

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84102407.8**

(51) Int. Cl.⁴: **B 21 C 37/20**

(22) Anmeldetag: **07.03.84**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.09.85 Patentblatt 85/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(71) Anmelder: **Wieland-Werke AG**
Postfach 4240 Graf-Arco-Strasse
D-7900 Ulm (Donau)(DE)

(72) Erfinder: **Schinköth, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Montessoristrasse 1
D-7913 Senden(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Rohres mit schraubenlinienförmig verlaufenden Innenrippen.**

(57) Das Rohr (1) wird aus einem Vorrohr (3) mit inneren Längsrippen (4) durch fortschreitendes Verdrehen um die Längsachse hergestellt. Dabei wird der Ausgangsquerschnitt des Vorrohrs (3) während des Verdrehens durch Hohlziehen mittels Ziehöse (7) auf den endgültigen Querschnitt verformt.

Um eine Änderung der Querschnittsform des Rohres zu vermeiden, wird das Rohr (1, 3) erfindungsgemäß an mindestens einem Rohrende (1', 3') verdreht.

EP 0 153 970 A1

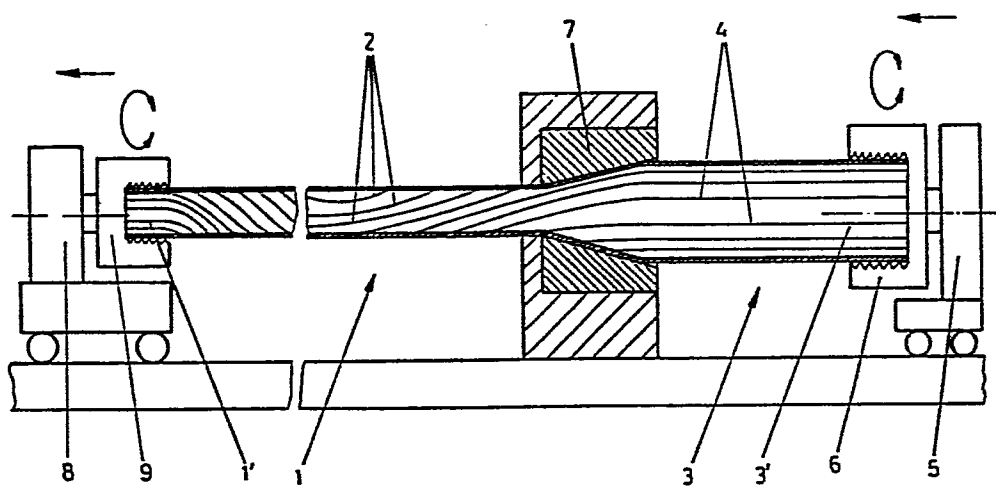


Fig. 2

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Rohres
mit schraubenlinienförmig verlaufenden Innenrippen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines
5 Rohres mit schraubenlinienförmig verlaufenden Innenrippen
nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Durch ein Verfahren der genannten Art etwa nach der DE-PS
2.305.975 ist es möglich, Rohre mit schraubenlinienförmig
10 verlaufenden Innenrippen herzustellen. Durch die Einstellung
der Ziehgeschwindigkeit und der Drehzahl kann dabei ein kon-
stanter oder variabler Drallwinkel erzielt werden.

Bei dem genannten Verfahren muß jedoch das Drehmoment form-
15 schlüssig durch eine umlaufende Ziehdüse mit von der Kreis-
form abweichender Öffnung eingeleitet werden, so daß noch
ein zweiter Ziehschritt erforderlich ist, um wieder einen
kreisförmigen Rohrquerschnitt zu erzielen.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das genannte
Verfahren so zu vereinfachen, daß eine Änderung der Quer-
schnittsform des Rohres vermieden wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Rohr
25 an mindestens einem Rohrende verdreht wird. Gegenüber dem
Stand der Technik bietet das erfindungsgemäße Verfahren zudem
den Vorteil, daß Rohre mit beliebigen Wanddicken hergestellt
werden können.

30 Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird das
Ende des ^{gezogenen} Rohres verdreht und das Ende des Vorrohres gegen
Verdrehen festgehalten. Damit wird ein besonders regelmäßiger
Drallwinkel erzielt, da das beim Hohlziehen verformte Vorrohr
keine weitere Verformung erfährt. Dabei wird die Drehzahl n
35 des gezogenen Rohres vorzugsweise nach der folgenden Beziehung
bestimmt:

...

$$n \left[\text{min}^{-1} \right] = \frac{v \left[\frac{\text{mm}}{\text{min}} \right] \cdot \text{tg} \beta}{\pi \cdot D_K \left[\text{mm} \right]}$$

wobei v die Ziehgeschwindigkeit, β den auf die Längsachse be-
5 zogenen Drallwinkel und D_K den Kerndurchmesser bedeuten.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird das
Ende des gezogenen Rohres gegen Verdrehen festgehalten und
das Ende des Vorrohres verdreht. Diese Ausführungsform emp-
10 fiehlt sich insbesondere bei kleinem Endquerschnitt des Roh-
res.

Wenn hohe Drallwinkel gewünscht werden, dann wird in vorteil-
hafter Weise das Ende des gezogenen Rohres und das Ende des
15 Vorrohres gegeneinander verdreht.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Durch-
führung des erfindungsgemäßen Verfahrens, die zumindest einen
mit einer Haltezange versehenen Haltewagen für das Vorrohr,
20 eine Ziehdüse und einen mit einer Ziehzange versehenen Zieh-
wagen zum Ziehen des Vorrohres durch die Ziehdüse aufweist.
Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß bei fest an-
geordneter Ziehdüse mindestens eine Zange drehbar ausgebildet
ist.

25 Nach besonderen Ausführungsformen der Vorrichtung ist bei dreh-
bar ausgebildeter Ziehzange die Haltezange gegen Verdrehen
arretierbar, oder bei drehbar ausgebildeter Haltezange ist
die Ziehzange gegen Verdrehen arretierbar, oder die Haltezange
30 und die Ziehzange sind drehbar ausgebildet.

Nach einer weiteren besonderen Ausführungsform der Vorrich-
tung weisen die Ziehzange und die Haltezange jeweils eine
Quer- und eine Längsriffelung auf, damit einerseits gezogen
35 werden kann (Querriffelung) und andererseits verdrallt (Längs-
riffelung) werden kann.

...

Zur Erzielung besonders hoher Drallwinkel empfiehlt es sich, wenn der Einlaufwinkel α der Ziehdüse zwischen 15 und 30° beträgt.

- 5 Bei der Vorrichtung mit drehbarer Ziehzange und arretierbarer Haltezange läßt sich die Herstellung des mit inneren Längsrippen versehenen Vorrohres aus einem Glattrohr in einfacher Weise integrieren, indem zwischen Ziehdüse und Haltezange eine Rundknetvorrichtung (Hämmervorrichtung) mit beweglichen Rundknetbacken (Hämmerbacken) angeordnet ist, die gegen einen in Längsrichtung profilierten Dorn arbeiten. Das sogenannte "Formrundkneten" gehört zu den an sich bekannten Umformverfahren nach DIN 8583. Die Haltezange ist vorzugsweise als Hohlzange ausgebildet, da der profilierte Dorn an einer Dornstange gehalten werden muß.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

- 20 Fig. 1 in Prinzipdarstellung einen Längsschnitt durch ein Rohr mit schraubenlinienförmig verlaufenden Innenrippen,

Fig. 2 schematisch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

25

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine Ziehdüse und

Fig. 4 eine Vorrichtung nach Fig. 3 mit vor der Ziehdüse angeordneter Rundknetvorrichtung.

30

- In Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch ein Rohr 1 mit schraubenlinienförmig verlaufenden Innenrippen 2 gezeigt. Der auf die Längsachse bezogene Drallwinkel ist mit β , der Kerndurchmesser mit D_K bezeichnet. Zur Herstellung des Rohres 1 wird nach Fig. 2 von einem Vorrohr 3 mit inneren Längsrippen 4 ausgegangen. Die Vorrichtung zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahrensvarianten weist einen Haltewagen 5 mit drehbar ausgebildeter Haltezange 6, eine fest angeordnete Ziehdüse 7 und

...

einen Ziehwagen 8 mit drehbar ausgebildeter Ziehzange 9 auf. Die Drehmöglichkeit der Haltezange 6 und der Ziehzange 9 nach links bzw. rechts ist durch Pfeile angedeutet. Haltewagen 5 und Ziehwagen 8 sind gegenüber der Ziehdüse 7 beweglich. Die
5 Haltezange 6 und die Ziehzange 9 weisen jeweils eine Quer- und eine Längsriffelung auf.

Im folgenden wird nur der Fall betrachtet, daß das Ende 1' des gezogenen Rohres 1 verdreht und das Ende 3' des Vorrohres 3
10 gegen Verdrehen festgehalten wird. Dazu wird die Haltezange 6 arretiert, so daß das Ende 3' des Vorrohres 3 gegen Verdrehen festgehalten ist, während das Ende 1' des gezogenen, aus der Ziehdüse 7 austretenden Rohres 1 mittels der Ziehzange 9 ver-
dreht wird. Das Drehmoment wird also unmittelbar über das ge-
15 zogene Rohr 1 in die Umformzone in der Ziehdüse 7 eingeleitet. Die Ziehgeschwindigkeit v des Ziehagens 8 und die Drehzahl n der Ziehzange 9 sind dabei entsprechend dem gewünschten Drallwinkel β nach der oben angegebenen Beziehung zu wählen. Infolge der durch das Hohlziehen und Verdrehen entstehen-
20 den Verformung nimmt das Vorrohr 3 die Form des Rohres 1 mit schraubenlinienförmig verlaufenden Innenrippen 2 an.

In Fig. 3 ist ergänzend der Einlaufwinkel α der Ziehdüse 7 dargestellt.

25

Die Vorrichtung nach Fig. 4 unterscheidet sich von der nach Fig. 3 dadurch, daß vor der Ziehdüse 7 zusätzlich eine Rundknetvorrichtung (Hämmervorrichtung) 10 mit im allgemeinen vier beweglichen Rundknetbacken (Hämmerbacken) - s. Pfeile - 11
30 angeordnet ist, die gegen einen in Längsrichtung profilierten Dorn 12 arbeiten. Der Dorn 12 ist über eine Dornstange 13 mit der Dornstangenhalterung 14 verbunden. Auf diese Weise läßt sich das mit inneren Längsrippen 4 versehene Vorrohr 3 leicht aus einem Glattrohr 15 durch Rundkneten herstellen. Das Ende
35 15' des Glattrohres 15 wird von der Haltezange 6 gegen Verdrehen festgehalten. Wegen der zu verwendenden Dornstange 13 ist die Haltezange 6 hier als Hohlzange ausgebildet.

...

Beispiel: Es wurde von einem Vorrohr 3 aus Kupfer der Abmessung 21,9 x 0,9 mm mit zehn inneren Längsrippen von 1,8 mm Höhe ausgegangen. Dieses Vorrohr 3 wurde mit einer Ziehgeschwindigkeit von $v = 4 \times 10^3$ mm/min in einem Zug auf ein Rohr 1 der Abmessung 15,8 x 1,13 mm heruntergezogen. Der Drallwinkel β betrug dabei 10° , der Einlaufwinkel α der Ziehdüse $7^\circ 24'$.

Die Drehzahl n errechnet sich nach obiger Beziehung zu

$$n = \frac{4 \cdot 10^3 \text{ mm/min} \cdot \operatorname{tg} 10^\circ}{\pi \cdot 13,54 \text{ mm}} = \frac{4 \cdot 10^3 \text{ mm/min} \cdot 0,176}{\pi \cdot 13,54 \text{ mm}}$$

$$n \approx 17 \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung eines Rohres (1) mit schrauben-
linienförmig verlaufenden Innenrippen (2) aus einem Vor-
rohr (3) mit inneren Längsrippen (4) durch fortschreiten-
des Verdrehen um die Längsachse, wobei der Ausgangsquerschnitt des Vorrohres (3) während des Verdrehens durch
Hohlziehen mittels Ziehdüse (7) auf den endgültigen Querschnitt verformt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr (1, 3) an mindestens einem Rohrende (1', 3')
verdreht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Ende (1') des gezogenen Rohres (1) verdreht und
das Ende (3') des Vorrohres (3) gegen Verdrehen festgehalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß die Drehzahl n des gezogenen Rohres (1) etwa nach der folgenden Beziehung bestimmt wird:

$$n \left[\text{min}^{-1} \right] = \frac{v \left[\frac{\text{mm}}{\text{min}} \right] \cdot \text{tg} \beta}{\pi \cdot D_K \left[\text{mm} \right]}$$

(v : Ziehgeschwindigkeit, β : auf die Längsachse bezogener Drallwinkel, D_K : Kerndurchmesser)
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Ende (1') des gezogenen Rohres (1) gegen Verdrehen
festgehalten und das Ende (3') des Vorrohres (3) verdreht
wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Ende (1') des gezogenen Rohres (1) und das Ende (3')
des Vorrohres (3) gegeneinander verdreht werden.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, die zumindest einen mit einer Haltezange 6 versehenen Haltewagen (5) für das Vorrohr (3), eine Ziehdüse (7) und einen mit einer Ziehzange (9) versehenen Ziehwagen (8) zum Ziehen des Vorrohres (3) durch die Ziehdüse (7) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß bei fest angeordneter Ziehdüse (7) mindestens eine Zange (9 bzw. 6) drehbar ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltezange (6) gegen Verdrehen arretierbar und die Ziehzange (9) drehbar ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltezange (6) drehbar ausgebildet und die Ziehzange (9) gegen Verdrehen arretierbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltezange (6) und die Ziehzange (9) drehbar ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziehstange (9) und die Haltezange (6) jeweils eine Quer- und eine Längsriffelung aufweisen.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaufwinkel α der Ziehdüse (7) zwischen 15 und 30° beträgt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 7, 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Ziehdüse (7) und Haltezange (6) eine Rundknetvorrichtung (10) mit beweglichen Rundknetbacken (11) angeordnet ist, die gegen einen in Längsrichtung profilierten Dorn (12) arbeiten.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
daß der Dorn (12) an einer Dornstange (13) gehalten ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
5 daß die Haltezange (6) als Hohlzange ausgebildet ist.

10

15

20

25

30

35

1/4

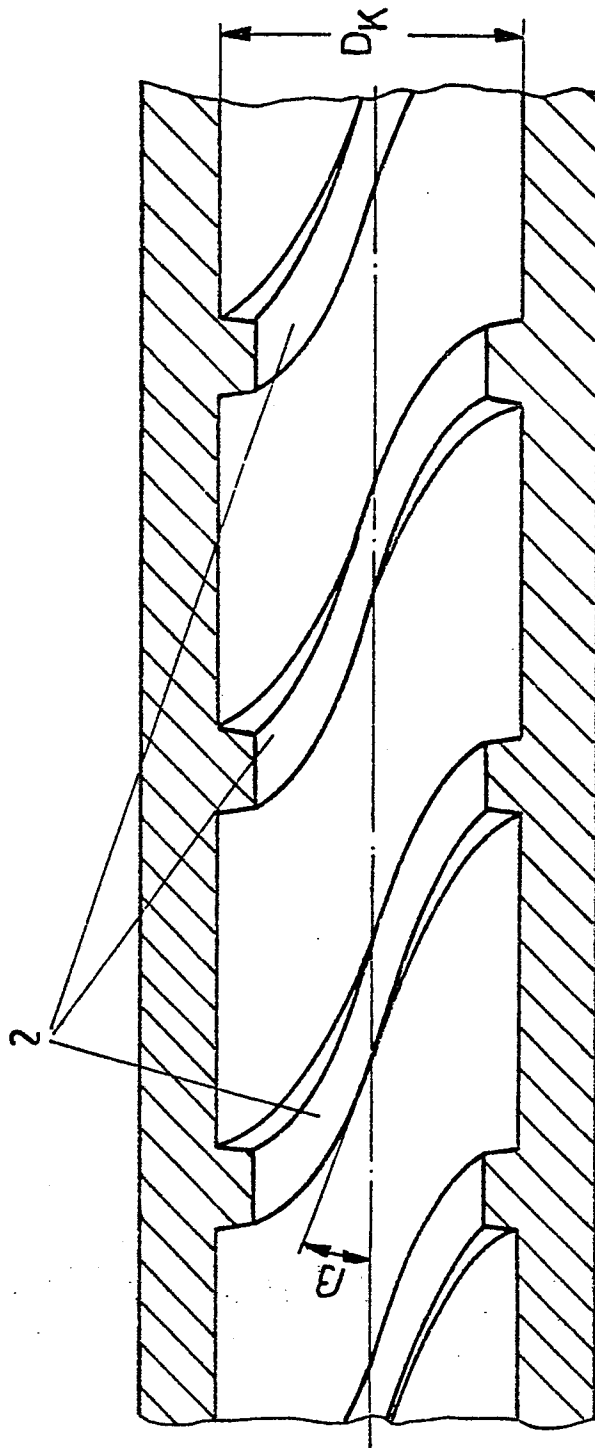
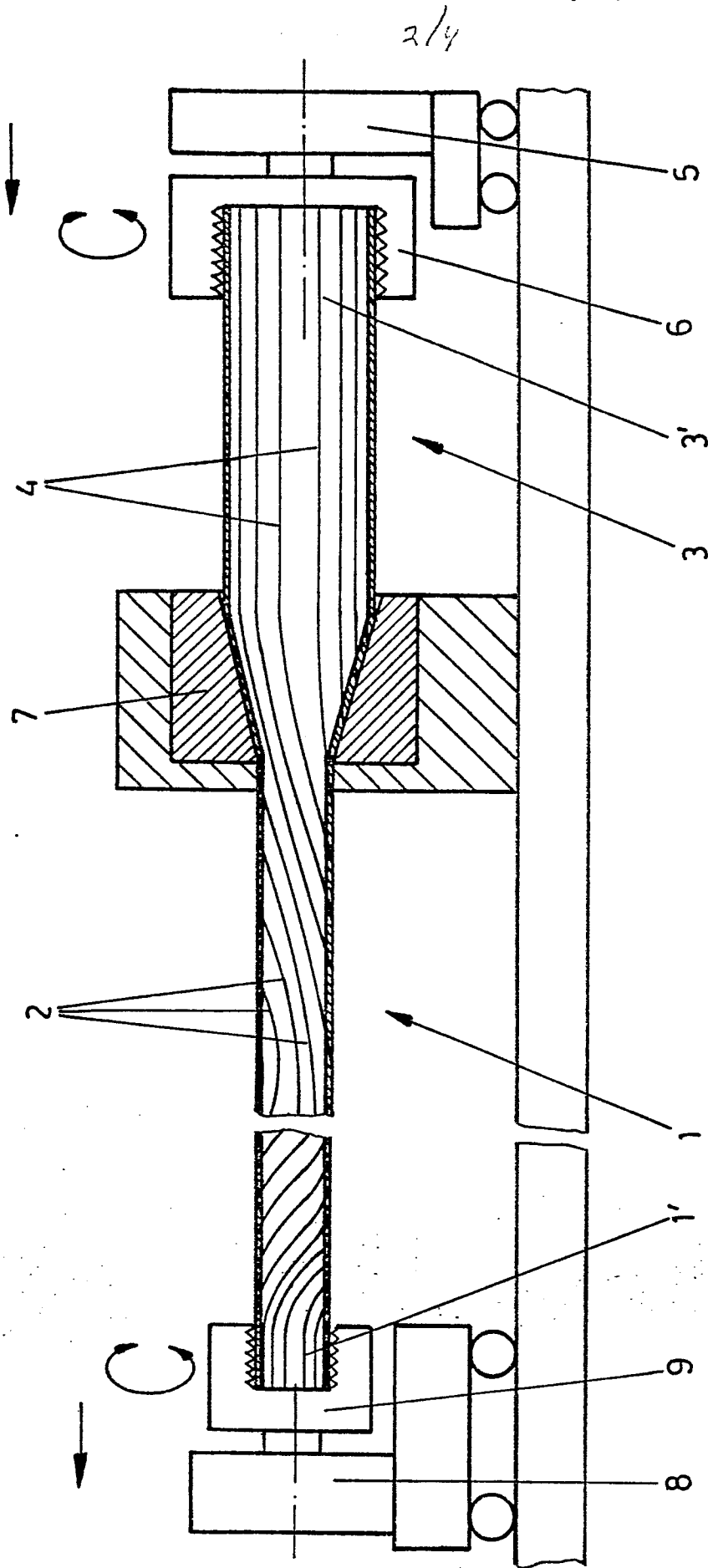


Fig. 1



3/4

0153970

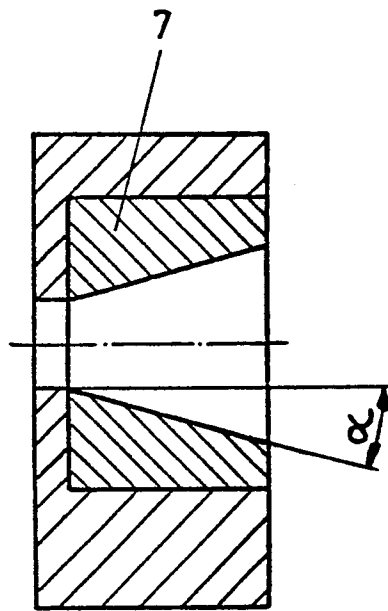


Fig. 3

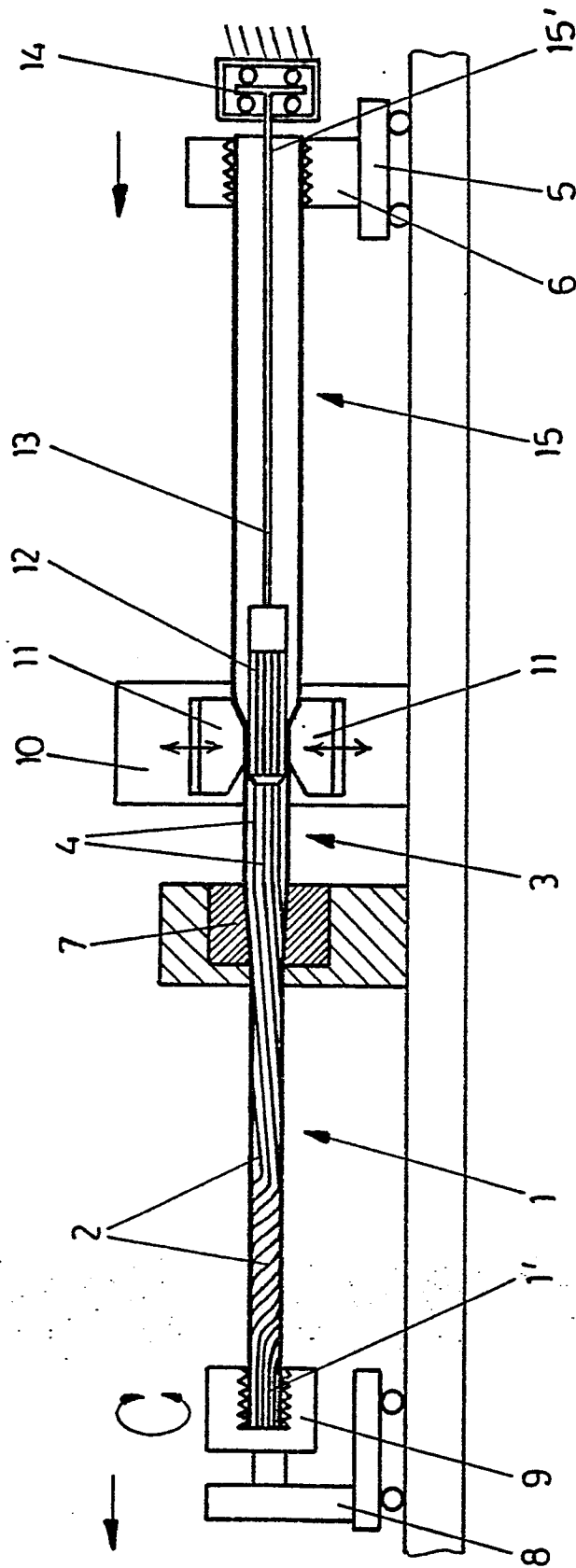


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0153970

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 2407

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-1 967 487 (WAISNER) * Ansprüche 1,2,20,21; Seite 4, Zeilen 21-30; Figur 1 *	1-11	B 21 C 37/20
Y	DE-A-2 026 988 (MANNESMANN) * Seite 2, Zeile 22 - Seite 3, Zeile 7 *	1-3, 6, 7	
Y	DE-A-2 515 312 (MANNESMANNRÖHREN-WERKE) * Seite 3, Zeilen 7-12; Figur 1; Seite 4, Zeilen 3-23; Figur 3 *	1-3, 6, 7	
A	US-A-3 422 518 (FRENCH) * Anspruch 5; Figuren *	12-14	
A	GB-A- 942 439 (BABCOCK & WILCOX)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	DE-A-3 047 789 (HITACHI CABLE)		B 21 C
D,A	DE-B-2 305 975 (STAROSTIN)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02-11-1984	Prüfer THE K.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			