen für den Kiel oder die Eckprofile von
Knicksantern und dgl. besteht zusätzlich zur Längsbie-
35 gung noch die Notwendigkeit, den Winkel über die Länge
des Profils kontinuierlich zu verändern, weil am Bug der
Profilwinkel spitz und am Heck stumpf sein muß. Dies wird

1 erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß bei einer Vor-
richtung der eingangs beschriebenen Art die Schablone
aus der Negativform des gewünschten Profilquerschnittes
5 besteht, der über die Länge variabel ist und eine längs-
verfahrbare Andrückvorrichtung vorgesehen ist, welche
das gereckte, durch den Reckvorgang angepreßte Profil
in Querrichtung verformt, also aufweitet oder verengt.
Nach einem weiteren Kennzeichen der Erfindung besteht
10 die Andrückvorrichtung aus einem Wagen, der mit Andrück-
rollen am Profil anliegt.

Wie man aus der Zeichnung erkennen kann, soll ein Winkel-
profil 31, etwa das Kielprofil eines Schiffes, gebogen und
gleichzeitig im Winkel verändert werden. Dies erfolgt da-
15 durch, daß das Profil auf einer Reckbiegemaschine gemäß
Fig. 8 an den Enden in hydraulische Spannzangen einge-
spannt wird und sodann durch Querverschieben der einen
Spannzange 9, welche auch die Vorspannung (Reckung) auf-
bringt, mittels des Zugwagens 7 quer verschoben wird,
20 wobei das Profil 31 an eine Vielzahl einstellbarer An-
schlagböcke 3 angepreßt und dabei in die gewünschte
Kurvenform gebracht wird. Gleichzeitig wird aber auch
der Profilwinkel dadurch verändert, daß am Profil ein
Wagen 36 mit Andrückrollen 37 anliegt und synchron mit
25 dem Anlegen der einzelnen Profilabschnitte an die auf den
Fundament-Schienen 2 angeordneten Anschlagböcke 3 entlang
bewegt wird, so daß gleichzeitig mit dem Anlegen und daher
Längsbiegen durch die Andrückrollen 37, die durch eine
Kraft 38 an das Profil 31 angepreßt werden, auch eine Ver-
30 formung der Profilschenkel stattfindet. Als Schablone für
diese Profilgebung dient eine an den Anschlagböcken 3 an-
liegende Schablone aus gebogenem Blech 30, welches seit-
lich durch Leisten 32 aus Holz die jeweilige Negativform
des gewünschten Profilquerschnittes bildet. Das zu ver-
35 formende Kielprofil 31 wird mit spitzem Winkel gemäß Fig. 1
eingesetzt, welcher Winkel dem kleinsten Öffnungswinkel
entspricht, und sodann im Verlaufe der Operation aufge-

1 bogen, wie es dem jeweiligen Querschnitt der Schablone
an den Stellen A,B,C entspricht. Es ist aber auch möglich,
von einem stumpfen Winkel auszugehen und durch eine oder
mehrere Andrückwalzen 37 den Winkel zu verkleinern bzw.
5 auch andere Verformungen im Zuge dieses Aufwalzens her-
zustellen. Der Vorgang ist nämlich die Kombination eines
Reckbiegens mit einem Profilierwalzen, wobei der Walz-
vorgang synchron mit dem Reckbiegevorgang stattfindet,
d.h. die Andrückrollen befinden sich jeweils dort, wo
10 das Profil gerade an die Anschlagböcke sich anlegt.

Als Anpreßkraft des Wagens 36 an das Profil 31 dienen
hydraulische oder pneumatische Zylinder bzw. mechanische
Zugvorrichtungen.

15

20

25

30

35

1 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Reckbiegen von strangförmigem Material, insbesondere von Profilen (14), Rohren, Blechstreifen für
5 den Schiffsbau, mit einer hydraulischen Zügeinrichtung, einer dazwischen angeordneten Schablone in Form einer Vielzahl einstellbarer Anschlagböcke (3) und mindestens einer mit Zügeinrichtung seitlich verfahrenbaren Spann-
10 zange (9), dadurch gekennzeichnet, daß zur seitlichen Verfahrbarkeit der Spann- zange (9) ein Zugwagen (7) vorgesehen ist, der auf Laufschienen (13,19,20) so gelagert ist, daß die die horizontalen, vom Recken herrührenden Kräfte aufnehmende Laufschiene (13) an einer vertikalen Fläche in einer Höhe oder Ebene angeordnet ist, in der
15 etwa eine Achse (23) des hydraulischen Zugzylinders (8) und die Profillängsachse liegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb für die seitliche Verfahrbarkeit der
20 Spann- zange (9) ein beweglicher Hydraulikzylinder (10) vorgesehen ist, dessen durchlaufende Kollens- tange (11) feststeht, die an den Enden ein-, insbesondere vorge- spannt ist und deren Achse ebenfalls in oder nahe der Ebene liegt, die durch die Zugachse des Zugzylinders (8)
25 und der Laufschiene (13) gegeben ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Reckkraft durch einen konstanten Druck des Druckmediums konstant gehalten ist und vorzugsweise
30 über einen elektronischen Rechner dem automatisch er- mittelten Dehnungsdiagramm anpaßbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagböcke (3) einen vertikalen,
35 zylindrischen Anschlagbolzen (18), zwei horizontale Führungswangen (16,17) und durchlaufende Blattfedern (15) und/oder um den Anschlagbolzen (18) verschwenkbare Blatt-

1 federnpakete aufweisen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß die Schablone aus einer Negativform
5 (30,32) des gewünschten Profilquerschnittes besteht, der
über die Länge variabel ist und eine längsverfahrbare
Andrückereinrichtung (36,37) vorgesehen ist, welche das ge-
reckte, an die Schablone durch den Reckvorgang angepreßte
Profil (31) in Querrichtung verformt, insbesondere auf-
10 weitet oder verengt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß die Andrückereinrichtung aus einem
Wagen (36) besteht, der mit Andrückrollen (37) am Pro-
15 fil (31) anliegt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, daß die Andrückkraft durch eine hydrau-
lische oder mechanische Preß- oder Zugkraft (38) ge-
20 geben ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, daß der Wagen (36) synchron mit dem An-
legevorgang beim Reckbiegen bewegbar ist und sich je-
25 weils am Anlegepunkt des Profils (31) der Schablone
(30,32) befindet.

30

35

Fig 1

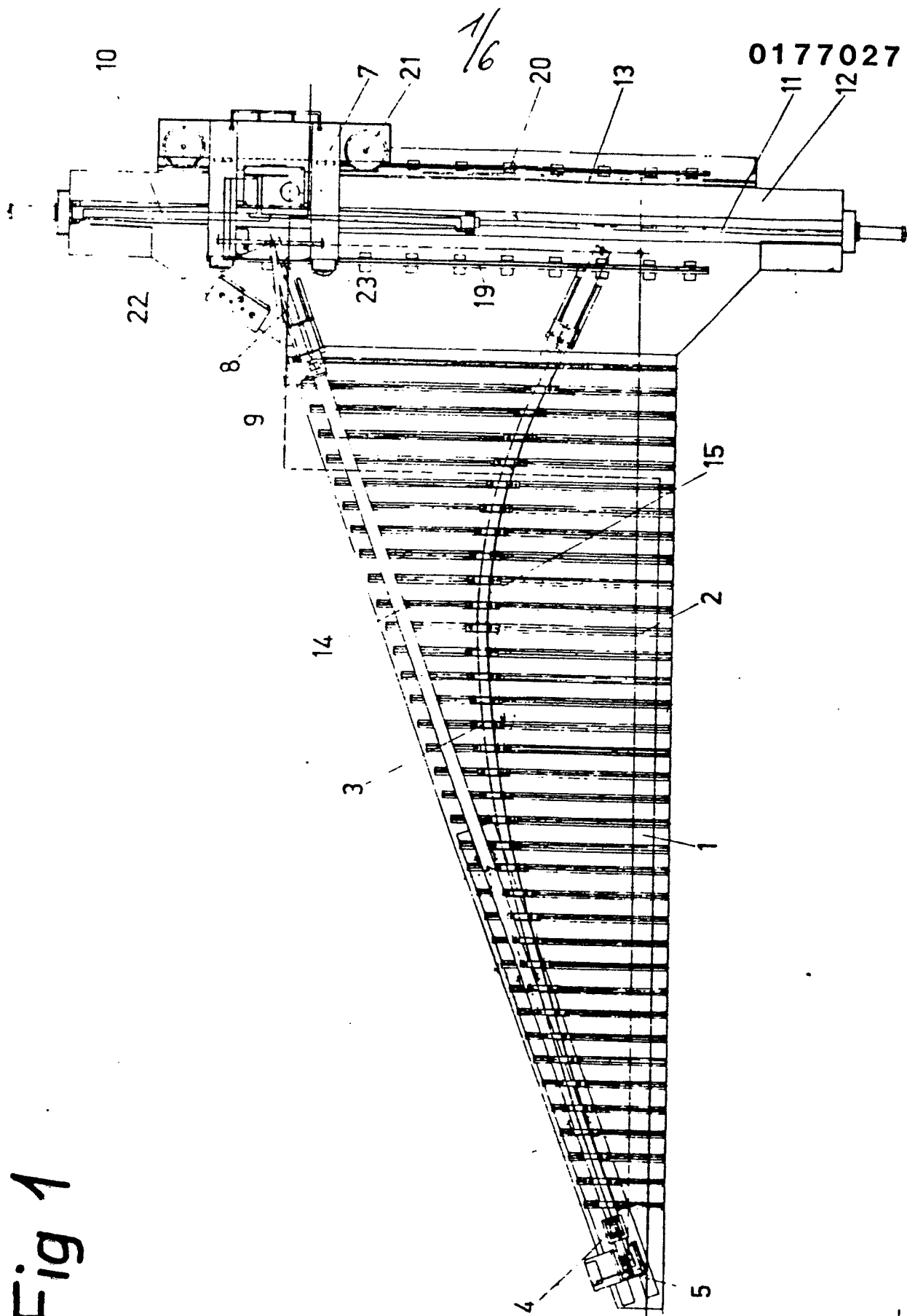
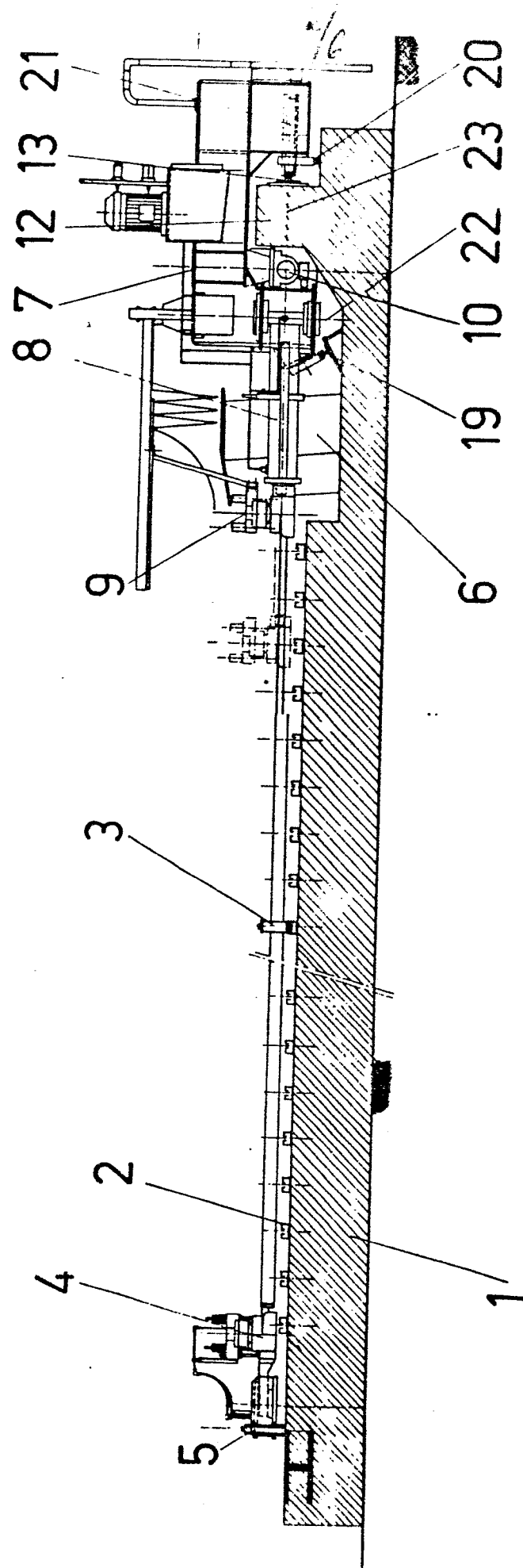


Fig 2



0177027

Fig 5

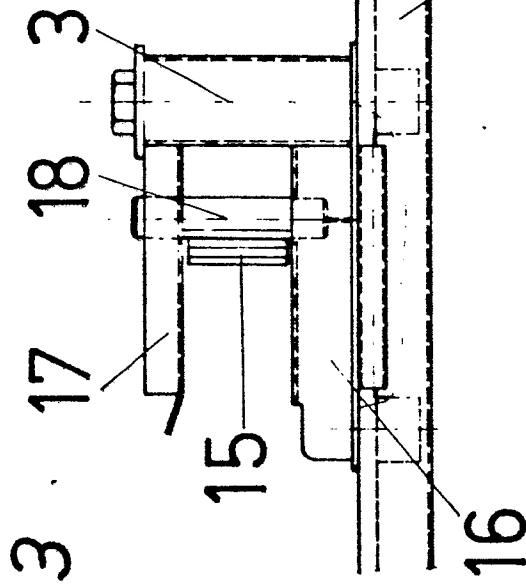
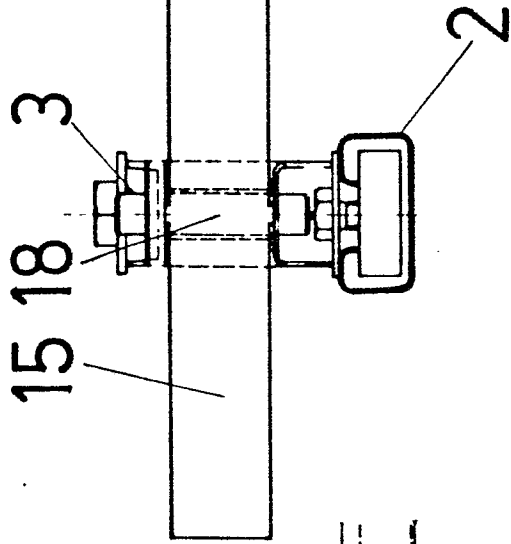


Fig 3

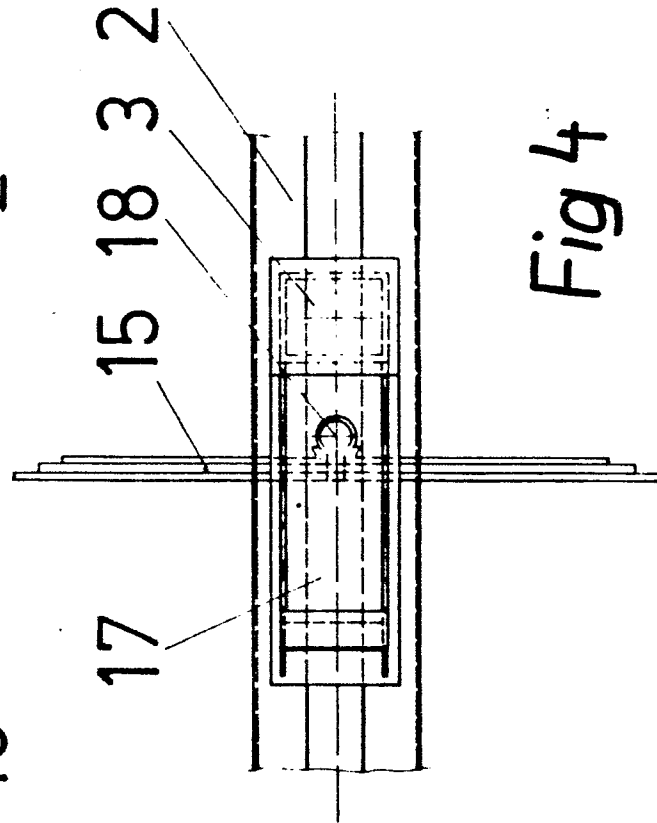


Fig 4

4/6

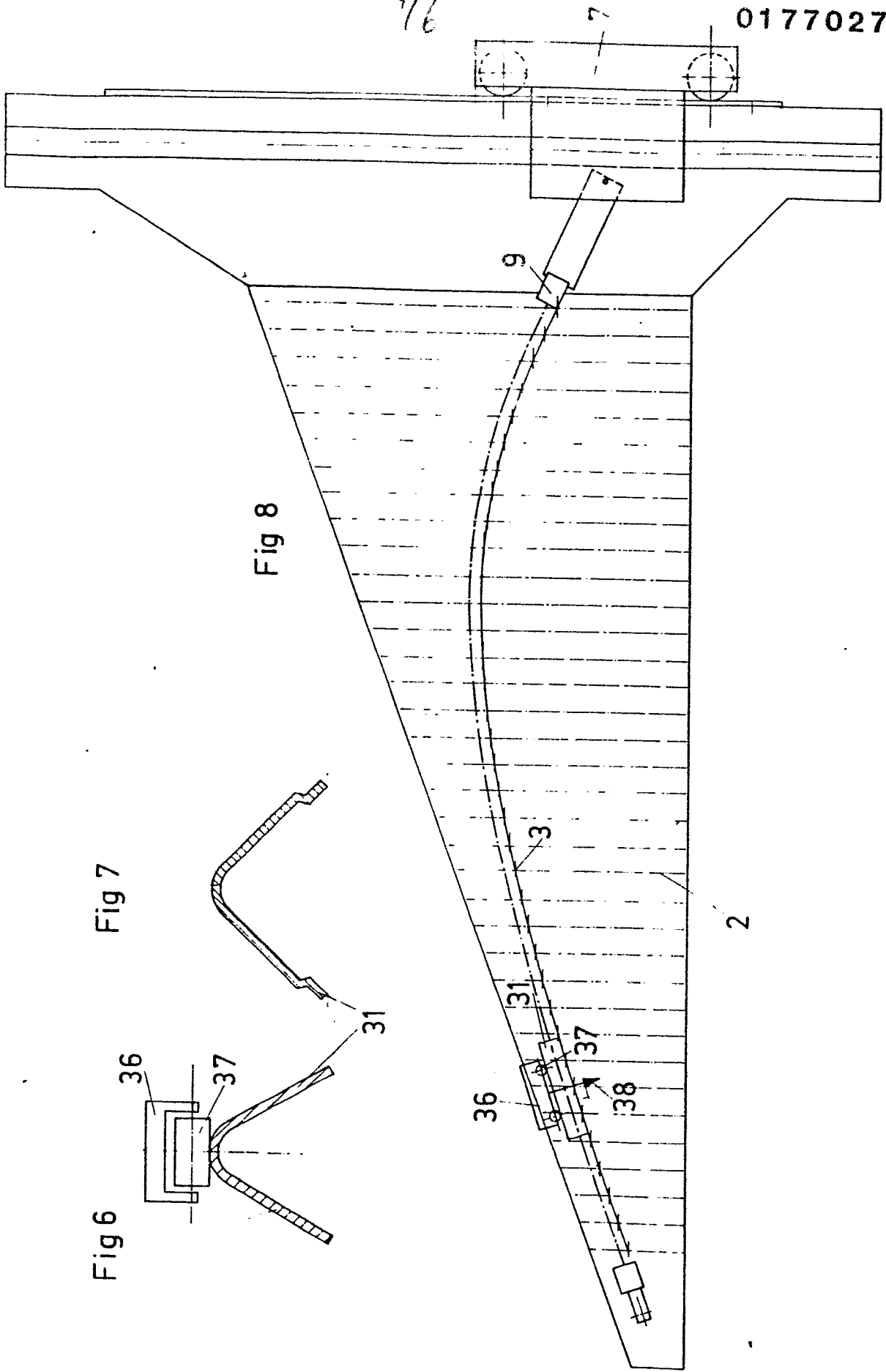
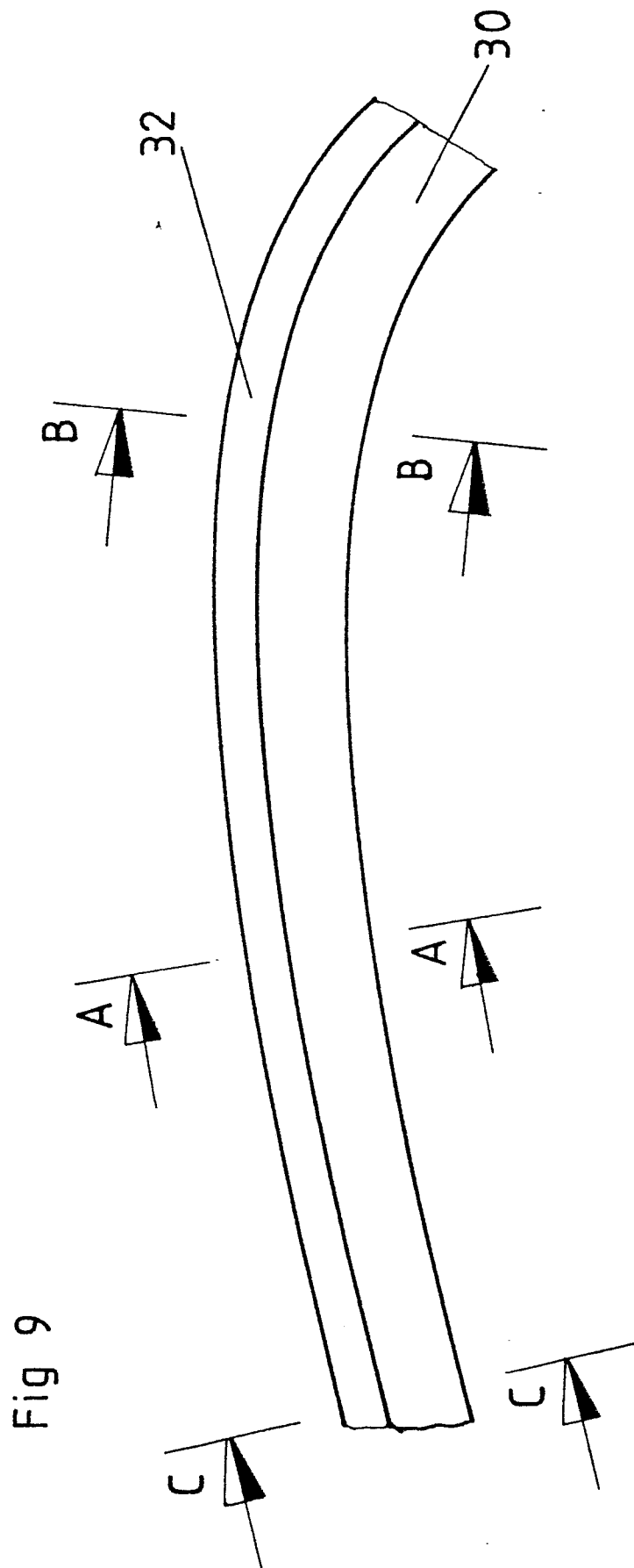


Fig 8

Fig 7

Fig 6



6/6

Fig 11

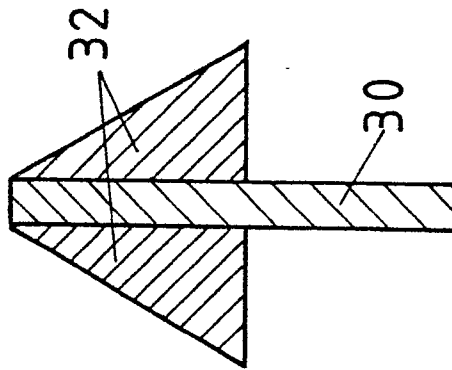


Fig 10

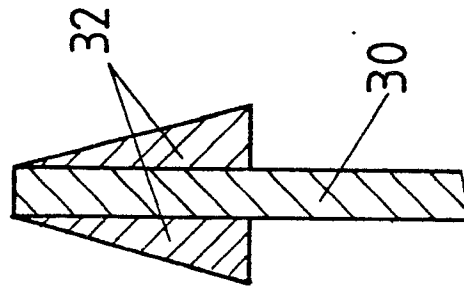


Fig 12

