

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**03.01.90**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B 21 B 23/00, B 21 C 37/06**

②① Anmeldenummer : **85111773.9**

②② Anmeldetag : **18.09.85**

⑤④ Verfahren zum Herstellen nahtloser Stahlrohre grossen Durchmessers.

③⑩ Priorität : **19.10.84 DE 3438395**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**23.04.86 Patentblatt 86/17**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-  
teilung : **03.01.90 Patentblatt 90/01**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT DE FR GB IT**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DD-A- 68 215**  
**DE-A- 1 752 078**  
**DE-C- 628 393**

⑦③ Patentinhaber : **Petersen, Ulrich Dr.-Ing. E.h. Dipl.-Ing**  
**Inselstrasse 20**  
**D-4000 Düsseldorf (DE)**

⑦② Erfinder : **Petersen, Ulrich Dr.-Ing. E.h. Dipl.-Ing**  
**Inselstrasse 20**  
**D-4000 Düsseldorf (DE)**

⑦④ Vertreter : **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Dipl.-Ing. Peter E. Meissner Dipl.-Ing.**  
**Hans-Joachim Presting Herbertstrasse 22**  
**D-1000 Berlin 33 (DE)**

**EP 0 178 477 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Rohren großen Durchmessers, wobei von Hohlstranggußblöcken ausgegangen wird, die durch Schrägwalzen über einen Dorn ausgewalzt werden und anschließend in einem Aufweitwalzwerk aufgeweitet werden.

Stahlrohre großen Durchmessers, insbesondere für Pipelines, werden nahezu ausschließlich aus geschweißten Rohren hergestellt. Der Grund liegt im wesentlichen in der wirtschaftlichen Herstellungsweise geschweißter Stahlrohre gegenüber nahtlosen Stahlrohren großer Abmessungen. Gleichwohl wäre es wünschenswert, für die meisten der Anwendungsgebiete von Stahlrohren großen Durchmessers nahtlose Rohre zu verwenden, um das Unsicherheitsrisiko einer Schweißnaht sowohl bei Verlegung als auch bei dem Betrieb zu vermeiden. Bekanntlich sind Schweißnähte immer ein Festigkeitsproblem, wodurch auch bei der Herstellung solcher Rohre ein hoher Aufwand sowohl für die Kontrolle von Schweißnähten als auch für das Nachvergüten erforderlich ist.

Es sind zwar Verfahren bekannt, bei denen Rohre unter Auswalzen von großen Hohlblöcken hergestellt werden. Die technischen und wirtschaftlichen Schwierigkeiten liegen dabei einerseits in der Erzeugung der großen Blöcke, andererseits in der Verwendung spezieller, aufwendiger Walzwerke.

Aus der DD-A-68 215 ist ein Verfahren zur Herstellung nahtloser Rohre bekannt, wobei von durch Stranggießen erzeugten Hohlblöcken ausgegangen wird. Diese können dann bspw. durch Schrägwalzen über einen auf Druck beanspruchten Dorn aufgeweitet und anschließend in einem Stopfenwalzwerk auf die endgültige Abmessung gebracht werden oder nach dem Schrägwalzen werden sie einem Pilgerverfahren unterworfen. Vorgesehen ist auch die Kombination Schrägwalzen/Streckreduzieren.

Da Aufweiten von Hohlblöcken durch Walzen ist auch der DE-C 628 393 zu entnehmen.

Der Erfindung liegt ausgehend von diesem Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, die Herstellung von Gießrohren wirtschaftlicher zu gestalten.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß die Hohlblöcke im Schrägwalzwerk auf die endgültige Länge (Länge des Fertigrohres) mit einem auf Zug beanspruchten Dorn ausgewalzt werden und daß durch das Aufweiten ohne Streckung in axialer Richtung die gewünschte Endabmessung (Durchmesser, Wandstärke) eingestellt wird.

Durch die Kombination dieser Verfahrensschritte ist es möglich, in wirtschaftlicher Weise, also mit vergleichsweise geringem Aufwand an Anlagen und damit Investitionen, nahtlose Stahlrohre großen Durchmessers herzustellen und damit die bekannten Risiken der geschweißten Großrohre infolge der Unsicherheit der Schweißnaht zu ver-

meiden. Dies ist von besonderer Bedeutung für Rohre, die aus schwer schweißbaren Stählen herzustellen sind oder unter einem sehr hohen Innendruck stehen. Ebensowenig ist dies von Bedeutung für Rohre, die in schwierigen klimatischen Verhältnissen verwendet werden sollen oder deren Handhabung keine besondere Sorgfalt zuläßt.

Ein weiterer Vorteil ist, daß die Abmessungen, insbesondere die Rohrlänge betreffend, variabel gehalten werden können.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Verfahrensablaufes nach der Erfindung im Vergleich zur konventionellen geschweißten Herstellung von Großrohren schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt das Verfahren zur Herstellung eines geschweißten Großrohres. Die erste Produktionseinheit ist das Stahlwerk mit einer Brammenstrangußanlage. Beide sind symbolisch im Kästchen 1 dargestellt. Das Ausgangsprodukt ist die im Querschnitt rechteckige Bramme 2. Diese wird im nächsten Verarbeitungsgang nach einer Zwischenerwärmung einem Blechwalzwerk zugeführt, symbolisch dargestellt durch Kästchen 3.

Nach der Adjustage ist mit 4 das Ausgangsmaterial für die Rohrherstellung, das Grobblech, dargestellt. Dieses kommt als Ausgangsmaterial für die endgültige Rohrherstellung in einem Großrohrwerk zunächst in eine sog. U-Pressen, bei dem in Längsrichtung des Bleches zunächst ein U-förmiger Körper hergestellt wird. Dieser U-Körper wird in der sog. O-Pressen vollends zu einem im Querschnitt runden Rohr gebogen und daran anschließend an den Stoßstellen in Längsrichtung verschweißt. Nach nachfolgender Wärmebehandlung und Adjustieren ist der Herstellungsvorgang zum fertigen Rohr beendet. Dieser Fertigungsgang ist durch das Kästchen 5 symbolisiert. Das Endergebnis ist das geschweißte Großrohr 6.

Das Verfahren zur Herstellung eines nahtlosen Großrohres ist in derselben Weise schematisch in Fig. 2 dargestellt. In der ersten Fertigungsstufe, symbolisch mit dem Kästchen 7 bezeichnet, befindet sich ein Stahlwerk mit einer an sich bekannten Hohlstranggußanlage. Das Ergebnis dieser Fertigungsstufe ist ein runder, dickwandiger, hohler Stahlkörper, der sog. Hohlblock, wie bei 8 im Querschnitt dargestellt. Dieser Hohlblock kann im Prinzip beliebig lang sein.

Nach einer evtl. notwendigen Nacherwärmung wird dieser Hohlblock in der nächsten Verfahrensstufe 9 in ein Schrägwalzwerk eingesetzt, dessen Hauptaufgabe darin besteht, die vorgesehene endgültige Länge des fertigen Rohres zu erzeugen. Dieses Schrägwalzwerk wird vornehmlich durch ein bekanntes Schrägwalzwerk, dessen Dornstange auf Zug beansprucht wird, dargestellt.

Danach wird der so gestreckte Hohlblock einem oder mehreren hintereinandergeschalteten Aufweitwalzwerken mit auf Zug beanspruchten Dornstangen zugeführt, die lediglich die Aufgabe haben, den Durchmesser des Hohlblockes auf

das gewünschte Maß bei der gewünschten Wandstärke zu bringen und so eine Streckung nur noch in tangentialer Richtung zu erzeugen unter ungefährrer Beibehaltung des Metergewichts bzw. der axialen Abmessung. Die genaue Endabmessung wird in einem Maßwalzwerk oder Expander erzeugt. Ist diese erreicht, so besitzt man nach der Adjustage ein Nahtlosrohr 10, dessen Abmessungen abhängig von den angewendeten Verformungsaggregaten und abhängig vom Hohlblock, der aus der Hohlstrangußanlage kommt, durchaus vergleichbar sind mit denjenigen der geschweißten Großrohre. Ferner ist es denkbar, auch ohne große Schwierigkeiten Abmessungen zu erreichen, die sowohl in der Länge des Großrohres als auch in dessen Durchmesser und Wandstärke den geschweißten Großrohren konventioneller Herstellungsart überlegen sind. Schließlich ist es auch möglich, auf diese Art der Großrohrherstellung sicherer und wirtschaftlicher wegen des fehlenden Schweißrisikos hochwertigeren Stahl zu Großrohren zu verarbeiten.

Die Vorteile dieses Herstellungsverfahrens sind insbesondere ein geringerer Aufwand an Anlagen und damit Investitionen, ebenso wie ein geringerer Aufwand an Energie gegenüber geschweißten Großrohren. Damit ist es auf wirtschaftlich vertretbare Weise möglich, Großrohre zu erzeugen, die nicht das Risiko einer Schweißnaht aufweisen, wirtschaftlicher herzustellen sind und in ihren Abmessungen, insbesondere die Rohrlänge betreffend, variabel gehalten werden können, verbunden mit dem Vorteil der Verarbeitungsmöglichkeit von hochwertigen Stählen.

#### Patentanspruch

Verfahren zum Herstellen von Rohren großen

Durchmessers, wobei von Hohlstrangußblöcken ausgegangen wird, die durch Schrägwalzen über einen Dorn ausgewalzt und anschließend in einem Aufweitewalzwerk aufgeweitet werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlblöcke im Schrägwalzwerk auf die endgültige Länge mit einem auf Zug beanspruchten Dorn ausgewalzt werden und daß durch das Aufweiten ohne Streckung in axialer Richtung die gewünschte Endabmessung eingestellt wird.

#### Claim

Process for producing pipes of large diameter, starting from continuously cast hollow blocks which are rolled out by skew rolls across a mandrel and are then expanded in an expanding mill, characterised in that the hollow blocks are rolled out to the final length in the skew rolling mill with a mandrel which is under tension and that the desired final measurement is set by expanding without stretching in the axial direction.

#### Revendication

Procédé pour la fabrication de tubes de grand diamètre, par lequel on part de lingots creux en coulée continue qui sont laminés sur un mandrin à travers des cylindres obliques et sont ensuite élargis dans un laminoir élargisseur, caractérisé en ce que les lingots creux sont laminés dans un laminoir à cylindres obliques à la longueur définitive au moyen d'un mandrin qui est soumis à un effort de traction et en ce que la dimension finale désirée est établie par élargissement sans étirage dans la direction axiale.

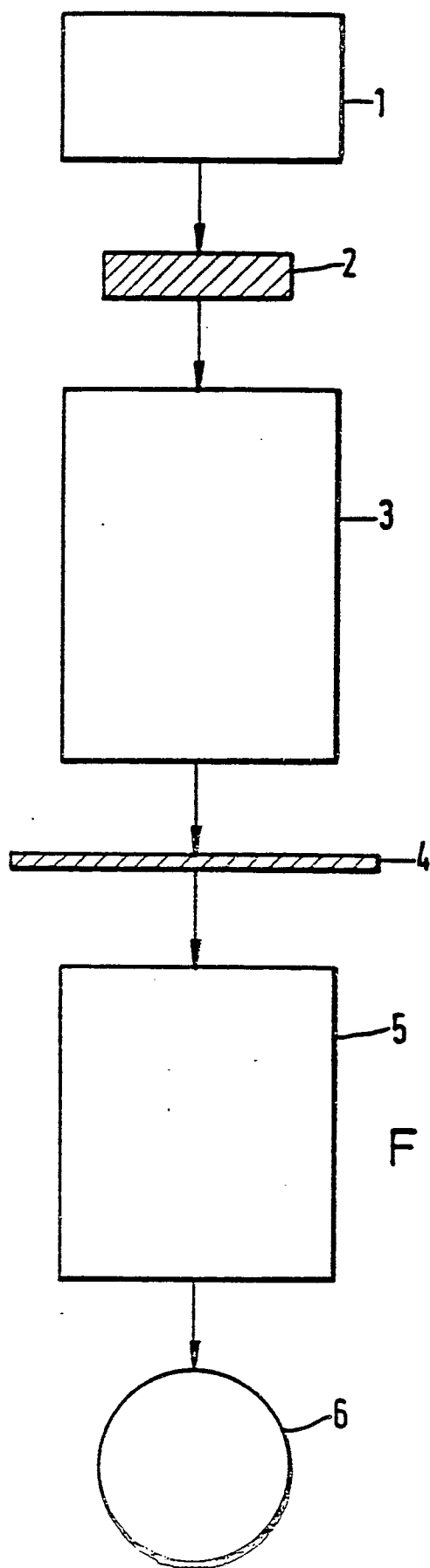


Fig.1

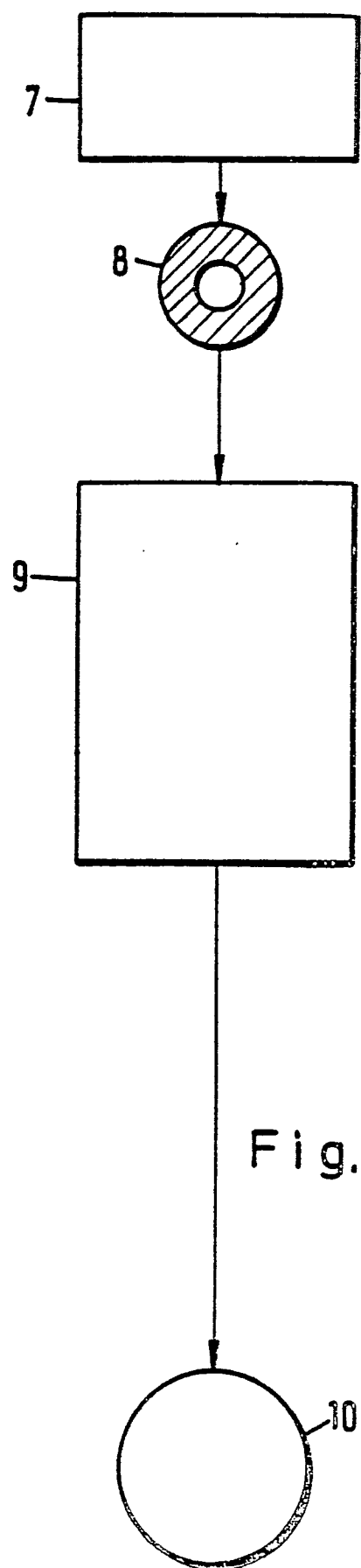


Fig.2