



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **92250272.9**

Int. Cl.⁵: **B21C 37/15**

Anmeldetag: **24.09.92**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.94 Patentblatt 94/13

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Postfach 10 36 41
D-40027 Düsseldorf(DE)

Erfinder: **Schiffers, Hans-Günter**
Am Dreimüllerhof 17
W-4050 Mönchengladbach(DE)

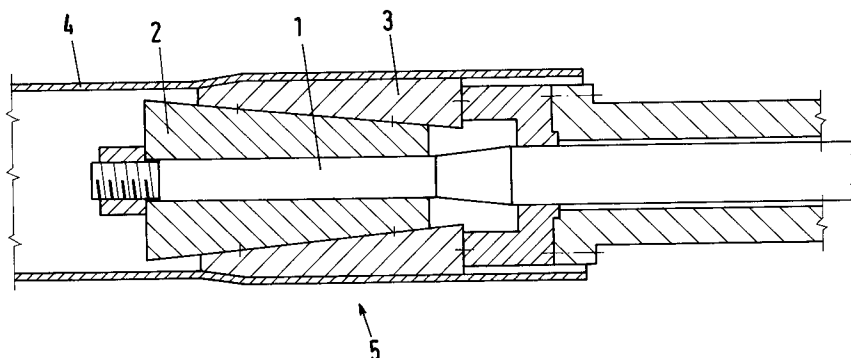
Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Postfach 33 01 30
D-14171 Berlin (DE)

Verfahren zum Umformen von runden Rohren in Profilrohre mit polygonalen oder anderen von der Kreisform abweichenden Querschnitten.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umformen von runden, insbesondere längsnahtgeschweißten Rohren (4) in Profilrohre mit polygonalen oder anderen von der Kreisform abweichenden Querschnitten. Um ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Umformen von runden Rohren in Profilrohre mit polygonalen oder anderen von der Kreisform abweichenden Querschnitten zu finden, das in einfacher und funktionssicherer Weise die Herstellung dieser Profilroh-

re gestattet, ohne daß ein großer Anlagenaufwand erforderlich wird und bei dem bekannte Anlagen und Anlagenteile benutzt werden können, wird vorgeschlagen, daß durch schrittweise radiale Krafteinwirkung auf in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Bereiche der Rohrwand der Radius der Rohrwand in diesen Bereich verändert und durch gleichzeitige Vergrößerung des Innenumfanges des Rohres die Rohrwand mindestens zwischen den Bereichen der radialen Krafteinwirkung gestreckt wird.

Fig.1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Umformen von runden, insbesondere längsnahtgeschweißten Rohren in Profilrohre mit polygonalen oder anderen von der Kreisform abweichenden Querschnitten.

Es ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift 12 67 647 bekannt, runde Rohre in Rohre eckigen Querschnitts mittels Walzen umzuformen, die mit rechtwinklig zur Rohrachse liegenden Achsen das Rohr gleichzeitig an vier Seiten flachdrücken. Im Inneren des Rohres ist eine dornartige Abstützung vorgesehen, gegen die die Walzen die Rohrwand andrücken, wobei die Ecken des eckig gewalzten Querschnitts freigelassen werden. Zur Verbesserung dieser Lösung ist es auch aus diesem Stand der Technik bekannt, den Dorn durch eine innere Abstützung zu ersetzen, die aus frei drehbaren, in jeder Ecke des eckigen Querschnittes angreifenden, in einer Rohrquerschnittsebene angeordneten und sich an einer Dornstange abstützenden Rollen besteht. In beiden Fällen erfolgt die Verformung des Rohres ausschließlich von außen durch Einwirkung der Walzen auf die Rohrwand im Bereich der Flanken des fertigen Vierkantrohres.

Des weiteren ist das Walzen von Vierkantrohren Kleinerer Abmessungen, beispielsweise in Streckreduzierwalzwerken mittels Universalgerüsten bekannt.

Rohre mit polygonalem Querschnitt in größeren Abmessungsbereichen, beispielsweise > 400 mm Kantenlänge, wurden bisher ausschließlich durch Abkantverfahren erstellt, wobei ein flaches Band nach entsprechendem Abkanten in aufwendigen und speziell dafür vorgesehen Maschinen zum fertigen Profilrohr zusammengeschweißt wurde.

Sowohl das erstgenannte Verfahren, wie auch das Abkantverfahren ist äußerst anlagenintensiv und damit sehr teuer. Für das Herstellen von Profilrohren, die beispielsweise in großer Zahl im Stahlhochbau gebraucht werden, sind bisher komplette Neuanlagen erforderlich gewesen, die ausschließlich zum Erstellen derartiger Rohre ausgelegt sein mußten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Umformen von runden Rohren in Profilrohre mit polygonalen oder anderen von der kreisform abweichenden Querschnitten zu finden, das in einfacher und funktions-sicherer Weise die Herstellung dieser Profilrohre gestattet, ohne daß ein großer Anlagenaufwand erforderlich wird. Vielmehr sollen bekannte Anlagen und Anlagenteile benutzt werden können.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Verfahren vorgeschlagen, daß dadurch gekennzeichnet ist, daß durch schrittweise radiale Krafteinwirkung auf in Umfangsrichtung voneinander beab-

standete Bereiche der Rohrwand der Radius der Rohrwand in diesen Bereichen verändert und durch gleichzeitige Vergrößerung des Innenumfanges des Rohres die Rohrwand mindestens zwischen den Bereichen der radialen Krafteinwirkung gestreckt wird.

In Anlehnung an das bekannte, herkömmliche Expandieren runder Rohre in solche mit ebenfalls runden vergrößertem Innenquerschnitt, wird ein Verfahren vorgeschlagen, welches durch Expandieren des runden Rohres in ein Profilrohr mit polygonalen oder anderen von der Kreisform abweichenden Querschnitten gekennzeichnet ist. Dabei werden die im Rohrradius gekrümmten Rohrwandungen zwischen den Kanten des fertigen Rohres im plastischen Zustand gedehnt, so daß der gewünschte Querschnitt erhalten wird.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß auf die Rohrwand zwischen den Bereichen der radialen Krafteinwirkung während des Streckens eine nach innen gerichtete Radialkraft einwirkt. Sollte es bei bestimmten Rohrabmessungen und Werkstoffen erforderlich sein, so kann durch diesen Vorschlag der Erfindung das Expandieren des runden Rohres dadurch unterstützt werden, daß von außen auf die Flankenbereiche des fertigen Profilrohres eine Kraft, beispielsweise mittels einer Walze aufgebracht wird.

Das Umformen der Rohre kann sowohl im kalten wie auch im warmen Zustand erfolgen, in einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist es auch denkbar, daß die Rohre vor und/oder während der Umformung bereichsweise unterschiedlich erwärmt werden. So ist es denkbar, daß durch gezielte Erwärmung der Kanten oder der Flanken des zu erstellenden Profilrohres die Umformung einzelner Bereiche unterstützt oder behindert wird.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Profilrohre nach ihrer Umformung einer Wärmebehandlung unterzogen und im Anschluß daran ein zweites Mal dem Umformverfahren unterzogen werden. Durch diese zweimalige Umformung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren können die wärmebehandelten Rohre gerichtet, kalibriert, oder auch hinsichtlich ihrer Materialkennwerte verbessert werden. Es ist im Rahmen der Erfindung auch denkbar, nur den Endbereich der ansonsten kreisrund belassenen Rohre zu verformen.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist gekennzeichnet durch einen an sich bekannten Expander für Rohre mit entsprechend dem Innenquerschnitt des Profilrohres gestalteten Werkzeug. Der große Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß es auf einer herkömmlichen Anlage zum Expandieren von Rohren durchgeführt werden kann, wie sie gewöhnlich Rohrschweißanlagen nachgeschaltet

sind, um die geschweißten Rohre zu richten und zu kalibrieren. Es bedarf lediglich des Austauschs der Werkzeuge durch solche mit entsprechender Oberfläche und die bestehende Anlage kann zum Umformen runder Rohre, beispielsweise zu Vierkantrohren, eingesetzt werden.

In einer Weiterbildung der Vorrichtung ist vorgesehen, daß das Werkzeug mit Spreizsegmenten versehen ist, deren wirksame Arbeitsoberfläche über ihre in Achsrichtung des Rohres verlaufenden Länge einen Übergang vom runden Innendurchmesser des Rohres zu dem fertigen polygonalen Innendurchmesser des Profilrohres bilden. Da bekanntlich das Expandieren der Rohre schrittweise durch Fortbewegung des Rohres über das Expanderwerkzeug erfolgt, muß beim Umformen von rund in beispielsweise Vierkant für einen Übergang gesorgt werden, der ein Einführen des Expanders in das runde Rohr ermöglicht und Beschädigungen am Innenrohr im Übergangsbereich ausschaltet.

Mit dem vorgeschlagenen Verfahren und der entsprechenden Vorrichtung läßt sich eine Anlage zum Herstellen von Rohren mit polygonalen oder anderen von der Kreisform abweichenden Querschnitten schaffen, die mit äußerst geringem Aufwand ein Vierkantrohr herstellen kann und trotzdem vielseitig verwendbar auch zum Expandieren runder Rohre eingesetzt werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein zu verformendes Rohr mit darin angeordnetem Umformwerkzeug (Expander),
 Fig. 2, 3 u. 4 Beispiele der Formgebung des umzuformenden Rohres.

In Figur 1 ist mit 4 das Rohr bezeichnet, in das der Expander 5 einseitig einführbar ist. Durch Spreizen der Spreizsegmente 3 auf entsprechenden Flächen der Keile 2 durch Betätigung einer Zugstange 1 werden diese an die Innenseite des umzuformenden Rohres 4 angelegt und führen das erfindungsgemäße Verfahren durch. Durch das Spreizen der Spreizsegmente 3 wird die Wandung des Rohres 4 gestreckt und überdehnt, so daß die Rohrwandung dem Umfangsprofil des gespreizten Expanders 5 folgt.

Auf diese Weise lassen sich die gewünschten Querschnitte einstellen, wobei es sich empfiehlt, im Fall rechteckig zu verformender Rohre eine ovale Vorverformung des Rohres vorzunehmen, um das Werkzeug in das Rohr einführen zu können. Auch kann die Verformung des Rohres auf die Endbereiche beschränkt werden.

In Figur 2 ist schematisch angedeutet, wie ein rundes Rohr 4 in ein Vierkantrohr umformbar ist, Figur 3 zeigt die Umformung eines oval vorver-

formten Rohres in ein Rohr mit rechteckigem Querschnitt und Figur 4 die Verformung des runden Rohres 4 in ein Profilrohr mit sechseckigem Querschnitt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Umformen von runden, insbesondere längsnahtgeschweißten Rohren in Profilrohre mit polygonalen oder anderen von der Kreisform abweichenden Querschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß durch schrittweise radiale Krafteinwirkung auf in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Bereiche der Rohrwand der Radius der Rohrwand in diesen Bereich verändert und durch gleichzeitige Vergrößerung des Innenumfanges des Rohres die Rohrwand mindestens zwischen den Bereichen der radialen Krafteinwirkung gestreckt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Rohrwand zwischen den Bereichen der radialen Krafteinwirkung während des Streckens eine nach innen gerichtete Radialkraft einwirkt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umformung der Rohre im kalten Zustand erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umformung der Rohre im warmen Zustand erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre vor und/oder während der Umformung bereichsweise unterschiedlich erwärmt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilrohre nach ihrer Umformung einer Wärmebehandlung unterzogen und im Anschluß daran ein zweites Mal dem Umformverfahren zugeführt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß nur die Endbereiche des Rohrkörpers umgeformt werden.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch
einen ansich bekannten Expander (5) für Rohre
mit entsprechend dem Innenquerschnitt des
Profilrohres gestaltetem Werkzeug.

5

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Werkzeug mit Spreizsegmenten (3)
versehen ist, deren wirksame Arbeitsoberflä-
che über ihre in Achsrichtung des Rohres ver-
laufende Länge einen Übergang vom runden
Innendurchmesser des Rohres (4) zu dem fer-
tigen polygonalen Innendurchmesser des Pro-
filrohres bildet.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

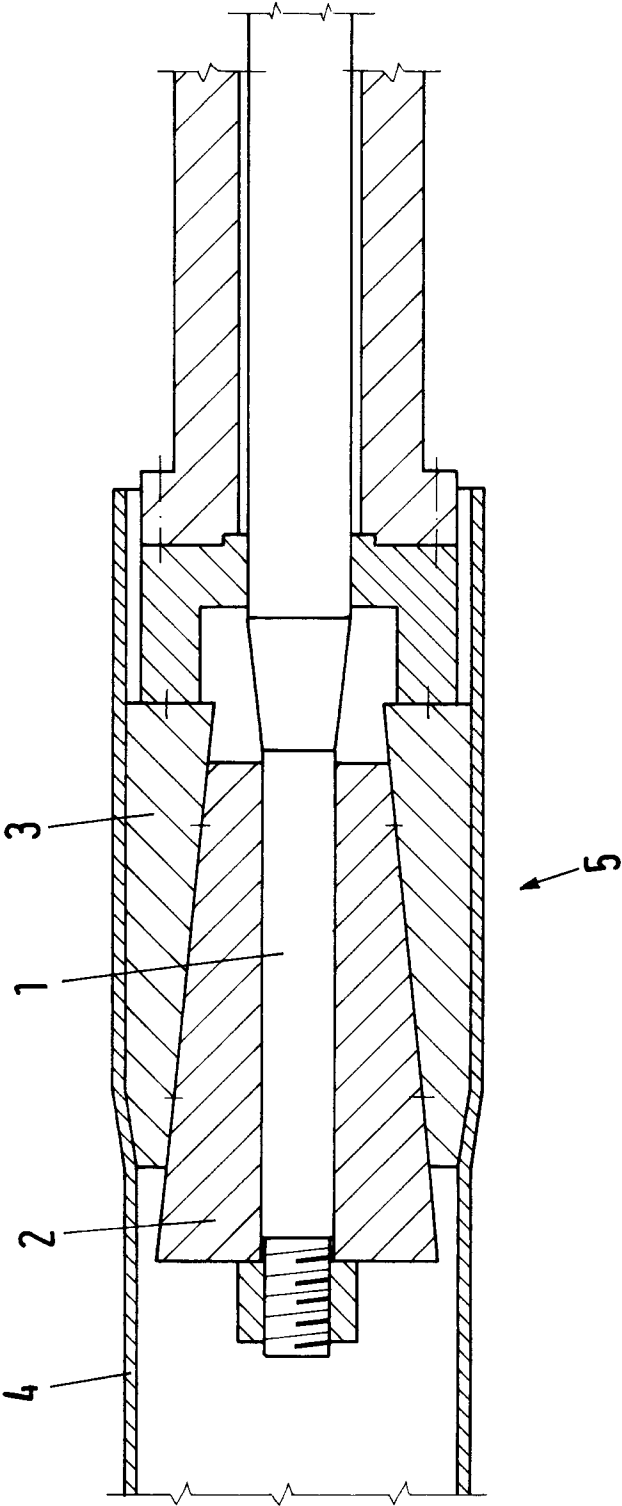


Fig.2

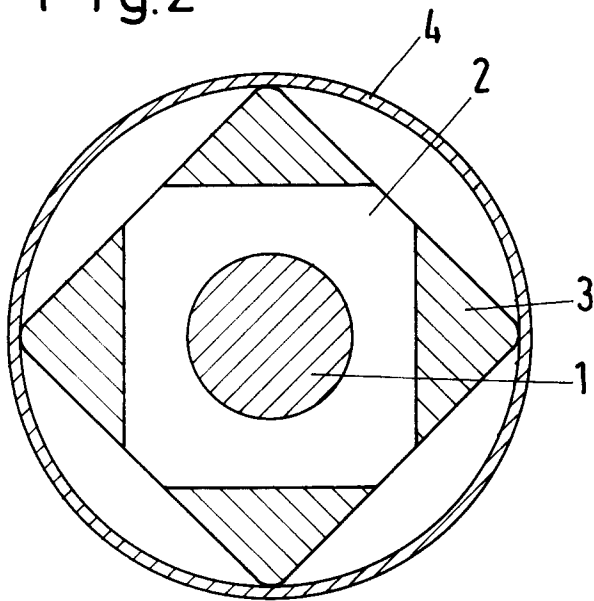


Fig.3

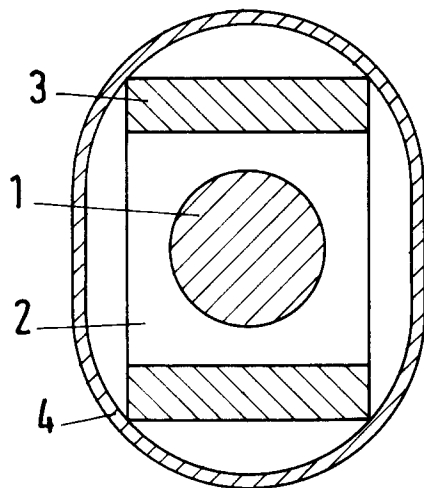
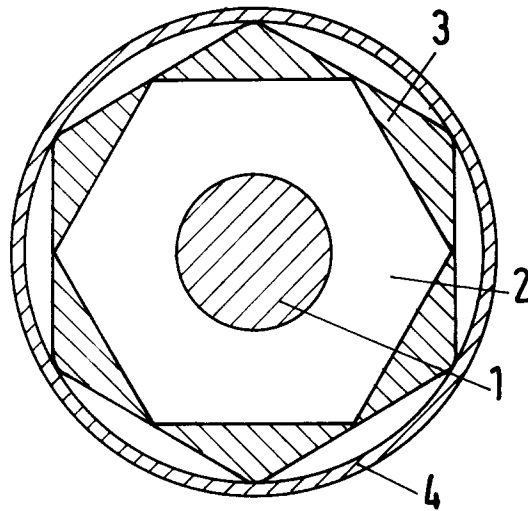


Fig.4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 25 0272

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DE-B-1 267 647 (HJALMARSSON) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1,2	B21C37/15
X	CH-A-407 926 (SPIRO INVESTMENT) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 2,7,8,9 * ---	1-3	
X	DE-A-3 030 978 (BIGNIER SCHMID-LAURENT) * Seite 6, Spalte 2; Ansprüche 1-3; Abbildungen 2,4 * ---	1,3	
A	DE-A-2 837 184 (GUTEHOFFNUNGSHÜTTE) * Ansprüche 1,2; Abbildung 1 * ---	1,7	
A	DE-A-2 363 629 (OY NOKIA) * Anspruch 1; Abbildungen 2,3 * -----	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B21C B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 28 APRIL 1993	Prüfer SCHLAITZ J.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	