



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.07.2014 Patentblatt 2014/28

(51) Int Cl.:
B21D 15/04 (2006.01) B21D 15/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13305005.4**

(22) Anmeldetag: **07.01.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Reiter, Christian**
31157 Sarstedt (DE)
- **Schulz, Holger**
30167 Hannover (DE)
- **Dr. Frohne, Christian**
30657 Hannover (DE)
- **Meyer, Michael**
30938 Burgwedel (DE)

(71) Anmelder: **Nexans**
75008 Paris (FR)

(72) Erfinder:
• **Lange, Nico**
31515 Wunstorf (DE)

(74) Vertreter: **Döring, Roger**
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(54) **Vorrichtung zum Wellen eines Rohres**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Einprägen einer Wellung in ein aus Metall bestehendes, glattes Rohr (1) angegeben, die sich quer zur Längsrichtung des Rohres mit in Umfangsrichtung desselben verlaufenden Wellenbergen und Wellentälern erstreckt, welche eine Welleinrichtung (2) mit einem in Arbeitsposition in Umfangsrichtung umlaufenden, die Wellung erzeugenden Vorsprung aufweist. Vor der Welleinrichtung (2) ist eine Führungs-

buchse (5) zur Führung des in seiner Längsrichtung bewegten, glatten Rohres (1) angebracht. Unmittelbar hinter der Welleinrichtung (2) ist eine Stützbuchse (7) angeordnet, welche das die Welleinrichtung (2) in Abzugsrichtung verlassende gewellte Rohr (6), ohne Beeinträchtigung der Bewegung desselben in seiner Längsrichtung, eng umschließt.

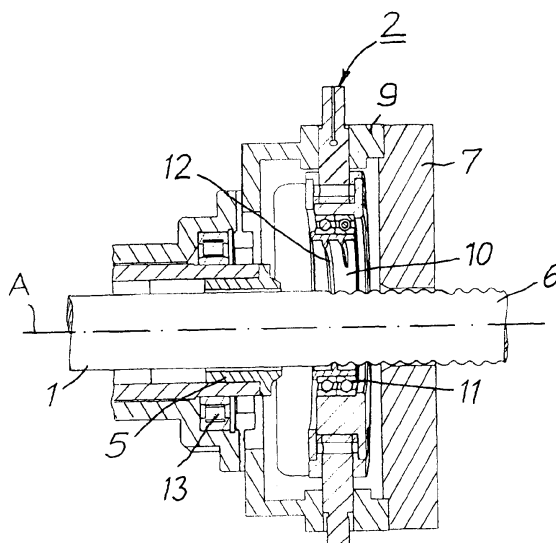


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Einprägen einer Wellung in ein aus Metall bestehendes, glattes Rohr, die sich quer zur Längsrichtung des Rohres mit in Umfangsrichtung desselben verlaufenden Wellenbergen und Wellentälern erstreckt, welche eine Welleinrichtung mit einem in Arbeitsposition in Umfangsrichtung umlaufenden, die Wellung erzeugenden Vorsprung aufweist, und bei welcher vor der Welleinrichtung eine Führungsbuchse zur Führung des in seiner Längsrichtung bewegten, glatten Rohres angebracht ist (EP 1 084 774 B1).

[0002] Eine solche Vorrichtung wird zur Herstellung gut biegsamer Rohre aus Metall eingesetzt; die beispielsweise aus Stahl, Kupfer oder Aluminium bestehen. Solche Rohre können beispielsweise im Aufbau von elektrischen oder optischen Kabeln oder als elektrische Leiter von Hochfrequenz-Kabeln oder zum Transport von fließfähigen Medien eingesetzt werden. Die Wellung kann wendelförmig oder ringförmig ausgeführt sein. Das Maß der Biegsamkeit hängt wesentlich von der Tiefe der Wellung ab, d. h. von der radialen Differenz zwischen den Wellenbergen und den Wellentälern.

[0003] Bei der bekannten Vorrichtung nach der eingangs erwähnten EP 1 084 774 B1 wird ein Rohr aus einem längseinlaufenden Metallband geformt, das an einem Längsschlitz verschweißt wird. Das dadurch erhaltene, glatte Rohr wird anschließend in einer Welleinrichtung quer zu seiner Längsrichtung gewellt. Unmittelbar vor der mit einer Wellerscheibe ausgerüsteten Welleinrichtung ist eine als Wellerbuchse bezeichnete Führungsbuchse angebracht, deren Innendurchmesser nahezu gleich dem Außendurchmesser des glatten Rohres ist. Das aus der Welleinrichtung austretende gewellte Rohr wird durch eine mit der Welleinrichtung verbundene, langgestreckte Hohlwelle bewegt, die mit einem Elektromotor verbunden ist. Die Hohlwelle umgibt das gewellte Rohr mit Abstand.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Vorrichtung so zu gestalten, daß die Abmessungen des gewellten Rohres insbesondere auch bei einer relativ tiefen Wellung mit erhöhter Formgenauigkeit bzw. Rundheit eingehalten werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß unmittelbar hinter der Welleinrichtung eine Stützbuchse angeordnet ist, welche das die Welleinrichtung in Abzugsrichtung verlassende gewellte Rohr, ohne Beeinträchtigung der Bewegung desselben in seiner Längsrichtung, eng umschließt.

[0006] Die hinter der Welleinrichtung angeordnete Stützbuchse, die axial kurz gehalten werden kann, stellt für das Rohr bereits während des Wellvorgangs, bei welchem dasselbe in radialer Richtung erheblich belastet wird, eine Art Festpunkt dar. Die Stützbuchse stellt sicher, daß das Rohr schon beim Wellen, aber insbesondere nach dem Verlassen der Welleinrichtung in radialer Richtung nicht aus seiner gewünschten zentralen Posi-

tion herausgelangen kann. Das die Welleinrichtung verlassende und in Abzugsrichtung bewegte Rohr hat dadurch auf seiner ganzen Länge eine gleichmäßige bzw. gleichbleibende Wellung und ebenso gleichmäßige bzw. gleichbleibende Abmessungen. Wegen der sehr genauen Führung des Rohres durch die Stützbuchse beim und nach dem Wellen, können mit besonderem Vorteil dünnwandige Rohre gewellt werden und es ist auch möglich, eine tiefere Wellung zu erzeugen, die für hochflexible Rohre von Bedeutung ist. Die eng am gewellten Rohr anliegende Stützbuchse hat den weiteren Vorteil, daß die vor der Welleinrichtung angebrachte Führungsbuchse nicht dicht am glatten Rohr anliegen muß, sondern als reines Führungselement durchaus auch eine gegenüber dem Außendurchmesser des glatten Rohres größere lichte Weite haben kann.

[0007] Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt.

[0008] Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Anordnung zur Herstellung eines gewellten Rohres.

Fig. 2 eine in der Anordnung nach Fig. 1 einsetzbare Vorrichtung nach der Erfindung in vergrößerter Darstellung.

[0009] Mit einer Anordnung nach Fig. 1 soll ein glattes Rohr 1 aus Metall mit einer quer zu seiner Längsrichtung verlaufenden Wellung versehen werden. Auf welche Art und Weise das Rohr 1 hergestellt wurde, ist hier unerheblich. Es kann beispielsweise aus Stahl oder Kupfer oder Aluminium bestehen. Die in einer Welleinrichtung 2 zu erzeugende Wellung kann ringförmig oder wendelförmig ausgeführt sein.

[0010] Das Rohr 1 wird beispielsweise mittels einer nur schematisch angedeuteten Abzugseinrichtung 3 in Richtung des Pfeiles 4 bewegt und dadurch im dargestellten Ausführungsbeispiel durch die Welleinrichtung 2 geschoben. In Abzugsrichtung gesehen, ist vor der Welleinrichtung 2 eine Führungsbuchse 5 angeordnet, durch welche das glatte Rohr 1 hindurchgeführt ist. Das in Abzugsrichtung aus der Welleinrichtung 2 austretende, gewellte Rohr 6 ist durch eine Stützbuchse 7 geführt, die unmittelbar hinter der Welleinrichtung 2 angeordnet ist. Das gewellte Rohr 6 kann auf eine Spule 8 aufgewickelt werden.

[0011] Die Vorrichtung nach der Erfindung wird im Folgenden anhand von Fig. 2 näher erläutert:

[0012] Die in der Vorrichtung eingesetzte Welleinrichtung 2 ist grundsätzlich bekannt. Es werden daher nur die für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Teile derselben erläutert. Zu der Welleinrichtung 2 gehört ein Wellerkopf 9, der als Ringscheibe mit einer zentralen Öffnung ausgeführt ist. In der zentralen Öffnung ist eine Wellerscheibe 10 drehbar gelagert, beispielsweise mittels eines Kugellagers 11. Die Wellerscheibe 10 hat einen radial nach innen weisenden Vorsprung 12, durch welchen beim Betrieb der Vorrichtung die Wellung in das glatte

Rohr 1 gedrückt wird.

[0013] Die Wellerscheibe 10 ist entsprechend Fig. 2 exzentrisch zur Achse A des Rohres 1 bzw. des gewellten Rohres 6 angeordnet. Die Achsen von Wellerscheibe 10 und Rohr 1 bzw. 6 verlaufen also mit Abstand parallel zueinander. Beim Betrieb der Vorrichtung werden der Wellerkopf 9 und die von demselben mitgenommene Wellerscheibe 10 in Umfangsrichtung um das Rohr 1 herumgedreht. Dabei drückt der Vorsprung 12 der Wellerscheibe 10 die Wellung in das Rohr 1, das gleichzeitig in Richtung des Pfeiles 4 durch die Welleinrichtung 2 geschoben wird.

[0014] Die Stützbuchse 7 ist unmittelbar neben bzw. in Abzugsrichtung hinter der Welleinrichtung 2 angeordnet, und zwar zentrisch zur Achse A des Rohres 1 bzw. 6. Sie kann beispielsweise auch mit dem Wellerkopf 9 verbunden sein, und zwar entweder fest, so daß sie mit demselben mitgedreht wird, oder über ein Lager drehbar, so daß sie nicht mit dem Wellerkopf 9 mitgedreht wird. Die Stützbuchse 7 kann aber auch ohne Befestigung am Wellerkopf 9 angebracht sein. Sie kann beispielsweise aus einem Kunststoff, wie Polyethylen oder Polyamid, oder auch aus Metall, beispielsweise einer Bronzelegierung, bestehen.

[0015] Die Stützbuchse 7 umgibt das gewellte Rohr 6 möglichst eng, ohne allerdings so eng an demselben anzuliegen, daß die Bewegung des gewellten Rohres 6 in seiner Längsrichtung beeinträchtigt wird. Sie ist für das gewellte Rohr 6 bereits während des Wellvorgangs eine Art Festpunkt, weil dasselbe während des Wellens und auch danach durch die Stützbuchse 7 in einer zentrischen Lage gehalten wird. Wegen dieser Funktion der Stützbuchse 7 braucht die Führungsbuchse 5 nicht mehr dicht am glatten Rohr 1 anzuliegen. Das ist in Fig. 2 durch einen Luftspalt zwischen Rohr 1 und Führungsbuchse 5 angedeutet. Die Führungsbuchse 5 dreht nicht mit der Welleinrichtung 2 mit. Sie ist dementsprechend über ein Drehlager 13 gegenüber derselben abgestützt.

[0016] Die Stützbuchse 7 ist mit Vorteil in axialer Richtung relativ kurz ausgeführt. Sie kann beispielsweise eine Breite haben, die bei einer ringförmigen Wellung etwa dem Abstand von zwei hintereinander folgenden Wellenbergen oder bei einer wendelförmigen Wellung etwa dem Doppelten der Wellsteigung entspricht.

dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar hinter der Welleinrichtung (2) eine Stützbuchse (7) angeordnet ist, welche das die Welleinrichtung (2) in Abzugsrichtung verlassende gewellte Rohr (6), ohne Beeinträchtigung der Bewegung desselben in seiner Längsrichtung, eng umschließt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die axiale Breite der Stützbuchse (7) bei einem ringförmig gewellten Rohr (6) etwa dem Abstand von zwei hintereinander folgenden Wellenbergen voneinander entspricht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die axiale Breite der Stützbuchse (7) bei einem wendelförmig gewellten Rohr (6) etwa dem Doppelten der Wellsteigung entspricht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützbuchse (7) fest mit einem um seine Achse drehbaren Wellerkopf (9) der Welleinrichtung (2) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützbuchse (7) unter Zwischenschaltung eines Drehlagers mit einem um seine Achse drehbaren Wellerkopf (9) der Welleinrichtung (2) verbunden ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einprägen einer Wellung in ein aus Metall bestehendes, glattes Rohr, die sich quer zur Längsrichtung des Rohres mit in Umfangsrichtung desselben verlaufenden Wellenbergen und Wellentälern erstreckt, welche eine Welleinrichtung mit einem in Arbeitsposition in Umfangsrichtung umlaufenden, die Wellung erzeugenden Vorsprung aufweist, und bei welcher vor der Welleinrichtung eine Führungsbuchse zur Führung des in seiner Längsrichtung bewegten, glatten Rohres angebracht ist,

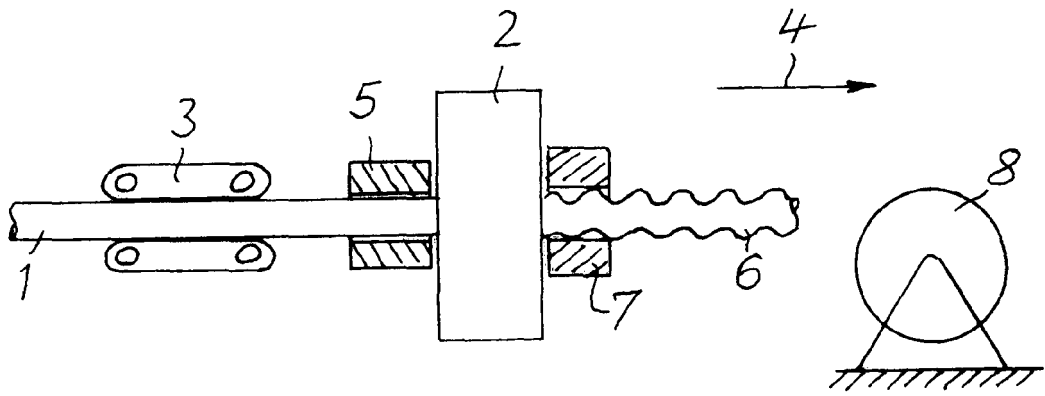


Fig. 1

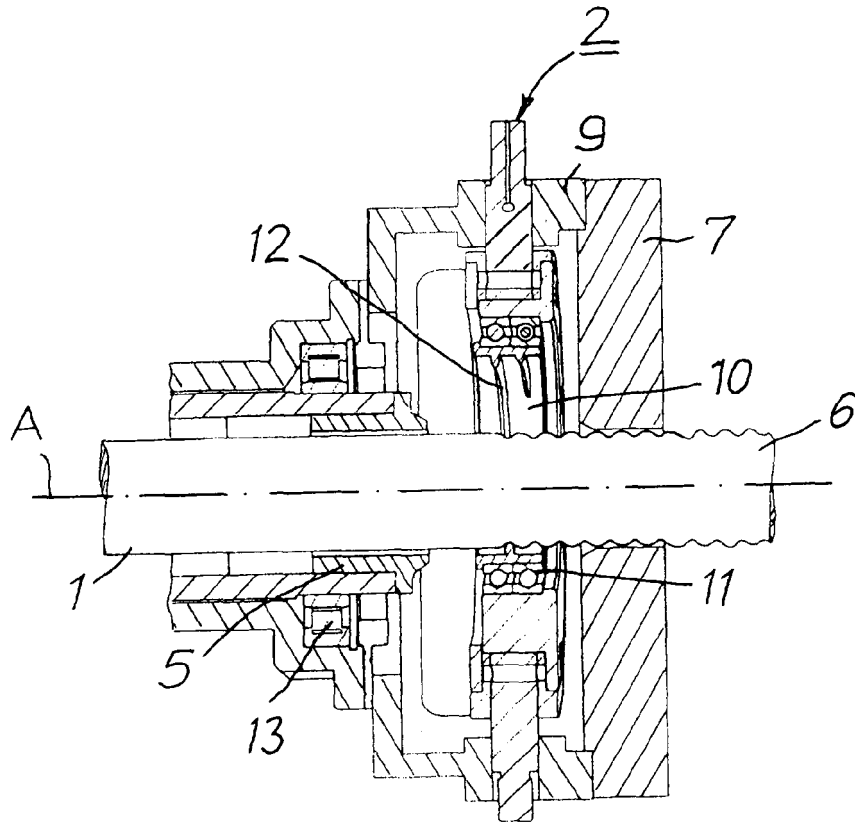


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 30 5005

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S62 114731 A (ANDEYUSUTORIERU APPL TERUMITSU) 26. Mai 1987 (1987-05-26)	1-3,5	INV. B21D15/04 B21D15/06
A	* Abbildung 5 *	4	
X	US 3 387 477 A (SAMUEL SHUPPER) 11. Juni 1968 (1968-06-11)	1-3	
A	* Abbildungen 1,5 *	4,5	
X	DE 10 86 314 B (PIRELLI GENERAL CABLE WORKS) 4. August 1960 (1960-08-04)	1-4	
A	* Abbildungen 3-5 *	5	
A	DE 41 37 275 A1 (KABELMETAL ELECTRO GMBH [DE]) 19. Mai 1993 (1993-05-19)	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D
A	* das ganze Dokument *		
A,D	EP 1 084 774 B1 (CIT ALCATEL [FR] NEXANS [FR]) 2. April 2003 (2003-04-02)	1-5	
A	* das ganze Dokument *		
A	FR 1 321 153 A (HACKETHAL DRAHT & KABELWERK AG) 15. März 1963 (1963-03-15)	1-5	
A	* das ganze Dokument *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2013	Prüfer Vinci, Vincenzo
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 : nichtschriftliche 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	

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 13 30 5005

5

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

21-06-2013

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S62114731 A	26-05-1987	JP H0685944 B2 JP S62114731 A	02-11-1994 26-05-1987
US 3387477 A	11-06-1968	KEINE	
DE 1086314 B	04-08-1960	BE 535330 A DE 1086314 B DE 1124456 B FR 1118390 A FR 1124021 A GB 791514 A NL 91223 C	15-02-1955 04-08-1960 01-03-1962 05-06-1956 02-10-1956 05-03-1958 15-06-1959
DE 4137275 A1	19-05-1993	CA 2082238 A1 DE 4137275 A1 JP H05237556 A US 5325693 A	14-05-1993 19-05-1993 17-09-1993 05-07-1994
EP 1084774 B1	02-04-2003	AT 235974 T CA 2332191 A1 CN 1306890 A DE 50001596 D1 DK 1084774 T3 EP 1084774 A1 ES 2195842 T3 JP 2001232422 A KR 20010078061 A PT 1084774 E US 2001010113 A1	15-04-2003 28-07-2001 08-08-2001 08-05-2003 22-04-2003 21-03-2001 16-12-2003 28-08-2001 20-08-2001 29-08-2003 02-08-2001
FR 1321153 A	15-03-1963	CH 393233 A FR 1321153 A	15-06-1965 15-03-1963

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1084774 B1 [0001] [0003]