DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Ausschließungspatent**

(19) **DD** (11) **232 211 A5**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **B 22 D 11/04**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP B 22 D / 274 727 5	(22)	01.04.85	(44)	22.01.86
(31)	P3412486.1	(32)	03.04.84	(33)	DE

(71) siehe (73)
(72) Bestgen, Helmut; Hörnschemeyer, Wolfgang; Moik, Manfred, Dr.-Ing.; Tuschy, Eckhard, Dr. rer. nat., DE
(73) Kabel- und Metallwerke, Gutehoffnungshütte AG, 4500 Osnabrück, DE

(54) Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen für Stranggußmaschinen. Während es das Ziel der Erfindung ist, ein Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen zur Verfügung zu stellen, welches eine hohe Maßgenauigkeit und eine gute Qualität des Gußstranges ermöglicht, besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen für Stranggußmaschinen, bei dem ein Rohrstück oder eine Kokille aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf einen die Innenendmaße und/oder -form der herzustellenden oder zu vergütenden Kokille aufweisenden Dorn aufgeformt und durch Krafteinwirkung von außen auf den Dorn aufgepreßt und dieser anschließend wieder aus dem Rohrstück oder der Kokille entfernt wird, zu schaffen, wobei beliebige Querschnittsformen des Formhohlraumes, insesondere aber solche, die von einer Rechteckform, einer kreisrunden oder quadratischen Form abweichen, bei geringer Materialumformung erzielt werden sollen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zumindest der Dorn eine von rechteckförmigen oder runden Querschnitten abweichende profilierte Querschnittsform aufweist.

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen für Stranggußmaschinen, bei dem ein Rohrstück oder eine Kokille aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf einen die Innenendmaße und/oder -form der herzustellenden oder zu vergütenden Kokille aufweisenden Dorn aufgeformt und durch Krafteinwirkung von außen auf den Dorn aufgepreßt und dieser anschließend wieder aus dem Rohrstück oder der Kokille entfernt wird, **gekennzeichnet dadurch,** daß zumindest der Dorn eine von rechteckförmigen oder runden Querschnitten abweichende profilierte Querschnittsform aufweist.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die profilierten Querschnittsformen T-, Doppel-T-, U- oder L-förmige Profile sind.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Krafteinwirkung von außen durch das gemeinsame Hindurchführen von Dorn und Rohrstück oder Kokille durch eine Matrize erzeugt wird.
4. Verfahren nach den Punkten 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Krafteinwirkung von außen durch Detonation von Sprengstoff aufgebracht wird.
5. Verfahren nach den Punkten 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Krafteinwirkung von außen durch elektrische Entladung erfolgt.
6. Verfahren nach den Punkten 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Krafteinwirkung von außen unter dem Einfluß eines magnetischen Feldes erfolgt.
7. Verfahren nach den Punkten 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Krafteinwirkung von außen durch einen Schmiedevorgang erfolgt.
8. Verfahren nach den Punkten 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Krafteinwirkung von außen durch einen Walzvorgang erfolgt.
9. Verfahren nach den Punkten 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Krafteinwirkung von außen mittels hydrostatischen Druckes erfolgt.
10. Verfahren zur Herstellung von im Querschnitt T- oder Doppel-T-, U- oder L-förmigen Kokillen nach den Punkten 1 bis 9, **gekennzeichnet dadurch,** daß als Rohrstück solche mit annähernd T- oder Doppel-T-, U- oder L-förmigem Ausgangsquerschnitt verwendet werden.
11. Verfahren nach Punkt 10, **gekennzeichnet dadurch,** daß die annähernd T- oder Doppel-T-, U- oder L-förmige Querschnittsform durch Strangpressen mit bei der anschließenden Kalibrierung mittels Dorn erfolgender Querschnittsumformung von 15% bis 25%, bezogen auf den Ausgangsquerschnitt, erfolgt.
12. Verfahren nach Punkt 10, **gekennzeichnet dadurch,** daß die annähernd T- oder Doppel-T-, U- oder L-förmige Querschnittsform durch Strangpressen eines Rund- oder Oval-Rohres mit anschließendem Ziehen oder Walzen in die Vorform erreicht wird.
13. Verfahren nach den Punkten 10 bis 12, **gekennzeichnet dadurch,** daß das Rohr in der Vorform gebogen wird.
14. Verfahren zur Herstellung oder Güteverbesserung von im Querschnitt T- oder Doppel-T-, U- oder L-förmigen Kokillen nach den Punkten 1 bis 13, **gekennzeichnet dadurch,** daß als Rohrstück oder Kokille eine aus Blechmaterial geschweißte Form verwendet wird.
15. Verfahren zur Herstellung oder Güteverbesserung von Durchlaufkokillen nach Punkt 1 oder einem der folgenden unter Verwendung eines ungeteilten Kalibrierdornes, **gekennzeichnet dadurch,** daß die auf den Dorn aufgeformte Kokille nach dem Entfernen des Dornes aus dem formgebenden Innenraum anschließend von außen kalibriert wird.
16. Dorn zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1 oder einem der folgenden, **gekennzeichnet durch** eine T-, Doppel-T-, U- oder L-förmige Querschnittsform.
17. Dorn nach Punkt 16, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Dorn konisch oder teilkonisch vorgeformt ist.
18. Dorn nach Punkt 16 oder 17, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Dorn gebogen ist.
19. Dorn nach Punkt 16 oder einem der folgenden, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Dorn zwei- oder mehrfach geteilt ist.
20. Dorn nach Punkt 19, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Teilung des Dornes längs und/oder quer zur Achsrichtung verläuft.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen für Stranggußmaschinen, bei dem ein Rohrstück oder eine Kokille aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf einen die Innen- und Endmaße und/oder -form der herzustellenden oder zu vergütenden Kokille aufweisenden Dorn aufgeformt und durch Krafteinwirkung von außen auf den Dorn aufgepreßt und dieser anschließend wieder aus dem Rohrstück oder der Kokille entfernt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für die Herstellung von gebogenen Durchlaufkokillen für Kreisbogenstranggußmaschinen hat man bereits gemäß DEPS 180ɔ633 in ein gerades Rohrstück einen den Innenmaßen und der Form der herzustellenden Kokille angepaßten Dorn eingedrückt und auf diese Weise das Rohrstück den Dornabmessungen entsprechend vorgeformt. Bei diesem bekannten Verfahren werden anschließend Rohrstück und Dorn gemeinsam durch eine Matrize hindurchgedrückt, um die Innenflächen des Rohrstücks dicht auf den Dorn aufzupressen. Anschließend werden Dorn und Rohrstück durch Herausdrücken des Dornes wieder voneinander getrennt.
Ebenfalls einen Kalibrierdorn verwendet ein anderes bekanntes Verfahren nach DE-AS 2533528, bei dem die formgebende Kraft von außen auf mindestens eine Kokillenwand durch Detonation von Sprengstoff aufgebracht wird. Aber nicht nur bei der Herstellung sogenannter Rohrkokillen, sondern auch bei der Güteverbesserung von gebrauchten Stranggießkokillen hat man bereits das Expolsivverformen gemäß DE-PS 2425573 angewendet. Hierbei werden, wie bei der Herstellung auch, die Kokillenwände auf einen innerhalb der Stranggießkokille befindlichen, die Innenkontur der Kokille bestimmenden Form- oder Kalibrierdorn aufgeformt. Unabhängig davon, auf welche Weise die für das Aufformen auf den Form- oder Kalibrierdorn benötigte Kraft auf die Außenwände des Rohrstücks oder der Kokille aufgebracht wird, gewährleistet der Form- oder Kalibrierdorn hohe Meßgenauigkeiten des formgebenden Kokilleninnenraumes sowie eine hohe Oberflächengüte der begrenzenden Wandflächen.

Die mit den bekannten Rohrkokillen hergestellten Gußstränge aus Stahl weisen rechteckige, quadratische oder runde Querschnittsformen auf. Von diesen Grundquerschnitten haben die Weiterverarbeiter auszugehen, wenn beispielsweise spezielle Querschnittsprofile, etwa in T- oder Doppel-T-Form gewalzt werden sollen. Eine Vielzahl von Walzschritten ist notwendig, um, ausgehend von den bekannten Gußquerschnitten, zum Endprodukt zu gelangen.
Es sind zwar auch schon Stranggießkokillen bekannt, deren Formhohlraum gemäß DE-AS 1282861 eine von der Rechteck- bzw. Kreisform abweichende Querschnittsform aufweist. Hierbei handelt es sich jedoch um eine sogenannte geteilte Kokille mit unterschiedlichen Wandstärken und damit unterschiedlichen Abkühlverhältnissen beim Gießvorgang.
Rohrförmige Stranggießkokillen mit einer profilierten Querschnittsform, d. h. einer Querschnittsform, die von der bekannten rechteckförmigen oder kreisrunden Form abweicht, und gleichförmiger Dicke der den Formhohlraum begrenzenden Kokillenwände, sind ebenfalls bereits bekannt (Zak-Fab „Welded Molds, Mold Bulletin No. 410, 21. Nov. 1968). Im Bereich der Rohrkokillen haben sich diese geschweißten Ausführungen bisher nicht durchsetzen können, abgesehen davon, daß die Qualität nicht immer die gestellten Anforderungen erfüllt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen zur Verfügung zu stellen, welches eine hohe Maßgenauigkeit und eine gute Qualität des Gußstranges ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen für Stranggußmaschinen, bei dem ein Rohrstück oder eine Kokille aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf einen die Innenendmaße und/oder -form der herzustellenden oder zu vergütenden Kokille aufweisenden Dorn aufgeformt und durch Krafteinwirkung von außen auf den Dorn aufgepreßt und dieser anschließend wieder aus dem Rohrstück oder der Kokille entfernt wird, zu schaffen, wobei beliebige Querschnittsformen des Formhohlraumes, insbesondere aber solche, die von einer Rechteckform, einer kreisrunden oder quadratischen Form abweichen, bei geringer Materialumformung erzielt werden sollen.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zumindest der Dorn eine von rechteckförmigen oder runden Querschnitten abweichende profilierte Querschnittsform aufweist. Die dadurch erzielbare hohe Maßgenauigkeit und Qualität des Gußstranges ermöglicht es dem Weiterverarbeiter, bereits von Querschnittsprofilen auszugehen, die die für ihn günstigste Walzausgangsform aufweisen und für die gestellten Qualitätsanforderungen lediglich nur noch die geringstmögliche Materialumformung benötigen. So wird man zweckmäßig z. B. für ein sogenanntes Eisenbahnprofil bereits von einem in einer Rohrkokille mit Doppel-T-förmigem Querschnitt des Formhohlraumes gegossenen Stahlstrang ausgehen, um ihn anschließend in die Endform und -qualität zu walzen. Eine Vielzahl von Walzstichen bei der Umformung bis zum Endprofil kann so eingespart werden. Aber nicht nur hier bringt die Erfindung wesentliche Vorteile. Bei Durchführung der Erfindung ist es nämlich möglich, ausgehend von dem gewünschten Endprofil, mit bestimmten Abmessungen und Qualitäten das für dieses Endprofil günstigste Walzprofil zu wählen.
Die Erfindung bezieht sich auf „profilierte" Querschnittsformen, das sind solche, die von der Rechteckform, von der quadratischen Form oder auch von der kreisrunden Form abweichen. Als für die Erfindung besonders vorteilhafte Ausführungsformen „profilierter" Querschnitte sind z. B. T-, Doppel-T-, U- oder L-förmige Querschnittsprofile.
Auch für die Erfindung ist der in das Rohrstück bzw. in die gebrauchte Kokille einschieb- oder drückbare Dorn wesentlich. Dieser Dorn kann in Durchführung der Erfindung auch konisch geformt sein, ein- oder zweifach, um die ggf. geforderte Konizität des Kokillen-Formhohlraumes sicherzustellen. Der Dorn kann auch gebogen sein, um den Einsatz nach der Erfindung hergestellter Rohrkokillen auch für Kreisbogenstranggußmaschinen zu gewährleisten.
Die unterschiedliche Profilgebung des Formhohlraumes kann zu Hinterschneidungen in der Formgebung des Kalibrierdornes führen. Nach dem Aufformen der Rohr- oder Kokillenwände auf die Dornoberfläche im Zuge der Kalibrierung des Forminnenraumes und dem anschließenden Herausdrücken des Dornes aus dem Kokilleninnenraum hat es sich deshalb in Weiterführung der Erfindung als zweckmäßig erwiesen, das Rohr oder die Kokille abschließend noch einmal von außen zu kalibrieren. Die beim Herausdrücken des Kalibrierdornes nach außen gedrückte Profilierung kann so wieder in die nach dem Aufformen auf den Dorn angenommene Lage zurückgeführt werden.
Eine andere vorteilhafte Möglichkeit, das Problem des für die Formgebung des Kokilleninnenraumes unschädlichen Herausdrückens des Kalibrierdornes im Falle von Hinterschneidungen zu lösen, ist die, den Dorn zwei- oder mehrfach zu teilen. Dabei kann die Teilung des Dornes längs- und/oder quer zur Achsrichtung der Kokille verlaufen.
Maßgeblich für die Erfindung ist die Anwendung eines Kalibrierdornes, auf den das Rohr oder die Kokille durch äußere Krafteinwirkung aufgeformt wird. Die formende Kraft kann auf unterschiedlichen Wegen erzeugt werden. Wie bei im Querschnitt rechteckigen Rohrkokillen bereits bekannt, können zu diesem Zweck der Dorn und das Rohrstück bzw. die Kokille gemeinsam durch eine formende Matrize hindurchgeführt werden. Aber auch die andere bekannte Möglichkeit, bei der die formgebende Kraft durch Detonation von Sprengstoff aufgebracht wird, kann für die Zwecke der Erfindung eine vorteilhafte Anwendung finden.
Neben diesen für andere Zwecke bereits bekannten Verfahren ist es auch mitunter vorteilhaft, die formgebende Kraft zum Kalibrieren des Rohres oder der Kokille durch einen Schmiedevorgang, durch Aufwalzen oder auch mittels hydrostatischen Druckes herbeizuführen.
Eine für die Kokillenherstellung und/oder Güteverbesserung bisher völlig unbekannte Art der Erzeugung formender Kräfte ist die sogenannte elektrohydraulische Umformung. Hierbei wird die Energie mittels einer elektrischen Funkenstrecke in das Wirkmedium, z. B. Wasser, eingebracht und auf das umzuformende Werkstück übertragen. Die benötigte elektrische Energie wird mit einer Stoßstromanlage zur Verfügung gestellt.
Ein Verfahren zum Umformen von Werkstücken mittels Wirkenergie ist das sogenannte elektromagnetische Umformen. Bei diesem Verfahren wird die in Kondensatoren gespeicherte elektrische Energie über eine Spule entladen, die z. B. um die umzuformende Kokille herum angeordnet ist. Dieser Strom ruft ein Magnetfeld hervor, welches in der Kokillenwandung wiederum einen Gegenstrom induziert. Das Magnetfeld übt dabei auf die Rohrwandung eine Kraft aus, die ein Anlegen an der Dornoberfläche bewirkt. Mit Hilfe sogenannter Feldformen lassen sich gewünschte Druckverteilungen auf die Rohrwandung einstellen.
Auch die beiden letztgenannten Verfahren sind in Weiterführung der Erfindung geeignet, im Zusammenspiel mit einem Kalibrierdorn Kokillen beliebiger Querschnittsformen, rechteckige oder runde, aber auch die erwähnten profilierten, hoher

Bei Durchführung der Erfindung kann man von beliebigen Ausgangsquerschnittsformen ausgehen, die nach Einbringen des Kalibrierdornes und durch Krafteinwirkung von außen entsprechend den Dornabmessungen ge- und verformt werden. Für die Herstellung profilierter Querschnittsformen hat es sich jedoch als zweckmäßig erwiesen, als Rohrstücke solche mit annähernd T-, Doppel-T-, U- oder L-förmigem Ausgangsquerschnitt zu verwenden, wenn entsprechende Profile des formgebenden Kokilleninnenraumes verlangt werden. So können z. B. solche Ausgangsquerschnitte durch Strangpressen hergestellt werden, wobei die anschließende Querschnittsformung über den eingeschobenen Dorn dann nur noch 15 bis 25% der Querschnittsumformung, bezogen auf den Ausgangsquerschnitt, ausmacht. Diese verhältnismäßig geringe Umformung dient dann im wesentlichen der Qualitätsverbesserung, beispielsweise der Erhöhung der Brinell-Härte.
Eine Vorform mit bereits „profiliertem" Querschnitt kann abweichend hiervon auch durch Strangpressen eines Rund- oder Oval-Rohres mit anschließendem Ziehen oder Walzen hergestellt werden.
Wie bereits bei der Charakteristik der bekannten technischen Lösungen erwähnt, sind aus geschweißten Blechen bestehende Rohrkokillen bekannt. Hier bietet sich eine weitere vorteilhafte Anwendung der Erfindung an. Für die Herstellung einer T-, Doppel-T-, U- oder L-förmigen Kokille beispielsweise können entsprechend ausgebildete Vorformen verwendet werden, die dann durch äußere Krafteinwirkung auf einen Kalibrierdorn aufgeformt werden. Mit dem Verfahren nach der Erfindung können aber auch die bekannten geschweißten Rohrkokillen nach ihrer Herstellung kalibriert und damit eine wesentliche Güteverbesserung und Qualitätssteigerung erreicht werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an Hand der in den Fig. 1 bis 5 als Ausführungsbeispiel dargestellten Herstellung von Doppel-T-Profilen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:
Fig. 1: ein aus einem Rundrohr durch Rohrziehen hergestelltes, blank gezogenes gerades Kupferrohr;
Fig. 2: eine Vorform;
Fig. 3: ein Dorn mit Doppel-T-Querschnitt;
Fig. 4: das Eindrücken des Dornes nach Fig. 3 in die Vorform nach Fig. 2;
Fig. 5: eine aus der Vorform hergestellte Kokille in vergrößerter Darstellung.
Die Fig. 1 zeigt ein z. B. aus einem stranggepreßten Rundrohr durch Rohrziehen hergestelltes blank gezogenes gerades Kupferrohr 1 mit einer Brinellhärte von beispielsweise HB 50 bis 60. Dieses Rohr 1 ist unter Berücksichtigung einer Bearbeitungszugabe auf die gewünschte Kokillenlänge zugeschnitten.
In einem weiteren Arbeitsschritt wird dieses Ausgangs-Kokillenrohr z. B. durch Ziehen mittels einer profilierten Matrize und einem entsprechenden Dorn oder durch Walzen mit entsprechend profilierten Walzen in die in der Fig. 2 dargestellten Form gebracht. Diese Vorform 2 mit an den gewünschten Formquerschnitt der Kokille angepaßtem Querschnitt muß nun auf die gewünschten Abmessungen gebracht und eine Qualitätssteigerung gesichert werden. Hierzu dient der in der Fig. 3 dargestellte, hart verchromte Dorn 3 mit Doppel-T-förmigem Querschnitt. Dieser Dorn 3 wird, wie aus der Fig. 4 ersichtlich, in die Vorform 2 eingedrückt und anschließend durch äußere Krafteinwirkung die Vorform 2 auf den Dorn 3 aufgeformt. Dieses Aufformen kann durch gemeinsames Hindurchführen von Vorform 2 und Dorn 3 durch einen Druckring erfolgen, wobei die Vorform 2 dicht auf die Oberfläche des Dornes 3 aufgebracht wird. Eine solche Kaltverformung der Kupfer-Vorform 2 liefert eine unbedingte Maßhaltigkeit der so hergestellten Kokille 4, wie sie im vergrößerten Maßstab in der Fig. 5 dargestellt ist. Die Brinellhärte wird hierbei von der ursprünglichen auf etwa HB 80 bis 100 erhöht.
Das Aufformen der Vorform 2 auf den Dorn 3 kann abweichend hiervon aber auch auf anderem Wege erfolgen. Beispielsweise mit Hilfe des eingangs beschriebenen Verfahrens der Detonation von Sprengstoff oder durch einen Schmiede- oder Walzvorgang, bei dem Dorn und Vorform gemeinsam eine oder mehrere Bearbeitungsstufen hintereinander durchlaufen. Andere Möglichkeiten, die Vorform 2 dicht auf den Dorn 3 aufzubringen, sind die Kalibrierung mittels elektrischer Entladung oder durch Einwirkung eines magnetischen Feldes sowie mit Hilfe von hydrostatischem Druck.
Die in der Fig. 5 dargestellte Kokille 4 kann auch z. B. eine durch Schweißen von Blechteilen hergestellte Kokille sein, die anschließend oder nach längerem Einsatz zur Güteverbesserung einem Kalibriervorgang mittels eingeführten Dornes unterworfen wird.
Der Dorn 3 nach der Fig. 3 kann auch bereits zur Anpassung der zu fertigenden oder zu vergütenden Kokille an die Kreisbogenform der Stranggußanlage gebogen sein, gegebenenfalls auch konisch oder teilkonisch geformt sein. Beim Eindrücken eines solchen Dornes 3 in die gerade Vorform 2 erfolgt dann bereits eine entsprechende Formung des Kokillenrohres. Selbstverständlich kann durch einen zusätzlichen Arbeitsschritt die Vorform 2 bereits in die gebogene Form gebracht sein, bevor ebenfalls ein gebogener Dorn 3 eingeführt wird.
Das Ausführungsbeispiel zeigt die Herstellung von Kokillen oder deren Güteverbesserung, bezogen auf profilierte Querschnitte im Sinne eines Doppel-T-Profils. Beliebige andere Profile sind entsprechend herstellbar, wobei z. B. bei T-, U- oder L-Profilen und entsprechend geformtem Dorn die Vorform anzupassen ist, um den Umformgrad in bestimmten Grenzen zu halten.
Unabhängig von der Profilform gibt die Erfindung Gewähr für qualitativ hochwertige Rohrkokillen mit gleichbleibender Wandung und damit gegenüber bekannten Ausführungen gleichmäßigen Kühlverhältnissen. Dabei ist entscheidend, daß die Dorne entsprechend den gewünschten Kokillen-Gießquerschnitten geformt sind, also selbst nach der Erfindung z. B. einen T-, Doppel-T-, U- oder L-förmigen Querschnitt aufweisen. Auf einen solchen Dorn wird die Vorform entsprechend den genannten Möglichkeiten aufgeformt, die Krafteinwirkung muß demnach allseitig, d. h. auch im Kantenbereich, erfolgen. Beim Aufformen mittels Druckringes, Matrize, Walzenanordnung und dergleichen sind die verwendeten Werkzeuge daher entsprechend auszubilden.
Die Darstellungen nach den Fig. 1 bis Fig. 5 zeigen Vorform 2, Dorn 3 und fertige Kokille 4 in gerader Ausführung. Diese gerade Ausführung wurde der vereinfachten Darstellung wegen gewählt, ohne daß die Erfindung hierauf beschränkt sein soll. Abweichend hiervon wird man nämlich in der Regel einen gebogenen Kalibrierdorn verwenden, da die Mehrzahl der heute in Betrieb befindlichen Stahl-Stranggießanlagen Kreisbogenanlagen mit entsprechend kreisbogenförmig geformten Kokillen sind. Der gebogene und im Querschnitt z. T. T-, Doppel-T-, U- oder L-förmige Dorn kann dann entweder in eine vorgebogene Vorform eingedrückt oder aber in eine gerade Vorform 2, etwa entsprechend Fig. 2, eingepreßt werden.

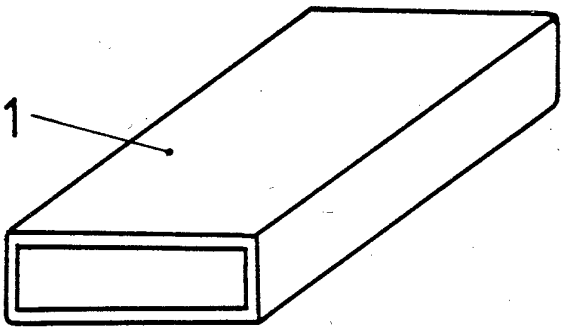


Fig.1

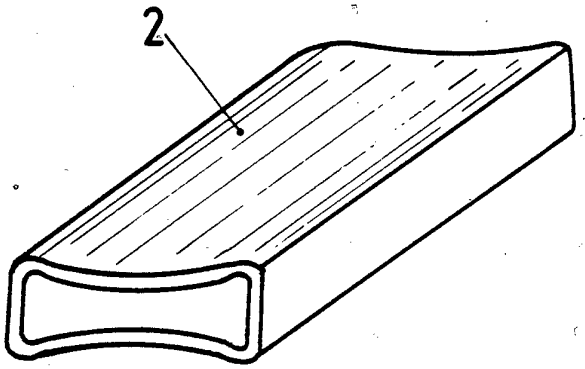
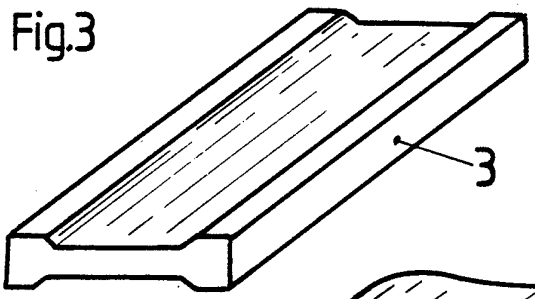


Fig.2

Fig.3



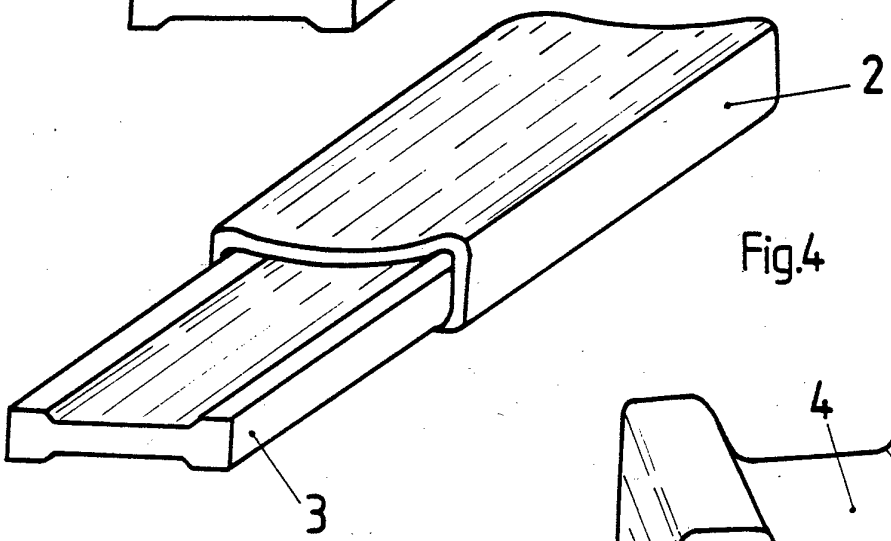


Fig.4

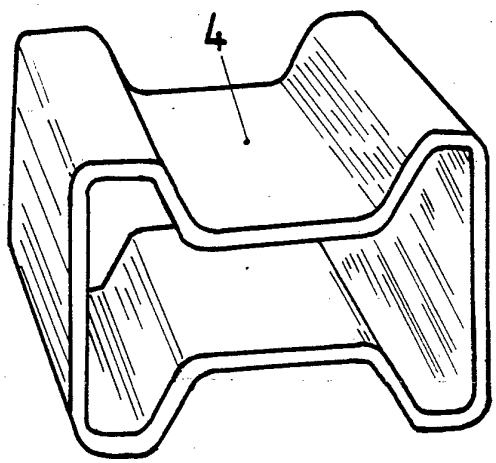


Fig.5