



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 872 293 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.1998 Patentblatt 1998/43

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 7/024**

(21) Anmeldenummer: **98104917.4**

(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 SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Lanticina, Maurizio**
22100 - Como (IT)

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

(30) Priorität: **21.03.1997 IT MI970643**

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

(54) Maschine zum Biegen von Rohren und Stangenmaterial

(57) Maschine (1) zum Biegen von Rohren und Stangenmaterial, mit einem Grundgestell (2) und einem Biegekopf (20) sowie einer Platte (5), die einen Wagen aufnimmt der mit einer Greiferzange (10) bestückt ist und zum Ergreifen der Endseite eines Werkstückes, das dem Biegekopf (20) gegenüberliegt dient, wobei eine

Welle (6) vorgesehen ist, die sich von der unteren Fläche (7) der Platte (5) erstreckt und die Welle (6) drehbar im Grundgestell (2) der Maschine angeordnet ist, und die Welle (6) mit steuerbaren Antriebsmitteln wirkverbunden ist.

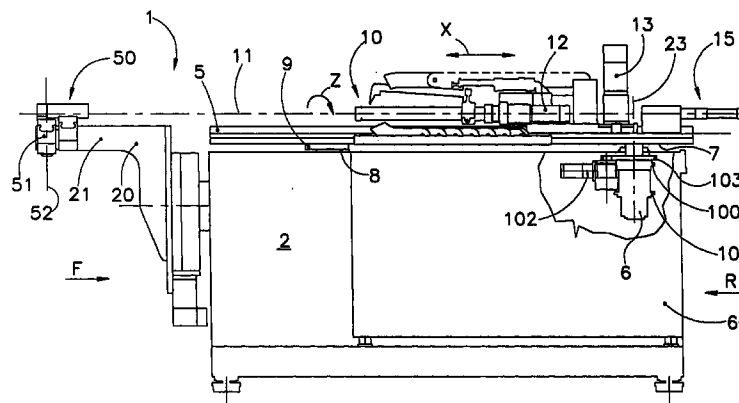


FIG.1

EP 0 872 293 A2

Beschreibung

Die vorstehende Erfindung betrifft eine Maschine zum Biegen von Rohren und Stangenmaterial allgemein, mit einem Grundgestell, das einen Biegekopf und einen Wagen aufnimmt, der mit einer Greiferzange ausgerüstet ist, die zum Ergreifen der Endseite des zu bearbeitenden Werkstückes, welche dem Biegekopf gegenüberliegt, vorgesehen ist.

Es ist bekannt, daß Biegemaschinen für drahtförmiges oder längliches Material, wie Stangen oder Rohre üblicherweise aus einem Grundgestell bestehen, wobei das Grundgestell eine Platte aufnimmt, die einen Wagen trägt der mit einer Greiferzange ausgerüstet ist, die in gesteuerter Weise angetrieben wird. Bei Maschinen dieser Art ist auch der Biegekopf in gesteuerter Weise antreibbar.

Die bekannte Zange ist derartig ausgebildet, daß mit ihr das Endstück einer Stange oder eines Rohres erfaßbar ist und sich die Möglichkeit eröffnet, das Werkstück zu verschieben oder um seine Längsachse zu drehen.

Der Biegekopf ist am Grundgestell der Maschine derartig montiert, daß ein Einstellen der Querlage in Bezug auf die Zangenachse, unter Durchführung kleiner Bewegungen ermöglicht wird.

Diese Ausbildung der Rohrbiegemaschine ermöglicht es eine Matritze, die auf der Biegevorrichtung am Biegekopf angeordnet ist, gegenüber der Achse des Stangenmaterials oder des von der Zange erfaßten Rohres auszurichten. Auf diese Weise wird es möglich, das Werkstück in eine Ausnehmung der Matritze einzuführen, um dann den Biegevorgang durchzuführen.

Derzeitig werden den Biegemaschinen Manipulatoren in Form von Robotern für das automatische Zuführen und Entladen der Werkstücke oder das Übertragen der Werkstücke an weitere Arbeitseinheiten zugeordnet.

Das Betreiben sowie das Programmieren dieser Manipulatoren ist äußerst aufwändig.

Die Notwendigkeit, die Werkstücke zu manipulieren und mit größter Vorsicht anzufördern oder abzufördern, beruht auf der Tatsache, daß kurze Taktzeiten für die Bearbeitung der Werkstücke gewünscht werden. Gleichzeitig soll vermieden werden, daß das Werkstück nach Durchführung des Biegevorganges in ungeordneter Weise nach Freigabe durch den Biegearm abgelegt wird.

Aufgabe der vorstehenden Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und, einen automatischen Transport der Werkstücke in Form von Stangen oder Rohren in gesteuerter Weise zu ermöglichen, ohne dafür Zusatzeinrichtungen zum Manipulieren der Werkstücke, z.B. für das Zuführen oder das Entladen der Werkstücke aus der Biegemaschine vorsehen zu müssen und gleichzeitig eine Biegemaschine vorzuschlagen, die einfach im Aufbau ist und eine verminderte Anzahl von zu kontrollierenden

Achsen aufweist.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird mit einer Biegemaschine zum Bearbeiten von Rohren und stangenförmigem Material mit beliebigem Querschnitt, unter Vorsehung eines Maschinengestelles, das einen Biegekopf sowie einen mit einer Greiferzange ausgerüsteten Wagen aufweist dadurch erreicht, daß das Grundgestell der Maschine eine Platte aufnimmt, die in einer Ebene um eine Achse verschwenkbar angeordnet ist, daß die Achse am Ende der Platte angeordnet ist und, daß mit der Platte Antriebsmittel zur Durchführung einer Schwenkbewegung wirkverbunden sind.

In vorteilhafter Weise sind den Antriebsmitteln kontinuierlich arbeitende Steuer- und Ueberwachungseinrichtungen zugeordnet.

In vorteilhafter Weise ist zur Durchführung der Schwenkbewegung der Platte eine Welle vorgesehen, die sich von der Unterseite der Platte erstreckt, wobei die Welle drehbar im Gestell der Maschine gelagert ist und mit steuerbaren Antriebsmitteln wirkverbunden ist.

Um die Platte am Maschinengestell zu lagern werden Wälzlager auf der Welle angeordnet und in Ausnahmen eingesetzt, die im Grundgestell der Maschine vorgesehen sind.

Zur Durchführung der Schwenkbewegung ist eine Kolben-Zylindereinheit am Maschinengestell angeordnet, wobei der Kolben mit der Platte verschwenkbaren wirkverbunden ist.

In einer weiteren Ausführungsform ist zur Durchführung und Überwachung der Schwenkbewegung der Platte vorgesehen, daß ein Zahnrad auf der Welle angeordnet ist, das mit einem Ritzel eines steuerbaren Reduziergetriebes das am Maschinengestell angeordnet ist, kämmt.

Um die Platte während der Schwenkbewegung zu lagern und genau zu führen, ist auf der Seite des Maschinengestelles das auf die Platte zugerichtet ist eine Führung vorgesehen, die mit Lager- und Gleitschienen zusammenarbeitet, die auf der unteren Fläche der Platte in Übereinstimmung mit der Führung vorgesehen sind.

Um zu vermeiden, daß während der Bearbeitungsvorgänge der Werkstücke oder der Manipulierungsvorgänge der Werkstücke Querbelastungen auf die Greiferzange einwirken, die zu einer unerwünschten Verformung des Rohres, der Stange oder des zu biegenden Profils führen könnten, ist vorgesehen, daß die Platte kleine elastische Schwenkbewegungen in Bezug auf die festgelegte Lagen, z.B. die Arbeitslage oder die Aufnahme- oder Entladelage durchführen kann.

Dazu ist ein Hebel unterhalb der Platte angeordnet wobei der Hebel um die Schwenkachse der Platte bewegbar ist. Der Hebel weist eine längliche Öffnung auf in die ein Zapfen einführbar ist, der mit der unteren Fläche der Platte verbunden ist. Antriebsmitteln sind mit dem Hebel wirkverbunden und ferner sind Anschläge für die Platte vorgesehen, die mit Federmitteln zusammenarbeiten, welche am Maschinengestell in der

Nähe der stationären Lage der Platte zur Wirkung kommen.

Die Vorteile der Erfindung sind hauptsächlich darin zu sehen, daß ein Bewegen der Werkstücke direkt über die Greiferzange erfolgt, die auf dem Wagen der Biegemaschine zum Bearbeiten rohrförmiger Werkstücke vorgesehen ist.

Die Handhabung, zum Beladen der zu bearbeitenden Werkstücke, aufgrund einer Schwenkbewegung der Platte und das Verschieben des mit der Greiferzange bestückten Wagens, kann gleichzeitig mit dem Entladevorgang des zu verarbeiteten Werkstückes erfolgen, wodurch die Fertigungszeiten reduziert werden.

Die Verwendung einer Platte zur Aufnahme des mit der Greiferzange versehenen Wagens als Handhabungseinrichtung erlaubt es, den Wirkungsgrad der Maschinen wesentlich zu verbessern. Tatsächlich ist es möglich, die von der Zange eingenommenen Lagen dafür einzusetzen um das Werkstück, z.B. an eine weitere Bearbeitungseinheit wie eine Bohreinrichtung, eine Entgrateinrichtung, eine Gewindeschneidvorrichtung, eine Signiervorrichtung oder eine Belade- oder Entladestation abzugeben.

Die Erfindung wird nun genauer anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben und in den beigefügten Zeichnungen dargestellt:

Figur 1 zeigt schematisch in Seitenansicht, teilweise im Schnitt, die erfindungsgemäße Biegemaschine.

Figur 2 zeigt schematisch in Vorderansicht, die Biegemaschine mit dem Biegekopf in vertikaler Stellung.

Figur 3 und 4 zeigen schematisch zwei Ansichten von oben der Biegemaschine mit der beweglichen Platte in verschiedenen Schwenklagen.

Den Figuren 1 und 2 können die wesentlichen Bauteile der Biegemaschine für stangen- oder rohrförmiges Material entnommen werden. Die Maschine ist gesamthaft mit 1 gekennzeichnet.

Die Maschine 1 weist ein Grundgestell 2 auf, das als prismatischer länglicher Körper ausgebildet ist, der im Querschnitt annähernd L-förmige Form aufweist. Der L-förmige Körper liegt mit einer Seite 3 auf dem Boden auf und richtet somit die zweite Seite 4 des Maschinengestelles in senkrechter Richtung aus. Die zwei Enden des verlängerten prismatischen Körpers begrenzen ein vorderes Teil (Pfeil F) sowie ein rückwärtiges Teil (Pfeil R) der Biegemaschine 1.

Eine Platte 5, die in der Draufsicht beispielsweise rechteckige Form hat, ist über der vertikal verlaufenden Seite 4 des Grundgestelles 2 angeordnet.

Am rückwärtigen Teil der Platte 5 ist eine Welle 6 vorgesehen, die sich von der unteren Fläche 7 der Platte erhebt. Die Welle 6 ist teilweise in das obere Teil-

stück des Maschinengestelles 2 welches vertikalen Verlauf 4 hat, eingebaut.

Lager und Schwenkeinrichtungen nehmen die Welle 6 auf und verbinden diese mit dem Maschinengestell 2.

So sind z.B. Wälzlager 100, 101 auf der Welle 6 angeordnet und in Ausnehmungen eingesetzt, die in das Maschinengestell 2 (nicht dargestellt) eingearbeitet sind.

Die Welle 6 legt eine Schwenkachse 23 für die Platte 5 gegenüber dem Maschinengestell 2 fest.

Antriebs- und Steuereinrichtungen zur Überwachung der Schwenkbewegung sind mit der Platte 5 wirkverbunden.

Ein Untersetzungsgetriebe 102, daß einen steuerbaren Motor aufweist ist im Inneren des Maschinengestelles 2 angeordnet und über ein Ritzel mit einem Zahnrad 103 wirkverbunden, das auf der Welle 6 montiert ist.

In vorteilhafter Weise ist eine Kolben-Zylindereinheit 108 im Inneren des Maschinengestelles 2 angeordnet (Figur 3). Das Kolbenende ist über ein Gelenk mit der Platte 5 verbunden.

Die Kolben-Zylindereinheit 108 wird über Leitungen mit einer Hydraulikflüssigkeit (nicht dargestellt) beaufschlagt.

In vorteilhafter Weise sind Servoventile in den Hydraulikkreislauf eingesetzt.

In einer abgeänderten Ausführungsform ist ein Antriebshebel 105 zwischen der Platte 5 und dem Maschinengestell 2 vorgesehen.

Der Antriebshebel 105 weist an einem Ende eine Durchgangsbohrung auf, welche die Welle 6 aufnimmt, die für die Durchführung einer Schwenkbewegung der Platte 5 vorgesehen ist.

Der Hebel 105 weist eine längliche Öffnung 106 auf. In die längliche Ausnehmung 106 ist ein Zapfen eingesetzt, der sich von der unteren Fläche der Platte 5 erhebt.

Am Ende des Hebels 105 welches der Welle 6 zur Durchführung einer Schwenkbewegung gegenüberliegt, sind Antriebsmittel angeschlossen.

Die Kolben-Zylindereinheit 108 ist, z.B. über ein Kugelgelenk mit dem Hebel 105 verbunden.

Die Aufnahme fläche des Maschinengestelles 2, für die Lagerung der Platte 5, weist Anschläge 109 auf, gegen die, die Platte 5 zur Anlage gebracht werden kann.

Die Anschläge 109 entsprechen den Endlagen der Platte 5, z.B. einer Arbeitslage, einer Lage für das Beladen des Werkstückes oder einer Lage für das Entladen der Werkstücke.

Der Anschlag 109 ist am Ende eines Federmittels 110 angeordnet, das am freien Ende des Maschinengestelles 2 vorgesehen ist.

Die sich in Längsrichtung erstreckende Ausnehmung 106 des Hebels 105 weist Abmessungen auf, um dem Zapfen 107 kleine Verschiebewegungen zu

ermöglichen. Somit sind auch kleine Schwenkbewegungen der Platte 5 möglich. Die Feder 110, die auf den Anschlag 109 einwirkt, wirkt kleinen Schwenkbewegungen entgegen.

Somit, sofern die Platte 5 am Anschlag 109 anliegt, wird durch die Feder 110 kleinen Schwenkbewegungen entgegengewirkt, welche aufgrund von Belastungen eintreten können, die während der Bearbeitung des Werkstückes oder dem Belade- oder Entladevorgang der Werkstücke auftreten.

Eine Führung 8 ist an der vorderen Seite des Maschinengestelles 2 an der Oberseite, der sich senkrecht erstreckenden Seitenwand 4 vorgesehen. Die Schiene 9 für die Führung 8 sind an der Unterseite der Platte 5 angeordnet.

Ein Wagen mit einer Zange für das Spannen und Ausrichten der Werkstücke, in Form von Stangen oder Rohren ist gesamthaft mit 10 gekennzeichnet und an der Oberseite der Platte 5 angeordnet.

Spanneinrichtungen (nicht dargestellt) für die Zange 10 bilden eine Achse 11, gegenüber der die Längsachse des zu biegenden Werkstückes ausgerichtet wird.

Der mit einer Zange 10 verbundene Wagen ist in Längsrichtung der Platte 5, z.B. über Führungen (nicht dargestellt), die parallel zur Achse 11 der Zange 10 ausgerichtet sind, verbunden.

Steuerebare Hilfsmotoren 12, 13 sind mit der Zange 10 sowie dem Wagen wirkverbunden.

Die Hilfsmotore 12, 13 ermöglichen es, die Winkel- lage der Zange 10 um die Achse 11 (Pfeil Z) sowie die Vorschubbewegung der Platte 5 des Wagens zur Aufnahme der Zange 10 (Pfeil X) zu steuern und einzustellen.

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

An der Vorderseite des Maschinengestelles 2 ist ein Kopf 20 vorgesehen. Der Kopf 20 ist mit der Vorderseite des Maschinengestelles 2 wirkverbunden.

Die zwischen dem Kopf 20 und dem Maschinengestell 2 vorgesehene Verbindung ermöglicht es dem Kopf 20, eine Verschiebewegung oder eine Schwenkbewegung durchzuführen.

Eine bekannte Biegevorrichtung, die gesamthaft mit 50 gekennzeichnet ist, ist an einem Ende 21 der Zange 10 vorgesehen.

Die Biegevorrichtung 50 weist einen Schwenkarm 51 auf (Pfeil Y) und ist gesteuert um einen Zapfen (nicht dargestellt), der senkrecht zur Achse 11 der Zange 10 angeordnet ist, verschwenkbar. Der Zapfen legt die Biegeachse 52 der Maschine 1 fest.

Ein Gehäuse 60, das am rückwärtigen Teil des Maschinengestelles 2 angeordnet ist, nimmt die Antriebs- und Steuereinrichtungen für die steuerbaren Hilfsmotoren der Maschine 1 auf.

Die Antriebseinrichtungen sind mit einer bekannten

NC-Einrichtung (nicht dargestellt) verbunden. Bekannte Transduktoreinrichtungen (nicht dargestellt), die an verschiedenen Antriebsvorrichtungen der Maschine angeordnet sind, stellen eine Rückkopplung der Steuerbefehle der NC-Einrichtung dar.

Das Gehäuse 60 ist im Inneren des Raumes angeordnet, der durch die L-förmige Ausbildung des Maschinengestelles 2 umschrieben wird.

Im Anschluß wird die Arbeitsweise der Platte 5, unter Zuhilfenahme der Figuren 3 und 4 genauer beschrieben.

Die Platte 5 wird z.B. als Manipulator für die Entnahme eines geradlinig verlaufenden Werkstückes 70 in Form einer Stange oder eines Rohres aus einer Beladestation 71 verwendet, die Platte 5 findet auch Verwendung zum Positionieren eines gebogenen Werkstückes 80 in einer Entnahmestation 81 oder in einer weiteren Bearbeitungsstation.

Wird die Maschine 1 in Draufsicht betrachtet, so wird eine Schwenkbewegung (Pfeil 61) entgegen dem Uhrzeigersinn der Platte 5 ermöglicht, solange bis ein Ausrichten der Achse 11 der Zange 10 gegenüber dem Werkstück 70, das geradlinig als Stange oder als Rohr ausgebildet ist, erfolgt. Das Werkstück ist dabei in einer Zuführstation angeordnet.

Man führt ausschließlich einen Öffnungsvorgang der Zange 10 durch.

Dadurch wird die Zange (Pfeil 62) bis zur Zuführstation verschoben bis das Ende des Werkstückes 70, das zur Maschine 1 gerichtet ist in die Zange 10 eingeführt ist.

Nach Spannen der Zange 10 erfolgt eine Entnahme des Werkstückes 70 durch Zurückfahren der Zange auf der Platte 5. Es erfolgt anließend ein Verschwenken im Gegenuhrzeigersinn der Platte 5 bis zum Ausrichten der Achse 11 der Zange 10 gegenüber der Achse der Biegeeinheit 50.

Anschließend werden die bekannten Biegevorgänge durchgeführt.

Nach Verformen des Werkstückes 80 in gewünschter Weise, erfolgt ein Verschwenken der Platte 5 (Pfeil 63) im Uhrzeigersinn und es erfolgt ein Verschieben der Zange 10 bis zum Ausrichten des Werkstückes 80 gegenüber einer Entnahmestation 81. Diese kann Bestandteil einer weiteren Bearbeitungsvorrichtung sein, z.B. einer Anfas- oder Entgrateinrichtung.

Patentansprüche

1. Maschine (1) zum Biegen von Rohren und Stangenmaterial, mit einem Grundgestell (2), das einen Biegekopf (20) sowie einen Wagen mit einer Greiferzange (10) zum Erfassen der zu bearbeitenden Werkstücke aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Maschinengestell (2) eine Platte (5) aufnimmt, die in einer Ebene um eine Achse (23) gesteuert verschwenkbar ist und die Achse 23 am Ende der Platte (5), angeordnet ist und daß

Antriebsmittel, zur Durchführung der Schwenkbewegung mit der Platte (5) wirkverbunden sind.

2. Maschine (1), nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Antriebsmitteln zur Durchführung der Schwenkbewegung Einrichtung zur permanenten Steuerung zugeordnet sind. 5

3. Maschine (1), nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Welle (6) vorgesehen ist, die von der unteren Fläche (7) der Platte (5) absteht, daß die Welle (6) drehbar vom Maschinengestell (2) aufgenommen ist und die Welle (6) mit Antriebsmitteln wirkverbunden ist. 10
15

4. Maschine (1), nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß Wälzlager (100, 101) auf der Welle (6) angeordnet und in Ausnehmungen des Maschinengestelles (2) gelagert sind. 20

5. Maschine (1), nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Antriebsvorrichtung (108) zur Durchführung der Schwenkbewegung, in Form einer Kolben-Zylindereinheit am Maschinengestell (2) angeordnet ist und daß der Kolben mit der Platte (5) wirkverbunden ist. 25

6. Maschine (1), nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Zahnrad (103) auf der Welle (6) angeordnet ist und im Maschinengestell (102) ein steuerbarer Getriebemotor (102) angeordnet ist und, daß der Getriebemotor mit dem Zahnrad 103) in Verbindung steht. 30

7. Maschine (1), nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche des Maschinengestelles (2), das die Platte (5) aufnimmt, Führungen (8) angeordnet sind und Lager- und Gleitleisten (9) auf der unteren Fläche (7) der Platte (5) in Übereinstimmung mit den Führungen (8) angeordnet sind. 35
40

8. Maschine (1), nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Hebel (105) unterhalb der Platte (5) angeordnet ist, daß der Hebel (105) um die Achse (23) der Platte (5) verschwenkbar ist und eine längliche Ausnehmung (106) aufweist, die einen Zapfen (107) aufnimmt, der an der unteren Fläche der Platte (5) angeordnet ist, daß Mittel (108) zur Durchführung der Schwenkbewegung mit dem Hebel (105) wirkverbunden sind und Anschläge (109) für die Platte an einem Federmittel (110) angeordnet sind, welches am freien Ende des Maschinengestelles (2) in Übereinstimmung mit Arbeitslagen der verschwenkbaren Platte (5) vorgesehen ist. 45
50
55

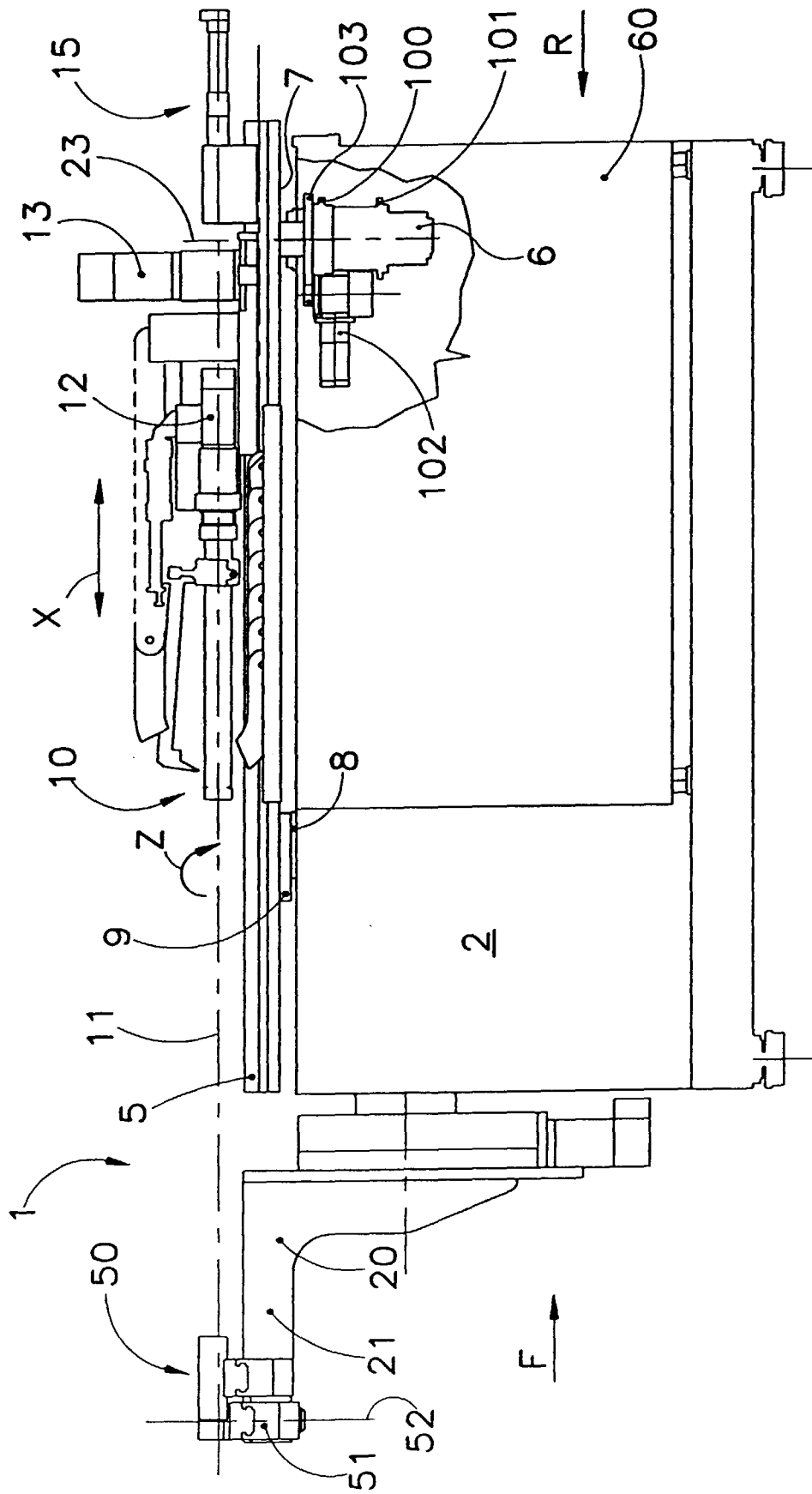


FIG. 1

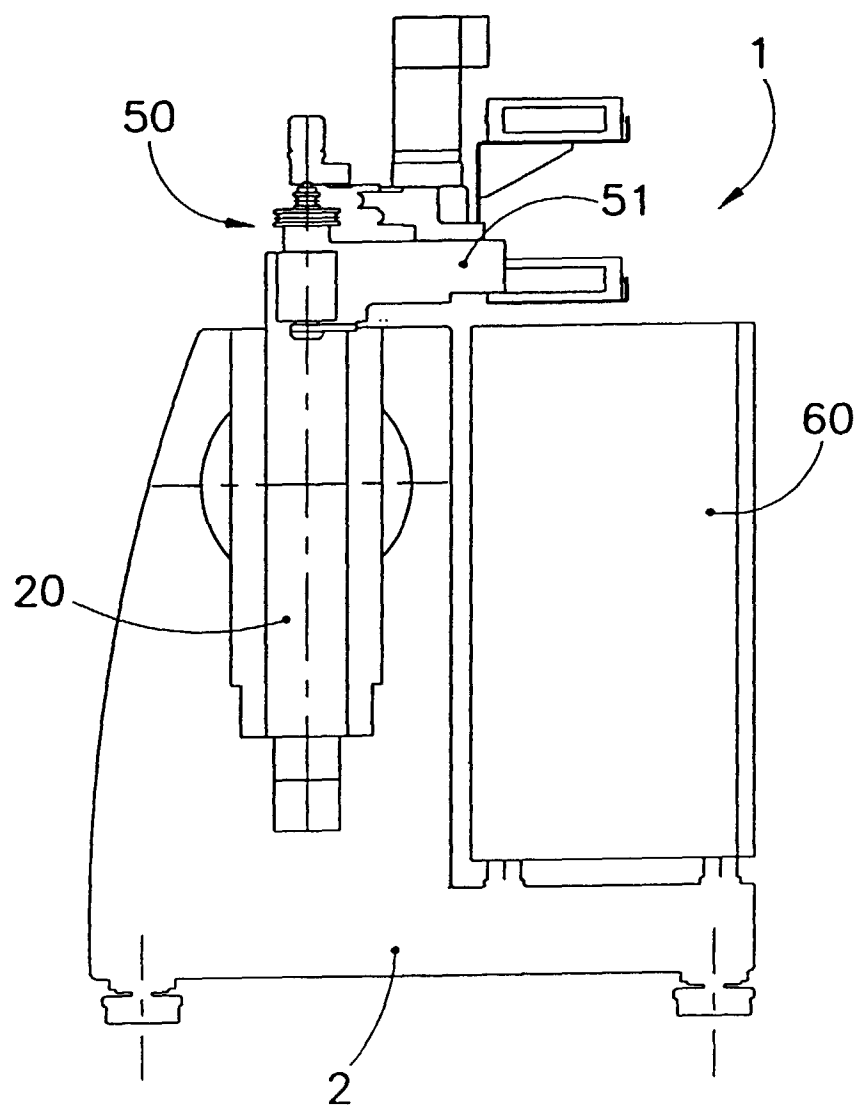


FIG.2

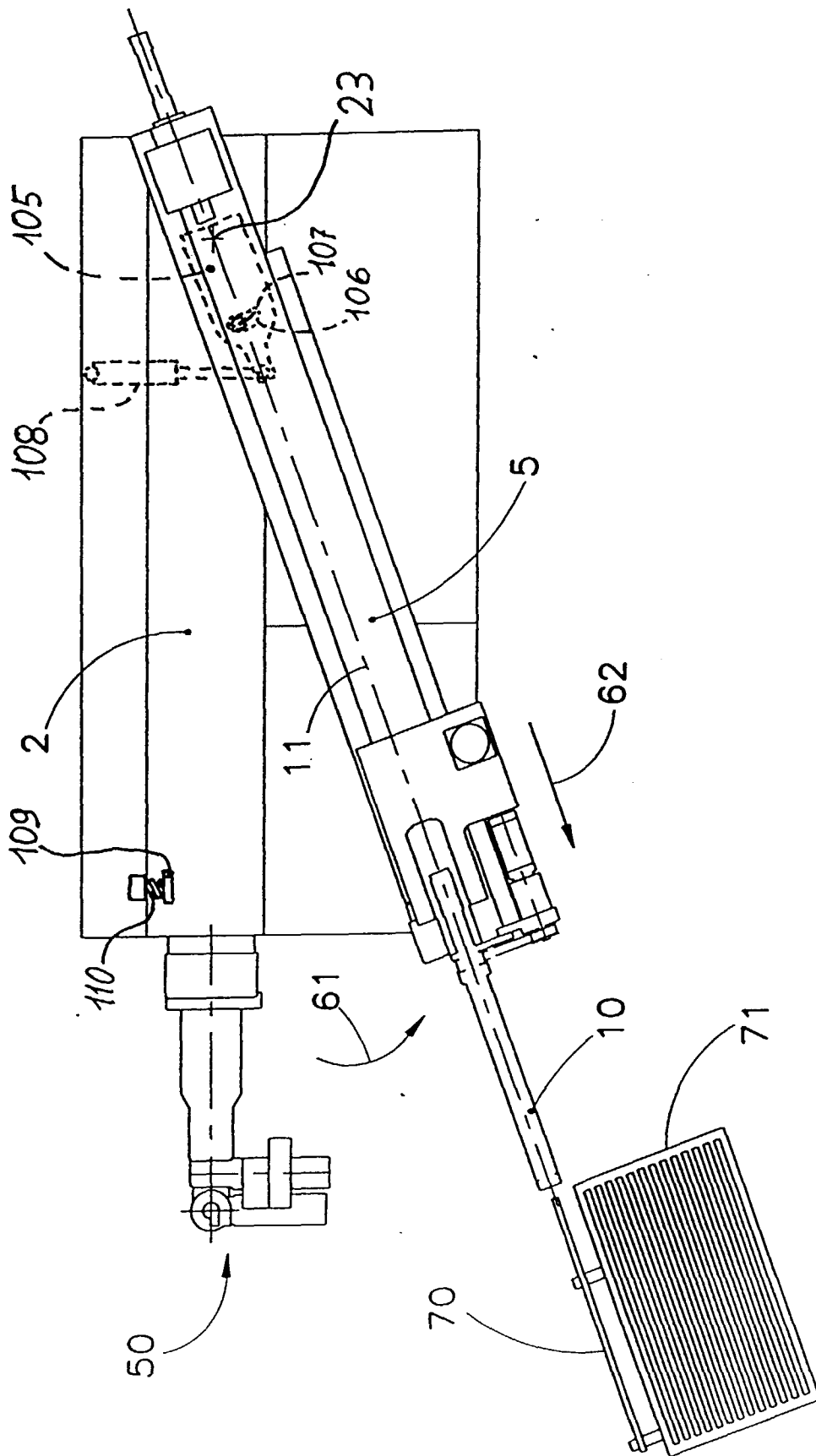


FIG. 3

