

 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 83106429.0

 Int. Cl.³: B 21 D 9/05

 Anmeldetag: 01.07.83

 Priorität: 04.11.82 DE 3240799

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 16.05.84 Patentblatt 84/20

 Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE FR GB IT LI NL SE

 Anmelder: Schwarze, Rigobert, Dipl.-Ing.
 Olpener Strasse 460-474
 D-5000 Köln 91(DE)

 Erfinder: Schwarze, Rigobert, Dipl.-Ing.
 Olpener Strasse 460-474
 D-5000 Köln 91(DE)

 Vertreter: Baur, Eduard, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.
 Werderstrasse 3
 D-5000 Köln 1(DE)

 Rohrbiegemaschine.

 Bei einer Rohrbiegemaschine wird vorgeschlagen, daß das Zentrum der Dreh-Achse (44) des Biegetisches (43) im Bereich der Vertikalebene (45) der Seitenwandung des Maschinengestells, die dem Vorschubwagen (35) abgekehrt ist und vorzugsweise dieser gegenüber nach außen vorstehend, angeordnet ist. Der Biegetisch (43) ist am Kopfende eines flachen balkenförmigen Trägers (33) gelagert, der von einem Maschinengestell (31) getragen und in dessen Längserstreckung nach vorne vorsteht und unterhalb dieses balkenförmigen Trägers bis zur Standfläche des Maschinengestells ein freier Raum vorhanden ist. Der Antrieb (54, 55, 56) des Biegetisches (43) ist quer zur Längserstreckung des Maschinengestells (31) bzw. des die Biegeschablone tragenden Tragbalkens (33) an der Seite des Vorschubwagens (35) bzw. der Gleitschiene (48) angeordnet. Der Antrieb (54) des Biegetisches und der Antrieb (51) der Gleitschiene (48) sind in einer baulichen Einheit vorhanden.

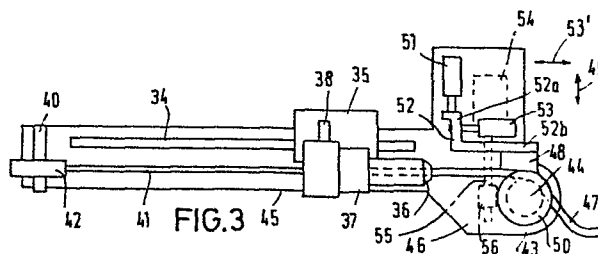


FIG. 3

02.11.1982

5 KÖLN 1, Dr.B./str
Werderstraße 3
Telefon (0221) 524208-9

- 1 -

Wr 256

Reg.-Nr. bitte angeben

P a t e n t a n m e l d u n g

des

Herrn Dipl.-Ing. Rigobert Schwarze
5000 Köln 91, Olpener Straße 460-474

"Rohrbiegemaschine"

Die Erfindung betrifft eine Rohrbiegemaschine mit einem langgestreckten Maschinengestell, bei dem im Bereich einer oberen Längskante der Vorschubwagen bewegt ist, der die das Rohr einspannende Klemmhülse trägt, weiterhin an einem Kopfe des Maschinengestells der um eine vertikale Drehachse drehbare Biegetisch vorhanden ist, an dem die Biegeschablone befestigt ist, weiterhin die Biegeschablone mit einer Spannbacke sowie einer im Bereich der oberen Längskante an der Seite des Vorschubwagens vorhandenen Gleitschiene zusammenwirkt.

Rohrbiegemaschinen mit den vorbeschriebenen Merkmalen sind zum Kaltbiegen von Rohren bekannt. Dabei kann zusätzlich ein im

Inneren des zu biegenden Rohres vorhandener Biegedorn angeordnet sein.

Biegemaschinen der vorbeschriebenen Ausbildung sind in hervorragendem Maße geeignet, Rohre mit größerem Durchmesser zu biegen. Rohre größeren Durchmessers werden vielfach mit großen oder größeren Biegeradien gebogen. Dadurch ist die Biegefreiheit, die eine Rohrbiegemaschine haben soll, nicht von wesentlicher Bedeutung. Dies auch aus dem Grunde, weil bei numerisch gesteuerten Rohrbiegemaschinen die Frage der Biegefreiheit, damit beim Biegen des Rohres gebogene Teile des Rohres nicht an Bauelementen der Biegemaschine anschlagen, geprüft und in das Programm eingegeben werden. Rohre mit kleinerem Durchmesser werden in der Regel mit kleineren Biegeradien gebogen. Daraus ergibt sich, daß während des Biegens die Gefahr besteht, daß abgebogene Rohrteile an Bauelementen der Rohrbiegemaschine anschlagen. Daher ist die Frage der Biegefreiheit von großer Bedeutung.

Die vorliegende Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine Rohrbiegemaschine, insbesondere für Rohre kleineren Durchmessers, zu schaffen, die eine große Biegefreiheit hat.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ausgehend von einer Rohrbiegemaschine der vorbeschriebenen Ausbildung erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Zentrum der Drehachse des Biegetisches im Bereich der Vertikalebene der Seitenwandung des Maschinengestells, die dem Vorschubwagen abgekehrt ist, angeordnet ist und vorzugsweise dieser gegenüber nach außen

vorsteht.

Durch die erfindungsgemäße Lösung, die auch in der Weise ausgedrückt werden kann, daß der Biegetisch an einem nach außen über die vertikale Seitenwandung vorstehenden Anbau gelagert ist, wird eine vergleichsweise frei liegende Biegeanordnung geschaffen, die eine verbesserte Biegefreiheit ergibt.

Zur weiteren Erhöhung der Biegefreiheit wird vorgeschlagen, daß die Biegeschablone am Kopfende eines flachen balkenförmigen Trägers gelagert ist, der in der Ebene der Oberseite des Maschinengestells und in dessen Längserstreckung nach vorne vorsteht und unterhalb dieses balkenförmigen Trägers bis zur Standfläche des Maschinengestells ein freier Raum vorhanden ist. Durch diese Lösung ist es möglich, daß Teile des gebogenen Rohres auch unterhalb des Biegetisches und des den Biegetisch tragenden, balkenartig vorkragenden Trägers gelangen können, so daß eine sehr große Biegefreiheit vorhanden ist.

Um den Träger mit nur geringer Bauhöhe und auch geringer Breite bei großer Länge herstellen zu können, diese Faktoren sind mitbestimmend für die erstrebte große Biegefreiheit, wird in weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung vorgeschlagen, daß der Antrieb der Biegeschablone quer zur Längserstreckung des Maschinengestells bzw. des die Biegeschablone tragenden Tragbalkens an der Seite des Vorschubwagens bzw. der Gleitschiene ist.

Während bei bisherigen Rohrbiegemaschinen der Antrieb im Maschinengestell und in Längserstreckung des Maschinengestells wirkend vorhanden ist, wie das beispielsweise aus der deutschen Patentschrift 2 133 359 hervorgeht, wird nach der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, den Antrieb der Biegeschablone quer zur Längserstreckung des Maschinengestells bzw. des die Biegeschablone tragenden Tragbalkens und an der Seite, die den Vorschubwagen bzw. die Gleitschiene trägt, vorzusehen. Dadurch ist es möglich, den Antrieb der Biegeschablone in unmittelbarer Nähe des Biegetisches anzuordnen.

Ein weiterer Vorschlag geht dahin, daß der Antrieb der Biegeschablone und der Antrieb der Gleitschiene in einer baulichen Einheit vorhanden sind. Die Bezeichnung "bauliche Einheit" soll nicht in der Weise verstanden werden, daß es sich hier um einen Baukörper handelt. Vielmehr soll zum Ausdruck gebracht werden, daß der Antrieb des Biegetisches und der Antrieb der Gleitschiene in räumlich enger Anordnung zueinander vorhanden und an gemeinsamen Trägern oder einem gemeinsamen Träger befestigt bzw. untereinander verbunden sind.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß die bauliche Einheit einen weiteren Antrieb für die Bewegung der Gleitschiene in Längsrichtung des Trägers bzw. tangential zur Biegeschablone aufweist.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß die bauliche Einheit an dem Tragebalken angeschraubt ist.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß der Antrieb der Biegeschablone und der Antrieb der Gleitschiene zu deren Bewegung in Radialrichtung der Biegeschablone parallel zueinander verlaufen. Um im Sinne der Zuordnung der Antriebe des Biegetisches und der Gleitschiene zu Antrieben zu kommen, die nur einen geringen Raumbedarf einnehmen, wird in weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung vorgeschlagen, daß der Antrieb der Biegeschablone aus einem Hydromotor besteht, an dessen abgehenden Welle eine Schneckenwelle mit einem Schneckenrad befestigt ist, das über einen den Biegetisch umgebenden Schneckenradsatz den Biegetisch antreibt.

Im Rahmen der platzsparenden und wirkungsvollen Maßnahme wird weiterhin vorgeschlagen, daß der Antrieb der Gleitschiene in Radialrichtung der Biegeschablone aus einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Anordnung besteht, die oberhalb und seitlich versetzt zum Hydromotorantrieb des Biegetisches angeordnet ist.

Weiterhin besteht der Antrieb der Gleitschiene in Längsrichtung des Maschinengestells aus einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Anordnung, die oberhalb des Hydromotors und quer dazu verlaufend angeordnet ist.

Zur Erfüllung der Aufgabe, eine möglichst große Biegefreiheit zu erhalten, wird weiterhin vorgeschlagen, daß der Biegetisch rotations-symmetrisch ausgebildet ist. Dadurch nimmt er selbst einen nur geringen Raum ein.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung ist der Biegetisch in einem die Antriebsschnecke tragenden Gehäuse angeordnet, das an der Seitenwand des Tragbalkens angeschraubt ist. Durch diese Maßnahme wird nicht lediglich erreicht, daß die Drehachse des Biegetisches seitlich vor dem Tragbalken angeordnet ist, sondern auch eine einfache Fertigung und Montage erreicht wird.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß der Biegetisch in halber Höhe mit einem umlaufenden Schneckenrad versehen ist und aus einem äußeren Mantel und einer inneren Hülse besteht, wobei in dem Raum zwischen Mantel und Hülse das Schneckenrad an der Hülse angeordnet ist.

Im Rahmen der Aufgabe, eine möglichst große Biegefreiheit zu schaffen, sind nach der vorliegenden Erfindung ebenfalls Maßnahmen vorgesehen, die Bauelemente zu vereinfachen oder in räumlich günstigster Weise anzuordnen.

Während bei bisherigen Rohrbiegemaschinen der die Biegeschablone tragende Biegetisch mit einem Schwenkarm versehen ist, der die radial zur Biegeschablone hin- und herbewegte Klemmbacke und deren Antrieb trägt, wird nach der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit der Maßgabe, den Biegetisch als rotationssymmetrischen Körper zu bilden, vorgeschlagen, auf eine bisher in radialer Ebene der Biegeschablone bewegte Spannbacke zu verzichten und das Rohr an der Biegeschablone in neuer Weise zu befestigen. Um dies zu erreichen, wird in erfin-

dungsgemäßer Ausgestaltung vorgeschlagen, daß die Hülse des Biegetisches in ihrem Inneren als Zylinder ausgebildet ist, in dem ein doppelseitig beaufschlagbarer Kolben axial beweglich angeordnet ist, wobei der Kolben mit einer nach oben aus dem Zylinder herausragenden Kolbenstange versehen ist, weiterhin die Biegeschablone in der Mitte ihrer umlaufenden Nut in horizontaler Ebene in einen unteren Biegeschablonenteil und einen oberen Biegeschablonenteil unterteilt ist, wobei der untere Biegeschablonenteil mit der Hülse und der obere Biegeschablonenteil mit der aus der Hülse herausfahrbaren Kolbenstange verbunden ist. Durch diese Maßnahme entfällt ein Schwenkbarn, der ebenfalls die Biegefreiheit beeinträchtigen würde, weil zum Festklemmen des Rohres an der Biegeschablone das Anklemmen in Achsrichtung der Biegeschablone erfolgt. Besonders vorteilhaft wird die axial wirkende Klemmung durch die Maßgabe erreicht, daß der obere Biegeschablonenteil an einem Teil seines Umfanges einen über diesen Umfang vorstehenden Kragen hat, der eine als Klemmbacke dienende halbkreisförmige Nut aufweist. Besonders vorteilhaft hat dieser Kragen einen nach unten über die untere Biegeschablonenhälfte vorstehenden Fortsatz.

Zur weiteren Erhöhung der Biegefreiheit wird vorgeschlagen, daß der Biegetisch in seinem oberen Bereich oberhalb der Ebene des ihn tragenden Balkens stark konisch verjüngt ist und vorzugsweise der untere Biegeschablonenteil ebenfalls einen angepaßten Konus aufweist.

Zur Befestigung der Biegeschablone an dem Biegetisch wird in weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung vorgeschlagen, daß an dem Biegetisch

ein konischer Ring vorhanden ist, der den konischen unteren Bereich des unteren Biegeschablonenteils und den oberen konischen Bereich des Biegetisches übergreift und durch Befestigungselemente an diesem gehalten ist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielhaft erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 in perspektivischer Darstellung eine Rohrbiegemaschine bekannter und allgemein gebräuchlicher Ausbildung,

- Figur 2 in perspektivischer und prinzipieller Darstellung eine Rohrbiegemaschine nach der vorliegenden Erfindung,

- Figur 3 die Rohrbiegemaschine nach Figur 2, in der Ansicht von oben,

- Figur 4 in größerer Darstellung die Anordnung und den Antrieb des Biegetisches und der Gleitschiene in der Ansicht von oben,

- Figur 5 einen vertikalen Schnitt durch die Darstellung nach Figur 4 entsprechend der dortigen Linie V-V,

- Figur 6 einen vertikalen Schnitt durch die Darstellung nach Figur 4 entsprechend der dortigen Linie VI-VI,

- Figur 7 einen vertikalen Schnitt durch den Biegetisch entsprechend Figur 4 nach der dortigen Linie VII-VII,

- Figur 8 einen vertikalen Schnitt durch die geschlossene Biegeschablone,
- Figur 9 einen vertikalen Schnitt durch die offene Biegeschablone,
- Figur 10 die Biegeschablone nach Figur 8 in der Ansicht von oben,
- Figur 11 den Träger der Biegeschablone und der Gleitschiene für den Vorschubwagen im Schnitt und in perspektivischer Darstellung,
- Figur 12 die Befestigung der baulichen Einheit von Biegeschablone und Gleitschiene an dem Träger.

Figur 1 zeigt eine Rohrbiegemaschine mit dem Vorschubwagen 10, der auf einer oder mehreren Führungsschienen 11 an der Oberseite des Maschinengestells 12 hin- und her fahrbar ist. Der Vorschubwagen 10 hat einen Rohrzylinder 13 mit einer Spannhülse 14, in welcher das zu biegende Rohr 15 eingespannt ist. Das Rohr 15 ist um eine schwenkbar gelagerte Biegeschablone 16 herumgeführt, welche eine dem Rohrhalbmesser entsprechende Ausnehmung 17 hat. Das Rohr ist über eine Spannbacke 18 an die Biegeschablone angedrückt, wobei die Spannbacke an einer Spanneinrichtung 19 über einen Hydraulikzylinder 20 betätigt ist. Diese Bauelemente sind an dem Schwenkarm 21 des Biegetisches angeordnet, während die Schablone 16 axial zur Drehachse angeordnet ist. Die Drehung erfolgt in Pfeilrichtung 22. Mit 23 ist eine Gleitschiene bezeichnet.

- 10 -

Innerhalb des Rohres 15 ist im Bereich der Biegeschablone 17 und der Gleitschiene 23 ein Dorn vorhanden, der an dem vorderen Ende der Dornstange 24 befestigt ist. Die Dornstange 24 wird gehalten an einer Dornrückziehvorrichtung 25, die an dem Lager 26 befestigt ist. Das Maschinengestell 27 hat einen vorstehenden Vorbau 28. Mit 29 ist der Kettenkasten einer Schablonenrückdrehung bezeichnet, der ebenfalls die Biegefreiheit beeinträchtigt. Der Antrieb des Biegetisches 21 erfolgt über eine im Vorbau 28 untergebrachte Kette, die durch zwei Kolbenzylinder-Anordnungen 30 und 31 im Maschinengestell betätigt wird.

Figur 2 zeigt die Rohrbiegemaschine erfindungsgemäßer Ausbildung. Obwohl diese die gleichen Grundelemente wie die Maschine nach Anspruch 1 aufweist, so Vorschubwagen, Spannhülse, Biegetisch, Biegeschablone, Gleitschiene und Klemmbacke, sollen in der nachfolgenden Beschreibung für die Bauteile nach der Erfindung andere Bezugszeichen gewählt werden.

Das Maschinengestell 31 trägt einen an seinen beiden Seiten 32, 32a weit überstehenden Tragbalken 33 mit einer Laufschiene 34 für den Vorschubwagen 35, der die Spannhülse 36 trägt. Die Spannhülse ist betätigt durch einen Hydromotor 37, der oberhalb der Spannhülse angeordnet ist.

Damit unterschiedliche Durchmesser der Biegeschablone berücksichtigt werden können, ist an dem Vorschubwagen 35 eine Schiene 38 für die

Verschiebung der Spannhülse und an der Oberseite des Tragbalkens an dem nach hinten vorstehenden Balkenteil 39 eine Schiene 40 vorhanden, damit die die Dornstange 41 tragende Dornrückziehung 42 ebenfalls quer zur Längserstreckung des Tragbalkens 33 verfahrbar ist.

An dem nach vorne vorstehenden Tragbalkenteil ist der Biegetisch 43 angeordnet, der, wie später noch im einzelnen beschrieben wird, von rotationssymmetrischer Ausbildung ist und somit keinen Schwenkarm hat.

Die Drehachse 44, hier kann es sich um die Mitte der körperlichen Drehachse oder um die geometrische Drehachse handeln, ist, wie insbesondere aus Figur 3 hervorgeht, im nahen Bereich der Vertikalebene der senkrechten Seitenwandung 45 des Maschinengestells oder des Tragbalkens 33 vorhanden. Nach Figur 3 steht sie vor dessen Vertikalebene 45. Es kann auch dargelegt werden, daß der Biegetisch an einem über die vertikale Seitenwandung 45 vorstehenden Anbau 46 gelagert ist.

Der balkenförmige Träger 33 ist, wie aus Figur 2 hervorgeht, so angeordnet, daß unterhalb dieses Trägers bis zur Standfläche des Maschinengestells ein freier Raum vorhanden ist. Dadurch kann das Rohr 47 in solcher Weise gebogen werden, daß Teile des gebogenen Rohres den Biegetisch und auch den Tragebalken 33 des Biegetisches untergreifen können.

Mit 48 ist die Gleitschiene bezeichnet. Diese wird in angegebener Doppelpfeilrichtung 49 in Radialrichtung der am Biegetisch 43 angeordneten Biegeschablone 50 bewegt durch eine Hydraulik-Zylinder-Anordnung 51. Um die Übertragung auf die Gleitschiene zu erreichen, ist ein Bauelement 52 vorhanden, das aus dem Schenkel 52a und dem Schenkel 52b besteht. Quer zu dem Antrieb 51 ist eine Kolben-Zylinder-Anordnung 53 vorhanden, die dazu dient, die Gleitschiene in angegebener Pfeilrichtung 53' und somit in Längserstreckung des Tragbalkens bzw. tangential zur Biegeschablone zu bewegen, damit die Gleitschiene beim Biegen des Rohres mitwandert. Der Biegetisch 43 und damit die Biegeschablone 50 wird gedreht durch den ebenfalls aus Figur 3 ersichtlichen, in gestrichelter Linie dargestellten Hydromotor 54 mit einer Schneckenwelle 55 und der Antriebsschnecke 56.

Die hydraulischen Antriebe 51, 53 und 54 sind in Figur 3 im wesentlichen schematisch und in ihrer räumlichen Anordnung zueinander dargestellt. Sie bilden eine bauliche Einheit 57, 58, die nachfolgend noch im einzelnen in Verbindung mit den Figuren 4 bis 7 beschrieben wird.

Figur 4 zeigt, daß der Biegetisch 43 an einem Baukörper 46 gelagert ist, der über Schrauben 59 und 60 an der Seitenwandung 45 des balkenartigen Trägers 33 angeschraubt ist mit dem Ergebnis, daß die Drehachse, hier das Zentrum der Drehachse 44 über die Seitenwandung 45 vorsteht. Mit 56 ist das Schneckenrad bezeichnet, das mit einer zu-

geordneten Welle 55 versehen, von einem aus Figur 4 nicht ersichtlichen Hydromotor 54 ausgeht. Seitlich und parallel verlaufend ist die Kolben-Zylinder-Anordnung 51 vorhanden, bestehend aus dem Zylinder 51a, dem Kolben 51b und der Kolbenstange 51c, die an einem Träger 52 befestigt ist, der im Hinblick auf Figur 3 eine andere räumliche Anordnung, jedoch gleiche Funktionen hat, weil er die aus Figur 4 nicht ersichtliche Gleitschiene in angegebener Doppelpfeilrichtung 49 bewegt, damit die Gleitschiene an dem zu biegenden Rohr zur Anlage kommt oder von diesem entfernt wird.

Aus Figur 4 geht ein Drehgeber 61 hervor, der an seinem unteren Ende mit einem Kettenrad 62 versehen ist, damit über eine Kette 63, verbunden mit einem Kettenrad 64 am rotationssymmetrischen Biegetisch, die jeweilige Drehung des Biegetisches erfaßt wird.

Figur 5 zeigt den aus Figur 4 im einzelnen nicht ersichtlichen Hydromotor 54 mit dessen abgehender Welle 55, die über eine Buchse 65 und zugeordnete Keile 66, 66a mit der Schneckenwelle 56a der Schnecke 56 verbunden ist. Die Schneckenwelle 56a ist in dem vorerwähnten, den Biegetisch tragenden Gehäuse 46 gelagert.

Figur 5 zeigt die Gleitschiene 48, die an dem Träger 52b gelagert ist. Dieser wird, wie im Prinzip aus Figur 3 hervorgeht, in angegebener Doppelpfeilrichtung 49 radial zur Biegeschablone 50 verschoben durch den Zylinder 51a, dessen Kolbenstange 51c an einer Befestigung 52

ortsfest ist. Da der Kolben beidseitig aufschlagbar ist, wird die Zylinderwandung 51a verschoben, die mit der Gleitschiene verbunden ist. Figur 4 zeigt die Stellung, bei der die Gleitschiene an das zu biegende Rohr herangefahren ist. Die Bewegung erfolgt auf einer in Figur 5 dargestellten Schiene 67.

Die Bewegung der Gleitschiene 48 in Längserstreckung des Tragbalkens und somit zur Mitwanderung mit dem eingespannten Rohr erfolgt über eine in Figur 5 dargestellte Kolbenstange 53b und eine ebenfalls aus Figur 3 im Prinzip dargestellten Kolben-Zylinder-Anordnung 53, dessen Kolben 53c aus Figur 6 hervorgeht und in der Weise ausgebildet ist, daß er ebenfalls, von zwei Seiten beaufschlagt, in dem zylindrischen Gehäuse 53c bewegbar ist. An der Kolbenstange 53b ist ein Balken 52a vorhanden, der, wie das im Prinzip aus Figur 3 hervorgeht, mit der Gleitschiene 48 verbunden ist.

Figur 6 zeigt in gleicher Weise wie Figur 4 den Drehgeber 61 mit dessen unterhalb des Trägers 45 angeordneten Kettenrad 62, weiterhin die Kette 63 und das am Biegetisch vorhandene Kettenrad 64.

Figur 7 zeigt besonders deutlich, daß der Biegetisch 43 als Rotationskörper ausgebildet ist. Er ist in dem Baukörper 46 mit dessen Stirnseite 46a gelagert in zwei mit Abstand zueinander befindlichen Kegelrollenlagern 68 und 69. Der Biegetisch besteht aus der Hülse 70, die oben durch einen Deckel 71 über Schrauben 72 und unten durch eine

Buchse 73 über Schrauben 74 abgeschlossen ist. Zwischen den vorerwähnten Kegelrollenlagern 68 und 69 ist an der Hülse 70 das umlaufende Schneckenrad 75 befestigt, in das die Schnecke 56 des Hydromotors 54 eingreift. Die Hülse 70 ist als Zylinder ausgebildet. Sie hat in ihrem Inneren einen Kolben 76, der beidseitig wirksam ist. Der Kolben hat eine nach unten vorstehende Kolbenstange 77, die der Führung dient und eine nach oben vorstehende Kolbenstange 78, die in ihrem oberen Bereich eine durch eine stufenweise Verringerung des Durchmessers ausgebildete Stufe 79 hat. Im Zylinder sind zwei Zylinderräume 80 und 81 vorhanden, wobei der Zylinderraum 80 über einen Kanal 80a mit dem Einlaß 80b, der Zylinderraum 81 über einen Kanal 81a mit dem Einlaß 81b verbunden ist. Sofern über den Einlaß 80b Drucköl eingefüllt wird, dann ergibt dies eine Vergrößerung des Zylinderraumes 81 mit dem Anheben des Kolbens und dessen Kolbenstange 78.

Die Biegeschablone 82 besteht aus dem oberen Biegeschablonenteil 82a und dem unteren Biegeschablonenteil 82b, wobei in der Mitte der Rinne 83 eine Trennlinie ist. Der obere Biegeschablonenteil 82a hat ebenfalls eine Stufe, damit über die Schraube 85 der obere Biegeschablonenteil mit der Kolbenstange 78 fest verbunden ist.

Der untere Biegeschablonenteil 82 ist mit einem Fortsatz 86 versehen, der in seinem unteren Bereich 86a stark konisch und sich nach außen erweiternd ausgebildet ist, damit in Verbindung mit dem ebenfalls konischen Ring 87 in Verbindung mit einem Keil 88 und Befestigungsschrauben 89 eine feste, verdrehungssichere Verbindung zwischen

Biegetisch und Biegeschablone 82 stattfindet. Der Ring 82 besteht aus zwei Hälften.

Sofern über den Einlaß 81b der Kolben mit seiner Kolbenstange 78 angehoben wird, dann wird zugleich der obere Biegeschablonenteil 82a angehoben. Sofern jedoch in umgekehrter Weise über den Einlaß 80b Öl eingefüllt wird, dann wird der Kolben 76 nach unten gefahren und entsprechend der obere Biegeschablonenteil 82a an den unteren Biegeschablonenteil 82b angelegt. Die Festklemmstellung ist in Figur 8, die Offenstellung in Figur 9 dargelegt. Beide Biegeschablonenteile haben über ihren hauptsächlichlichen Umfang viertelkreisförmige Rillen 83a und 83b. Um eine Festklemmung des zu biegenden Rohres zu erreichen, ist an einem Teil des Umfanges ein nach außen vorstehender Kragen 90 vorhanden, der eine Nut 83c von halbkreisförmigem Querschnitt hat. Dieser Kragen hat weiterhin einen über die Trennebene 91 der beiden Biegeschablonenhälften nach unten vorstehenden Fortsatz 92.

Diese vorbeschriebene Ausbildung der oberen Biegeschablonenhälfte dient als Spannbacke zum Festklemmen des Rohres an der Biegeschablone.

Figur 11 zeigt den Tragbalken 33 als Rohr mit rechteckigem Querschnitt, an dem die Schiene 34 angeschweißt ist. Diese trägt über eine angeschweißte Zwischenschiene 93 die angeschweißte Zahnstange 94, in die der Antrieb des Vorschubwagens eingreift.

Figur 12 zeigt, daß seitlich an dem Tragbalken der Körper 46 ange-

schraubt ist, der mit einem abgewinkelten Teil 46a versehen ist und mit dem Biegetisch 43 sowie den Antrieben 54, 51, 53 eine bauliche Einheit darstellt.

Die Rohrbiegemaschine nach Fig. 2 hat eine Länge des Tragbalkens von 3 bis 4 Meter und eine Höhe von 1 Meter. Der Tragbalken nach den Figuren 11 und 12 hat eine Breite von 15 cm bei einer Höhe von 10 cm. Die Laufschiene 34 ist 12 cm breit.

- Ansprüche -

1. Rohrbiegemaschine mit einem langgestreckten Maschinengestell, bei dem im Bereich einer oberen Längskante der Vorschubwagen bewegt ist, der die das Rohr einspannende Klemmhülse trägt, weiterhin an einem Kopfe des Maschinengestells der um eine vertikale Drehachse drehbare Biegetisch vorhanden ist, an dem die Biegeschablone befestigt ist, weiterhin die Biegeschablone mit einer Spannbacke sowie einer im Bereich der oberen Längskante an der Seite des Vorschubwagens vorhandenen Gleitschiene zusammenwirkt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Zentrum der Drehachse (44) des Biegetisches (43) im Bereich der Vertikalebene (45) der Seitenwandung des Maschinengestells, die dem Vorschubwagen (35) abgekehrt ist und vorzugsweise dieser gegenüber nach außen vorstehend, angeordnet ist.
2. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Biegetisch (43) am Kopfe eines flachen balkenförmigen Trägers (33) gelagert ist, der von einem Maschinengestell (31) getragen und in dessen Längserstreckung nach vorne vorsteht und unterhalb dieses balkenförmigen Trägers bis zur Standfläche des Maschinengestells ein freier Raum vorhanden ist.
3. Rohrbiegemaschine, insbesondere nach den Ansprüchen 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der

Antrieb (54, 55, 56) des Biegetisches (43) quer zur Längserstreckung des Maschinengestells (31) bzw. des die Biegeschablone tragenden Tragbalkens (33) an der Seite des Vorschubwagens (35) bzw. der Gleitschiene (48) ist.

4. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 3, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Antrieb (54) des Biegetisches und der Antrieb (51) der Gleitschiene (48) in einer baulichen Einheit vorhanden sind.
5. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die bauliche Einheit zusätzlich die Klemmbake (90) und deren Antrieb (76, 78) erfaßt.
6. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die bauliche Einheit einen weiteren Antrieb (53) für die Bewegung der Gleitschiene (48) in Längsrichtung des Trägers (33) bzw. tangential zur Biegeschablone (50) aufweist.
7. Rohrbiegemaschine nach den Ansprüchen 4 bis 7, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die bauliche Einheit an dem Träger (33) der Biegeschablone angeschraubt ist.

8. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Antrieb (54) des
Biegetisches (43) und der Antrieb (51) der Gleitschiene zu
deren Bewegung in Radialrichtung der Biegeschablone (50) parallel
zueinander verlaufen.
9. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Antrieb (54) des Biege-
tisches (43) aus einem Hydromotor besteht, an dessen abgehenden
Welle (55) eine Schneckenwelle (56a) mit einem Schneckenrad
(56) befestigt ist, das über einen den Biegetisch (43) umgebenden
Schneckenradsatz (75) den Biegetisch antreibt.
10. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Antrieb der Gleitschiene
(48) in Radialrichtung zur Biegeschablone aus einer hydraulischen
Kolben-Zylinder-Anordnung (51) besteht, die oberhalb und
seitlich versetzt zum Hydromotor (54) für den Antrieb des
Biegetisches (43) angeordnet ist.
11. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Antrieb der Gleitschiene
(48) in Längsrichtung des Maschinengestells aus einer hydraulischen
Kolben-Zylinder-Anordnung (53) besteht, die oberhalb
des Hydromotors (54) und quer dazu verlaufend angeordnet ist.

12. Rohrbiegemaschine, insbesondere nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Biegetisch (43) rotationssymmetrisch ausgebildet ist.
13. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Biegetisch (43) in einem die Antriebsschnecke (56) tragenden Gehäuse (46) angeordnet ist, das an der Seitenwand (45) des Tragbalkens (33) angeschraubt ist.
14. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Biegetisch (43) in halber Höhe mit einem umlaufenden Schneckenrad (75) versehen ist.
15. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Biegetisch (43) aus einem äußeren Mantel (46, 46a) und einer inneren Hülse (70) besteht, wobei in dem Raum zwischen Mantel und Hülse das Schneckenrad (75) an der Hülse (70) angeordnet ist.
16. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Hülse (70) des Biege-

tisches (43) in ihrem Inneren als Zylinder ausgebildet ist, in dem ein doppelseitig beaufschlagbarer Kolben (76) axial beweglich angeordnet ist, wobei der Kolben mit einer nach oben aus dem Zylinder herausragenden Kolbenstange (78) versehen ist, weiterhin die Biegeschablone (82) in der Mitte ihrer umlaufenden Nut (83) in Horizontalebene in einen unteren Biegeschablonteil (82b) und einen oberen Biegeschablonteil (82a) unterteilt ist, wobei der untere Biegeschablonteil (82b) mit der Hülse (70) und der obere Biegeschablonteil (82a) mit der aus der Hülse (70) ausfahrbaren Kolbenstange (78) verbunden ist.

17. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 13, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der obere Biegeschablonteil (82a) an einem Teil seines Umfanges einen über diesen Umfang vorstehenden Kragen (90) hat, der eine als Klemmbacke dienende halbkreisförmige Nut (83c) aufweist.

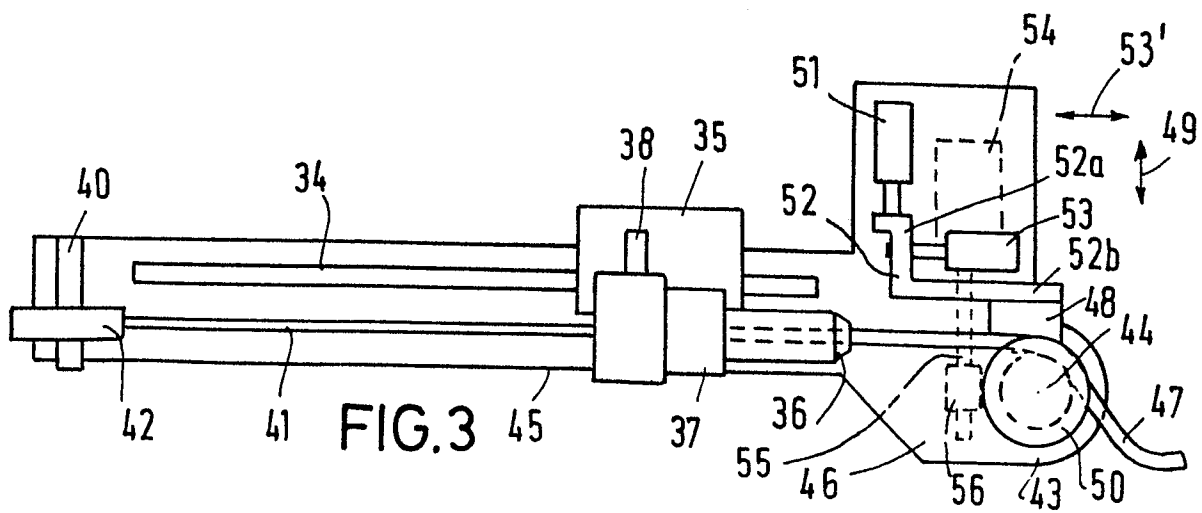
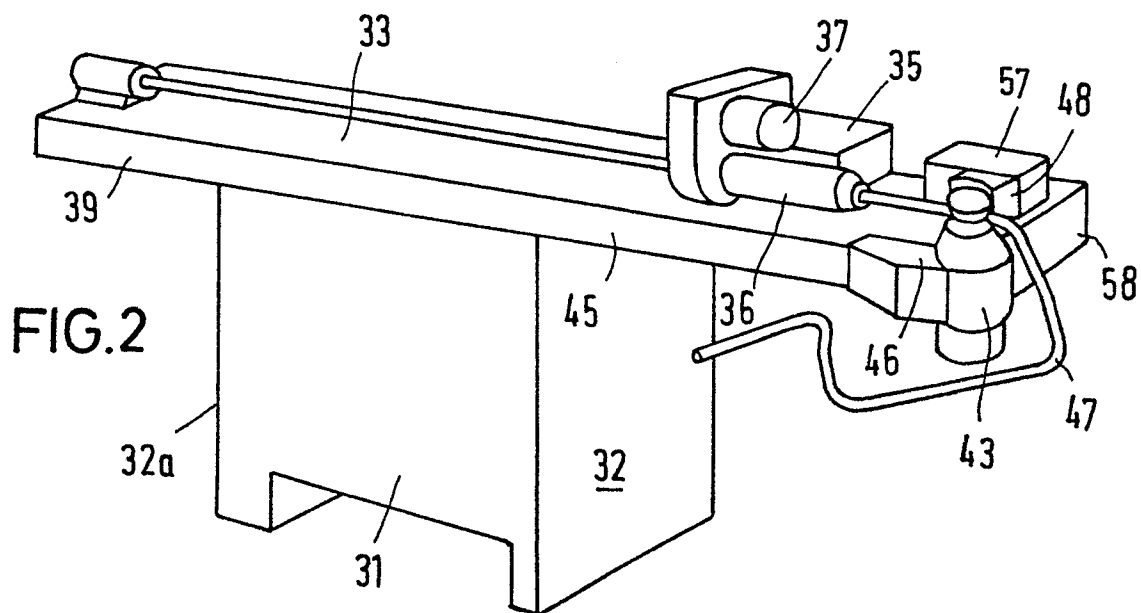
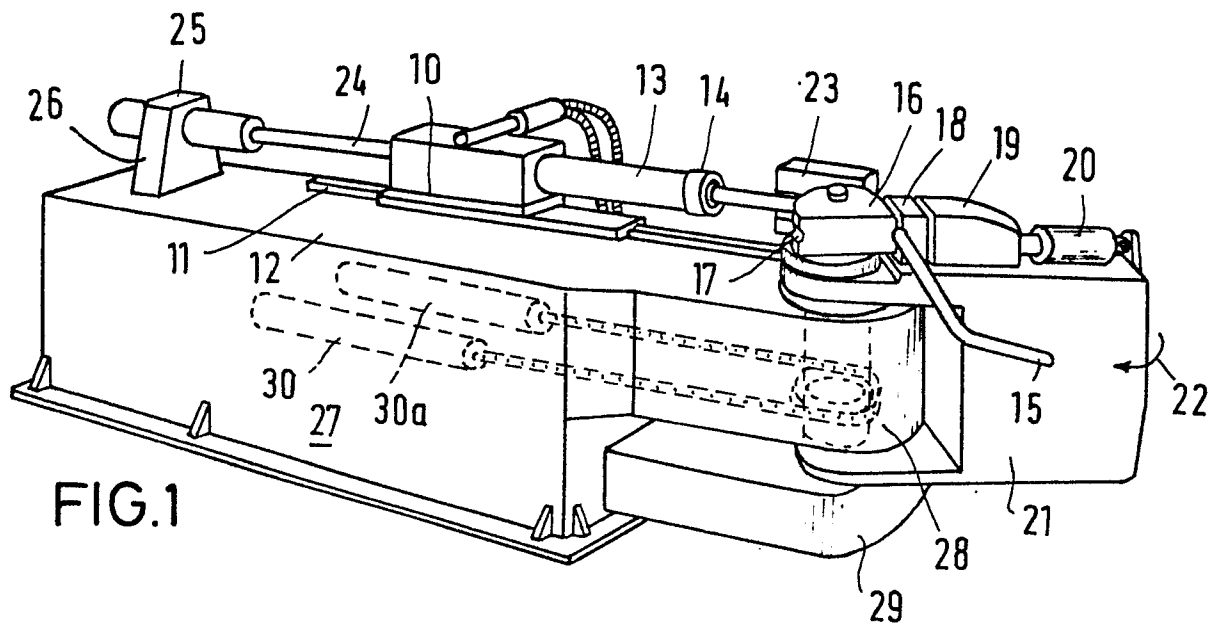
18. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 14, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Kragen (90) mit der halbkreisförmigen Nut (83c) einen über die Nut nach unten hinausgehenden Fortsatz (92) hat.

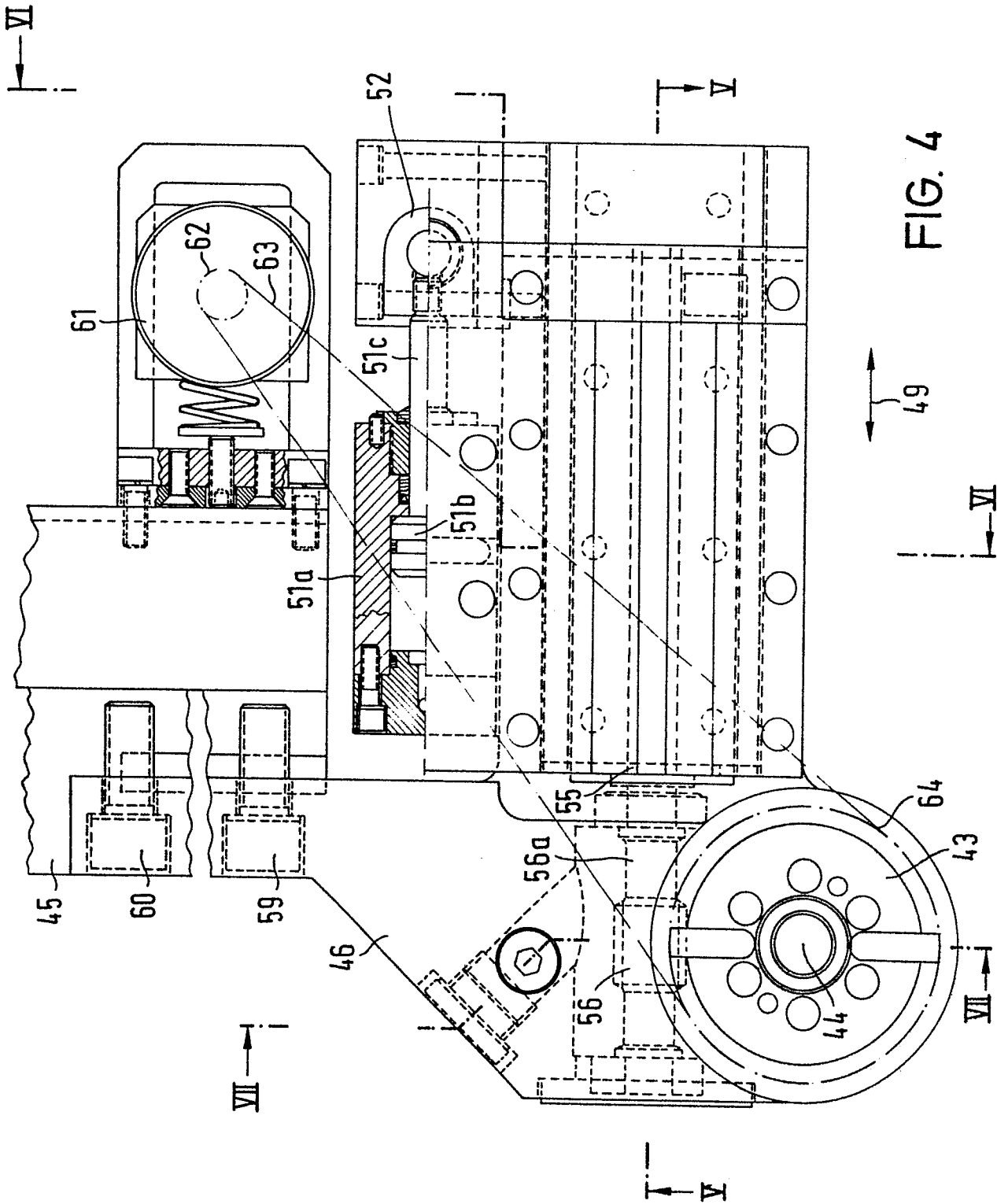
19. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 12, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Biegetisch (43) in seinem oberen Bereich oberhalb der Ebene des ihn tragenden

Balkens stark konisch verjüngt ist und vorzugsweise der untere Biegeschablonenteil (82b) ebenfalls einen angepaßten Konus aufweist.

20. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Befestigung des unteren Biegeschablonenteils (82b) an dem Biegetisch (43) ein konischer Ring (87) vorhanden ist, der den konischen unteren Bereich des unteren Biegeschablonenteils (86a) und den oberen konischen Bereich (71) des Biegetisches (43) übergreift und durch Befestigungselemente (89) an diesen gehalten ist.
21. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß dicht unterhalb des den Biegetisch tragenden Tragbalkens (33) an dem rotationssymmetrischen Biegetisch (43) ein den Biegetisch (43) umgebendes Kettenrad (77) vorhanden ist, das über eine Kette (63) mit einem an dem Tragbalken (33) gelagerten Impulsabnehmer (61) verbunden ist.
22. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der balkenförmige Träger (33) aus einem Rohr rechteckigen Querschnitts besteht, an dem an einer Längskante und über diese vorstehend die Laufschiene (34) des Vorschubwagens (35) angeschweißt ist.

23. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 22, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß unterhalb der Laufschiene
(34) und dieser gegenüber nach außen vorstehend die Zahnstange
(94) angeschweißt ist.





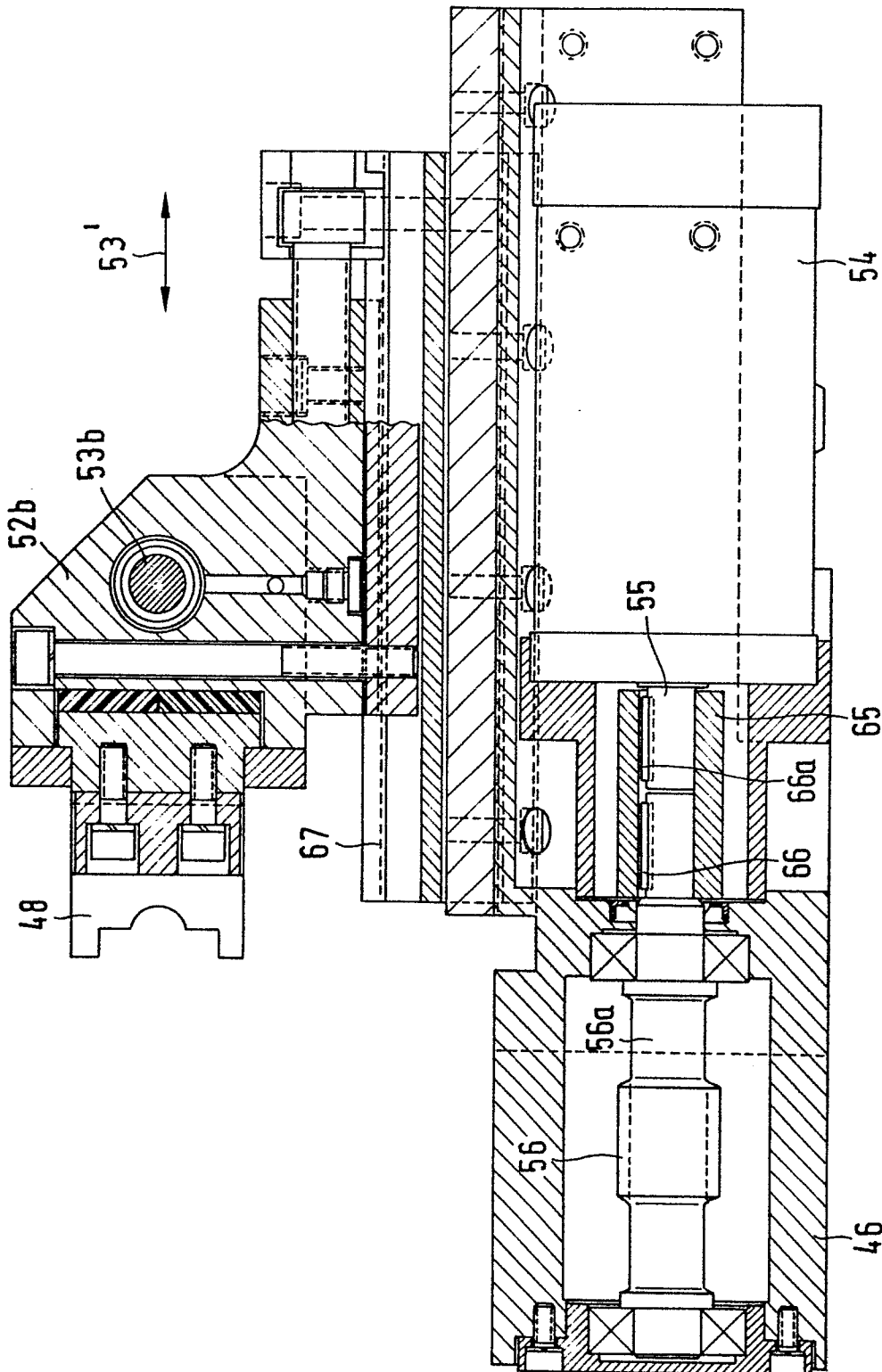


FIG. 5

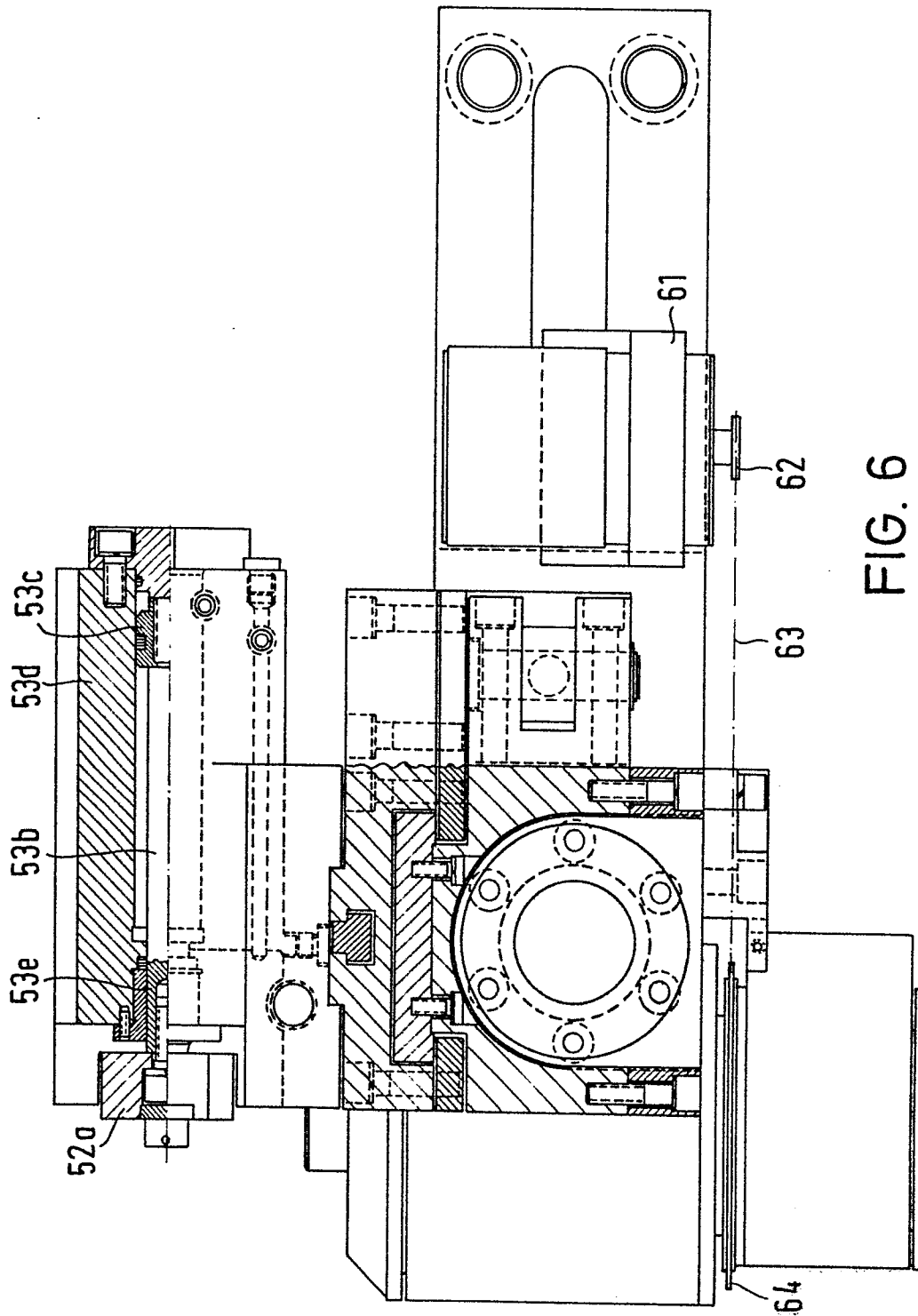
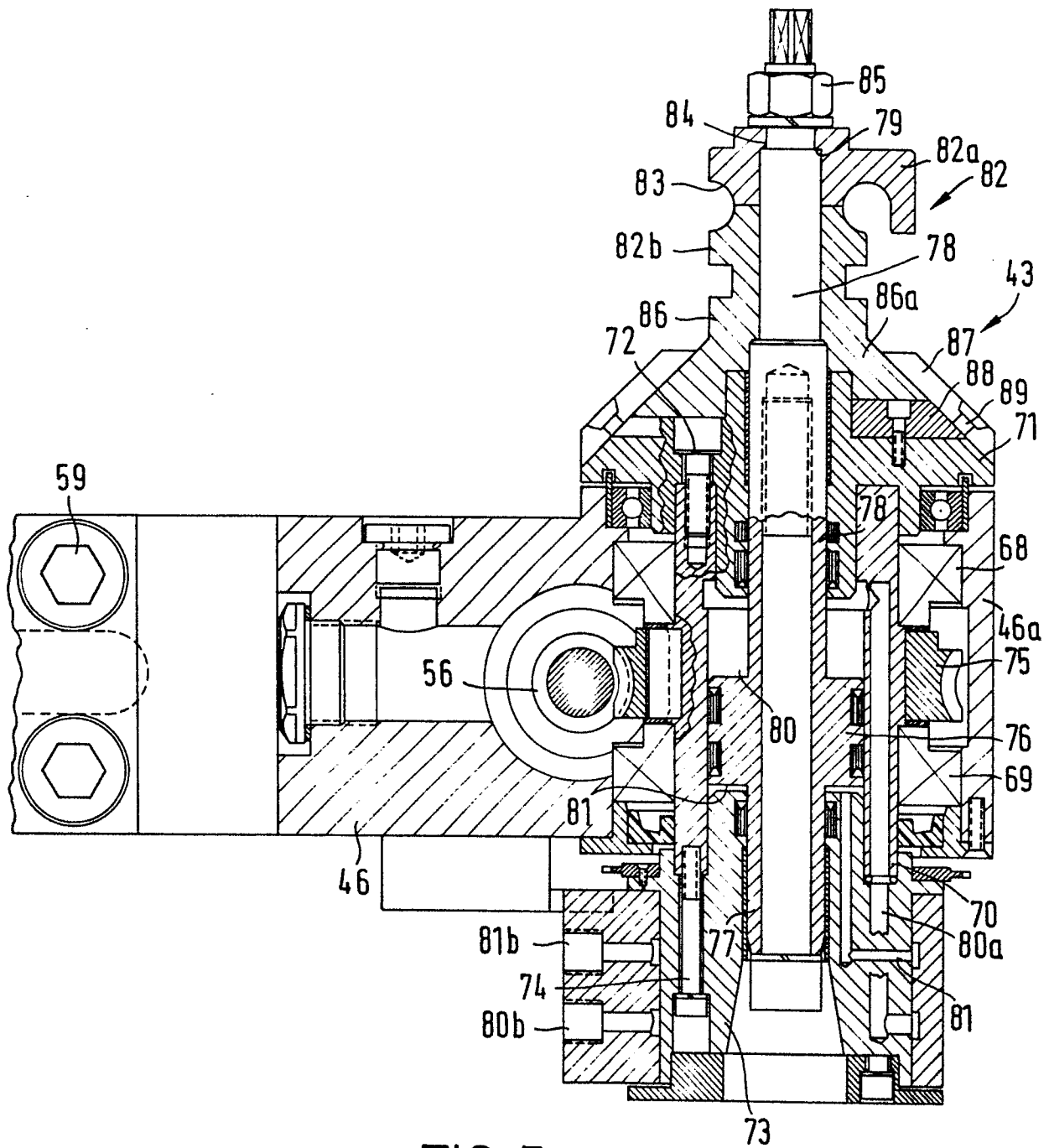


FIG. 6



- 6 / 6 -

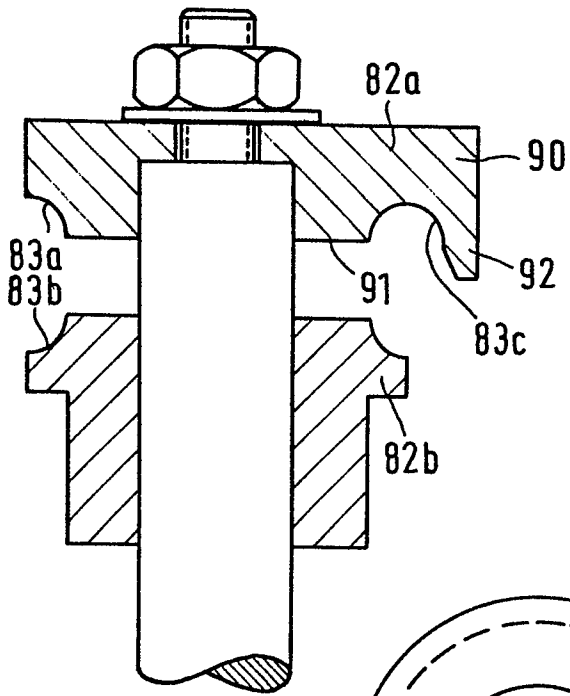


FIG. 9

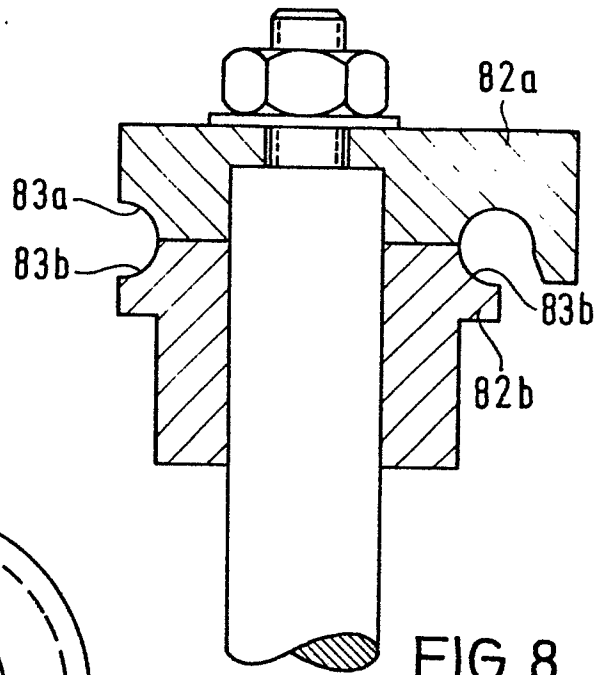


FIG. 8

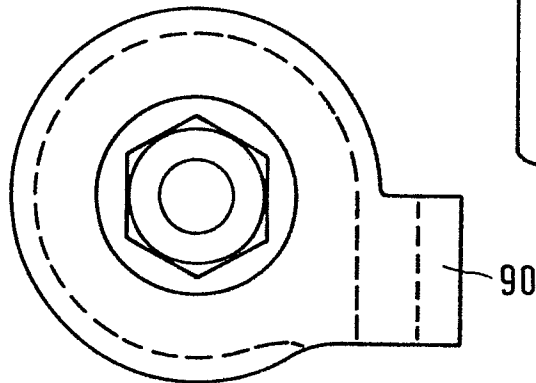


FIG. 10

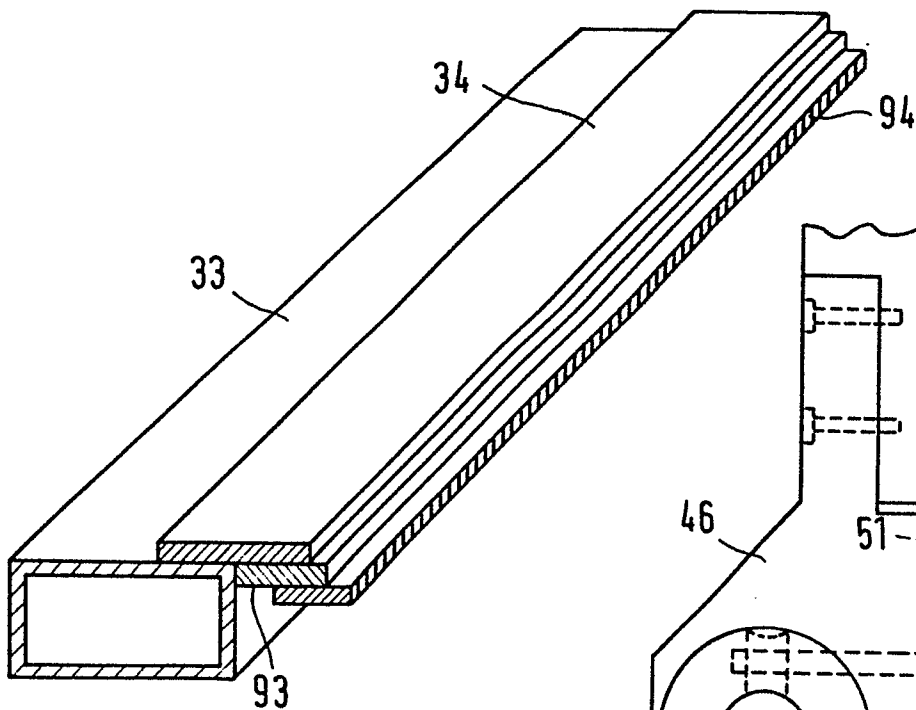


FIG. 11

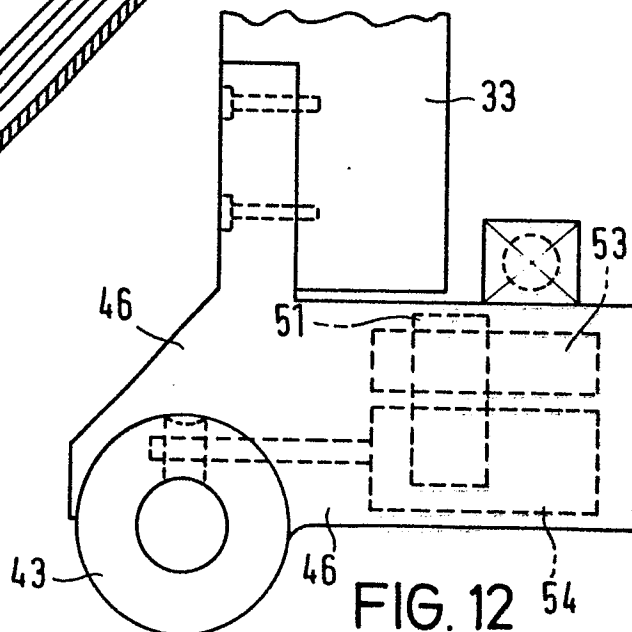


FIG. 12