



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 864 383 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(51) Int Cl.⁶: **B21D 15/04**, B21D 15/06,
B21C 37/20

(21) Anmeldenummer: **98400429.1**

(22) Anmeldetag: **20.02.1998**

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

(72) Erfinder: **Ziemek, Gerhard, Dr.-Ing.**
30853 Langenhagen (DE)

(74) Vertreter: **Döring, Roger, Dipl.-Ing.**
Alcatel Alsthom,
Intellectual Property Department,
Kabelkamp 20
30179 Hannover (DE)

(30) Priorität: **12.03.1997 DE 19710071**

(71) Anmelder: **ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE**
75008 Paris (FR)

(54) **Vorrichtung zum Ringwellen von Rohren**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Ringwellen der Wandung von Rohren oder rohrförmigen Elementen, insbesondere Kabelkomponenten beschrieben, mit wenigstens einem um die eigene Achse drehbaren Wellrad, das zusätzlich um das zu wellende

rohrförmige Element rotiert. Zusätzlich zum Antrieb (15) für die Rotation des Wellrades (11) um das zu wellende rohrförmige Element (5) ist ein drehzahlregelbarer Antrieb (16) für die Drehung des Wellrades um die eigene Achse vorgesehen.

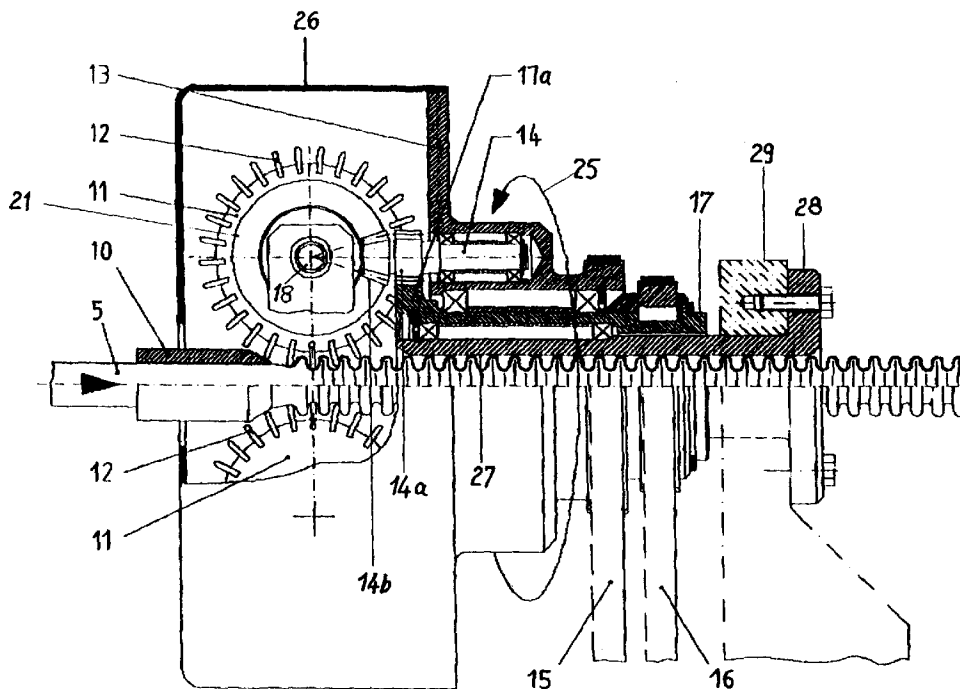


Fig. 2

EP 0 864 383 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Ringwellen von Rohren oder rohrförmigen Elementen, insbesondere Kabelkomponenten, mit wenigstens einem um eine eigene Achse drehbaren Wellrad, das zusätzlich um das zu wellende rohrförmige Element rotiert.

Es ist bekannt, zum Ringwellen von geschweißten Metallrohren oder Kabelelementen (Kabelmäntel oder Außenleiter von Koaxialkabeln) - im folgenden als Rohre bezeichnet - in kontinuierlicher Arbeitsweise ein Glattrohr, vorzugsweise ein längsnahtgeschweißtes Glattrohr, durch eine Buchse hindurchzuführen, wobei unmittelbar hinter der Buchse ein oder mehrere Wellwerkzeuge in das Glattrohr greifen. Die Wellwerkzeuge bestehen aus Rädern, in die in definierten Abständen mit abgeschrägten Enden versehene Gleitsteine eingesetzt sind. Die Wellung wird dadurch erzeugt, daß die Wellräder um das zu wellende Rohr rotieren und gleichzeitig entsprechend der Geschwindigkeit des Bewegungsvorschubs des zu wellenden Rohres um ihre eigene Achse drehen.

So sind aus der deutschen Patentschrift Nr. 893 784, den deutschen Auslegeschriften 1 272 865, 21 22 906 und 2 309 215 Vorrichtungen zur Herstellung einer Ringwelle unter Verwendung von Gleitsteinen oder Wälzrädern bekannt, die jedoch nur in der Lage sind, ausgehend von einem gegebenen Glattrohrdurchmesser, ein Wellrohr herzustellen, das maximal den gleichen Durchmesser hat wie das Glattrohr.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung nach dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, mit dem die Herstellung eines Wellrohres ermöglicht wird, dessen Durchmesser größer ist als der Ausgangsdurchmesser des Glattrohres. Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß zusätzlich zum Antrieb für die Rotation des Wellrades um das zu wellende rohrförmige Element ein drehzahlregelbarer Antrieb für die Drehung um die eigene Achse vorgesehen ist.

Durch eine stufenlose Regelbarkeit der Drehzahlen der Wellräder, die höher oder niedriger sein können als die dem Vorschub des zu wellenden Rohres entsprechende Drehzahl, kann das Material des zu wellenden Glattrohres gegen die Gleitsteine der Wellräder gedrückt werden, so daß sich das Rohrmaterial zu einem größeren Außendurchmesser aufchieben läßt. Da entsprechend der linearen Vorschubgeschwindigkeit v des Glattrohres und der stufenlos einstellbaren Drehzahl n_1 des Rotors in Verbindung mit der stufenlos einstellbaren Drehzahl n_2 des Wellrades um seine eigene Achse die Möglichkeit gegeben ist, die Wellform zu optimieren, läßt sich ohne Schwierigkeiten die Wellform einstellen, die für das Wellrohr aus mechanischen oder elektrischen Gründen erwünscht ist. Vorzugsweise wird der Antrieb der Wellräder um ihre eigene Achse durch ein Planetengetriebe übertragen. Das Planetenrad ist fliegend in einem die Wellräder tragenden und um das zu

wellende Rohr drehenden Rotor gelagert. Vorteilhaft ist es ferner, alle rotierenden Teile auf einem einzigen rohrförmigen Kragträger anzuordnen und diesen einseitig fest mit einem ortsfesten Werkzeugständer zu verflanschen. Die Abstützung der rotierenden Teile auf dem tragenden ortsfesten Rohr kann mittels konzentrisch angeordneter Hohlwellen geschehen.

Nach einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung des Erfindungsgedankens sind die Längen der Gleitsteine unter einem Winkel von etwa $0,5^\circ$ bis 10° abgeschrägt, wodurch das Eintauchen auf die gewünschte Tiefe der Wellung nicht schlagartig erfolgt, sondern durch einen leichten konischen Übergang.

Dem gleichen Zweck dient ein weiteres vorteilhaftes Merkmal der Erfindung, wonach die Gleitsteine, die aus einem verschleißfesten Material bestehen, im Querschnitt konisch ausgebildet sind und keilförmig in das zu wellende Material eindringen. Die divergierende Dickenänderung entspricht einem Keilwinkel von etwa $0,5^\circ$ bis 2° .

Als besonders vorteilhaft hat sich eine axiale Verschiebbarkeit der Wellräder auf ihren Antriebswellen erwiesen. Auf diese Weise lassen sich bei gegebenen Rohrabmessungen unterschiedliche Eindringtiefen der Gleitsteine in die Rohrwand festlegen, die das Material des Rohres in Längsrichtung aufschieben.

Weitere den Erfindungsgegenstand vorteilhaft gestaltende Merkmale sind in den Ansprüchen angegeben.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes schematisch dargestellt und nachstehend erläutert. Es zeigen:

Figur 1 die Gesamtansicht einer Einrichtung zur Herstellung eines Wellrohres mit der Wellvorrichtung,

Figur 2 die Wellvorrichtung z. T. im Längsschnitt zur Herstellung eines Wellrohres mit einem Durchmesser < 30 mm,

Figur 3 einen Querschnitt durch die Wellvorrichtung im Bereich der Drehachsen der Wellräder und

Figur 4 die Wellvorrichtung z. T. im Längsschnitt für ein Wellrohr mit einem 30 mm überschreitenden Durchmesser.

Von einer Spule 1 wird das zu formende Metallband 2 gezogen und zwischen zwei nicht dargestellten Rundmesserpaaren auf Maß geschnitten und in der Verformstufe mit Hilfe eines Rollenpaares 3 zu einem Schlitzrohr verformt. Mit Hilfe der Schweißeinrichtung 4 für eine Lichtbogen- oder Laserschweißung werden die Bandkanten des Schlitzrohres miteinander verschweißt. Das geschlossene, aber noch glatte Rohr 5 wird von dem Abzug 6, beispielsweise einem Spannzangenabzug, gefaßt und der Wellvorrichtung 7 zuge-

führt. Das die Wellvorrichtung verlassende gewellte Rohr 8 kann auf eine übliche Kabeltrommel 9 aufgewickelt werden.

Wie die Figuren 2 und 4 zeigen, kann die Wellvorrichtung in ihrer Gesamtheit unterschiedlich zur Vorschubrichtung des zu wellenden Rohres ausgerichtet montiert werden. Für Rohrdurchmesser unter 30 mm ist es beim Aufschieben des Materials von Vorteil, wenn der Abstand zwischen der Spannzange 6 im Spannzangenabzug und der Wellvorrichtung möglichst gering gehalten wird, damit das dünne Rohr unter der Druckkraft beim Aufschieben nicht ausknickt.

Bei einem Rohrdurchmesser über 30 mm besteht keine Gefahr, daß das Rohr unter der Druckkraft ausknickt. Deshalb kann die Vorrichtung - bezogen auf die Vorschubrichtung des Rohres - in ihrer Gesamtheit um 180° gedreht aufgebaut werden. Das gewellte Rohr 8 kann dadurch ablaufen, ohne durch die Wellenvorrichtung hindurchgeleitet zu werden.

Die Wellvorrichtung ist in den Figuren 2 und 4 vergrößert schematisch dargestellt. Mit 5 ist das in Pfeilrichtung ankommende geschweißte Glattrohr bezeichnet, das durch die Wellerbuchse 10 an die Wellräder 11 herangeführt wird. Die Wellerbuchse 10 ist an ihrem Auslaufende konisch ausgebildet, um sie so nahe wie möglich an die Wellräder 11 heranreichen zu können. Dadurch wird das zu wellende Rohr äußerst exakt positioniert. In die Wellräder sind die aus Hartmetall bestehenden Gleitsteine 12 gleichmäßig auf dem Umfang verteilt eingesetzt. Die Wellräder sind in einem Rotor 13 gelagert, durch den sie in Richtung des Pfeils 25 um das zu wellende Rohr herumbewegt werden. Der Rotor wird von einem nicht näher dargestellten Antrieb 15 angetrieben.

Im Rotor 13 ist eine Vorlegewelle 14 fliegend gelagert. Sie läuft deshalb wie die Wellräder um das zu wellende Rohr herum. An ihrem äußeren Ende trägt die Vorlegewelle ein Stirnrad 14a und ein Kegelritzel 14b. Das Kegelritzel greift in ein auf einer Vielnutwelle 18 sitzendes Kegelrad 21. Von der Vielnutwelle wird gleichzeitig das Wellrad 11 getragen. Ein nicht näher beschriebener Antrieb 16 treibt über eine Hohlwelle 17 ein Stirnrad 17a an, das mit dem Ritzel 14a kämmt. Das Drehmoment wird somit über das Kegelritzel 14b auf das Kegelrad 21 des Wellrades 11 übertragen. Das Stirnrad 17a wirkt somit wie das Sonnenrad eines Planetengetriebes auf die Vorlegewelle mit dem Ritzel 14a als Planetenrad. Das Verhältnis der Rotordrehzahl zur Stirnraddrehzahl wird beim Anfahren fest vorgegeben. Beim Erreichen der Produktionsgeschwindigkeit kann die Feinregelung zur Optimierung der Wellung vorgenommen werden.

Mit der Figur 3 ist das Wellrad 11 mit seiner Verstellmöglichkeit schematisch dargestellt. Durch das Kegelrad 21 ist die Vielnutwelle mit dem Vorgelege 14, 14a, 14b verbunden und wird durch dieses angetrieben. Auf der Vielnutwelle ist das Wellrad axial verschiebbar. Der Verstellung dient eine Überwurfmutter 19. Zur Fixierung

der eingestellten Position wird eine Kontermutter 20 gegen die Überwurfmutter 19 gezogen. Da sich durch die Verlagerung des Wellrades Unwuchten ergeben, ist ein nicht dargestellter Massenausgleich vorgesehen.

Der Rotor trägt bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Wellräder. Ihre Vielnutwellen sind in Tragarmen 23 und 24 gelagert, die miteinander verschraubt und mit dem Rotor verbunden sind. Das Verbindungselement ist aus Gründen einer besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Die Abdeckung des Rotors ist mit 26 bezeichnet.

Die gesamte Vorrichtung ist mit ihren drehenden Teilen, nämlich Rotor 13, Vorgelege 14, 14a, 14b, Wellräder 11 und Hohlwelle 17, auf einem rohrförmigen, vorkragenden Träger 27 gelagert. An seinem äußersten Ende ist der Träger mit einem Flansch 28 versehen und über diesen mit einem ortsfesten Werkzeugständer 29 fest verschraubt.

Die Wellvorrichtung der Figur 4 unterscheidet sich von der der Figur 2 lediglich dadurch, daß der rohrförmige Träger 27 zur Wellung eines Rohres mit einem Durchmesser > 30 mm ausgebildet ist, also einen größeren lichten Durchmesser zeigt, in welchen die Wellerbuchse 10 eingezogen ist. Die Anordnung kann dadurch um 180° zur Lage der Vorrichtung gemäß Figur 2 gedreht zur Anwendung gelangen, so daß der gewellte Teil des Rohres die Vorrichtung unmittelbar verläßt und nicht durch das Tragrohr 27 hindurchgeführt werden muß. Die Drehrichtung der Wellräder ist dementsprechend entgegengesetzt gerichtet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen Ringwellen der Wandung von Rohren oder rohrförmigen Elementen, insbesondere Kabelkomponenten, mit wenigstens einem um die eigene Achse drehbaren Wellrad, das zusätzlich um das zu wellende rohrförmige Element rotiert, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zum Antrieb (15) für die Rotation des Wellrades (11) um das zu wellende rohrförmige Element (5) ein drehzahlregelbarer Antrieb (16) für die Drehung des Wellrades um die eigene Achse vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei paarweise angeordnete, mit Gleitsteinen (12) bestückte Wellräder vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellräder über ein Planetengetriebe angetrieben werden, dessen Planetenrad (14a) fliegend in einem die Wellräder tragenden und um das zu wellende rohrförmige Element drehenden Rotor (13) gelagert ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der tiefste Punkt der Welltiefe durch eine veränderbare Positionierung der Wellräder zum wellenden rohrförmigen Element einstellbar ist. 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellräder auf einer Vielnutwelle (18) angeordnet und auf dieser durch eine Bewegungsschraube (19) axial verschiebbar und mit Hilfe einer Kontermutter (20) fixierbar sind. 10
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in das zu wellende Rohr eindringenden Kanten der Gleitsteine um etwa $0,5^\circ$ bis 10° abgeschrägt sind, so daß ihre in Drehrichtung des Rotors vorderen, bei drehendem Rotor stets zuerst in das Rohr eindringenden Enden kürzer sind als die hinteren Enden. 15
20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Hartmetallgleitsteine ausgehend von ihren kurzen Enden keilförmig unter einem Winkel von etwa $0,5^\circ$ bis 2° verdicken. 25
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Durchmesser des zu wellenden rohrförmigen Elements von etwa 30 mm und darunter die Wellräder, bezogen auf die Vorschubrichtung des zu wellenden rohrförmigen Elements, vor den Antrieben angeordnet sind. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß alle rotierenden Teile auf einem rohrförmigen Kragträger (27) angeordnet sind und dieser einseitig fest mit einem ortsfesten Werkzeugständer (29) verflanscht ist. 35
40

45

50

55

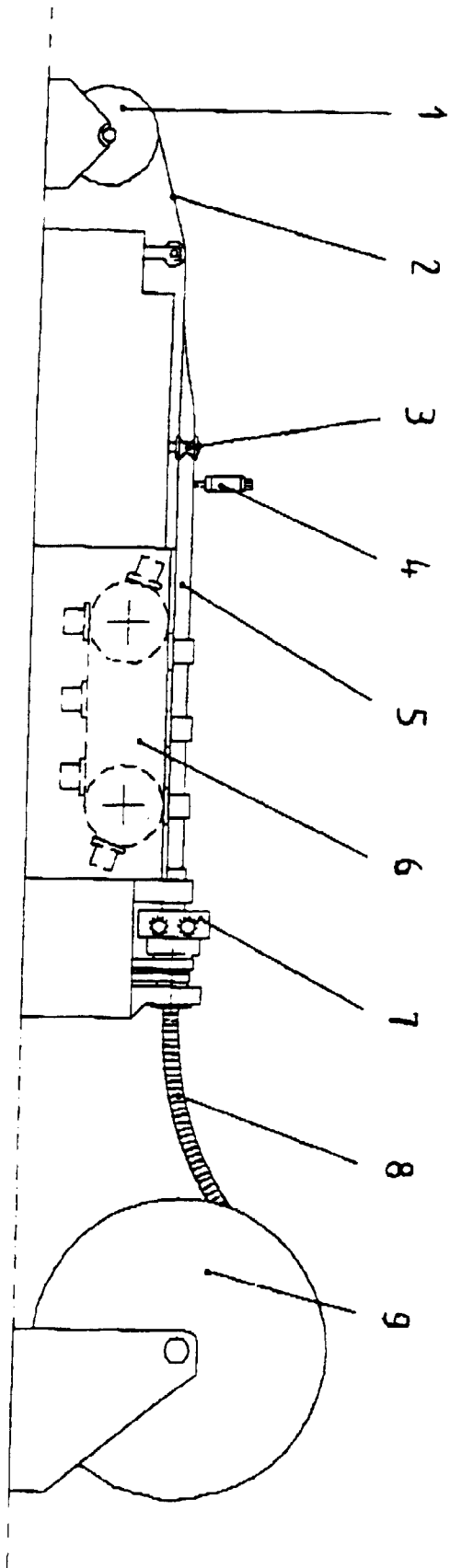


Fig. 1

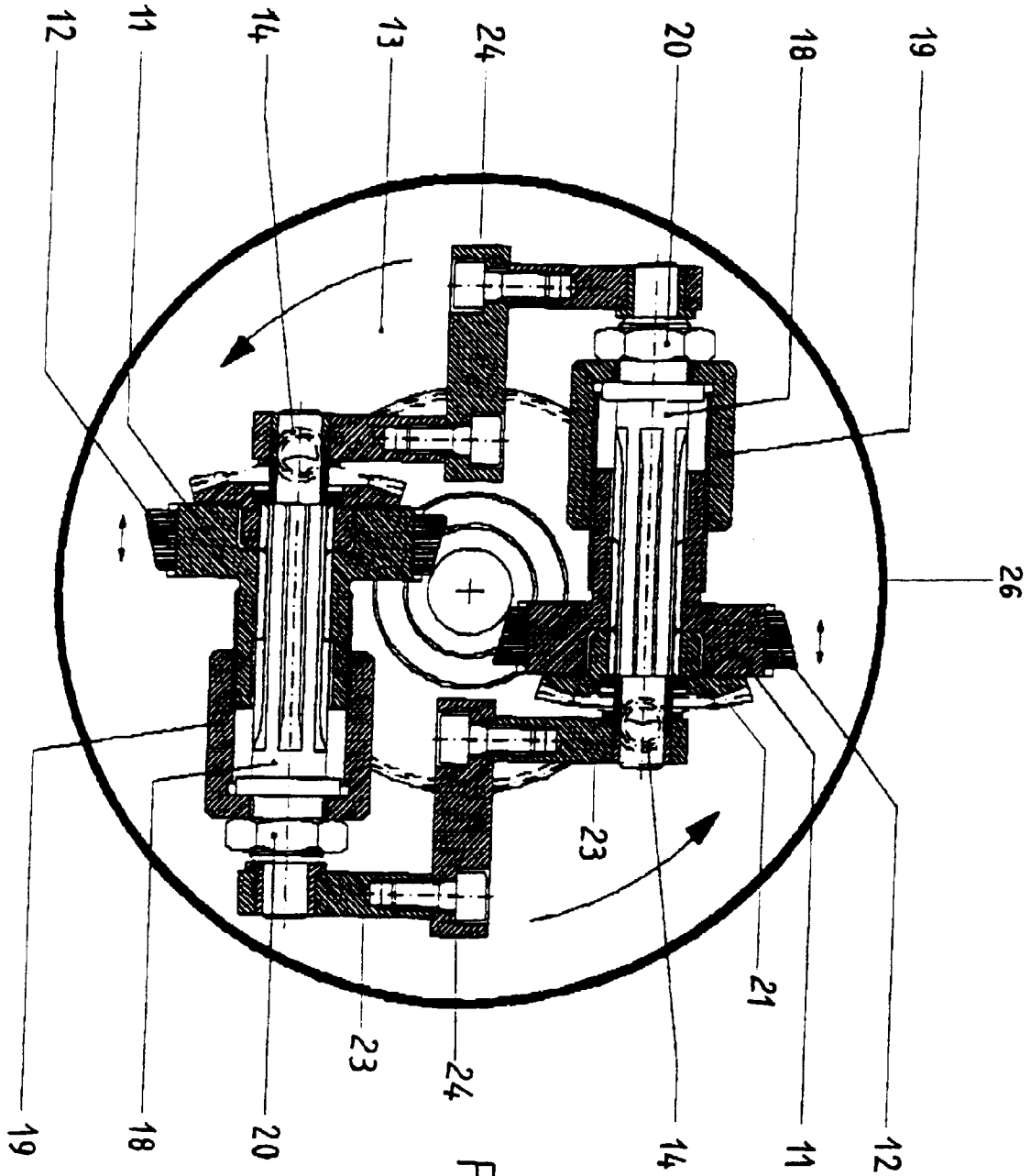


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 40 0429

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 3 672 196 A (FELTEN & GUILLEAUME AKTIENGESELLSCHAFT) 27.Juni 1972 * Spalte 3, Zeile 2 - Spalte 5, Zeile 9; Abbildungen 1,4,6,7 * ----	1-4,8,9	B21D15/04 B21D15/06 B21C37/20
X	DE 21 28 077 A (FELTEN & GUILLEAUME KABELWERKE AG) 28.Dezember 1972 * Seite 4, Zeile 19 - Seite 26; Ansprüche 1-3; Abbildung 2 * ----	1	
A	DE 20 13 749 A (FELTEN & GUILLEAUME KABELWERKE AG) 7.Oktober 1971 * das ganze Dokument * ----	1-4,8,9	
A	US 2 714 919 A (JOHN M. JOHNSTON) 9.August 1955 * Abbildungen 1,3 * ----	1	
D,A	DE 12 72 865 B (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 18.Juli 1968 * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	6.Juli 1998	Vinci, V	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
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		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P)(C03)