



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 872 292 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.1998 Patentblatt 1998/43

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 7/024**

(21) Anmeldenummer: **98104916.6**

(22) Anmeldetag: **18.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Biella, Marioalberto**
22038 - Seregno (MI) (IT)

(74) Vertreter:
**Mayer, Hans Benno, Dipl.-Ing.
de Dominicis & Mayer S.r.l.
Piazzale Marengo, 6
20121 Milano (IT)**

(30) Priorität: **21.03.1997 IT MI970644**

(71) Anmelder: **BLM S.p.A.**
I-22063 Cantu (IT)

(54) Maschine zum Biegen länglicher Teile, wie Rohre, Stangen oder Profile

(57) Maschine (1) zum Biegen länglicher Teile, wie Rohre, Stangen oder Profile, mit einem Grundgestell (2), das einen Wagen aufnimmt der mit einer Spannzange (10) ausgerüstet ist, die zum gesteuerten Drehen und Verschieben eines Werkstückes dient, sowie mit einem Biegekopf (50), der von einem verschiebbaren Schlitten (20) aufgenommen wird, der mit steuerbaren

Antriebsmitteln wirkverbunden ist, wobei der verschiebbare Schlitten (20) von einer Platte (25) aufgenommen ist, die eine Welle (35) aufnimmt, die drehbar im Grundgestell der Maschine gelagert ist und diese Aufnahme- welle (35) mit steuerbaren Antriebsmitteln wirkverbunden ist.

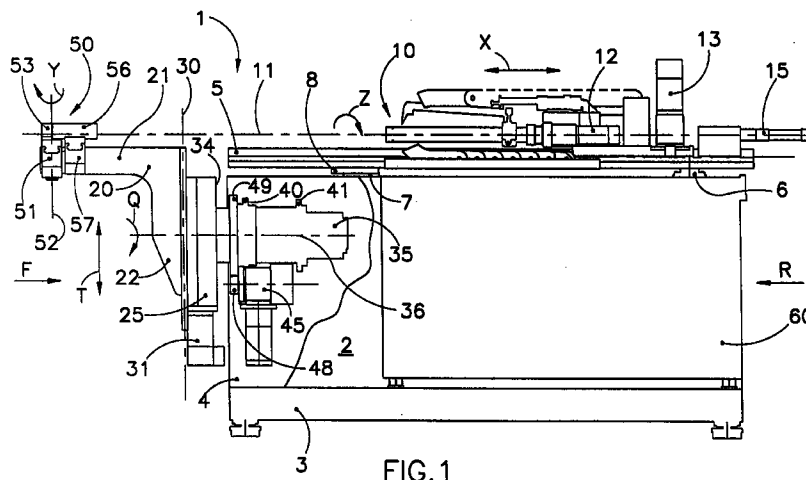


FIG. 1

EP 0 872 292 A2

Beschreibung

Die vorstehende Erfindung betrifft eine Maschine zum Biegen länglicher Teile, wie Rohre, Stangen oder Profile mit einem Maschinengestell, das einen verschiebbaren Wagen aufnimmt, der mit einer Spannzange zur Durchführung einer gesteuerten Dreh- und Verschiebebewegung des Werkstückes ausgerüstet ist und einen Biegekopf aufnimmt.

Es ist bekannt, daß längliches Material wie, z.B. Rohre, die für den Transport von Flüssigkeiten, Dämpfen oder Gasen bei Vorrichtungen und Anlagen dienen, teilweise sehr komplexe Formen aufweist.

Diese komplexen Formen der Bauteile sind notwendig, um das sich in Längsrichtung erstreckende Material an den Verlauf zwischen den zu verbindenden Vorrichtungen anzupassen.

Das sich in Längsrichtung erstreckende Material wird in üblicher Weise in Form von geraden Stangen oder Rohren oder in Form von auf Trommeln aufgewickelter Material vertrieben.

Die Stangen oder Wickel werden in einzelne Teilstücke mit der gewünschten Länge geschnitten und anschließend in Biegemaschinen verformt.

Die bekannten Biegemaschinen der genannten Art bestehen aus einem Maschinengestell, welches auf einer Platte einen verfahrbaren Wagen aufnimmt, der eine Spannzange und einen Schlitten mit einem Biegekopf trägt.

Die Spannzange ist derartig ausgebildet, daß sie das Werkstück in Form einer Stange oder eines Rohres ergreifen und das Werkstück gegenüber seiner Längsachse verschieben oder drehen kann.

Der verfahrbare Schlitten ist am Maschinengestell derartig montiert, daß ein Verschieben des Schlittens in Querrichtung gegenüber der Längsachse der Spannzange mit kleinen Schritten möglich wird.

Diese bekannte Ausführungsform einer Biegemaschine ermöglicht es die im Biegekopf vorgesehene Matrize gegenüber der Achse des Werkstückes, in Form einer Stange oder eines Rohres auszurichten, um das Werkstück in die Matrize einzuführen, um anschließend den Biegevorgang durchzuführen.

Die Vorsehung einer Vorrichtung zum Verschieben des Schlittens in Querrichtung der Spannzange, führt zu einer äußerst platzraubenden Bauform der Biegemaschine, besonders auf den Seiten der Spannzange.

Die platzraubende Bauform der Maschine, führt zu Einschränkungen was die Erstreckung, der zu biegenden Werkstücke im Raum anbetrifft

Die platzraubende Bauform der Maschine führt ferner zu längeren Bearbeitungszeiten, da es notwendig wird das Werkstück zwischen den einzelnen Bearbeitungsvorgängen umzuspannen und neu auszurichten, um zu vermeiden, daß ein Anschlagen des Werkstückes an Bauteilen der Maschinen während des Biegevorganges eintritt.

Derzeitig werden den bekannten Biegemaschinen

auch aufwendige Manipulatoren zugeordnet, z.B. programmierbare Roboter, die für das Zuführen und das automatische Entnehmen oder ein Übergeben des Werkstückes an andere Bearbeitungseinheiten dienen.

Das Betreiben, besonders das Programmieren dieser Manipulatoren ist besonders aufwendig.

Die Notwendigkeit von Manipuliertvorgängen und besonders die genaue Handhabung des Werkstückes wird noch durch die Tatsache erschwert, daß die Biegemaschine mit einer hohen Taktfzahl betrieben werden soll.

Gleichzeitig ist zu vermeiden daß das Werkstück nach Durchführung der Biegevorgänge und nach Freigabe des Werkstückes ungeordnet auf den Boden, der die Maschine aufnimmt, fällt. Besonders muß vermieden werden, daß das Werkstück nicht auf Baugruppen der Biegemaschine fällt, was die Durchführung weiterer Bearbeitungsvorgänge unterbrechen würde oder bei einem direkten Abfallen des Werkstückes auf den Boden, in unerwünschter Weise Verformungen erfährt, die zu einer Qualitätsminderung des fertigen Erzeugnisses führen würden.

Die Notwendigkeit eines Manipulators um ein Beladen und Entladen der Werkstücke automatisch durchzuführen zu können, erschwert den Einsatz der Biegemaschine und führt auf jeden Fall zu einer Verteuerung der Betriebskosten für die Biegemaschine, wenn diese z.B. in einer automatisch arbeitenden Fertigungsstraße eingesetzt wird, in der auch andere Bearbeitungsvorgänge durchzuführen sind wie, z.B. das Anfasen der Werkstückenden, das Signieren der Werkstücke, das Schneiden eines Gewindes, das Erstellen von Bohrungen oder das Aufsetzen von Verbindungsmuttern.

Aufgabe der vorstehenden Erfindung ist es die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und besonders die Möglichkeiten zu schaffen Werkstücke in Form von Stangen, Profilen oder Rohren, ohne den Einsatz von weiteren Handhabevorrichtungen z.B. für das Zuführen oder das Abführen des Werkstückes von der Biegemaschine zu ermöglichen und gleichzeitig eine Maschine vorzuschlagen, die einfach im Aufbau ist und eine geringe Anzahl von zu steuernden Achsen aufweist, wobei gleichzeitig eine Verminderung des seitlichen Raumbedarfes der Biegemaschine erreicht wird, um auch eine Bearbeitung von Werkstücken mit komplexer Form und größeren Abmessungen zu vereinfachen.

Eine weiteren Aufgabe der Erfindung besteht darin, mehrere Bearbeitungsvorgänge durch Einsatz einer einzigen Biegemaschine durchzuführen.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird mit einer Biegemaschine zum Bearbeiten von sich in Längsrichtung erstreckendem Material, wie Rohren, Stangen oder Profilen ermöglicht, die ein Grundgestell aufweist, das einen Wagen aufnimmt, der mit einer Spannzange zum gesteuerten Drehen und Verschieben eines Werkstückes sowie einem Biegekopf versehen ist und dadurch

gekennzeichnet ist, daß der Biegekopf auf einem verschiebbaren Schlitten angeordnet ist und der Schlitten mit steuerbaren Betätigungsmitteln wirkverbunden ist, daß der verschiebbare Schlitten von einer Platte aufgenommen wird, die eine Welle aufnimmt, die drehbar im Gestell der Maschine angeordnet ist und daß die Welle mit steuerbaren Antriebsmitteln und Positioniereinrichtungen wirkverbunden ist.

Um die notwendigen Manipuliertvorgänge unter Verwendung des Biegekopfes weiter zu verbessern, ist die Welle von einem verschiebbaren Wagen aufgenommen, der im Grundgestell der Maschine angeordnet ist, wobei der verschiebbare Wagen mit Antriebs- und Steuereinrichtungen wirkverbunden ist.

Zur Durchführung der Verschiebebewegung des Schlittens auf der Platte, weist diese Platte Führungsschienen für den Schlitten auf sowie eine Antriebsspindel, die mit einem steuerbaren Servomotor verbunden ist, wobei die Antriebsspindel mit einer Mutter wirkverbunden ist, die fest am Schlitten angeordnet ist.

Zur Durchführung einer Schwenkbewegung, der Platte gegenüber dem Maschinengestell, ist vorgesehen, daß sich die Welle von der Platte erhebt, wobei Aufnahmeeinrichtungen und Drehvorrichtungen die Welle mit dem Grundgestell der Maschine verbinden, ferner ist, eine Vorrichtung für die Einstellung der Schwenkbewegung der Welle vorgesehen.

Zur Steuerung der Schwenkbewegung der Platte ist ein steuerbares Untersetzungsgetriebe vorgesehen, das vom Grundgestell der Maschine aufgenommen wird; an der Welle ist ein Zahnrad angeordnet, wobei das Untersetzungsgetriebe unter Einsatz eines Ritzels mit dem Zahnrad der Welle verbunden ist.

Um verschiedene Bearbeitungsvorgänge an dem in der Spannzange gehaltenen Werkstück durchführen zu können, ist eine Vielzahl von Bearbeitungseinheiten auf dem Schlitten angeordnet.

Die Vorteile der vorstehenden Erfindung sind im wesentlichen darin zu sehen, daß Werkstücke, wie Stangen oder Rohre direkt durch den Biegekopf der auf dem Schlitten der Biegemaschine angeordnet ist gehandhabt werden können und ein Zuführen sowie ein Abführen der Werkstücke von der Biegemaschine automatisch, ohne die Vorsehung besonderer Manipulatoren, unter Verminderung der Fertigungszeiten durchführbar wird.

Die Handhabung zum Entladen der bearbeiteten Bauteile, unter Einsatz des Biegekopfes, ermöglicht es bei Fehlen eines Manipulators, ein unerwünschtes unregelmäßiges Fallen der Werkstücke auf den Boden in der Nähe der Maschinenfüße oder auf anderer Baugruppen der Maschine zu vermeiden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß die Biegevorgänge einfacher durchführbar sind, auch wenn es sich um sehr komplexe und viel Freiraum benötigende Biegevorgänge handelt, dies aufgrund der reduzierten Querabmessungen der Maschine sowie der möglichen Schwenkbewegung des Biegekop-

fes.

Die direkte Verwendung des Biegekopfes als Manipulationseinrichtung des Werkstückes, ermöglicht es den, Wirkungsgrad der Biegemaschine wesentlich zu erhöhen. So ist es, z.B. möglich die vom Biegearm des Biegekopfes einnehmbaren Positionen, dafür herzunehmen, um mit dem Werkstück in den Arbeitsbereich von weiteren Bearbeitungseinrichtungen wie, z.B. Bohreinrichtungen, Anfasvorrichtungen, Gewindeschneideeinrichtungen, Signierapparaten, Zuführeinrichtungen für Muttern oder Belade- oder Entladestationen zu gelangen.

Der Schlitten der Biegemaschine selbst, da dieser schwenkbar angeordnet ist, eröffnet die Möglichkeit mehrere Bearbeitungseinheiten, die an dem Werkstück in Form einer Stange oder eines Rohres angreifen, aufzunehmen.

So ist es, z.B. möglich einen Biegekopf zur Durchführung von nach links gerichteten Biegearbeiten und einen weiteren Biegekopf zur Durchführung von nach rechts gerichteter Biegearbeiten oder einen Biegekopf sowie eine Anfasvorrichtung vorzusehen.

Ein weiterer Vorteil, neben der Möglichkeit, das Werkstück direkt mit dem Biegekopf zu handhaben, wird durch die Möglichkeit eröffnet, während der Bearbeitungsvorgänge ein Ende des Werkstückes mit der Zange umzuwenden, dies um sehr komplexe Biegevorgänge durchzuführen.

Der Erfindungsgegenstand wird nun genauer anhand eines Ausführungsbeispieles beschrieben und in den Zeichnungen dargestellt. In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 schematisch eine Seitenansicht teilweise im Schnitt der Biegemaschine;

Figur 2 schematisch in einer Draufsicht eine Biegemaschine;

Figur 3 schematisch in Vorderansicht die Biegemaschine mit dem Biegekopf in vertikaler Anordnung;

Figur 4 schematisch in Vorderansicht, die Biegemaschine mit nach unten gerichtetem Schlitten;

Figur 5 schematisch eine weitere Vorderansicht einer Biegemaschine mit dem Schlitten, der zu einer Entladeeinrichtung für bearbeitete Werkstücke verschwenkt ist.

Aus den Figuren 1, 2 und 3 können die wesentlichen Baugruppen der gesamthaft mit 1 gekennzeichneten Biegemaschine entnommen werden.

Ein Grundgestell 2, das im wesentlichen aus einem länglichen prismatischen Körper besteht, weist im Querschnitt im wesentlichen L-förmige Gestalt auf und liegt auf einer Seite 3 des L-förmigen Körpers auf den Boden auf, wogegen die zweite Seite 4 des Körpers

senkrecht nach oben gerichtet ist.

Die beiden Enden des länglichen prismatischen Körpers des Maschinengestells bilden ein vorderes Teil (Pfeil F) und ein rückwärtiges Teil (Pfeil R), d.h. ein nach vorne gerichtetes Teil, b.z.w. ein nach rückwärts gerichtetes Teil der Maschine.

Eine Platte 5, z.B. eine rechteckig ausgebildete Platte, ist an der Oberseite des Maschinengestelles 2 vorgesehen.

Ein Zapfen 6 mit senkrechten Achse der im rückwärtigen Teil des Maschinengestelles 2 vorgesehen ist, verbindet die Platte 5 mit dem Grundgestell 2.

An der Oberseite der Wand des Grundgestelles 2 sind Schienen 7 vorgesehen, die mit Gleitkufen 8 in Wirkverbindung stehen, die an der Unterseite der Platte 5 angeordnet sind.

Die Platte 5 ist um den Zapfen 6 verschwenkbar angeordnet. Dies bedeutet, daß die Platte 5 aus einer Lage in der sie mit der Längsertreckung des Grundgestelles 2 deckungsgleich ist, seitlich zum Grundgestell verschwenkt werden kann. Es sind elastische Rückholeinrichtungen (nicht dargestellt) vorgesehen, die den Wagen 5 stets in seine Ausgangslage zurückführen.

Eine Zange, zum Ergreifen und Ausrichten der Werkstücke in Form von Stangen oder Rohren (nicht dargestellt), ist mit 10 bezeichnet und am Wagen angeordnet, der auf der Platte 5 angeordnet ist.

Nicht dargestellte Spannsperreinrichtungen der Zange 10 definieren eine Achse 11, gegenüber der das gerade Werkstück, welches einem späteren Biegevorgang zu unterziehen ist, ausgerichtet wird.

Die Zange 10 ist in Längsrichtung mit der Platte 5 wirkverbunden, z.B. über Führungen (nicht dargestellt), die parallel zur Achse 11 der Zange 10 angeordnet sind.

Mit der Zange 10 und dem Wagen sind Servomotoren 12 und 13 wirkverbunden.

Die Servomotoren 12 und 13 erlauben es die Winkellage der Zange 10 um die Achse 11 (Pfeil Z) einzustellen, sowie den Vorschub des Wagens auf der Platte (Pfeil X) zu steuern.

Im rückwärtigen Teil der Platte 5 ist eine bekannte Auszugsvorrichtung vorgesehen, die gesamthaft mit 15 gekennzeichnet ist und mit der Achse 11 der Zange 10 fluchtet.

An der Vorderseite des Maschinengestelles 2 ist ein Schlitten 20 angeordnet.

Der Schlitten 20 hat z.B. L-förmige Gestalt, eine Seitenwand 21 ist annähernd parallel zur Achse 11 der Zange 10 ausgerichtet. Eine zweite Wand 22 ist mit einer Platte 25 wirkverbunden, die dem Maschinengestell 2 gegenüberliegt.

Führungsleisten (nicht dargestellt) für den Schlitten 22 sind auf der Platte 25 vorgesehen und quer zur Achse 11 der Zange 10 angeordnet und legen eine Achse 30 zum Verschieben des Schlittens 20 (Pfeil T) fest.

Ein steuerbarer Servomotor 31, der auf der Platte 25 angeordnet ist führt die Verschiebewegung des

Schlittens 20 gegenüber der Platte 25 durch. So ist der Servomotor 31, z.B. mit einer Kugelumlaufspindel (nicht dargestellt) wirkverbunden, diese Kugelumlaufspindel ist gegenüber den Gleitführungen des Schlittens 20 ausgerichtet und nimmt eine (nicht dargestellte) Gewindemutter auf, die an der Seite 22 des Schlittens 20 befestigt ist.

Eine Welle 35 erstreckt sich von der Fläche 34, die der der Platte 25 des Gestelles gegenüberliegt parallel zur Achse 11 der Zange 10.

Die Achse 36 der Welle 35 definiert eine Schwenkachse für die Platte 25 (Pfeil Q).

Die Welle 35 ist zum Großteil im Inneren des Maschinengestelles 2, das durch die senkrechte Wand 4 festgelegt ist, angeordnet.

Maschinenelemente 40, 41 für die Lagerung und Durchführung einer Schwenkbewegung, wie z.B. Wälzlager oder Gleitlager, sind mit der Welle 35 verbunden und im Körper des Grundgestelles 2 untergebracht.

Ein gesteuertes Untersetzungsgetriebe 45 ist im Inneren des Maschinengestelles 2 angeordnet und mit der Welle 35 wirkverbunden.

So ist, z.B. das Untersetzungsgetriebe 25 mit einem Ritzel 48 versehen, das mit einem Zahnrad 49 in Wirkverbindung steht, welches an der Welle 35 angeordnet ist.

Analog ist es möglich den Schlitten 20 auf einer Platte drehbar zu lagern und die Platte verschiebbar auf dem Maschinengestell 2 zu montieren.

Diese Lösung ist aber nicht besonders vorteilhaft. Die Maschinenelemente, die eine Drehung des Schlittens 20 ermöglichen, müssen eine erhebliche Steifigkeit aufweisen und haben folglich größere Abmessungen. Diese Tatsache ist schwierig mit den eingeschränkten Platzverhältnissen zur Unterbringung der Platte vereinbar. Sind hingegen Bauteile, wie die Aufnahmewelle 35, welche eine Drehbewegung ermöglichen, zwischen der Platte und dem Maschinengestell angeordnet, so treten keine Einschränkungen hinsichtlich des Platzbedarfes für diese Bauteile und deren Lager- und Antriebsmittel auf.

Ein bekannter Biegekopf, der gesamthaft mit 50 gekennzeichnet ist, ist am Ende der Wand 21 parallel zur Achse 11 der Spannzange 10 angeordnet.

Der Biegekopf 50 weist einen verschwenkbaren Arm 51 auf (Pfeil Y) und dieser Arm kann gesteuert um einen (nicht dargestellten) Zapfen verschwenkt werden. Dieser Zapfen ist senkrecht zur Achse 11 der Spannzange 10 angeordnet. Der Zapfen legt eine Achse 52, für die Durchführung der Biegebewegung in der Maschine 1 fest. Bekannte Matrizen 54 sind auf dem Biegezapfen gelagert.

Ein Schlitten 53 zum Spannen des Werkstückes, das die Form einer Stange oder eines Rohres hat, das sich in Bearbeitung befindet, ist am Arm 51 angeordnet.

Ein zweiter Schlitten 56, der mit Gleitrollen versehen ist, ist auf einem Arm 57 verschiebbar gelagert, der Arm 57 ist am Schlitten 20 quer zur Achse 11 der

Spannzange 10 angeordnet.

In vorteilhafter Weise kann der Schlitten 20 U-förmige oder T-förmige Gestalt aufweisen, es genügt, daß der Schlitten mit ausreichender Steifigkeit zur Durchführung eines Biegevorganges ausgebildet ist und eine Verbindungsfläche zur Platte 25 aufweist, die quer zur Achse 11 der Spannzange 10 angeordnet ist. Ferner sind eine oder mehrere Halterungen für einen oder mehrere Biegeköpfe 50 vorgesehen, die mit ihrer Achse 52 senkrecht zur Achse 11 der Zange 10 angeordnet sind.

In vorteilhafter Weise ist der Schlitten 20, dank der Platte 25, um die Achse 36 verschwenkbar angeordnet (Pfeil Q) und kann mehrere Bearbeitungseinheiten aufnehmen, die am Umfang des Schlittenkörpers 20 angeordnet sind. Wird die Platte 25 verschwenkt, so werden diese Einheiten mit der Achse 11 der Spannzange 10 zur Fluchtung gebracht um eine Bearbeitung des Werkstückes in Form einer Stange oder eines Rohres zu ermöglichen.

So ist es z. B. vorteilhaft den Schlitten U-förmig auszubilden.

Ein so ausgebildeter Schlitten kann einen Biegekopf am Ende eines ersten Armes des U-förmigen Gebildes und eine Endbearbeitungseinheit am zweiten Arm des U-förmigen Gebildes aufnehmen. In vorteilhafter Weise ist der Schlitten 20 gegenüber dem Maschinengestell 2 quer zur Achse 11 der Zange 10 verschiebbar.

Die Bauteile 40, 41 zur Lagerung und zur Drehung der Welle 35, der Platte 25 sowie das Untersetzungsgetriebe 45 sind von einem Wagen aufgenommenen, der verfahrbar vom Grundgestell aufgenommen ist und gesteuert, unter Vorsehung von bekannten Steuereinrichtungen verschiebbar ist.

Der verfahrbare Wagen der Platte 25 ist mit Führungen (nicht dargestellt) verbunden, diese Führungen sind mit dem Grundgestell 2 verbunden und quer zur Achse 11 der Spannzange 10 angeordnet.

Die Antriebs- und Steuereinrichtungen der Servomotoren 12, 13, 31, 45 zum Antrieb um die Achsen 11, 30, 35, 52 der Maschine 1 sind in einem Steuerschrank 60 untergebracht, der im Maschinengestell 2 an dessen rückwärtigem Teil angeordnet ist. Der Schrank 60 ist im Inneren der Ausnehmung, die durch die L-förmige Gestalt des Maschinengestelles 2 gebildet wird angeordnet, wodurch die Vorderseite des Maschinengestelles in der Nähe des Schlittens 20 frei und zugänglich bleibt.

Die Antriebs- und Steuereinrichtungen sind mit einer bekannten NC-Einheit (nicht dargestellt) ausgerüstet.

Bekannte Transduktoren (nicht dargestellt), die an verschiedenen Antriebseinrichtungen der Maschine 1 angeordnet sind, bilden eine Rückkopplung der Steuerungssignale zur NC-Einheit.

Im Anschluß wird die Arbeitsweise des Schlittens 20 unter Zuhilfenahme der Figuren 4 und 5 beschrieben.

Es sei davon ausgegangen, daß der Biegekopf 50 als Manipulator während eines Entnahmevorganges eines geraden Werkstückes 71 in Form einer Stange, eines Profiles oder eines Rohres aus einer Lagerstation 70 verwendet wird und der Biegekopf ferner bei Freigabe eines gebogenen Werkstückes 81 dieses an eine Entladestation 80 abgibt.

Blickt man auf die Vorderseite der Maschine 1, kann die Möglichkeit einer Schwenkbewegung (Pfeil 90) im Uhrzeigersinn der Platte 25 (Figur 4) festgestellt werden.

Anschließend werden die Schlitten 53, 56 aus der gespannten und im Kontakt mit der Matrize 54 befindlichen Lage zurückgefahren und es bildet sich eine Öffnung 91. Die Öffnung 91 wird mit dem Werkstück 71, das von einer Gabel der Beladestation 70 getragen wird, zur Fluchtung gebracht.

Es erfolgt ein Verschieben (Pfeil 92) des Schlittens 20 bis zum Ausrichten der genutzten Fläche der Matrize 54, gegenüber dem Werkstück 71.

Es erfolgt eine Drehbewegung entgegen dem Uhrzeigersinn der Platte 25, wodurch das Werkstück 71 in der Nute der Matrize 54 zur Anlage kommt.

Es erfolgt dann eine Vorschubbewegung (Pfeil 93) des Schlittens 53 bis zum Spannen des Werkstückes 71 zwischen dem Schlitten 53 und der Matrize 54.

Es erfolgt anschließend eine Drehbewegung (entgegen dem Uhrzeigersinn) der Platte 25 und ein Zurückfahren des Schlittens 20 bis zum Ausrichten des Werkstückes 71 gegenüber der Achse 11 der Zange 10 durchgeführt.

Anschließend erfolgt ein Vorschieben der Zange 10 um ein Ergreifen des freien Endes des Werkstückes 71 zu ermöglichen.

Anschließend werden die bekannten Biegevorgänge durchgeführt.

Sobald das Werkstück 71 in der gewünschten Weise verformt wurde, wird die Zange 10 geöffnet, das Ende des Werkstückes wird freigegeben und die Zange 10 auf der Platte 5 zurückgefahren (Figur 5).

Der Schlitten 20 wird dann im Uhrzeigersinn (Pfeil 100) gedreht und verfahren, bis das verformte Werkstück 81 eine Entladestation 80, die entsprechend ausgebildet ist, erreicht.

Es erfolgt dann ein Zurückfahren (Pfeil 101) des Schlittens 53 zur Freigabe des Werkstückes 81.

Anschließend erfolgt eine Schwenkbewegung der Platte 25 im Uhrzeigersinn, was zu einem Auslaufen des Werkstückes 81 aus der Ausnehmung der Matrize 54 führt und anschließend erfolgt ein Rückfahren (Pfeil 102) des Schlittens 20, der nunmehr frei ist um in eine Lage verfahren zu werden, in der erneut ein Werkstück aus der Beladestation aufgenommen werden kann.

In vorteilhafter Weise bewegt der Schlitten 20 das verformte Werkstück 81 und fördert es zu einer oder zu mehreren zusätzlichen Bearbeitungstationen. Diese Stationen für die Durchführung zusätzlicher Bearbeitungen, führen Bohr-, Anfas- oder Signiervorgänge aus

und sind in einem Raum vorgesehen, der durch das verformte Werkstück 81, das im Biegekopf 50 des Schlittens 20 gespannt ist, erreichbar ist.

Patentansprüche

5

1. Maschine (1) zum Biegen von länglichem Material, wie Rohren, Stangen oder Profilen mit einem Grundgestell (2), das einen Wagen aufnimmt, der mit Spannzange (10) zum gesteuerten Drehen und Verschieben eines Werkstückes, sowie mit einem Biegekopf (50) ausgerüstet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Biegekopf (50) von einem verschiebbaren Schlitten (20) aufgenommen ist, der mit steuerbaren Antriebsmitteln ausgerüstet ist, wobei der verfahrbare Schlitten (20) von einer Platte (25) aufgenommen ist, die mit einer Aufnahmwelle (35) verbunden ist, die verschwenkbar im Maschinengestell (2) gelagert und mit steuerbaren Antriebsmittel wirkverbunden ist. 10 15 20
2. Maschine (1), nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (35) von einem verschiebbar angeordneten Wagen aufgenommen wird, der im Grundgestell der Maschine (2) angeordnet ist und daß der Wagen mit steuerbaren Antriebsmitteln wirkverbunden ist. 25
3. Maschine (1), nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Platte (25) Führungen zum Verschieben des Schlittens (20) sowie eine Schraubenspindel aufweist, die mit einem Hilfsmotor (31) wirkverbunden ist und, daß die Schraubenspindel mit einer Gewindemutter wirkverbunden ist, die am Schlitten (20) befestigt ist. 30 35
4. Maschine (1), nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Antriebswelle (35) von der Platte (25) erhebt und das Mittel (40, 41) zur Lagerung und zum Antrieb der Welle (35) am Maschinengestell (2) vorgesehen sind und, daß eine Steuereinrichtung zur Überwachung der Drehbewegung mit der Welle (35) wirkverbunden ist. 40
5. Maschine (1), nach Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein gesteuertes Untersetzungsgetriebe (45) vom Grundgestell (2) der Maschine aufgenommen ist und daß die Aufnahmwelle (35) ein Zahnrad (49) trägt und, das Untersetzungsgetriebe (45) über ein Ritzel (48) mit dem Zahnrad (49) verbunden ist. 45 50
6. Maschine (1), nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Vielzahl von Bearbeitungseinheiten auf dem Schlitten (20) angeordnet sind. 55

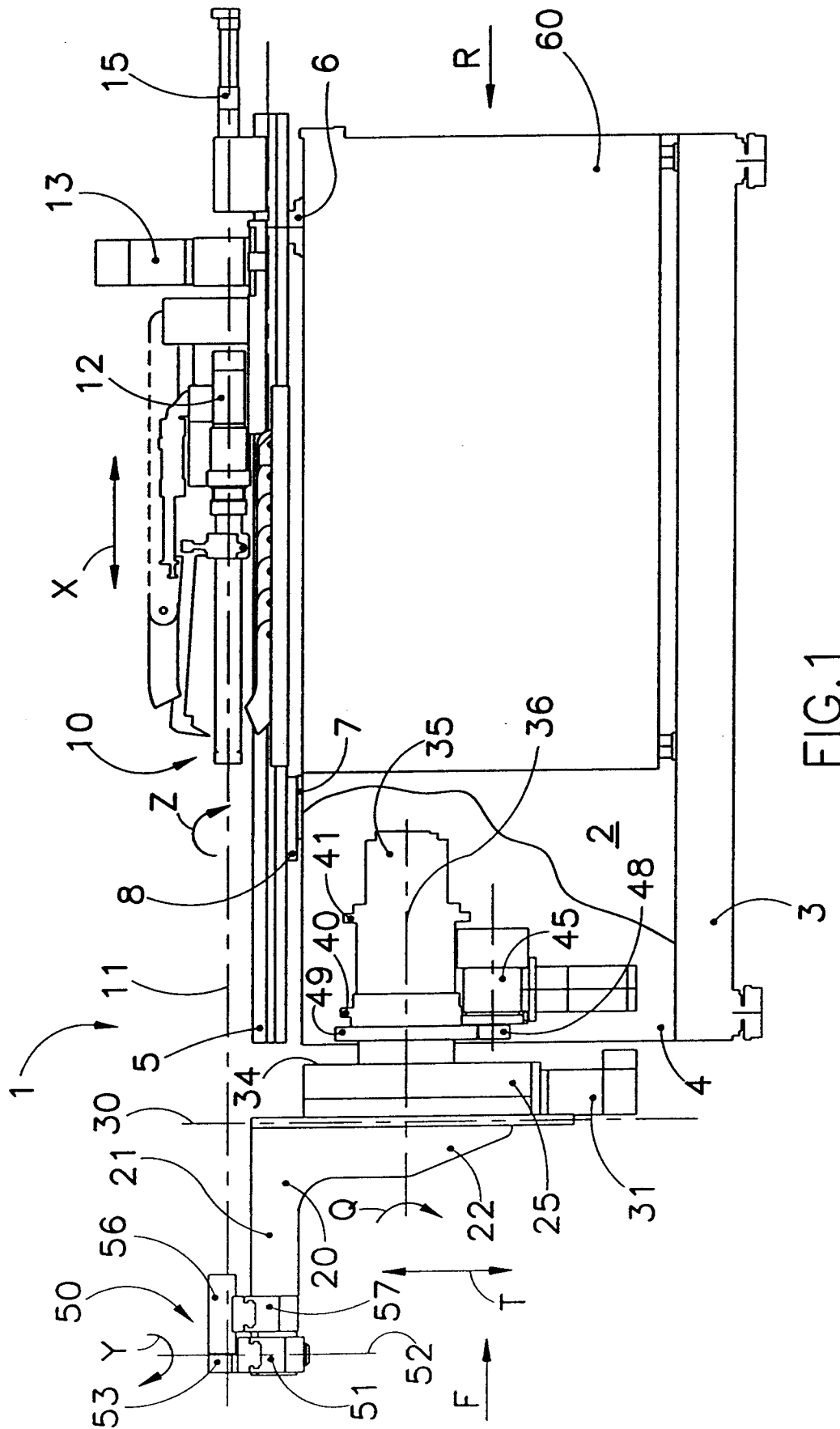
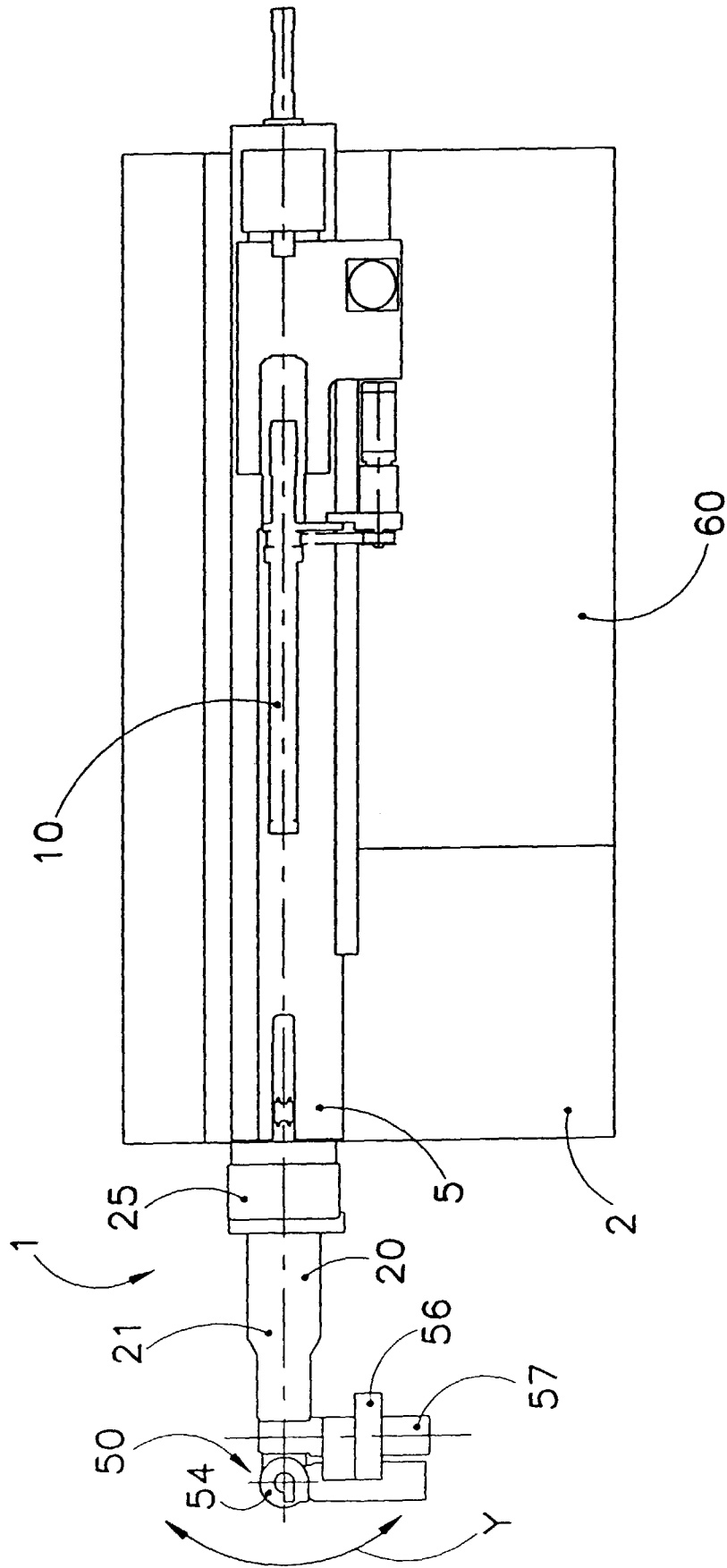


FIG. 1



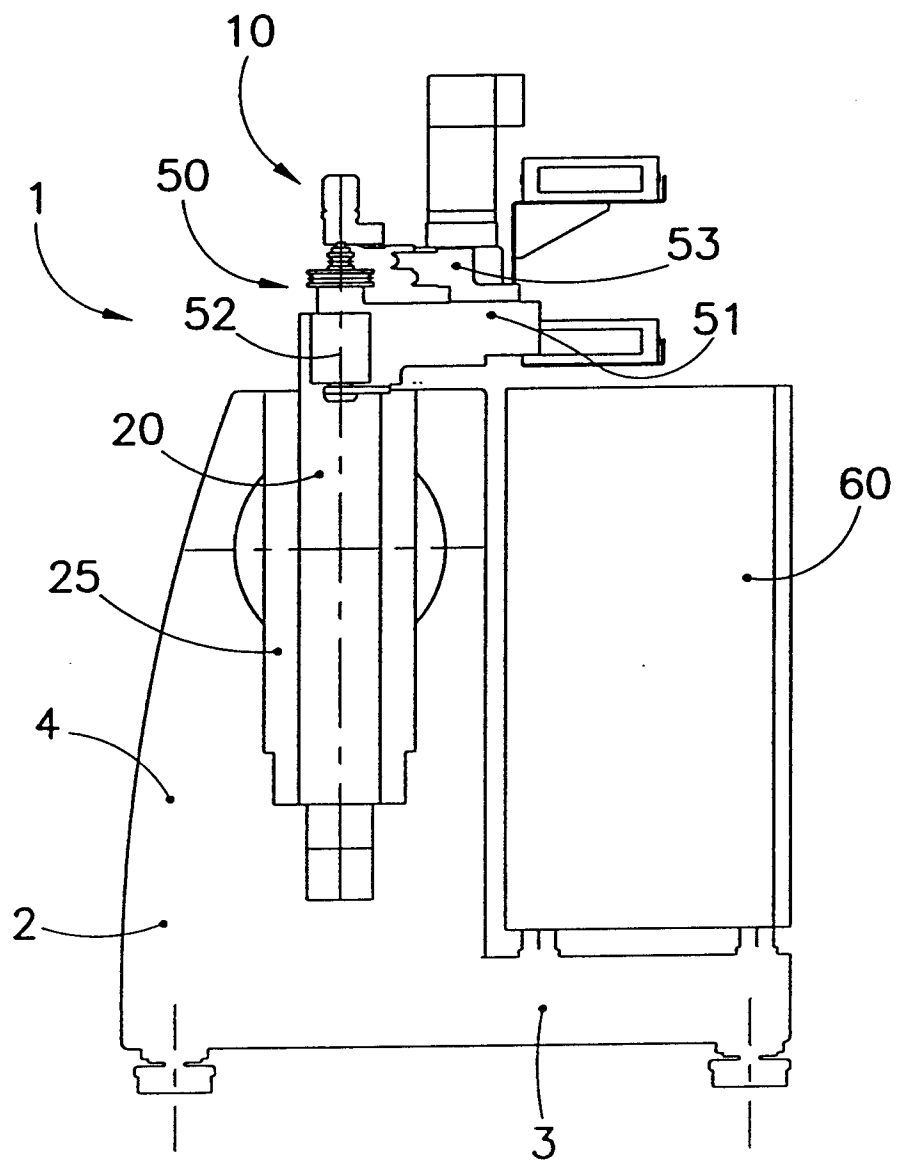


FIG.3

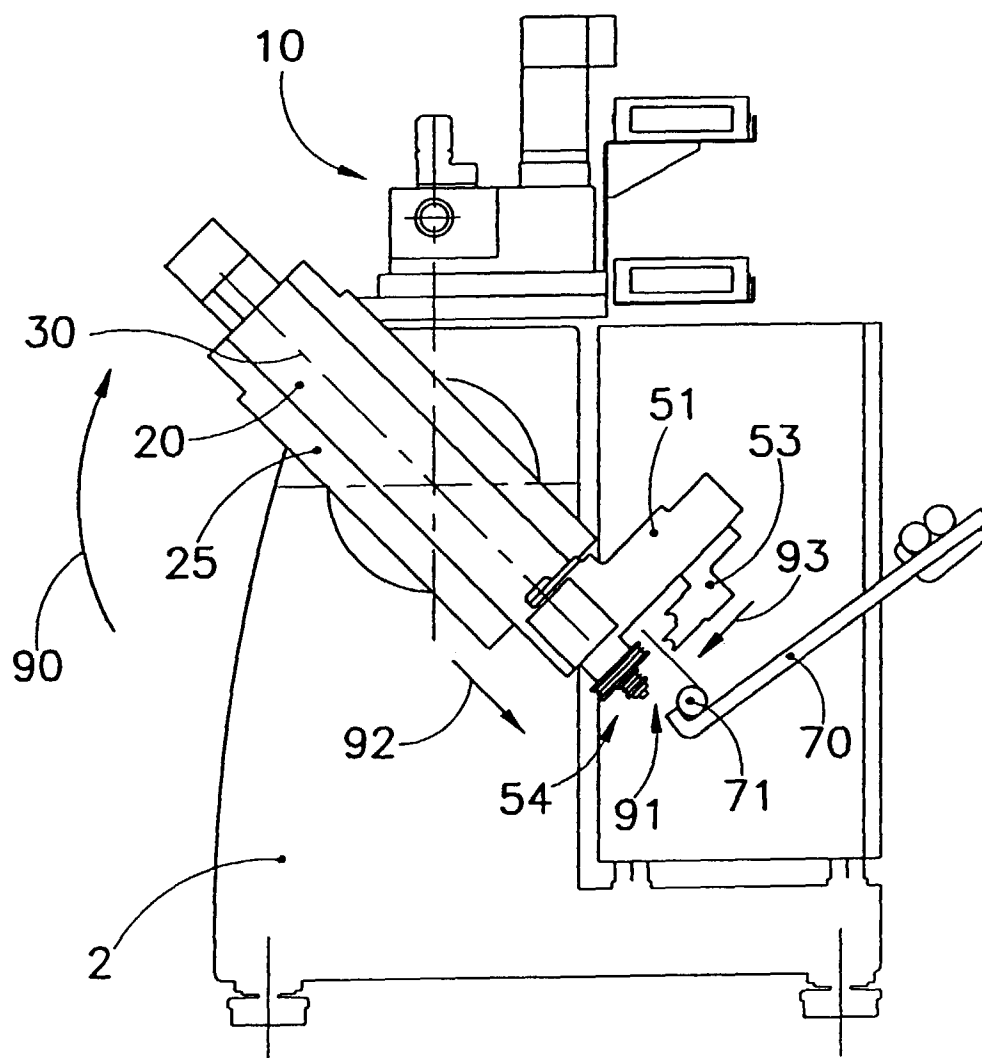


FIG.4

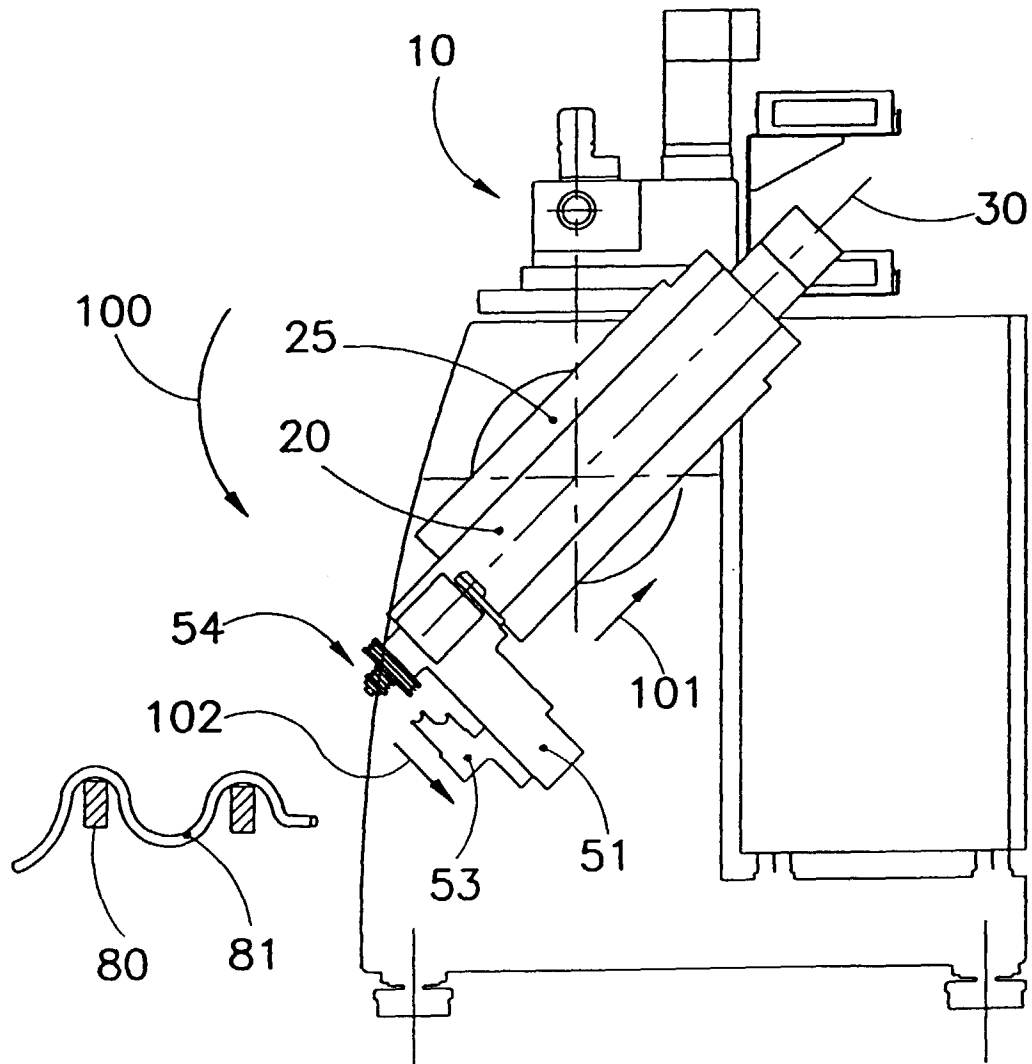


FIG.5