



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 405 680 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.04.2004 Patentblatt 2004/15**

(51) Int Cl.7: **B21D 7/024**

(21) Anmeldenummer: **02022075.2**

(22) Anmeldetag: **02.10.2002**

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

(72) Erfinder:  
• **Schmauder, Frank**  
**72555 Metzingen (DE)**  
• **Wolf, Jürgen**  
**72141 Walddorfhäslach (DE)**

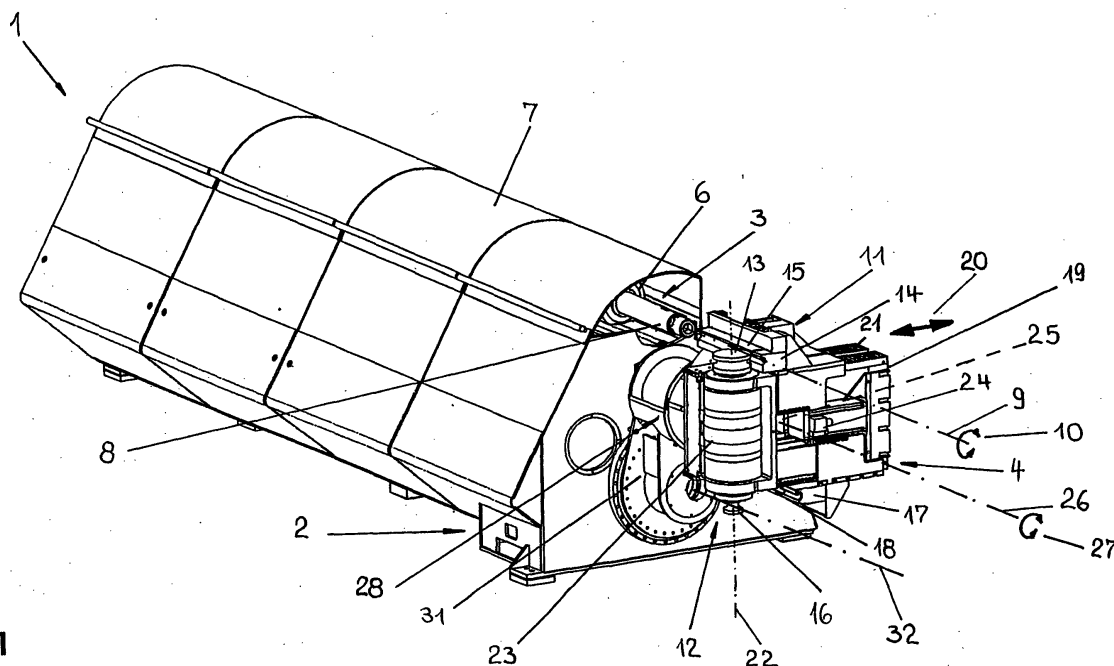
(71) Anmelder: **Trumpf Rohrtechnik GmbH + Co. KG**  
**72766 Reutlingen-Mittelstadt (DE)**

(74) Vertreter: **KOHLER SCHMID + PARTNER**  
**Patentanwälte**  
**Ruppmannstrasse 27**  
**70565 Stuttgart (DE)**

(54) **Biegemaschine mit drehbarer Werkzeugeinheit**

(57) Eine Biegemaschine (1) zum Biegen von stangen- und/oder stabartigen Werkstücken, insbesondere von Rohren, weist ein Gestell (2) sowie eine wenigstens ein Biegewerkzeug (11, 12) umfassende Werkzeugeinheit (4) an der von dem Gestell (2) abliegenden Seite eines Tragarms (28) auf. Der Tragarm (28) erstreckt sich parallel zu der Längsrichtung (9) der zu bearbeiten den Werkstücke zwischen dem Gestell (2) und der

Werkzeugeinheit (4). Wenigstens ein Werkzeugantriebsmotor (23, 24, 25) zur Betätigung eines Biege- werkzeuges (11, 12) ist an der Werkzeugeinheit (4) vorgesehen und mit dieser um eine Drehachse (26) gegen- über dem Gestell (2) drehbar. Zur Drehung der Werk- zeugeinheit (4) einschließlich des oder der zugehörigen Werkzeugantriebsmotoren (23, 24, 25) dient ein Dreh- antriebsmotor (39), der seinerseits an dem Tragarm (28) vorgesehen ist.



**Fig. 1**

**EP 1 405 680 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine zum Biegen von stangen- und/oder stabartigen Werkstücken, insbesondere von Rohren, mit einem Gestell sowie mit einer wenigstens ein Biegewerkzeug aufweisenden Werkzeugeinheit an der von dem Gestell abliegenden Seite eines Tragarms, der sich parallel zu der Längsrichtung der zu bearbeitenden Werkstücke zwischen dem Gestell und der Werkzeugeinheit erstreckt, wobei wenigstens ein Werkzeugantriebsmotor zur Betätigung eines Biegewerkzeugs vorgesehen und die Werkzeugeinheit mittels wenigstens eines Drehantriebsmotors um eine parallel zu der Längsrichtung der zu bearbeitenden Werkstücke verlaufende Drehachse gegenüber dem Gestell drehbar ist.

**[0002]** Eine derartige Rohrbiegemaschine ist offenbart in DE 40 10 445 A1. Die vorbekannte Maschine umfasst eine Werkzeugeinheit, die über einen Tragarm in Form eines Biegetisches mit einem Gestell verbunden ist. Die Werkzeugeinheit ist gemeinschaftlich mit dem Biegetisch um eine parallel zu der Achse der zu bearbeitenden Rohre verlaufende Drehachse drehbar. Durch Drehung der Baueinheit aus Biegetisch und Werkzeugeinheit kann in Abhängigkeit von der durchzuführenden Bearbeitung eines von zwei an einander gegenüberliegenden Seiten der Werkzeugeinheit vorgesehenen Biegewerkzeugen in seine Funktionsstellung überführt werden. Es lassen sich dadurch wahlweise Rechts- oder Linksbiegungen sowie Biegungen mit unterschiedlichen Biegeradien erzeugen. Der Drehantriebsmotor zur Drehung von Biegetisch und Werkzeugeinheit ist in dem Gestell der vorbekannten Maschine, ein Werkzeugantriebsmotor zur Betätigung der Biegewerkzeuge der Werkzeugeinheit in dem Biegetisch untergebracht. Die Verbindung zwischen dem Drehantriebsmotor bzw. dem Werkzeugantriebsmotor und dem oder den jeweils anzutreibenden Maschinenteilen ist mittels üblicher Getriebeelemente hergestellt.

**[0003]** Eine Maschine mit kompakter Bauweise bereitzustellen, hat sich die vorliegende Erfindung zum Ziel gesetzt.

**[0004]** Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch die Biegemaschine nach Patentanspruch 1. Im Sinne der Erfindung sind demnach wenigstens ein Drehantriebsmotor der Werkzeugeinheit sowie wenigstens ein Werkzeugantriebsmotor zur Betätigung eines Biegewerkzeuges in unmittelbarer Nähe des jeweils anzutreibenden Maschinenteiles angeordnet. Der Umfang, in welchem Einbauraum benötigende und massebehaftete Getriebeelemente zwischen Drehantriebsmotor und Werkzeugeinheit bzw. zwischen Werkzeugantriebsmotor und Biegewerkzeug vorzusehen sind, reduziert sich somit auf ein Minimum. In der Folge ergibt sich eine Antriebs-Gesamtanordnung, die sich durch eine kompakte und massearme Bauweise auszeichnet. Tragarm und Werkzeugeinheit bilden mit den jeweiligen Antriebsmotoren eine in sich abgeschlossene Baugrup-

pe, die auf die jeweiligen Einsatzerfordernisse, etwa auf wechselnde Biegeantriebsleistungen, abgestimmt werden kann. Aufgrund der Konzentration der erforderlichen Antriebstechnik außerhalb des Gestells erübrigt es sich, an dem Gestell der erfindungsgemäßen Biegemaschine entsprechenden Einbauraum bereitzustellen. Infolgedessen kann auch das Gestell der erfindungsgemäßen Biegemaschine klein bauen. Funktionell lässt sich das Gestell konsequent auf die ihm obliegenden tragenden Aufgaben beschränken.

**[0005]** Besondere Ausführungsarten der Biegemaschine nach Patentanspruch 1 ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 12.

**[0006]** Patentanspruch 2 beschreibt die erfindungsgemäß bevorzugte Form der Verbindung des oder der Werkzeugantriebsmotoren mit einer zugehörigen Energiequelle. Demnach ergibt sich bei der Drehung eines Werkzeugantriebsmotors eine Relativbewegung zwischen dem motorseitigen Teil wenigstens einer Energieversorgungsleitung und dem von dem Werkzeugantriebsmotor abliegenden Leitungsteil. Dieser Umstand wird durch entsprechende Bemessung der Länge der Energieversorgungsleitung zwischen der Antriebsmotorseite und dem zu der Energiequelle hin liegenden Leitungsteil berücksichtigt. Mit konstruktiv einfachen Mitteln wird so eine funktionssichere Energieeinkopplung in den betreffenden Werkzeugantriebsmotor ungeachtet dessen Drehbeweglichkeit sichergestellt.

**[0007]** Ausweislich Patentanspruch 3 ist die Energieversorgungsleitung des Werkzeugantriebsmotors zwischen dem zu der Energiequelle hin liegenden Leitungsteil und ihrer Antriebsmotorseite geführt. Leitungsschäden und damit verbundene Betriebsstörungen lassen sich dadurch wirksam vermeiden.

**[0008]** In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist gemäß Patentanspruch 4 als Leitungsführung eine Führungskette vorgesehen. Derartige Führungsketten sorgen zum einen für eine geführte Bewegung des betreffenden Leitungsabschnittes der Energieversorgungsleitung; zum andern schützen sie den geführten Leitungsabschnitt gegen schädliche äußere Einflüsse, insbesondere Beschädigungen.

**[0009]** Im Einklang mit dem erfindungsgemäßen Grundkonzept, die Antriebstechnik für die Werkzeugeinheit bzw. wenigstens eines der Biegewerkzeuge außerhalb des Maschinengestells zu konzentrieren, ist im Falle der Erfindungsbauart nach Patentanspruch 5 vorgesehen, dass der Leitungsabschnitt zwischen dem zu der Energiequelle hin liegenden Leitungsteil und der Antriebsmotorseite der Energieversorgungsleitung, gegebenenfalls auch die Leitungsführung, an dem Tragarm verläuft. Die gemäß Patentanspruch 6 an dem Tragarm vorgesehene Leitungsaufnahme sorgt dabei für eine definierte Unterbringung des genannten Leitungsabschnittes der Energieversorgungsleitung bzw. der Leitungsführung. Dabei ist die Leitungsaufnahme an dem Tragarm erfindungsgemäß derart gestaltet, dass eine geschützte Unterbringung der Leitungsführung bzw.

des betreffenden Leitungsabschnittes der Energieversorgungsleitung sichergestellt ist, ohne dass die kompakte Bauweise der Gesamtanordnung beeinträchtigt wäre.

**[0010]** In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Biegemaschine ist ausweislich Patentanspruch 7 vorgesehen, dass der Leitungsabschnitt zwischen dem zu der Energiequelle hin liegenden Leitungsteil und der Antriebsmotorseite der Energieversorgungsleitung an dem Tragarm schleifenförmig verläuft. Auf diese Art und Weise lässt sich mit einfachsten Mitteln die aufgrund der Drehbeweglichkeit des Werkzeugantriebsmotors benötigte Leitungsreserve bereitstellen.

**[0011]** Im Falle der Erfindungsbauart nach Patentanspruch 9 sind neben wenigstens einer Energieversorgungsleitung weitere Verbindungsleitungen für zumindest einen Werkzeugantriebsmotor vorgesehen und entsprechend den vorstehend im Einzelnen beschriebenen Merkmalen der Energieversorgungsleitung ausgebildet.

**[0012]** Im Interesse einer kompakten Bauweise der Gesamtanordnung sind die kennzeichnenden Merkmale der Patentansprüche 8 und 10 vorgesehen.

**[0013]** Im Falle der Erfindungsvariante nach Patentanspruch 11 ist die von dem Drehantriebsmotor der Werkzeugeinheit zu bewegendende Masse auf ein Minimum reduziert. Dies ermöglicht zum einen den Einsatz von Drehantriebsmotoren mit relativ geringer Antriebsleistung; zum andern vereinfacht sich aufgrund der Massenreduzierung eine hochgenaue Positionierung der Werkzeugeinheit.

**[0014]** Eine Erfindungsbauart, im Falle derer sich das Grundkonzept der Erfindung als besonders vorteilhaft erweist, ist in Patentanspruch 12 beschrieben. An derartigen Biegemaschinen wird die mit wenigstens einem Werkzeugantriebsmotor versehene Werkzeugeinheit um eine Drehachse gedreht und außerdem der Tragarm mit dem Drehantriebsmotor um die anspruchsgemäße Schwenkträgedrehachse geschwenkt. Ungeachtet dieser kinematischen Gegebenheiten lassen sich aufgrund der erfindungsgemäß vorgesehenen Anordnung der Antriebsmotoren in nächster Nähe der anzutreibenden Maschinenteile die benötigten Antriebsverbindungen mit geringem Aufwand herstellen.

**[0015]** Nachstehend wird die Erfindung anhand schematischer Darstellungen zu einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Gesamtdarstellung einer Biegemaschine zum Biegen von Rohren mit einem Gestell und einer daran über einen Tragarm gehaltenen Werkzeugeinheit,

Fig. 2 schematische Einzeldarstellungen zur Kinematik der Werkzeugeinheit gemäß Fig. 1,

Fig. 3 und 4 den Bereich des Tragarms gemäß Fig. 1 in der Seitenansicht sowie in perspektivischer Darstellung und

5 Fig. 5 einen Schnitt durch den Tragarm gemäß den Fig. 1, 3 und 4 mit einem in Fig. 4 durch die Linie V-V angedeuteten Schnittverlauf.

10 **[0016]** Gemäß Fig. 1 weist eine Biegemaschine 1 zum Bearbeiten von Rohren ein Gestell 2 mit einem Rohrvorschub 3 und einer Werkzeugeinheit 4 auf. Ein in Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestelltes Rohr 5 ist in Fig. 2 angedeutet.

15 **[0017]** Der Rohrvorschub 3 umfasst einen Vorschubwagen 6, der in Fig. 1 von einer Maschinenabdeckung 7 weitgehend verdeckt und an seiner sichtbaren Vorderseite mit einer Spannzange 8 versehen ist. Der Vorschubwagen 6 ist auf dem Gestell 2 in Längsrichtung 9 zu bearbeitender Rohre 5 hin und her verfahrbar. Die Spannzange 8 dient in gewohnter Weise zur Halterung der von der Werkzeugeinheit 4 abliegenden Enden der Rohre 5 und ist in Richtung eines Doppelpfeils 10 drehbeweglich. Durch translatorische Bewegung des Vorschubwagens 6 in Längsrichtung 9 der Rohre 5 sowie durch Drehbewegung der Spannzange 8 in Richtung des Doppelpfeils 10 werden zu bearbeitende Rohre 5 vor der Bearbeitung gegenüber der Werkzeugeinheit 4, im Einzelnen gegenüber einem von zwei Biegewerkzeugen 11, 12 der Werkzeugeinheit 4, ausgerichtet. Die Bewegungen von Vorschubwagen 6 und Spannzange 8 sind ebenso wie die übrigen Funktionen der Biegemaschine 1 rechnergesteuert.

25 **[0018]** Bei den Biegewerkzeugen 11, 12 handelt es sich um herkömmliche Rotationszugbiegewerkzeuge, die als Werkzeugteile jeweils eine Biegematrize, eine Spannbacke und eine Gleitschiene aufweisen. Im Einzelnen umfasst das Biegewerkzeug 11 eine Biegematrize 13, eine Spannbacke 14 und eine Gleitschiene 15, das Biegewerkzeug 12 eine Biegematrize 16, eine Spannbacke 17 und eine Gleitschiene 18. Die Spannbacken 14, 17 sind auf einem Biegearm 19 der Werkzeugeinheit 4 in Richtung eines Doppelpfeils 20 verschiebbar. Entsprechend sind die Gleitschienen 15, 18 auf einem Führungsteil 21 der Werkzeugeinheit 4 beweglich. Die Biegematrizen 13, 16 lassen sich um eine gemeinsame Biegeachse 22 drehen. Der Biegearm 19 ist um die Biegeachse 22 schwenkbar.

30 **[0019]** Die Drehbewegung der Biegematrizen 13, 16 sowie die damit einhergehende Schwenkbewegung des Biegearms 19 wird mittels eines Werkzeugantriebsmotors 23 bewirkt. Zur Ausführung der translatorischen Bewegung der Spannbacken 14, 17 in Richtung des Doppelpfeils 20 dient ein Werkzeugantriebsmotor 24, zur Ausführung der gleichgerichteten translatorischen Bewegung der Gleitschienen 15, 18 ein Werkzeugantriebsmotor 25, der in Fig. 1 von dem Werkzeugantriebsmotor 24 verdeckt ist. Zusätzlich kann ein Werkzeugan-

triebsmotor zur translatorischen Bewegung der Gleitschienen 15, 18 in Längsrichtung 9 der zu bearbeitenden Rohre 5 vorgesehen sein. Gemäß Fig. 1 sind sämtliche Werkzeugantriebsmotoren 23, 24, 25 in die Werkzeugeinheit 4 integriert.

**[0020]** Gegenüber dem Gestell 2 ist die Werkzeugeinheit 4 einschließlich der Werkzeugantriebsmotoren 23, 24, 25 um eine Drehachse 26 in Richtung eines Doppelpfeils 27 drehbar. Zu diesem Zweck ist die Werkzeugeinheit 4 an einem Tragarm 28 in Richtung des Doppelpfeils 27 beweglich gelagert. Ein Drehantriebsmotor 29 der Werkzeugeinheit 4 ist ausweislich Fig. 5 im Innern des Tragarms 28 untergebracht. Die geometrische Achse seiner Motorwelle fällt mit der Drehachse 26 der Werkzeugeinheit 4 zusammen. Die Lagerung der Werkzeugeinheit 4 an dem Tragarm 28 erfolgt über einen drehbeweglichen Lagerungsflansch 30. Bei dem Drehantriebsmotor 29 sowie bei den Werkzeugantriebsmotoren 23, 24, 25 handelt es sich um kompakte Elektromotoren.

**[0021]** Der Tragarm 28 ist seinerseits an einem Ende eines Schwenkträgers 31 angebracht. Der Schwenkträger 31 wiederum ist um eine Schwenkträgerdrehachse 32 drehbar an dem Gestell 2 gelagert. Alles in allem besitzt die Werkzeugeinheit 4 somit zwei Rotationsachsen, nämlich zum einen die Drehachse 26 und zum anderen die Schwenkträgerdrehachse 32.

**[0022]** Zur Werkstückbearbeitung ist in üblicher Weise zunächst das Rohr 5 zwischen einer der Biegematrizen 13, 16 und der zugehörigen Spannbacke 14, 17 zu klemmen. Zu diesem Zweck wird die betreffende Spannbacke 14, 17 mittels des Werkzeugantriebsmotors 24 aus einer Außerfunktionsstellung zu der Biegematrize 13, 16 hin bewegt. Die betreffende Gleitschiene 15, 18 wird mittels des Werkzeugantriebsmotors 25 in eine rohrnahe Position verfahren, bei deren Einnahme sie das Rohr 5 in seiner Querrichtung abstützen kann. Anschließend wird die in Funktion befindliche Biegematrize 13, 16 mittels des Werkzeugantriebsmotors 23 um die Biegeachse 22 gedreht und zeitgleich der Biegearm 19 um die Biegeachse 22 geschwenkt. Durch die letztgenannte Dreh-/Schwenkbewegung wird das Rohr 5 um die betreffende Biegematrize 13, 16 gebogen.

**[0023]** Die Dreh- bzw. Schwenkbeweglichkeit der Werkzeugeinheit 4 bezüglich der Drehachse 26 und der Schwenkträgerdrehachse 32 wird genutzt, um das für die Werkstückbearbeitung vorgesehene Biegewerkzeug 11, 12 gegenüber dem Rohr 5 in die Funktionsstellung zu überführen. Die Kinematik der Werkzeugeinheit 4 bei anfänglicher Biegung des Rohres 5 mittels des Biegewerkzeuges 11 und sich daran anschließender Bearbeitung mittels des Biegewerkzeuges 12 ist in Fig. 2 veranschaulicht. Dieser Übergang von dem Biegewerkzeug 11 auf das Biegewerkzeug 12 wird vollzogen, wenn nacheinander Biegungen in entgegengesetzten Richtungen zu erstellen sind. Im gezeigten Beispielsfall ist mit dem Wechsel der Biegerichtung auch eine Änderung des Biegeradius' verbunden. So bildet die Biege-

matrize 13 des Biegewerkzeuges 11 einen größeren Biegeradius aus als die Biegematrize 16 des Biegewerkzeuges 12.

**[0024]** Nach Erstellung einer ersten Biegung an dem Rohr 5 (Teildarstellung 1 von Fig. 2) ist das Biegewerkzeug 11 zu öffnen. Zu diesem Zweck werden die Spannbacke 14 sowie die Gleitschiene 15 in eine rohrferne Außerfunktionsstellung verfahren. Danach wird die Werkzeugeinheit 4 unter Drehen um die Drehachse 26 und Schwenken um die Schwenkträgerdrehachse 32 in eine Position bewegt, in welcher die Biegematrize 13 des Biegewerkzeuges 11 das Rohr 5 freigibt und die gesamte Werkzeugeinheit 4 zur Überführung des Biegewerkzeuges 12 in eine rohrnahe Position gedreht bzw. geschwenkt werden kann (Teildarstellungen 2 bis 4 von Fig. 2). Im Anschluss an diese Dreh- bzw. Schwenkbewegung wird die Werkzeugeinheit 4 gegenüber dem Rohr 5 derart positioniert, dass das Rohr 5 in der Umfangsnut der Biegematrize 16 des Biegewerkzeuges 12 zu liegen kommt (Teildarstellungen 5 bis 7 von Fig. 2). Abschließend wird das Biegewerkzeug 12 geschlossen (Teildarstellung 8 von Fig. 2) und der nächste Biegevorgang durchgeführt.

**[0025]** Die Werkzeugantriebsmotoren 23, 24, 25 an der Werkzeugeinheit 4 sowie der Drehantriebsmotor 29 an dem Tragarm 28 sind während der Dreh- bzw. Schwenkbewegung der Werkzeugeinheit 4 mit ihrer Energiequelle verbunden. Zu diesem Zweck verlaufen zwischen dem Gestell 2 und dem Tragarm 28 bzw. der Werkzeugeinheit 4 Energieversorgungsleitungen, die durch den Schwenkträger 31 geführt sind. Tragarmseitig sind an dem Schwenkträger 31 Anschlussklemmen vorgesehen, von welchen aus Abschnitte der Energieversorgungsleitungen zu dem Drehantriebsmotor 29 und zu den Werkzeugantriebsmotoren 23, 24, 25 führen. Die Energieversorgungsleitungen für die Werkzeugantriebsmotoren 23, 24, 25 verlaufen ausgehend von den genannten Anschlussklemmen im Innern von Führungsketten 34, 35 (Fig. 3 bis 5). Derartige Führungsketten sind beispielsweise in DE 43 02 757 C1 im Detail beschrieben.

**[0026]** Die Führungsketten 34, 35 sowie die in deren Innern untergebrachten Energieversorgungsleitungen verlaufen schleifenförmig auf der Außenwand eines von dem Tragarm 28 ausgebildeten Gehäuses 36 für den Drehantriebsmotor 29. Das rohrartige Gehäuse 36 ist gestellseitig mit dem Schwenkträger 31 starr verbunden. An seinem der Werkzeugeinheit 4 zugewandten Ende lagert und führt das Gehäuse 36 den Lagerflansch 30, über welchen die Werkzeugeinheit 4 um die Drehachse 26 drehbar mit dem Schwenkträger 31 verbunden ist. Mit dem Lagerflansch 30 drehbar sind Anschlussklemmen 37, 38, mit denen die Energieversorgungsleitungen der Werkzeugantriebsmotoren 23, 24, 25 an ihrer Antriebsmotorseite versehen sind. Neben den Energieversorgungsleitungen nehmen die Führungsketten 34, 35 auch Steuerleitungen für die Werkzeugantriebsmotoren 23, 24, 25 auf. Auch diese Steuerleitun-

gen sind über die schwenkträgerseitigen Anschlus-  
sklemmen und durch das Innere des Schwenkträgers  
31 zu dem Gestell 2 der Biegemaschine 1 geführt. Bei  
der Drehbewegung der Werkzeugeinheit 4 um die Dreh-  
achse 26 gleiten die Führungsketten 34, 35 auf dem Ge-  
häuse 36 des Drehantriebsmotors 29. Durch entspre-  
chende Ausrichtung der Schwenkachsen ihrer Ketten-  
glieder hängen die Führungsketten 34, 35 dabei in  
Schwerkraftrichtung allenfalls geringfügig durch. So-  
wohl die Länge der Führungsketten 34, 35 als auch die  
Länge der in diesen geführten Leitungen ist auf den Ma-  
ximalbetrag der Relativ-Drehbewegung abgestimmt,  
die von der Werkzeugeinheit 4 gegenüber dem  
Schwenkträger 31 ausgeführt wird. Eine in Fig. 5 ge-  
zeigte Abdeckblende 39 des Tragarms 28 umschließt  
das Gehäuse 36 des Drehantriebsmotors 29 konzen-  
trisch und definiert gemeinsam mit dem Gehäuse 36 ei-  
ne Leitungsaufnahme 40 mit ringförmigem Querschnitt.

### Patentansprüche

1. Biegemaschine zum Biegen von stangen- und/oder  
stabartigen Werkstücken, insbesondere von Roh-  
ren (5), mit einem Gestell (2) sowie mit einer wenig-  
stens ein Biegewerkzeug (11, 12) aufweisenden  
Werkzeugeinheit (4) an der von dem Gestell (2) ab-  
liegenden Seite eines Tragarms (28), der sich par-  
allel zu der Längsrichtung (9) der zu bearbeitenden  
Werkstücke zwischen dem Gestell (2) und der  
Werkzeugeinheit (4) erstreckt, wobei wenigstens  
ein Werkzeugantriebsmotor (23, 24, 25) zur Betäti-  
gung eines Biegewerkzeuges (11, 12) vorgesehen  
und die Werkzeugeinheit (4) mittels wenigstens ei-  
nes Drehantriebsmotors (29) um eine parallel zu  
der Längsrichtung (9) der zu bearbeitenden Werk-  
stücke verlaufende Drehachse (26) gegenüber dem  
Gestell (2) drehbar ist, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** wenigstens ein Drehantriebsmotor (29) der  
Werkzeugeinheit (4) an dem Tragarm (28) und we-  
nigstens ein Werkzeugantriebsmotor (23, 24, 25)  
an der Werkzeugeinheit (4) vorgesehen sind, wobei  
der Werkzeugantriebsmotor (23, 24, 25) an der  
Werkzeugeinheit (4) mit dieser um deren Drehach-  
se (26) gegenüber dem Gestell (2) drehbar ist.
2. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch ge-  
kennzeichnet, dass** der drehbare Werkzeugan-  
triebsmotor (23, 24, 25) mit einer Energiequelle  
über wenigstens eine Energieversorgungsleitung  
verbunden ist, die an ihrer Antriebsmotorseite mit  
dem sich drehenden Werkzeugantriebsmotor (23,  
24, 25) bewegungsgekoppelt ist und sich bei Dre-  
hung des Werkzeugantriebsmotors (23, 24, 25) mit  
der Antriebsmotorseite relativ zu einem zu der En-  
ergiequelle hin liegenden Leitungsteil bewegt und  
dass die Energieversorgungsleitung zwischen dem  
zu der Energiequelle hin liegenden Leitungsteil und

ihrer Antriebsmotorseite eine Länge aufweist, die  
auf den Betrag der Relativbewegung der Antriebs-  
motorseite gegenüber dem zu der Energiequelle  
hin liegenden Leitungsteil abgestimmt ist.

3. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für  
den Leitungsabschnitt zwischen dem zu der Ener-  
giequelle hin liegenden Leitungsteil und der An-  
triebsmotorseite der Energieversorgungsleitung ei-  
ne Leitungsführung vorgesehen ist.
4. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die  
Leitungsführung als Führungskette (34, 35) ausge-  
bildet ist.
5. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der  
Leitungsabschnitt zwischen dem zu der Energie-  
quelle hin liegenden Leitungsteil und der Antriebs-  
motorseite der Energieversorgungsleitung, gege-  
benenfalls auch die Leitungsführung, an dem Tra-  
garm (28) verläuft.
6. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der  
Leitungsabschnitt zwischen dem zu der Energie-  
quelle hin liegenden Leitungsteil und der Antriebs-  
motorseite der Energieversorgungsleitung, gege-  
benenfalls auch die Leitungsführung, in einer Lei-  
tungsaufnahme (39) an dem Tragarm (28) verläuft.
7. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der  
Leitungsabschnitt zwischen dem zu der Energie-  
quelle hin liegenden Leitungsteil und der Antriebs-  
motorseite der Energieversorgungsleitung an dem  
Tragarm (28) schleifenförmig verläuft.
8. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die  
Leitungsaufnahme (39) an dem Tragarm (28) von  
einem Gehäuse (36) eines Drehantriebsmotors  
(29) der Werkzeugeinheit (4) begrenzt ist.
9. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für  
wenigstens einen Werkzeugantriebsmotor (23, 24,  
25) neben zumindest einer Energieversorgungslei-  
tung wenigstens eine weitere Verbindungsleitung  
vorgesehen ist, bezüglich derer die Merkmale der  
Patentansprüche 2 bis 8 entsprechend vorgesehen  
sind.
10. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** we-  
nigstens ein Drehantriebsmotor (29) der Werkzeug-

einheit (4) im Innern des Tragarms (28) aufgenommen ist.

11. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugeinheit (4) relativ zu dem Tragarm (28) um die Drehachse (26) drehbar ist. 5
12. Biegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragarm (28) an einem Schwenkträger (31) angebracht ist, der seinerseits um eine parallel zu der Längsrichtung (9) der zu bearbeitenden Werkstücke verlaufende Schwenkträgersdrehachse (32) drehbar an dem Gestell (2) der Biegemaschine (1) gelagert ist, wobei die Drehachse (26) der Werkzeugeinheit (4) und die Schwenkträgersdrehachse (32) in Achsquerrichtung gegeneinander versetzt sind. 10 15 20

25

30

35

40

45

50

55

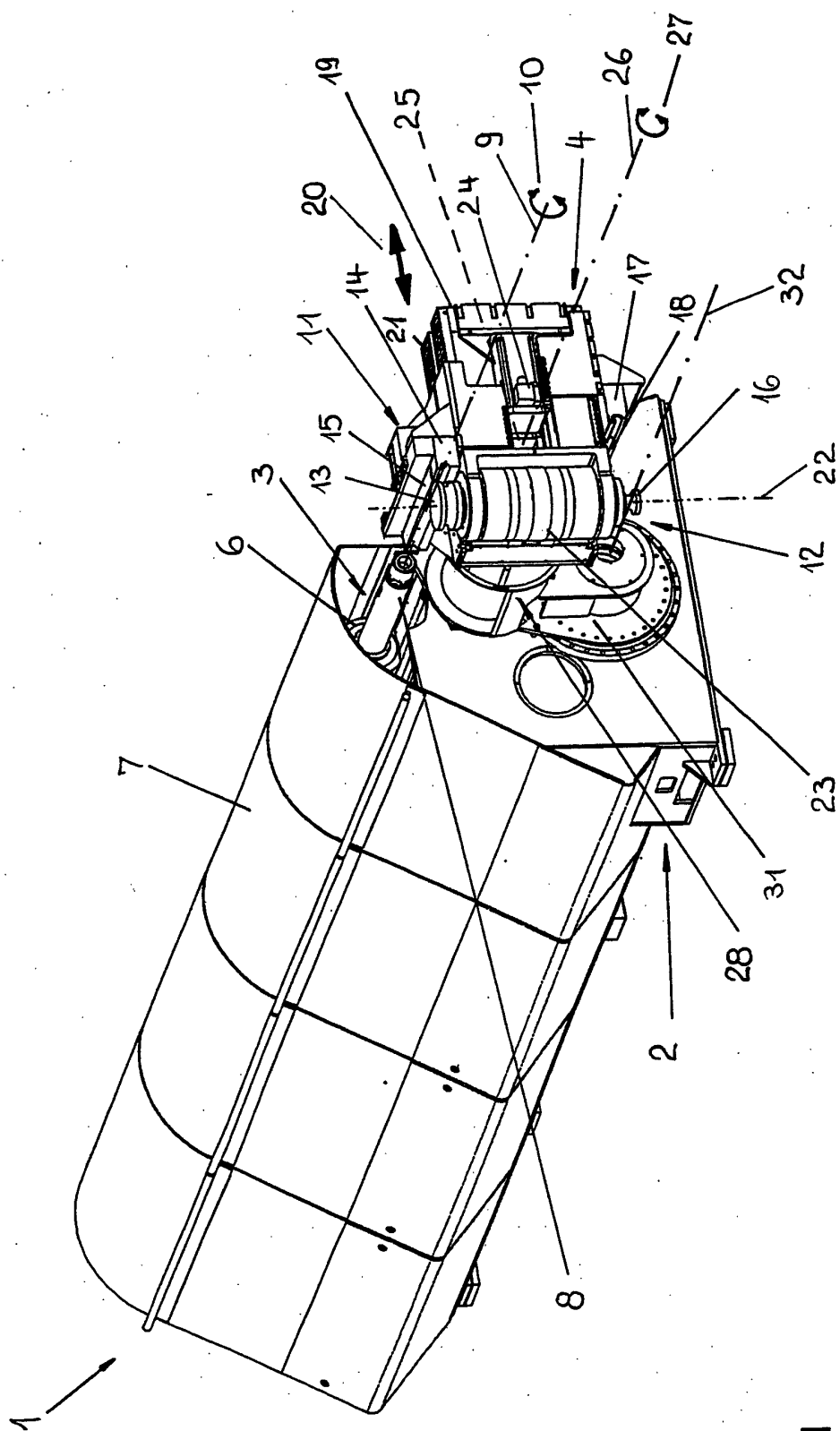


Fig. 1

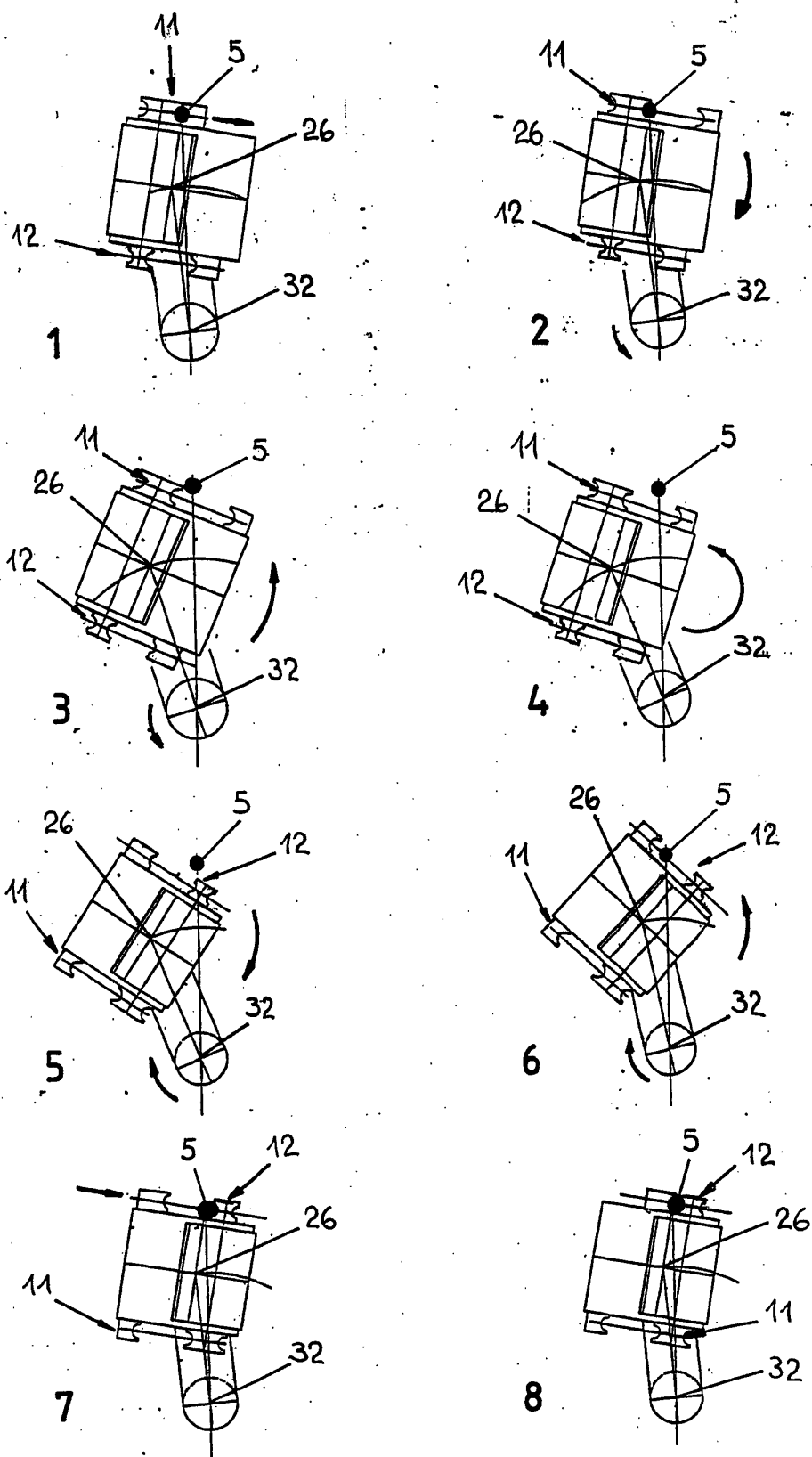


Fig. 2



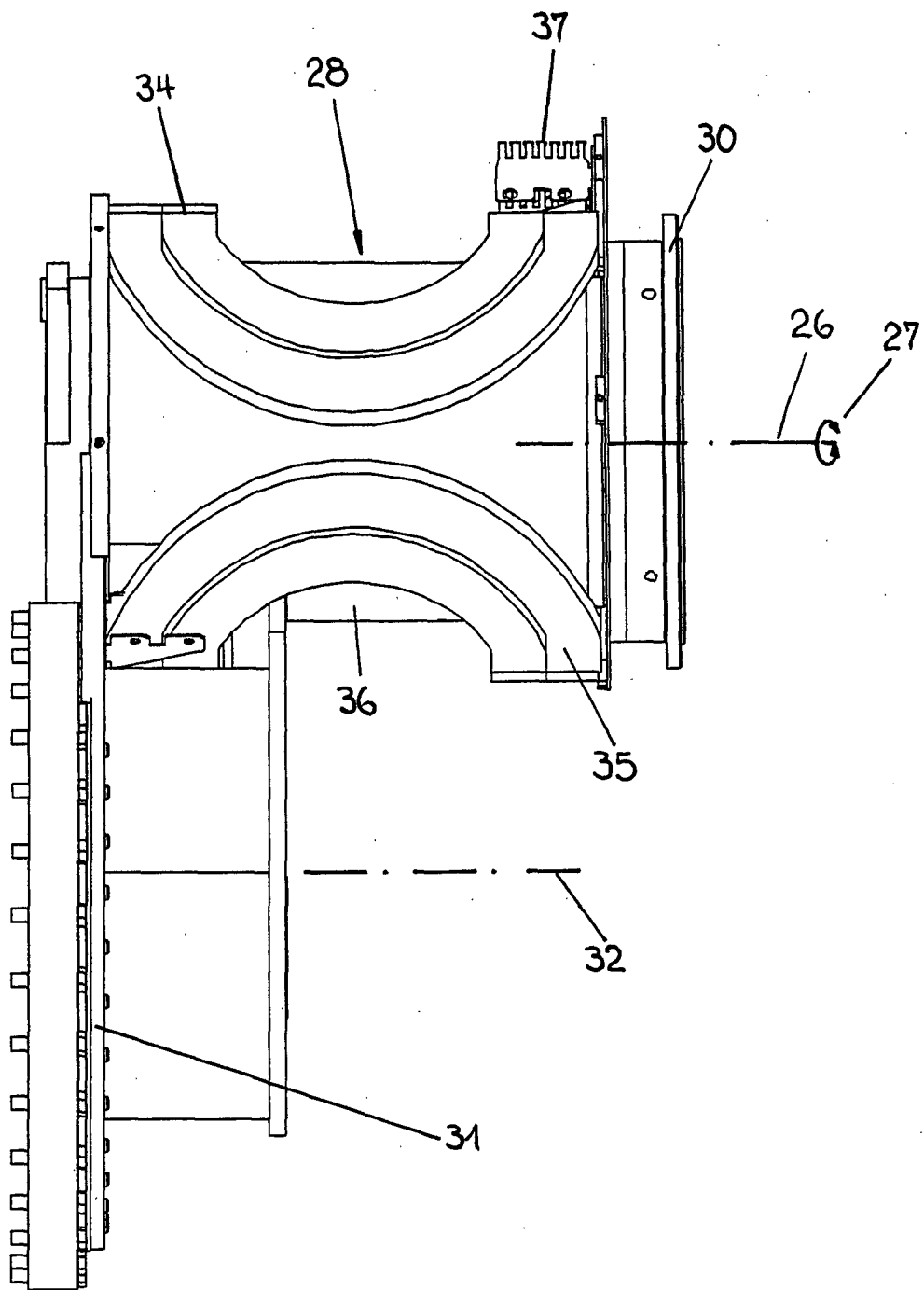
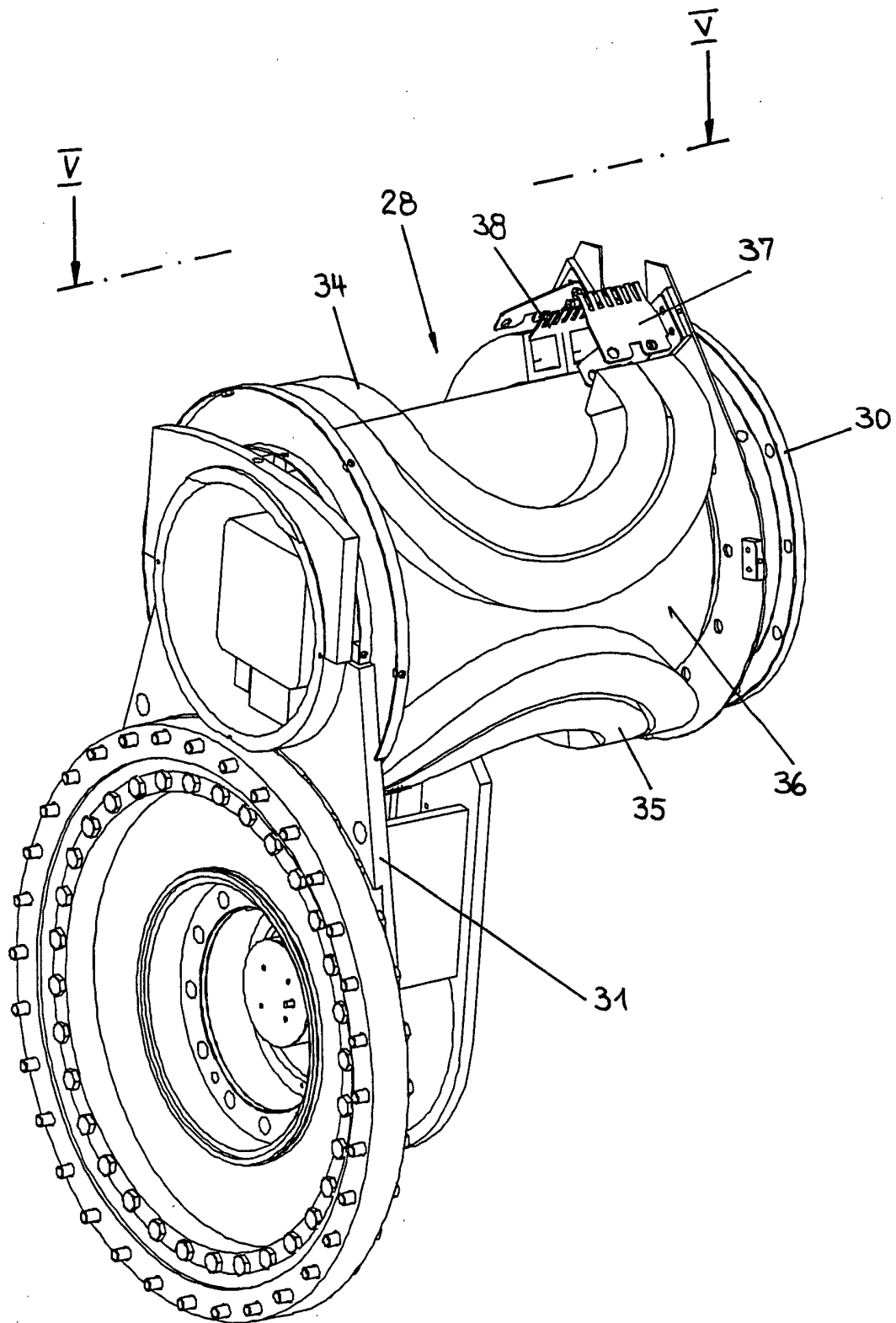
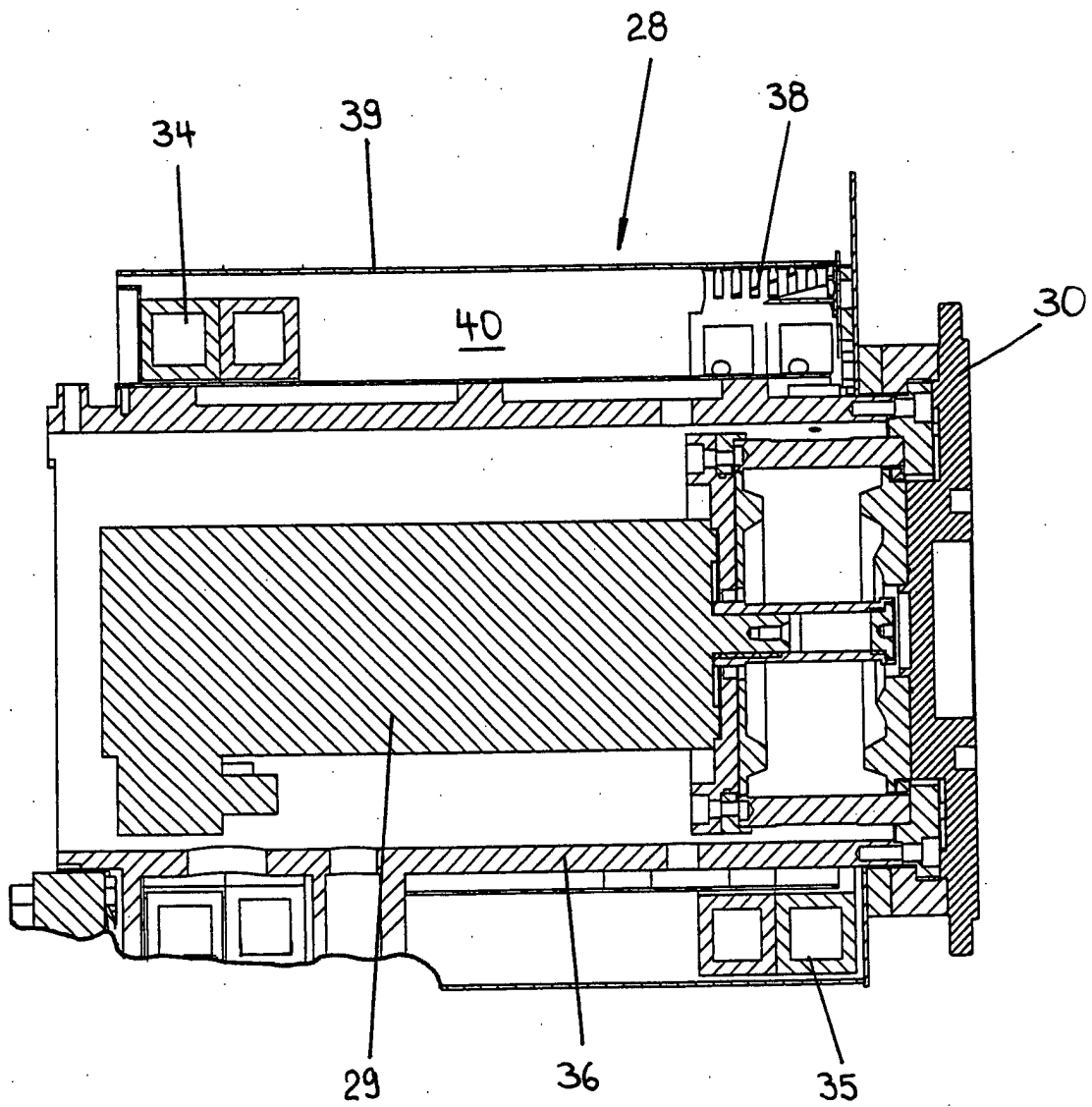


Fig. 3



**Fig. 4**



**Fig. 5**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 02 2075

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 1 226 887 A (BLM SPA) 31. Juli 2002 (2002-07-31)	1,10,11	B21D7/024
A	* Abbildungen 1-5 *	12	
	---		
D,A	DE 40 10 445 A (MEWAG MASCHINENFABRIK AG) 19. September 1991 (1991-09-19)	1	
	* Abbildungen 1,2 *		
	---		
A	US 6 192 728 B1 (HU PING-KUN) 27. Februar 2001 (2001-02-27)	1	
	* Abbildungen 4-6 *		
	---		
D,A	DE 43 02 757 C (IGUS GMBH) 17. März 1994 (1994-03-17)	4	
	* das ganze Dokument *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>27. Januar 2003</b>	Prüfer <b>Ritter, F</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 2075

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-01-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
EP 1226887	A	31-07-2002	US	2002104361 A1		08-08-2002	
			EP	1226887 A1		31-07-2002	
-----							
DE 4010445	A	19-09-1991	CH	683598 A5		15-04-1994	
			DE	4010445 A1		19-09-1991	
			EP	0446819 A2		18-09-1991	
-----							
US 6192728	B1	27-02-2001	CN	2485065 U		10-04-2002	
-----							
DE 4302757	C	17-03-1994	DE	4302757 C1		17-03-1994	
			BR	9406581 A		02-01-1996	
			CA	2155008 A1		18-08-1994	
			CZ	9501949 A3		13-12-1995	
			WO	9418735 A1		18-08-1994	
			DE	59400858 D1		21-11-1996	
			EP	0681752 A1		15-11-1995	
			ES	2094642 T3		16-01-1997	
			HU	72209 A2		28-03-1996	
			JP	2756869 B2		25-05-1998	
			JP	8505517 T		11-06-1996	
			KR	198186 B1		15-06-1999	
			PL	310086 A1		27-11-1995	
			SK	94195 A3		06-12-1995	
			US	5839476 A		24-11-1998	
-----							

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82