CH 667 021 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 667 021 A5

(51) Int. Cl.[4]: B 22 D 11/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 622/85

(22) Anmeldungsdatum: 12.02.1985

(30) Priorität(en): 03.04.1984 DE 3412486

(24) Patent erteilt: 15.09.1988

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.09.1988

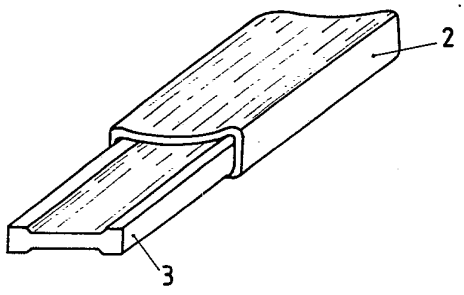
(73) Inhaber:
Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft, Osnabrück (DE)

(72) Erfinder:
Bestgen, Helmut, Windeck-Dattenfeld (DE)
Hörnschemeyer, Wolfgang, Osnabrück (DE)
Moik, Manfred, Dr.-Ing., Bissendorf (DE)
Tuschy, Eckhard, Dr. rer. nat., Osnabrück (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Georg Römpler und Aldo Römpler, Heiden

(54) Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen für Stranggussmaschinen.

(57) In ein Rohrstück aus Kupfer oder einer Kupferlegierung wird ein verchromter Dorn (3) gesteckt und das Rohrstück durch Krafteinwirkung von aussen zunächst zu einer Vorform (2) und dann zu einer Durchlaufkokille gepresst. Die Krafteinwirkung von aussen kann beispielsweise durch Detonation von Sprengstoff, durch einen Schmiedevorgang, durch einen Walzvorgang oder mittels hydrostatischen Druckes aufgebracht werden. Es wird vorzugsweise ein Dorn (3) verwendet, der im Querschnitt eine T-Form, eine Doppel-T-Form, eine U-Form oder eine L-Form aufweist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung von Durchlaufkokillen für Stranggussmaschinen, welche Durchlaufkokillen eine vom rechteckigen, quadratischen oder kreisrunden Querschnitt abweichende profilierte Querschnittsform aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rohrstück (1) oder eine gebrauchte Durchlaufkokille aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf einem die Innenendmasse und/oder die Innenendform der herzustellenden Durchlaufkokille aufweisenden Dorn (3) aufgepresst und dieser anschliessend wieder aus der fertigen Durchlaufkokille entfernt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dorn (3) verwendet wird, der im Querschnitt eine T-Form, eine Doppel-T-Form, eine U-Form oder eine L-Form aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Krafteinwirkung von aussen durch das gemeinsame Hindurchführen von Dorn (3) und Rohrstück (1) oder gebrauchter Durchlaufkokille durch eine Matrize erzeugt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Krafteinwirkung von aussen durch Detonation von Sprengstoff aufgebracht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Krafteinwirkung von aussen durch elektrische Entladung aufgebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Krafteinwirkung von aussen unter dem Einfluss eines magnetischen Feldes aufgebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Krafteinwirkung von aussen durch einen Schmiedevorgang aufgebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Krafteinwirkung von aussen durch einen Walzvorgang aufgebracht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Krafteinwirkung von aussen mittels hydrostatischen Druckes aufgebracht wird.

10. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rohrstück (1) mit annähernd T- oder Doppel-T-, U- oder L-förmigem Ausgangsquerschnitt verwendet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die annähernd T- oder Doppel-T, U- oder L-förmige Querschnittsform des Rohrstücks (1) durch Strangpressen eines Rund- oder Oval-Rohres mit anschliessendem Ziehen oder Walzen in eine Vorform hergestellt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrstück (1) in eine Vorform gebogen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Rohrstück (1) ein aus Blechmaterial geschweisstes Formstück verwendet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das auf den Dorn (3) aufgeformte Rohrstück (1) nach dem Entfernen des Dornes (3) aus dem formgebenden Innenraum anschliessend von aussen kalibriert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dorn (3) verwendet wird, der konisch oder teilkonisch geformt ist.

16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dorn (3) verwendet wird, der gebogen ist.

17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dorn (3) verwendet wird, der zwei- oder mehrfach geteilt ist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dorn (3) verwendet wird, dessen Teilung längs und oder quer zur Achsrichtung verläuft.

BESCHREIBUNG

Für die Herstellung von gebogenen Durchlaufkokillen für Kreisbogenstranggussmaschinen hat man bereits (DE-PS 1 809 633) 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 (DE-AS 2 533 528), 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 Explosivverformen angewendet (DE-PS 2 425 573). 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 Massgenauigkeiten 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 eine von der Rechteck- bzw. Kreisform abweichende Querschnittsform aufweist (DE-AS 1 282 861), 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 Mold», 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.

Ausgehend von diesem Stand der Technik bezweckt die Erfindung ein Verfahren zu schaffen, mit welchem Durchlaufkokillen für Stranggussmaschinen hergestellt werden können, die eine vom rechteckigen, quadratischen oder kreisrunden Querschnitt abweichende profilierte Querschnittsform aufweisen.

Das erfindungsgemässe Verfahren entspricht den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die dadurch erzielbare hohe Massgenauigkeit und Qualität des Gussstranges ermöglicht es dem Weiterverarbeiter, bereits von Rohrstücken auszugehen, deren Querschnittsprofile 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 Rohrstück ausgehen, das einen Doppel-T-förmigen Querschnitt des Formhohlraumes aufweist, um ihn anschliessend in die Endform und Endqualität zu walzen. Eine Vielzahl von Walzstichen bei der Umformung bis zum Endprofil kann so eingespart werden. Bei Durchführung des Verfahrens ist es auch möglich, ausgehend von dem gewünschten Endprofil mit bestimmten Abmessungen und Qualitäten, das für dieses Endprofil günstigste Walzprofil zu wählen.

Nachfolgend wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Vorteilhaft wird ein Dorn 3 und ein Rohrstück 1 verwendet, die im Querschnitt eine T-Form, eine Doppel-T-Form, eine U-Form oder eine L-Form aufweisen.

Fig. 1 zeigt ein Rohrstück aus Kupfer oder einer Kupferlegierung,

Fig. 2 zeigt eine Vorform einer Kokille,

Fig. 3 zeigt einen Dorn,

Fig. 4 zeigt einen Dorn in einer Vorform, und

Fig. 5 zeigt eine Vorform die durch Schweissen von Blechteilen hergestellt wurde und mittels Dorn zu einer Kokille pressbar ist.

Die Fig. 1 zeigt ein z.B. aus einem stranggepressten Rundrohr durch Rohrziehen hergestelltes blank gezogenes gerades Rohr 1 aus Kupfer oder einer Kupferlegierung mit einer Brinellhärte von beispielsweise HB 50–60. Dieses Rohr 1 ist unter Berücksichtigung einer Bearbeitungszugabe auf die gewünschte Kokillenlänge zugeschnitten.

In einem weiteren Arbeitsschritt wird dieses Rohr 1 z.B. durch Ziehen mittels einer profilierten Matrize und einem entsprechenden Dorn 3 oder durch Walzen mit entsprechend profilierten Walzen in die in der Fig. 2 dargestellte Vorformung 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 eine Matrize 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 3 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 Kokillen-Vorform 4 kann auch z.B. durch Schweissen von Blechteilen hergestellt sein, diese wird anschliessend oder nach längerem Einsatz zur Güteverbesserung einem Kalibriervorgang mittels des eingeführten Dornes 3 unterworfen.

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 Rohrstücks 1.

Selbstverständlich kann durch einen zusätzlichen Arbeitsschritt die Vorform 2 bereits in die gebogene Form gebracht sein, bevor ebenfalls ein gebogener Dorn 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 das Verfahren Gewähr für qualitativ hochwertige Rohrkokillen mit gleichbleibender Wandung und damit gegenüber bekannten Ausführungen gleichmässigen Kühlverhältnissen. Dabei ist entscheidend, dass die Dorne 3 entsprechend den gewünschten Kokillen-Giessquerschnitten geformt sind, also selbst z.B. einen T-, Doppel-T-, U- oder L-förmigen Querschnitt aufweisen. Auf einen solchen Dorn 3 wird die Vorform 2 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 5 zeigen Vorform, Dorn und fertige Kokille in gerader Ausführung. Diese gerade Ausführung wurde der vereinfachten Darstellung wegen gewählt, ohne dass das Verfahren hierauf beschränkt sein soll. Abweichend hiervon wird man nämlich in der Regel einen gebogenen Kalibrierdorn 3 verwenden, da die Mehrzahl der heute in Betrieb befindlichen Stahl-Stranggiessanlagen Kreisbogenanlagen mit entsprechend kreisbogenförmig geformten Kokillen sind. Der gebogene und im Querschnitt z.B. T-, Doppel-T-, U- oder L-förmige Dorn kann dann entweder in eine vorgebogene Vorform eingedrückt oder aber in eine gerade Vorform, etwa entsprechend Fig. 2, eingepresst werden.

Es kann auch ein Dorn 3 verwendet werden, der zwei- oder mehrfach geteilt ist, wobei die Teilung längs und/oder quer zur Achsrichtung verlaufen kann.

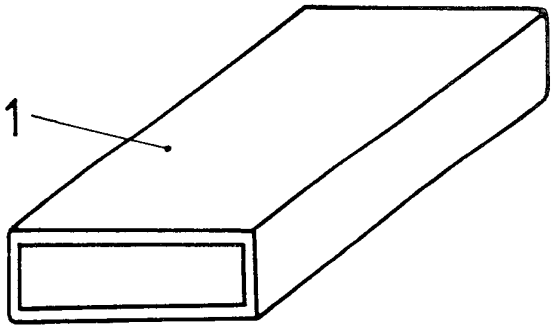


Fig.1

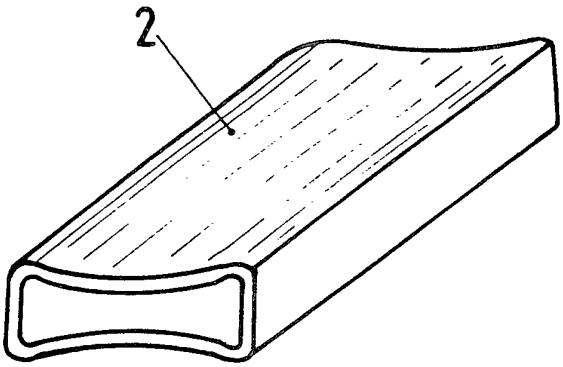
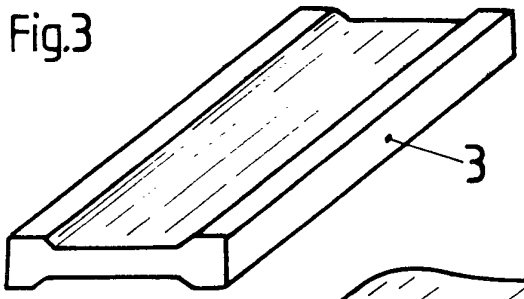


Fig.2

Fig.3



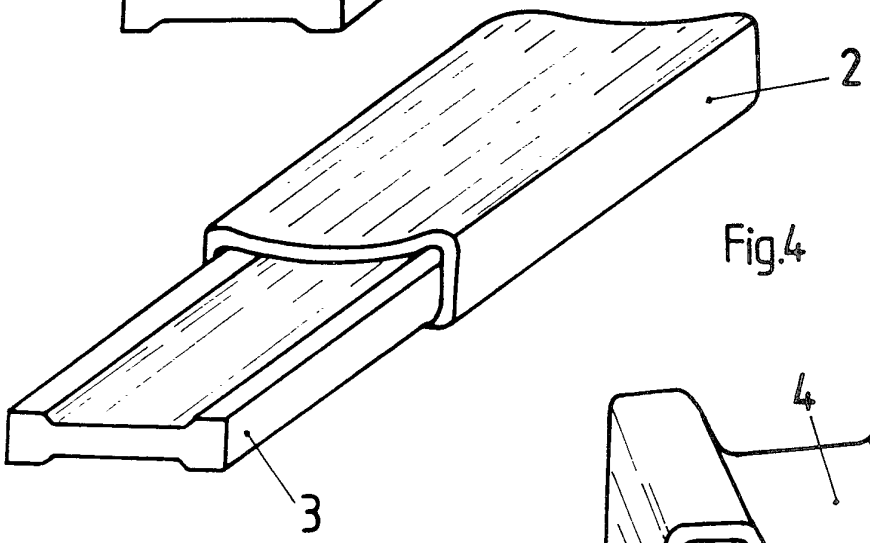


Fig.4

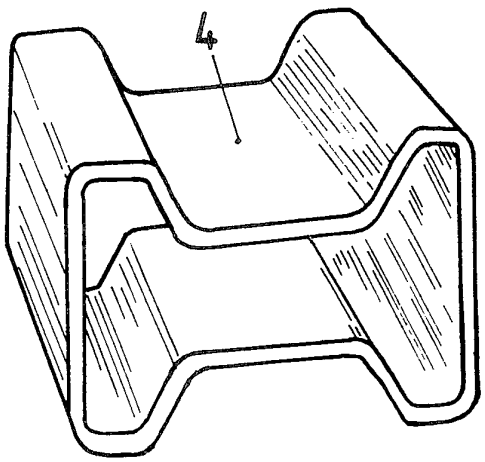


Fig.5