(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 334 295 A2**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89105047.8**

(51) Int. Cl.4: **B21D 17/00**

(22) Anmeldetag: **21.03.89**

(30) Priorität: **25.03.88 DE 3810033**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**27.09.89 Patentblatt 89/39**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**BE DE ES FR GB IT LU NL**

(71) Anmelder: **Evertz, Egon**
**Vorländer Strasse 23**
**D-5650 Solingen(DE)**

(72) Erfinder: **Evertz, Egon**
**Vorländer Strasse 23**
**D-5650 Solingen(DE)**
Erfinder: **Seybold, Rolf, Prof. Dr. Ing.**
**Eichenstrasse 21 a**
**D-5650 Solingen(DE)**

(74) Vertreter: **Plöger, Ulrich, Dipl.-Ing.**
**Benrather Schlossallee 89**
**D-4000 Düsseldorf-Benrath(DE)**

## (54) Verfahren und Werkzeug zum Ziehen von Rohrkörpern.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Ziehen von mit rechteckigem Querschnitt ausgeführten Rohrkörpern 7 aus rohrförmigen, runden Rohlingen 4. Während bekannte Verfahren dieser Art die Aufbringung des Rohlings 4 auf einen das Innenmaß des Rohrkörpers 7 vorgebenden Dorn durch Kaltumformung vorsehen, wobei der Dorn von mindestens gleicher Länge wie der Rohrkörper 7 sein muß und abschließend durch einen zusätzlichen Arbeitsvorgang aus dem Rohrkörper 7 herausgedrückt werden muß, sieht die Erfindung insofern eine Vereinfachung vor, als der Umfang des Rohlinges 4 und des späteren Rohrkörpers 7 gleich gehalten werden, und die Umformung im Stopfenzugverfahren teils durch Aufweitung und teils durch Stauchung des Rohlings 4 durchgeführt wird, so daß man mit einem einzigen Umformvorgang zum fertigen Rohrkörper 7 kommt, der dann ohne einen erst noch von ihm zu lösenden Dorn erzeugt wird.

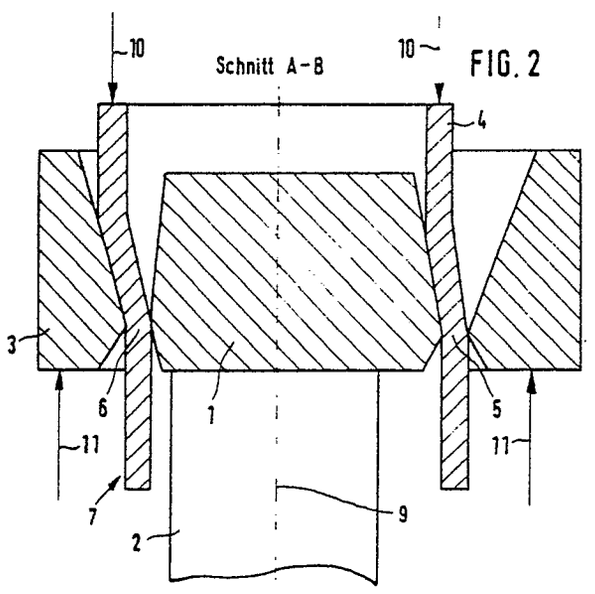



FIG. 2

EP 0 334 295 A2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Ziehen von mit rechteckigem Querschnitt ausgeführten Rohrkörpern aus rohrförmigen, runden Rohlingen, insbesondere zum Ziehen von einteiligen Kupferkokillen für das Stranggießen von Stahl, deren Innenmaß von einer Abstützung und deren Außenmaß von einer damit zusammenwirkenden Matritze vorgegeben wird. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf ein Ziehwerkzeug zur Durchführung dieses Verfahrens.

Ein Verfahren der genannten Art ist nach der DE-OS 18 09 633 bekannt. Dabei werden Rohlinge aus Kupfer zu Kokillen für das Stranggießen umgeformt, indem in die Rohlinge als Abstützung ein Dorn eingebracht wird, welcher dem herzustellenden Rohrkörper in seiner gesamten Länge entspricht, und der das Innenmaß dadurch vorgibt, daß der Rohling auf dem Dorn eine Kaltverformung erfährt. Nach diesem Vorgang, durch den eine Kaltverfestigung des Werkstofffes hervorgerufen wird, wird der fertige Rohrkörper vom Dorn entfernt, indem der Dorn mittels eines geeigneten Druckwerkzeuges herausgedrückt wird. Dieses Verfahren ist zunächst an aufwendige Werkzeuge gebunden, da das Innenmaß des Rohrkörpers auf seiner gesamten Länge durch einen mindestens gleichlang ausgeführten Dorn erzeugt werden muß. Weiterhin sind mehrere Einzelvorgänge nacheinander auszuführen, bis der fertige Rohrkörper vorliegt.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabenstellung zugrunde, ein Verfahren und ein zu dessen Ausführung geeignetes Ziehwerkzeug derart zu schaffen, daß der Werkzeugaufwand sowie die Anzahl der vorzunehmenden Bearbeitungsschritte herabgesetzt werden.

Die Erfindung löst diese Aufgabenstellung durch das im Patentanspruch 1 vorgeschlagene Verfahren, zu dessen Durchführung die Vorschläge der Unteransprüche 2 bis 5 vorteilhafte Ziehwerkzeuge betreffen.

Auf diese Weise gestaltet sich das erfindungsgemäße Verfahren als ein Umformprozeß, bei welchem der Rohling während des gleichen Durchgangs stellenweise gestaucht und stellenweise aufgeweitet wird. Insgesamt bleibt der Materialquerschnitt erhalten, wobei die Wandstärke des erzeugten Rohrkörpers der Wandstärke des Rohlings im wesentlichen gleich ist. Als Werkstoff des Rohrkörpers kommt insbesondere Kupfer in Betracht, wie es für Stranggießkokillen üblich ist. Der rechteckige Querschnitt ist dabei bevorzugt quadratisch. Aufgrund der Materialverdrängungen gestaltet sich der Umformprozeß derart optimal, daß, entgegen anderen bekannten Ziehverfahren, der fertige Rohrkörper in einem einzigen Materialdurchgang gebildet wird. Gegenüber dem gattungsgemäß zugrunde gelegten Stand der Technik besteht der Vorteil, daß es, ohne auf die durch Kaltumformung bedingte Kaltverfestigung zu verzichten, möglich ist, bereits am Ende des Umformvorganges den fertigen Rohrkörper zu erhalten, der nicht erst noch von seinem Dorn befreit werden muß. Zugleich ist das Werkzeug wesentlich weniger aufwendig. Lediglich der Stopfen bedarf einer Anpassung an den herzustellenden Innenquerschnitt, während die den Stopfen tragende Stopfenstange weitgehend frei und entsprechend wenig aufwendig ausgeführt werden kann.

Für die Ausbildung des erfindungsgemäßen Ziehwerkzeuges, welches aus Stopfen und Matritze besteht, ist die Querschnittsgröße des Austrittsspaltes gleich derjenigen des für die Umformung vorgesehenen Rohlings bemessen. Nach Maßgabe dieser Bedingung sind im Vergleich um Rohling die Eckenbereiche aufgeweitet und die mittigen Kantenbereiche reduziert. Diese Querschnittsgestaltung bedingt Übergänge, die zur Vermeidung einer Störung der Umformung von kontinuierlichen Flächen gebildet sind.

Der Stopfen wird im Bezug zur Matritze verdrehungssicher angeordnet, wobei er zweckmäßig am Ende einer Stopfenstange vom Stempel einer Stoßbank abgestützt ist, die gleichfalls die dazu konzentrische Matritze abstützt. Der Stützstempel kann beispielsweise die Mittel der Verdrehungssicherung tragen. Über das in dieser Form gebildete Ziehwerkzeug läßt sich der Rohling drücken, sofern sein Verhältnis von Länge zu Durchmesser dies noch gestattet. Gedrückt wird zweckmäßig mit einem kurzen Rohrabschnitt, der gleiche Abmessungen wie der Rohling besitzt und mit diesem durch das Ziehwerkzeug gedrückt wird. Dieser kurze Rohrabschnitt wird anschließend verschrottet, wohingegen der Rohrkörper praktisch ohne Materialverlust gebildet wird.

Für den Fall, daß das Verhältnis von Länge zu Durchmesser des Rohlings das Mindestmaß überschreitet, wird die Stopfenstange an ihrem freien Ende mit dem Stopfen in der Matritze gehalten, während am freien Ende des Rohlings mittels einer Zange Druck ausgeübt wird, unter welchem sich der Rohling in das gebildete Werkzeug einschiebt. Wenn alsdann das verformte Stück aus dem Werkzeug austritt, wird es mittels einer Zange ergriffen und weiterhin lediglich von dieser durch das Werkzeug gezogen.

Zur weiteren Veranschaulichung der Erfindung wird auf die sich auf ein Ausführungsbeispiel beziehenden Zeichnungen Bezug genommen. Darin zeigen:

Figur 1 die Querschnittsmaße des Rohlings und des Rohrkörpers,

Figur 2 ein Ziehwerkzeug im Querschnitt,

Figur 3 einen für das Ziehen vorbereiteten Rohling und

Figur 4 eine Darstellung des Ziehvorganges.

Man erkennt gemäß Figur 1 die Querschnittsgegenüberstellung eines rohrförmigen, runden Rohlings (4) mit dem fertigen Rohrkörper (7), der von quadratischem Querschnitt ist. Kennzeichnend für die Erfindung ist die gleiche Wandstärke des Rohlings (4) und des Rohrkörpers (7). Weiterhin besteht die Bedingung, daß der Außenumfang des Rohlings (4) gleich dem Außenumfang des Rohrkörpers (7) ist, und daß der Innenumfang des Rohlings (4) gleich dem Innenumfang des Rohrkörpers (7) ist. Die Einhaltung dieser Voraussetzungen führt im Eckenbereich (5) des Rohrkörpers zu einer Aufweitung des Rohlings (4) und im mittleren Kantenbereich (6) des Rohrkörpers zu einer Stauchung des Rohlings (4). Da die Querschnitte vom Rohling (4) und Rohrkörper (7) gleich bzw. nahezu gleich sind, kommt es bei der Umformung in der Längsrichtung der Gegenstände weniger zu einem Materialfluß als senkrecht zur Längserstreckung.

Demnach ergibt sich für das in Figur 2 dargestellte, aus dem Stopfen (1) und der Matritze (3) bestehende Ziehwerkzeug, daß im Mittenbereich des Rohrkörpers (6) der Abstand von der Längsachse (9) kleiner als derjenige des Rohlings von der Längsachse (9) ist, wohingegen im Kantenbereich (5) des Rohrkörpers (7) die Beziehung umgekehrt ist. Bei der Schnittdarstellung entsprechend der Schnittlinie AB wird diese Asymmetrie besonders deutlich. Der Stopfen (1) wird dabei von der Stopfenstange (2), die an einer Stoßbank fixiert ist, unverdrehbar gegenüber der Matritze (3) gehalten, so daß sich die vorgegebene Querschnittsbedingung durch das Zusammenwirken von Stopfen und Matritze einhalten läßt. Das in Figur 2 dargestellte Umformbeispiel sieht ein Drücken des Rohlings (4) durch das gebildete Ziehwerkzeug vor, dessen Matritze (3) entgegengesetzt zur Druckrichtung (10) eine Abstützung (11) in der Stoßbank aufweist.

Figur 3 zeigt den für das Ziehen vorbereiteten Rohling, der lediglich lose auf die Stopfenstange aufgesetzt ist. In diesem Falle ist die überkritische Länge des Rohlings Anlaß dafür, anstatt des Drükkens zum Ziehen überzugehen. Dabei greifen, wie Figur 4 zeigt, Zugmittel (8) am fertigen Rohrkörper an, während die Stopfenstange (2) an ihrem freien Ende mittels einer Einspannung gehalten ist. Auch bei dieser Anordnung sind der Stopfen und die Matritze mit der Maßgabe in Bezug zueinander unverdrehbar, so daß der rechteckige Umformspalt erhalten bleibt.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Ziehen von mit rechtwinkligem Querschnitt ausgeführten Rohrkörpern (7) aus rohrförmigen, runden Rohlingen, (4) insbesondere zum Ziehen von einteiligen Kupferkokillen für das Stranggießen von Stahl, deren Innenmaß von einer Abstützung und deren Außenmaß von einer damit zusammenwirkenden Matritze (3) vorgegeben wird, dadurch gekennzeichnet,
daß die Abstützung mittels eines im Querschnitt rechteckigen Stopfens (1) am Ende einer Stopfenstange (2) erfolgt, dessen größter Umfang dem Innenumfang des Rohlings (4) und des späteren Rohrkörpers (7) gleich ist, während der Außenumfang des Rohrkörpers (7) von einer Matritze (3) mit gleichem Innenumfang wie der Außenumfang des Rohlings (4) geformt wird.

2. Ziehwerkzeug für die Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stopfen (1) und die Matritze (3) für die Umformung des Rohlings (4) eine mit letzerem übereinstimmende Querschnittsgröße aufweisen, und daß die Querschnittsmaße einerseits im Eckenbereich (5) des Umformquerschnittes aufgeweitet und andererseits im mittigen Kantenbereich (6) des Umformquerschnittes reduziert sind, wobei die Übergänge von jeweils kontinuierlichen Flächen gebildet sind.

3. Ziehwerkzeug nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß Mittel für die verdrehungssichere Anordnung des Stopfens (1) zur Matritze (3) vorgesehen sind.

4. Ziehwerkzeug nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet,
daß der Stopfen (1) am Ende einer Stopfenstange (2) angebracht und bodenseitig vom Stempel einer Stoßbank abgestützt ist, die dazu konzentrisch gleichfalls die Matritze (3) abstützt, und daß der Rohling (4) über dieses gebildete Werkzeug zu drücken ist.

5. Ziehwerkzeug nach den Ansprüchen 2 und 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stopfenstange (2) an ihrem freien Ende mit dem Stopfen (1) an der Matritze (3) gehalten ist, und daß im Rohrkörper (7) nach Austritt aus diesem gebildeten Werkzeug Zugmittel (8) angreifen.

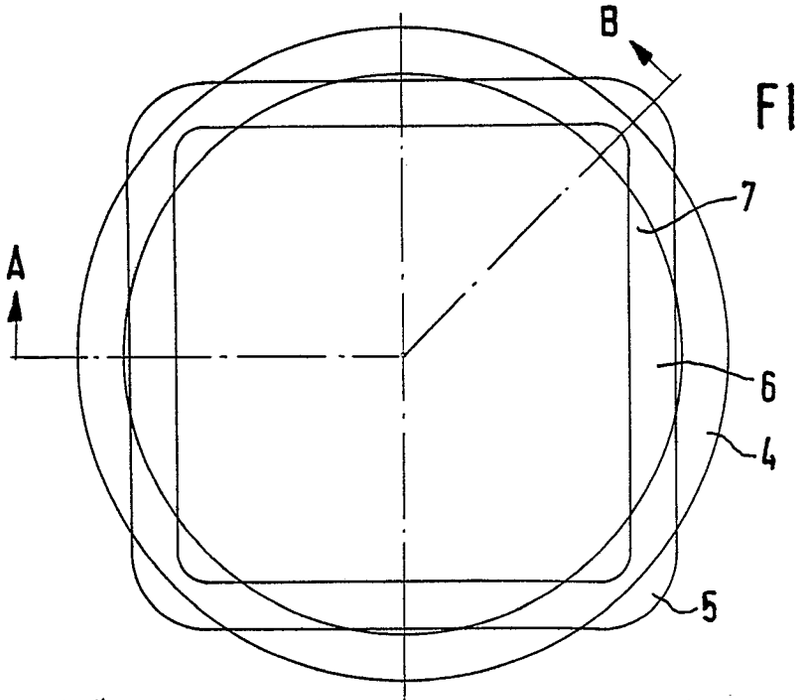



FIG. 1

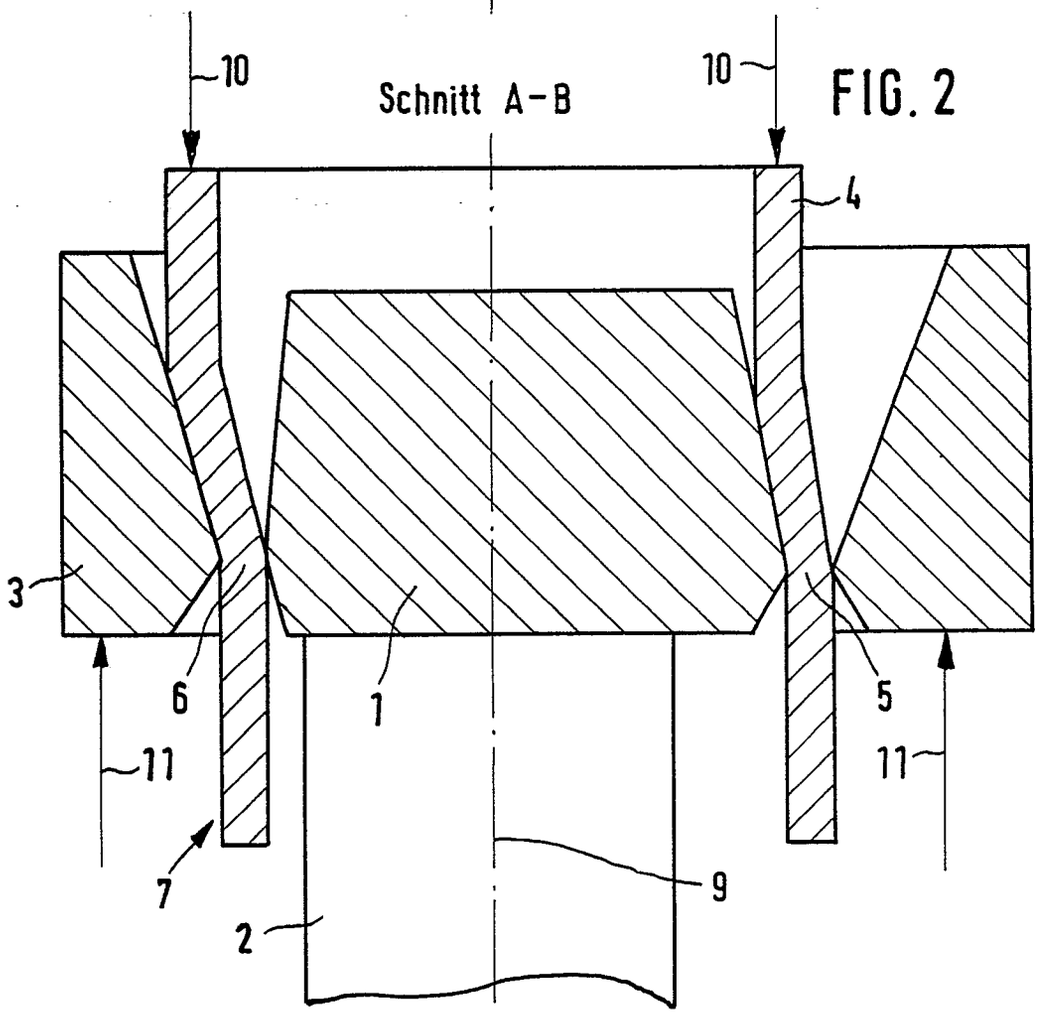
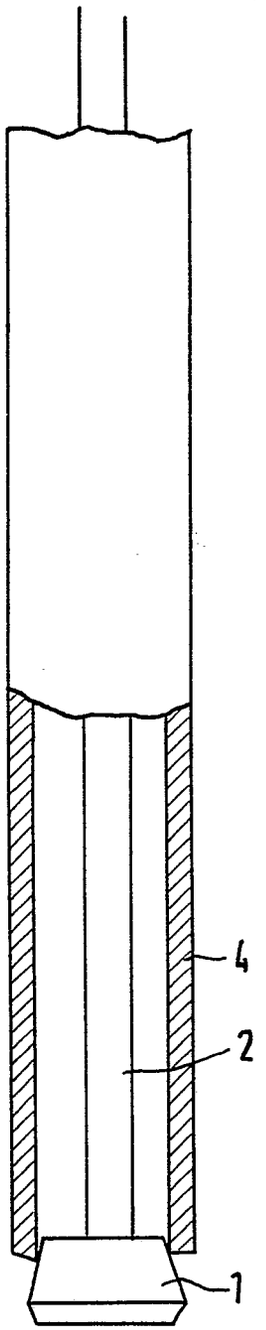



FIG. 2

FIG. 3



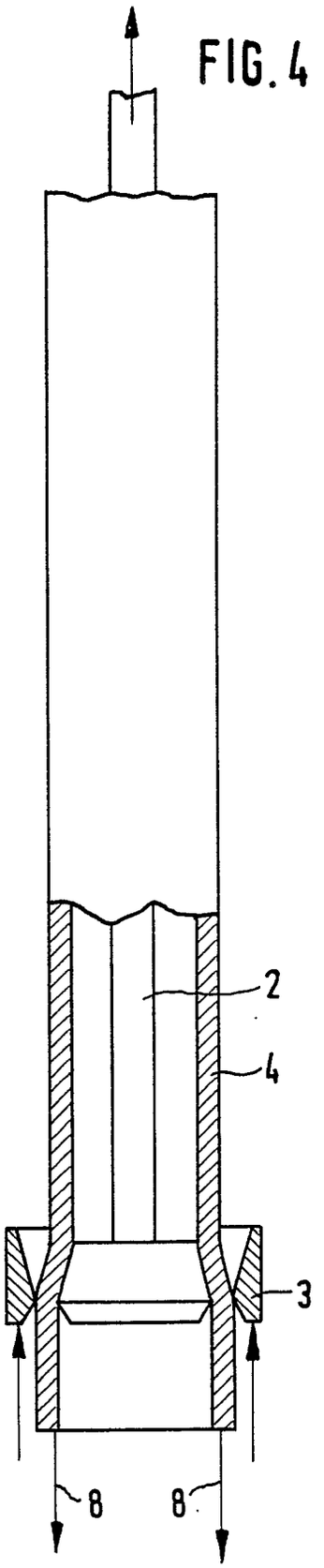


FIG. 4