

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 611 618 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94102090.1**

51 Int. Cl.⁵: **B22D 1/00, B22D 11/20**

22 Anmeldetag: **10.02.94**

30 Priorität: **13.02.93 DE 4304341**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.94 Patentblatt 94/34

84 Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

71 Anmelder: **Inteco Internationale Technische
Beratung Gesellschaft mbH
Wiener Strasse 25
A-8600 Bruck a.d. Mur (AT)**

72 Erfinder: **Holzgruber, Harald Dipl.-Ing.
Paulahof-Siedlungs-Str.E3
A-8600 Bruck a.d. Mur (AT)**

74 Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing. et al
Postfach 464
D-78204 Singen (DE)**

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Gusssträngen aus Metallen durch Stranggießen.**

57 Bei einem Verfahren zum Herstellen von Gußsträngen aus Metallen, insbesondere aus Stählen, durch Stranggießen in Vertikal- oder Bogenanlagen wird der Badspiegel in der Kokille durch ein kontinuierlich wirkendes Meßsystem laufend erfaßt und durch ein halb- oder vollautomatisches Regelsystem bevorzugt selbsttätig konstant gehalten; der Metallzufluß wird aus einem Verteiler in die Kokille durch eine Veränderung des Ausflußquerschnitts eingestellt und der Gießspiegel in der Kokille durch eine kontinuierliche Anpassung der Strangabzugsgeschwindigkeit konstant gehalten. Eine Änderung des Ausflußquerschnitts kann durch Verstellen eines Gießstopfens oder durch Betätigung einer an sich bekannten Schieberplatte bewirkt werden, eine Änderung der Gießgeschwindigkeit durch Änderung des Ausflußquerschnitts.

EP 0 611 618 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Gußsträngen aus Metallen -- insbesondere aus Stählen -- durch Stranggießen in Vertikal- oder Bogenanlagen. Dabei sollen Gußstränge mit runden, quadratischen, rechteckigen oder beliebig geformten Querschnitten erfaßt werden mit dem Ziel, den Gießspiegel in der Kokille konstant zu halten und mit einer im Vorhinein definierten Gießgeschwindigkeit zu gießen. Zudem erfaßt die Erfindung eine für dieses Verfahren geeignete Vorrichtung.

Beim Stranggießen insbesondere von Stahl ist es notwendig, den Gießspiegel in der Kokille innerhalb einer Spanne von wenigen Millimetern konstant zu halten, da nur dann eine gute Oberflächenqualität erreicht und die Gefahr des Auftretens von Stahldurchbrüchen weitgehend vermieden wird. Beim Stranggießen wird bekanntermaßen kontinuierlich flüssiges Metall über eine Ausgußöffnung in den Innenraum einer wassergekühlten Kokille geführt, wo sich im Kontakt mit der Kokillenwand eine erste Strangschale bildet. Durch die Strangabzugsvorrichtung wird zudem der in der Kokille geformte Strang kontinuierlich aus der Kokille abgezogen. Um den Gießspiegel in der Kokille konstant zu halten, muß daher die Zufuhr von flüssigem Metall in die Kokille hinsichtlich der Masse pro Zeiteinheit mit der durch die Strangabzugsvorrichtungen pro Zeiteinheit ausgezogenen Masse des gegossenen Stranges übereinstimmen.

Um dies zu erreichen, wurden verschiedene -- in früheren Jahren meist manuell bediente -- Regelsysteme benützt, wie beispielsweise die Strangabzugsregelung und die Stopfenregelung.

Die DE-OS 34 22 901 beschreibt ein Verfahren der eingangs erwähnten Art mit automatischer Abspülung bzw. mit einer manuellen Freisetzung einer Verengung im Durchflußkanal eines mit Schieberverschluß ausgerüsteten Zwischengefäßes.

Bei der dem Erfinder bekannten Strangabzugsregelung wird im Verteiler ein freilaufender, ungeregelter Ausguß eingebaut, der eine Durchflußöffnung besitzt, die bei durchschnittlicher Füllhöhe des Verteilers etwa den der gewünschten Gießgeschwindigkeit entsprechenden Durchfluß ergibt. Bei dieser Gießart wird die Strangabzugsgeschwindigkeit so eingestellt, daß der Gießspiegel in der Kokille annähernd konstant bleibt. Änderungen der Durchflußgeschwindigkeit aufgrund von Änderungen in der Füllhöhe des Metalls im Verteiler, aufgrund einer Erosion des Ausgusses oder eines Zuwachsens desselben werden durch eine manuelle oder automatische Anpassung der Strangabzugsgeschwindigkeit ausgeglichen.

Diese Art der Regelung wird vorzugsweise für das Gießen kleiner Querschnitte gewählt, da hierfür der geschlossene, kompakte Gießstrahl -- wie er bei freilaufendem Ausguß vorherrscht -- von Vorteil

ist.

Ein Nachteil dieser Art der Regelung bleibt, daß nur bedingt Al-beruhigte, zur Bildung von Ansätzen im Ausguß neigende Schmelzen vergossen werden können. Des weiteren ist die Verwendung eines Gießstrahlschutzes, wie eines Schnorchels, ebenfalls nicht möglich.

Die Strangabzugsregelung wird daher vorzugsweise für das Vergießen von nur mit Si-beruhigten Stählen eingesetzt.

Im Falle einer ebenfalls dem Erfinder bekannten Stopfenregelung wird eine durch einen beweglichen Stopfen verschließbare Ausgußöffnung im Zwischengefäß verwendet, die im offenen Zustand eine wesentlich höhere Ausflußleistung ergeben würde, als es der gewünschten Strangabzugsgeschwindigkeit oder Gießleistung entspricht. Die Strangabzugsgeschwindigkeit wird hier am Treiber auf den gewünschten Wert eingestellt und der Gießspiegel in der Kokille wird dadurch konstant gehalten, daß der Durchfluß des Metalls durch die Ausgußöffnung mittels einer entsprechenden Einstellung und laufenden Nachstellung des beweglichen Stopfens in geeigneter Weise gedrosselt wird.

Da die Regelung des Metallflusses mittels eines Stopfens nicht sehr feinfühlig ist, wird diese Art der Regelung vorzugsweise bei großen Gießquerschnitten angewendet, wie sie beim Gießen von Blooms und Brammen, aber auch bei größeren Knüppelquerschnitten, vorliegen.

Für eine Automatisierung des Gießvorganges eignen sich Stopfenregelung wegen der relativ schlechten Regelcharakteristik nur bei großen Gießquerschnitten. Die Stopfenregelung weist allerdings dann Vorteile auf, wenn Stahlgüten mit definierten Al-Gehalten, wie beispielsweise Feinkornstähle, vergossen werden müssen. Derartige Stähle neigen nämlich -- insbesondere an der engsten Stelle des Ausgusses, wo die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten herrschen -- dazu, Ansätze von Al_2O_3 -Ausscheidungen zu bilden. Hierdurch wird die Durchflußgeschwindigkeit beeinträchtigt. Da bei der Stopfenregelung immer eine deutlich größere Ausgußöffnung verwendet wird, als es für das Einhalten der Gießgeschwindigkeit erforderlich wäre, kann hier durch Nachstellen des Stopfens der Metaldurchfluß wieder so einreguliert werden, wie es die Strangabzugsgeschwindigkeit erfordert.

Die Durchflußgeschwindigkeit kann auch beim Stranggießen durch den Ausguß anstatt durch einen Stopfen -- wie dies bei Gießpfannen heute der Standardpraxis entspricht -- mit verschiebbaren oder verdrehbaren Schieberplatten geregelt werden; hier bestehen Vorteile gegenüber der Stopfenregelung in der Regelbarkeit des Gießstrahls, und es ist die Anbringung eines Gießstrahlschutzes möglich, zudem können aufgrund der Nachstellbarkeit der Ausgußöffnung durch Nachstellen der

Schieberplatten auch Al-legierte Stähle vergossen werden.

Derartige Schieberregelungen sind insbesondere auch im Hinblick auf die Automatisierung des Gießvorganges denkbar. Bei Systemen zum automatischen Gießen auf Stranggießanlagen kann die Position des Gießspiegels vorzugsweise durch Durchstrahlung der Kokille mittels von einer radioaktiven Quelle ausgesandten Gamma-Strahlen gemessen sowie Abweichungen von der gewünschten Lage des Gießspiegels durch selbsttätiges Vergrößern oder Verkleinern der Ausflußöffnung nachge-regelt werden. Dabei bleibt die am Treiber eingestellte Strangabzugsgeschwindigkeit weitgehend konstant bzw. sie wird gezielt und schrittweise verändert, wenn die Gießgeschwindigkeit gezielt erhöht oder abgesenkt werden soll.

Für eine Automatisierung des Gießvorganges auf Stranggießanlagen ist neben der Schieberregelung auch die Strangabzugsregelung gut geeignet; die Stopfenregelung wirkt sich weniger gut auf eine Automatisierung aus, da Stopfen eine ungünstige Regelcharakteristik aufweisen.

Bei der Strangabzugsregelung bei freilaufendem Ausguß kann also der Gießspiegel automatisch in relativ einfacher Weise durch kontinuierliches Nachstellen der Strangabzugsgeschwindigkeit konstant gehalten werden. Diese Gießtechnik kann vorteilhaft für das Gießen kleiner Knüppelquerschnitte aus lediglich mit Si-beruhigten Stählen angewendet werden. Für das Gießen von hochwertigen, mit Al-beruhigten Stählen, wofür auch ein Gießstrahlenschutz in Form eines in die Kokille eintauchenden Schnorchels erforderlich ist, eignet sich dieses Verfahren nicht.

Der Erfinder hat sich das Ziel gesetzt, ein Verfahren und eine Vorrichtung eingangs genannter Art zu verbessern und - wie gesagt - die Regelung des Gießspiegels beim Stranggießen zu vereinfachen.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre des unabhängigen Patentanspruches; die Unteransprüche erfassen günstige Weiterbildungen.

Erfindungsgemäß wird der Badspiegel in der Kokille durch ein kontinuierlich wirkendes Meßsystem laufend erfaßt und durch ein halb- oder voll-automatisches Regelsystem selbsttätig konstant gehalten. Der Metallzufluß ist aus dem Verteiler in die Kokille durch eine Veränderung des Ausflußquerschnitts einstellbar, und der Gießspiegel wird in der Kokille durch eine kontinuierliche Anpassung der Strangabzugsgeschwindigkeit konstant gehalten.

Dabei kann die Veränderung des Ausflußquerschnitts durch Verstellen eines Gießstopfens oder aber durch Betätigung einer Schieberplatte bewirkt werden.

Im Rahmen der Erfindung kann die Höhe des Gießspiegels in der Kokille manuell oder automatisch verändert werden, wobei die Änderung des Gießspiegels bevorzugt höchstens 3 mm pro Minute betragen soll.

Als günstig hat es sich erwiesen, bezüglich der innerhalb von zwei vorgegebenen Grenzen schwankenden Strangabzugsgeschwindigkeit bei einem Über- oder Unterschreiten derselben eine Nachregelung durch Betätigung des Ausflußkontrollorgans durchzuführen.

Erfindungsgemäß soll die Stellung des Ausflußkontrollorgans um eine Mittelposition oszillieren und gegebenenfalls die Ausflußregelung durch eine hydraulische oder mechanisch wirkende Vorrichtung dargestellt werden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist das Signal des Gießspiegelmeßsystems Eingangssignal für ein erstes Regelorgan, welches auf den Antrieb des Strangabzugssystems einwirkt; die am Strangabzugssystem gemessene Geschwindigkeit dient als Eingangssignal für ein zweites Regelorgan, welches das erste überlagert und direkt auf ein hydraulisch, pneumatisch elektromechanisch betätigtes Stellelement zum Verstellen des Metallzuflusses in die Kokille einwirkt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Diese zeigt in

Fig. 1,3,5: jeweils ein Regelschema für eine Strangabzugsregelung, eine Stopfen- bzw. Schieberregelung;

Fig. 2,4,6: zu jedem der Regelschemata eine Graphik zum Zeitverlauf der Gießspiegelposition und zur Auszugsgeschwindigkeit.

Bei einem vereinfachten Regelschema einer Strangabzugsregelung nach Fig. 1 wird der gemessene Istwert 12 der Position eines Gießspiegels 12 in einer nicht dargestellten Kokille mit einem zuvor definierten Sollwert 14 in einem Auszugsregler 16 verglichen. Letzterer liefert als Ergebnis bei 18 eine Geschwindigkeit V eines Auszugstreibers, die über einen Drehzahlregler 20 an einem Treibermotor 22 der Anlage eingestellt wird.

Dazu gibt Fig. 2 im Zeitverlauf die Gießspiegelposition sowie die Auszugsgeschwindigkeit über der Zeit Z wieder. Es ist ersichtlich, daß die tatsächliche Gießspiegelposition nach Kurve 24 um den Sollwert nach der Geraden 8 schwankt und die Auszugsgeschwindigkeit -- Linie 9 -- nur das Ergebnis der Gießspiegelregelung ist. Demzufolge wird die Auszugsgeschwindigkeit auch z.B. durch Erosion des freilaufenden Ausgusses innerhalb eines gewissen Zeitraumes erhöht oder durch Zusetzen des Ausgußquerschnitts verringert.

Eine Stopfenregelung ermöglicht das Gießen von Al-beruhigten Stählen mit oder ohne Gießstrahlschutz. Insbesondere ist bei Stopfenregelung der Einbau eines Schnorchels als Gießstrahlschutz relativ einfach zu bewerkstelligen. Da der Stopfen jedoch eine schlechte und unexakte Regelcharakteristik aufweist, ist er für eine Automatisierung des Gießvorgangs, für welchen eine feinfühligke Einstellbarkeit gegeben sein muß, nur schlecht geeignet. Aus diesem Grund wird eine Automatisierung des Gießvorganges auf der Basis einer Stopfenregelung nur bedingt vorgenommen bzw. nur bei großen Gießquerschnitten durchgeführt, welche für Regelabweichungen relativ unempfindlich sind.

Die Schieberregelung ermöglicht ebenfalls das Gießen von Al-beruhigten Stählen mit oder ohne Gießstrahlschutz, hat den Vorteil einer besseren Regelbarkeit des Gießstrahls und weist somit Vorteile gegenüber einer Stopfenregelung auf. Die Schieberplatten müssen jedoch sehr exakt gefertigt sein und bestehen aus sehr teurem, hochwertigem Keramikmaterial. Insofern stellt die Schieberregelung für das Gießen Al-beruhigter hochwertiger Stähle heute zwar eine technisch mögliche Lösung dar, ist aber relativ aufwendig und nicht für alle Anwendungsfälle voll befriedigend.

Fig. 3 zeigt das Regelschema einer Stopfen- bzw. Schieberregelung. Bei dieser Art der Regelung wird der Istwert 30 der Position des Gießspiegels 12 dem im zuvor definierten Sollwert 34 im Stellungsregler 36 verglichen. Das Ergebnis dieses Regelvorganges ist eine bestimmte Stopfen- und Schieberstellung 38, welche maßgebend für die Durchflußmenge in der Kokille ist.

Völlig unabhängig davon wird der Sollwert 44 der Auszugsgeschwindigkeit über einen Drehzahlregler 20_m am Treibermotor 22 eingestellt und der Istwert 40 der Auszugsgeschwindigkeit über einen Tachogenerator 46 des Treibermotors 22 laufend rückgeführt, so daß eine annähernd konstante Auszugsgeschwindigkeit erzielt wird.

Fig. 4 läßt den Zeitverlauf der Position des Gießspiegels 12, der Auszugsgeschwindigkeit und der Stopfen- bzw. Schieberstellung zu Fig. 3 erkennen.

Der Istwert 30 des Gießspiegels 12 schwankt um den Sollwert 34, ebenso der Istwert 40 der Auszugsgeschwindigkeit um den entsprechenden Sollwert 44. Die Stellung des Stopfens bzw. Schiebers ergibt sich gemäß Linie 48 als Ergebnis der Gießspiegelmessung. Wird der Sollwert 44 der Auszugsgeschwindigkeit erhöht, fährt der Treiber 22 unverzüglich auf den neuen Sollwert und der Stopfen oder Schieber muß, um das Gießspiegelniveau konstant zu halten, geändert werden.

Diese Erläuterungen sind zur Offenbarung des erfindungsgemäßen Verfahrens erforderlich; durch das erfindungsgemäße Verfahren wird mittels einer

gezielten Kombination der Vorteile der Strangabzugs- und Stopfenregelung einerseits das automatisierte Gießen Al-beruhigter hochwertiger Stähle mit Gießstrahlschutz bei gleichzeitig einfacher und guter Regelbarkeit des Gießspiegels ermöglicht und andererseits werden nicht nur die jeweiligen Nachteile der Stopfen- und Strangabzugsregelung vermieden, sondern es wird in überraschend einfacher Weise und unter Vermeidung aufwendiger Werkstoffe und Werkstücke sowie komplizierter Handhabungsschritte ein der Schieberregelung mindestens gleichwertiges, wenn nicht überlegenes Ergebnis erzielt.

Bei der hier beschriebenen Erfindung handelt es sich somit um ein Verfahren zum Herstellen von Gußsträngen aus Metallen, insbesondere aus Stählen, nach dem Prinzip des Stranggießens in Vertikal- und Bogenanlagen, bei welchem der Badspiegel in der Kokille durch ein kontinuierlich wirkendes Meßsystem laufend erfaßt und durch ein halb- oder vollautomatisches Regelsystem selbsttätig konstant gehalten wird; der Metallzufluß ist aus dem Verteiler in die Kokille durch eine Veränderung des Ausflußquerschnitts einstellbar, und der Gießspiegel 12 wird in der Kokille durch eine kontinuierliche Anpassung der Strangabzugsgeschwindigkeit konstant gehalten.

In diesem erfindungsgemäßen Verfahren zeigt Fig. 5 ein Regelschema. Der Istwert 10 der Position des Gießspiegels 12 wird mit dem Sollwert 14 im Auszugsregler 16 verglichen, und als Ergebnis wird bei 18 die Auszugsgeschwindigkeit V über den Drehzahlregler 20 am Treibermotor 22 eingestellt. Gleichzeitig wird diese Auszugsgeschwindigkeit mit Hilfe eines Tachogenerators 49 gemessen sowie als Istwert 50 mit einem Sollwert 54 im Stellungsregler 36 verglichen. Als Ergebnis wird eine Stopfen- oder Schieberstellung 38 eingestellt.

Auch bei dieser Regelung schwanken gemäß Fig. 6 -- welche den Zeitverlauf der Gießspiegelmessung, der Abzugsgeschwindigkeit sowie der Stopfen- bzw. Schieberstellung über der Zeit Z erkennen läßt -- die Istwerte 10 bzw. 50 des Gießspiegels 12 bzw. der Auszugsgeschwindigkeit um die entsprechenden Sollwerte 14 bzw. 54. Die Stopfen- bzw. Schieberstellung 56 ergibt sich als Ergebnis der Treibergeschwindigkeit. Wird der Sollwert der Treibergeschwindigkeit verändert, verändert der Stellungsregler 36 unverzüglich die Stopfen- bzw. Schieberstellung 38, und die Auszugsgeschwindigkeit muß, um das Gießspiegelniveau konstant zu halten, dementsprechend angepaßt werden.

Die Veränderung des Ausflußquerschnitts im Verteilergefäß kann sowohl durch einen Stopfen als auch durch einen Schieber bewirkt werden.

Bei einer möglichen Durchführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß

eine erwünschte und gezielte Änderung der Gießgeschwindigkeit dadurch bewirkt wird, daß der Ausflußquerschnitt verändert wird.

Eine weitere Durchführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß die Höhe des Gießspiegels in der Kokille verändert werden kann, was insbesondere zur Verringerung des Verschleißes des Schnorchels beim Gießen mit Gießpulver wünschenswert ist.

Dabei soll die Änderung der Höhe des Gießspiegels 3 mm pro Minute nicht übersteigen.

Nach einer anderen möglichen Durchführungsform des Verfahrens darf die Strangabzugsgeschwindigkeit zwischen zwei vorgegebenen Grenzen schwanken, wobei bei einer auftretenden Über- oder Unterschreitung derselben eine Nachregelung des Metallzuflusses durch eine Betätigung des Ausflußkontrollorgans erfolgt.

Grundsätzlich ist es auch möglich, daß die Stellung des Ausflußkontrollorgans um eine mittlere Position oszilliert, da dadurch in bestimmten Fällen das Regelverhalten verbessert werden kann.

Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann eine Vorrichtung hilfreich sein, welche das Ausflußkontroll-Organ, d.h. den Stopfen oder Schieber, durch einen Hydraulikzylinder oder Hydraulikantrieb -- oder durch einen mittels Motor angetriebenen mechanisch wirkenden Antrieb --stellt.

Grundsätzlich kann eine derartige Verstellung auch manuell erfolgen. Für einen Automatikbetrieb ist jedoch die mechanisierte Nachstellbarkeit erforderlich.

Für die Durchführung der erfindungsgemäßen möglichen Verfahrensvarianten dient weiters ein Strangabzugssystem, welches eine feinfühligke kontinuierliche Verstellung der Strangabzugsgeschwindigkeit erlaubt.

Die bevorzugte Ausführungsform eines Systems zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht aus einer Einrichtung zur kontinuierlichen Messung des Metallspiegels in der Kokille, welches ein Signal an eine Regelbaugruppe liefert, die ihrerseits auf den Antrieb der Strangabzugsvorrichtung kontinuierlich einwirkt und die Abzugsgeschwindigkeit so nachstellt, daß der Gießspiegel in der Kokille konstant bleibt, solange sich die Strangabzugsgeschwindigkeit innerhalb vom Gießformat abhängig vorgegebener Grenzen bewegt. Die Strangabzugsgeschwindigkeit wird laufend gemessen und von einer weiteren Regelbaugruppe, in welcher auch die Grenzwerte gespeichert sind, erfaßt. Werden die Grenzwerte über- oder unterschritten, so wirkt diese zweite Regelgruppe direkt auf den Antrieb der Ausflußregelung ein und bewirkt damit durch Nachstellen des Ausflußkontrollelementes eine Veränderung des Metallzuflusses in die Kokille.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Gußsträngen aus Metallen, insbesondere aus Stählen, durch Stranggießen in Vertikal- oder Bogenanlagen, bei welchem der Badspiegel in der Kokille durch ein kontinuierlich wirkendes Meßsystems laufend erfaßt und durch ein halb- oder vollautomatisches Regelsystem bevorzugt selbsttätig konstant gehalten wird, wobei der Metallzufluß aus einem Verteiler in die Kokille durch eine Veränderung des Ausflußquerschnitts eingestellt und der Gießspiegel in der Kokille durch eine kontinuierliche Anpassung der Strangabzugsgeschwindigkeit konstant gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausflußquerschnitt durch Verstellen eines Gießstopfens oder durch Betätigen einer an sich bekannten Schieberplatte verändert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strangabzugsgeschwindigkeit innerhalb von zwei vorgegebenen Grenzen schwankt, und daß bei einem Über- oder Unterschreiten derselben eine Nachregelung durch Betätigung eines Ausflußkontrollorgans durchgeführt wird, wobei gegebenenfalls die Stellung des Ausflußkontrollorgans um eine Mittelposition oszilliert.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Gießspiegels in der Kokille manuell oder automatisch verändert wird, wobei die Änderung des Gießspiegels bevorzugt höchstens 3 mm pro Minute beträgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausflußregelung durch eine hydraulische oder mechanisch wirkende Vorrichtung bewirkt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal des Gießspiegelmeßsystems Eingangssignal für ein erstes, auf den Antrieb des Strangabzugssystems einwirkendes Regelorgan ist, und daß die am Strangabzugssystem gemessene Geschwindigkeit als Eingangssignal für ein zweites Regelorgan dient, welches das erste überlagert und direkt auf ein hydraulisch, pneumatisch elektromechanisch betätigtes Stellelement zum Verstellen des Metallzuflusses in die Kokille einwirkt.

7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Istwert der Position des Gießspiegels mit dem Sollwert in einem Auszugsregler verglichen und die Auszugsgeschwindigkeit (V) über einen Drehzahlregler an einem Treibermotor eingestellt wird, wobei die Auszugsgeschwindigkeit mittels eines Tachogenerators gemessen, als Istwert mit einem Sollwert in einem Stellungsregler verglichen sowie die Stopfen- oder Schieberstellung eingestellt wird. 5 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß durch Veränderung des Sollwertes der Treibergeschwindigkeit die Stopfen- bzw. Schieberstellung verändert und die Auszugsgeschwindigkeit angepaßt wird. 15
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch ein System des Strangabzugsantriebs zum feinfühligsten kontinuierlichen Verstellen der Strangabzugsgeschwindigkeit. 20 25
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, insbesondere Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das System eine Einrichtung zur kontinuierlichen Messung des Metallspiegels in der Kokille aufweist, welche ein Signal an eine Regelbaugruppe liefert, die ihrerseits auf den Antrieb der Strangabzugseinrichtung kontinuierlich einwirkt und die Abzugsgeschwindigkeit so nachstellt, daß der Gießspiegel in der Kokille konstant bleibt, solange sich die Strangabzugsgeschwindigkeit innerhalb vom Gießformat abhängig vorgegebener Grenzen bewegt. 30 35 40
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, insbesondere Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, gekennzeichnet durch einen dem Gießspiegel (12) zugeordneten Auszugsregler (16), dem ein Drehzahlregler (20) mit Treibermotor (22) nachgeordnet und dieser mit einem Tachogenerator (49) verbunden ist, von dem eine Eingabeeinrichtung für die Auszugsgeschwindigkeit als Istwert (50) zu einem Stellungsregler (36) führt. 45 50
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellungsregler (36) zu einem Vergleich des Istwertes (50) mit einem Sollwert (54) zum Einstellen der Schieber- oder Stopfenstellung ausgebildet ist. 55

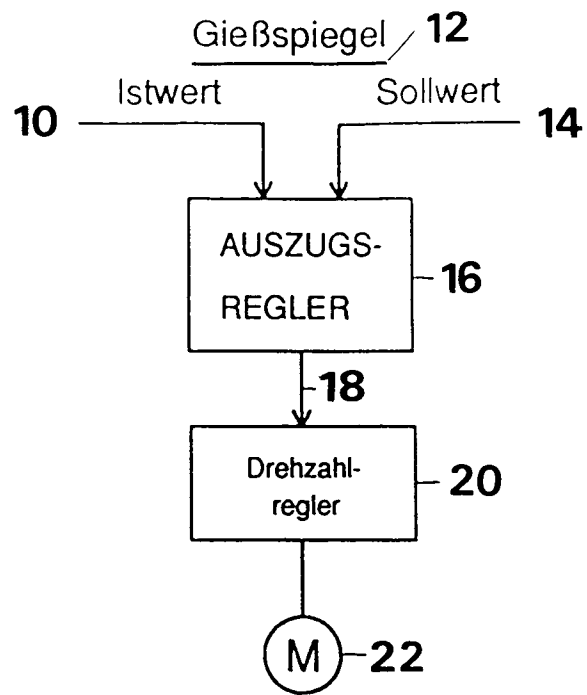
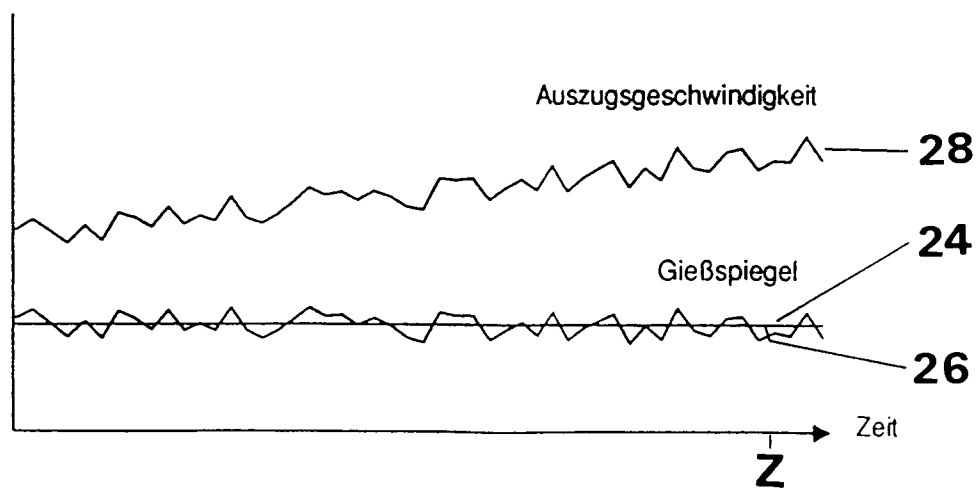


Fig.1

Fig.2



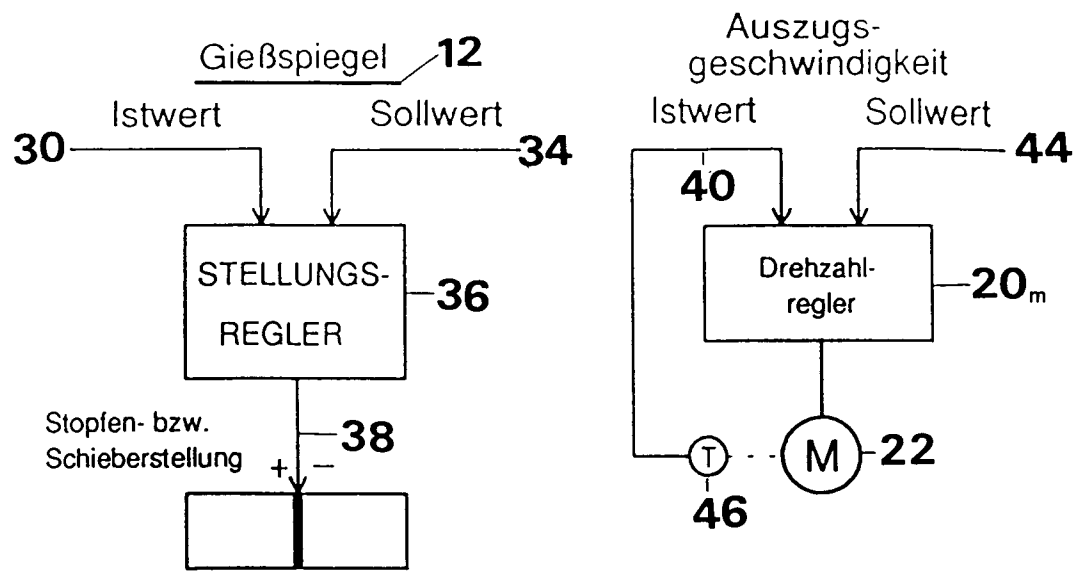
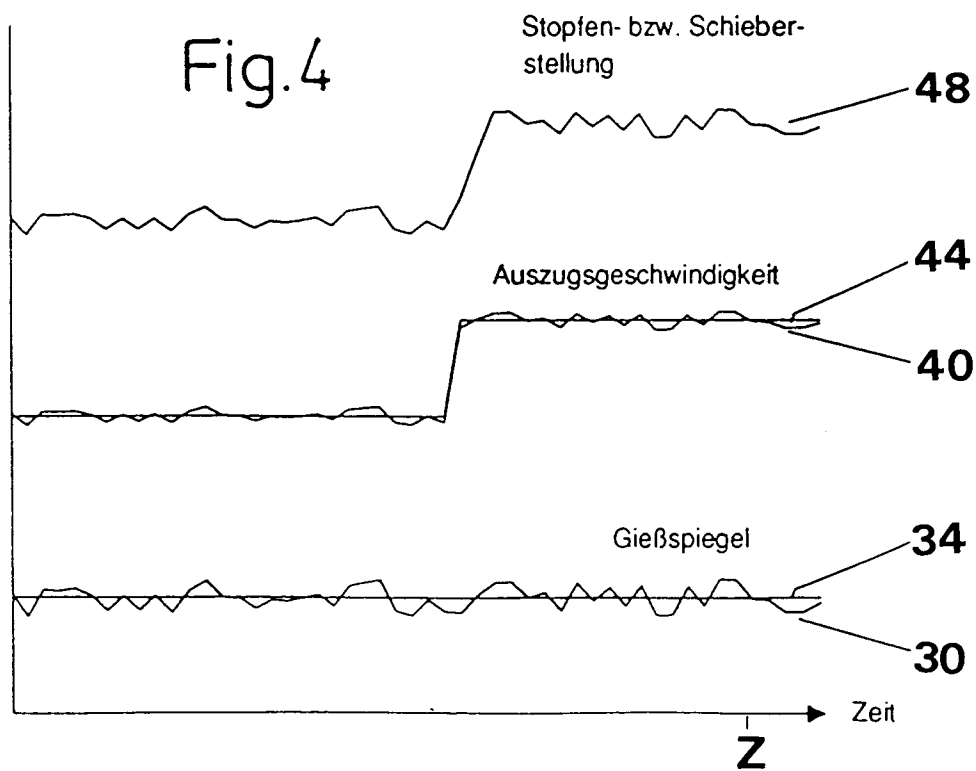
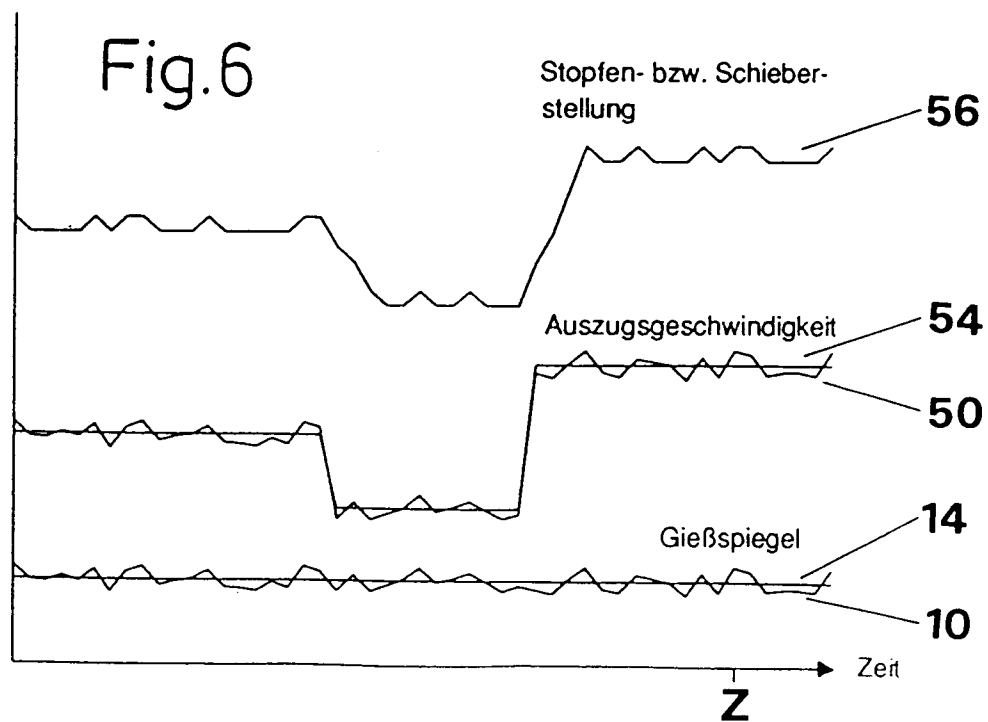
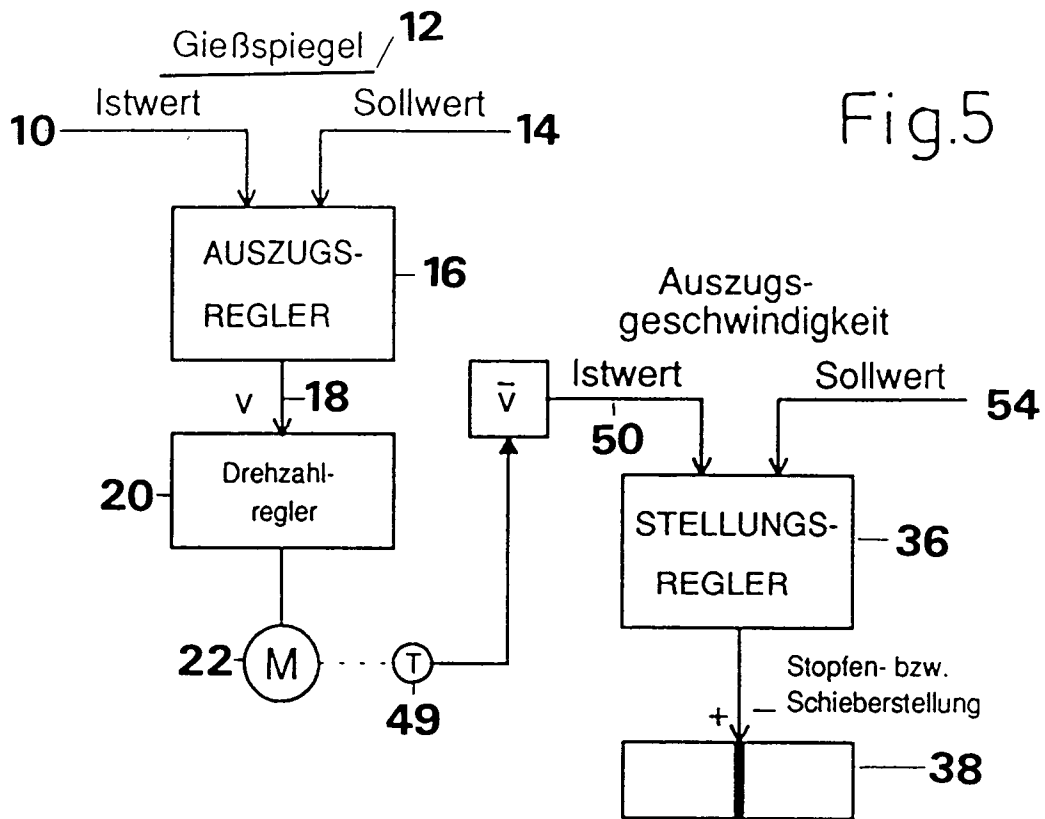


Fig.3







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 2090

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
D,A	DE-A-34 22 901 (METACON AG) * Ansprüche; Abbildungen * ---	2	B22D1/00 B22D11/20
X	DE-A-28 50 241 (ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO K.K.) * Anspruch 1 * ---	1,9	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 372 (M-544)(2429) 11. Dezember 1986 & JP-A-61 165 261 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 25. Juli 1986 * Zusammenfassung * ---	1,9	
A	EP-A-0 444 297 (STOPINC AKTIENGESELLSCHAFT) * Zusammenfassung * ---	2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 101 (P-273)(1538) 12. Mai 1984 & JP-A-59 012 317 (SUMITOMO JUKIKAI KOGYO K.K.) 23. Januar 1984 * Zusammenfassung * ---	2	
A	EP-A-0 383 413 (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT) ---		
A	FR-A-2 400 980 (MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 1994	Prüfer Hodiamont, S
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 : nichtschriftliche 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	