

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88116561.7**

51 Int. Cl.4: **B21B 45/02**

22 Anmeldetag: **06.10.88**

30 Priorität: **22.10.87 DE 3735789**
22.10.87 DE 3735790

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.89 Patentblatt 89/17

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE IT SE

71 Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

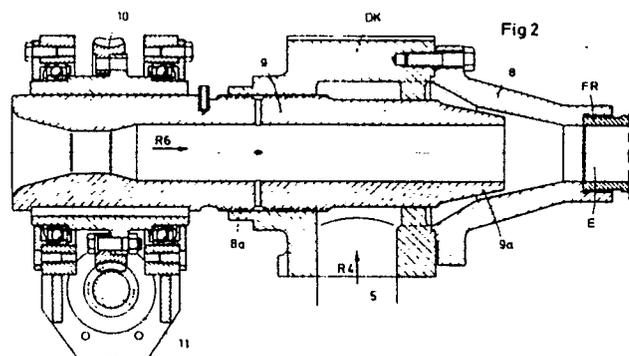
72 Erfinder: **Meyer, Meinert**
Friedenstrasse 5
D-4006 Erkrath(DE)
Erfinder: **Küppers, Klaus**
Holunderweg 30
D-4006 Erkrath(DE)
Erfinder: **Kirchhoff, Hans**
Hückelsmaystrasse 308
D-4150 Krefeld(DE)

74 Vertreter: **Hemmerich, Friedrich Werner et al**
Patentanwälte
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER--
MEY Hammerstrasse 2
D-5900 Siegen 1(DE)

54 **Verfahren zur Wärmeübertragung und dessen Anwendung zum temperaturkontrollierten Kühlen von Walzgut.**

57 Ein Verfahren zur Wärmeübertragung zwischen flüssigen Medien einerseits und ebenfalls flüssigen Medien oder festen Körpern andererseits, wenn dieses strömend bewirkt wird, bzw. der feste Körper allseitig von einem strömend geführten flüssigen Medium beaufschlagt. Diesem letztgenannten flüssigen Medium wird ständig ein vorgegebener Anteil eines gasförmigen Mediums zugemischt z.B. beim temperaturkontrollierten Kühlen von Walzgut in der Weise, daß das Walzgut während und nach der Walzverformung in von Wasser durchströmten Walzgutführungsrohren (FR), denen das Wasser mit vor-einstellbarem Zulaufdruck aus einer, das in einem Zuführrohr herangebrachte Walzgut umfassenden Ringdüse 8, 9a mit veränderbarem Austrittsquerschnitt zugeführt, und die Größe des Austrittsquerschnittes und/oder des Zulaufdrucks veränderbar so bemessen wird, daß die Ringdüse 8, 8a als Injektionsdüse wirksam werdend, Mischungen des aus

dem Austrittsquerschnitt austretenden Wassers mit aus dem Zuführrohr angesaugter Luft mit entsprechend unterschiedlichen Anteilen an der Mischung erzeugt.



EP 0 312 843 A1

des Wassers über die Rohrlänge und auch in der durch den Reibungswiderstand der Drahtumfangsfläche gegenüber dem diese umschließenden Wasser bewirkten Abbremsung des Drahtes. Neben einer Reihe von Verbesserungen in der Gestaltung der Drahtführungsrohre insb. in deren Auslaufbereich, die Verlängerungen der Drahtführungsrohre ermöglicht, wurde ferner zur Verstärkung der Kühlwirkung auch vorgeschlagen, mehrere solcher Drahtführungsrohre in Drahtbewegungsrichtung hintereinander anzuordnen.

Allen Arbeitsverfahren und Vorrichtungen dieser Art ist jedoch gemeinsam, daß sie anders als die Kühlung mit Luft oder Gasen keine gezielte Entziehung bestimmter Wärmemengen zum Zwecke der Steuerung des Abkühlungsverlaufs vom Außenumfang des Walzgutes bis zur Querschnittsmitte erlauben; dies in erster Linie deshalb, weil sich keine Möglichkeit bot, über die jeweilige Länge eines Walzguideführungsrohres mit der erläuterten Wasserbeaufschlagung der Walzguideoberfläche noch Einfluß auf die jeweils vom Walzguide auf das Wasser übergehende Wärmemenge zu gewinnen, d.h. es gelang nicht, den Kühlungsverlauf vom Walzguideumfang auf die Querschnittsmitte gezielt zu steuern. Versuche einen solchen Einfluß durch Änderungen des Zulaufdrucks oder bei konstantem Zulaufdruck der Wassermenge zu beeinflussen, führten zu keinem Erfolg und erwiesen sich im praktischen Betrieb hinsichtlich der jeweils gemessenen Werte entzogener Wärmemengen als nicht reproduzierbar. Die Anordnung einer Mehrzahl von Walzguideführungsrohren mit Kühlwasserbeaufschlagung, die sich zu- bzw. abschalten ließen brachten ebenfalls keine brauchbaren Ergebnisse. Dies wahrscheinlich deshalb, weil sich die Strömungsverhältnisse im jeweiligen Walzguideführungsrohr wenig beeinflussen ließen, weil deren, bereits erläuterte Ausbildung für Änderungen der Betriebsbedingungen d.h. Eintrittsdruck, Austrittsquerschnitt des Wassers aus der Ringdüse, Rohrlänge und Austrittsbedingungen aus dem Walzguideführungsrohr nur wenig Raum ließen.

Erfindungsgemäß sollen deshalb diese bekannten bekannten Arbeitsverfahren und dazu verwendete Vorrichtungen so verbessert werden, daß die Möglichkeit geschaffen wird dem Walzguide innerhalb der Walzguideführungsrohre gezielt vorgegebene bzw. vorberechnete Wärmemengen über einen großen Einstellungsbereich entzogen werden können mit dem Ziel, bspw. eine zulässige Temperaturdifferenz zwischen dem Kern und der Umfangsoberfläche des Walzgutes einzuhalten bzw. eine definierte Oberflächentemperatur, z.B. den Martensitpunkt, nicht zu unterschreiten.

Diese Möglichkeit wird dadurch geschaffen, daß die Größe des Austrittsquerschnitts der Ringdüsen und/oder des Umlaufdrucks des Wassers

am Eingang der Walzguideführungsrohre so bemessen werden, daß die Ringdüse als Injektionsdüse wirksam werdend, Mischungen des aus dem Austrittsquerschnitt austretenden Wassers mit aus dem das Walzguide heranbringenden Zuführrohr angesauter Luft mit entsprechend unterschiedlichen Anteilen beider Medien an der Mischung erzeugt.

Diese Anwendung des gattungsgemäßen Verfahrens, bei der dem Kühlwasser, bevor es nach Austritt aus dem Austrittsquerschnitt der Ringdüse in das Walzguideführungsrohr eintritt, Luft in mehr oder weniger großen Mengen beigemischt wird (Perlator-Effekt) erlaubt es, die jeweils gewünschten Wärmeübergangszahlen in weiten Grenzen zu ändern und bei im übrigen, im wesentlichen unveränderten Ausgangsbedingungen wie Wasserzulaufdruck und Wasserzulauftemperatur reproduzierbar einzustellen. Die Druck- und Durchflußverhältnisse innerhalb des jeweiligen Walzguideführungsrohres bleiben dabei über diesen großen Regelbereich im Gleichgewicht und stabil. Mit Hilfe dieser Änderungen des Mischungsverhältnisses von Wasser und Luft und ggfs. noch des Zulaufdrucks lassen sich bei entsprechender Ausgestaltung der Vorrichtungselemente temperaturkontrollierte Walzguideergebnisse erzielen, die denen der bisherigen Nachbehandlung des Walzgutes in Luft - o. dergl. Kühlstrecken entsprechen und diese z.T. zu übertreffen vermögen. Der Einstellbereich der Wärmeübergangszahlen reicht dabei von ca. 1000 bis mindestens 35 000W-(m²K). Um diese zu erreichen, können die Luftanteile der Mischung erfindungsgemäß zwischen 0 und 90 Vol.% betragen.

Wie die Erfindung weiter vorsieht kann bei Führung des Walzgutes durch mehrere hintereinander angeordnete Walzguideführungsrohre, die jeweils Ringdüsen mit einstellbarem Austrittsquerschnitt aufweisen, so verfahren werden, daß die Kühlung des Walzgutes in den einzelnen aufeinanderfolgenden Führungsrohren mit festlegbaren unterschiedlichen Einstellungen des jeweiligen Austrittsquerschnitts der Ringdüsen und/oder des Zulaufdruckes des Wassers bewirkt wird.

Zur Durchführung der erfindungsgemäßen Anwendung des gattungsgemäßen Verfahrens kann zur Aufrechterhaltung des betrieblichen Gleichgewichtes in den Walzguideführungsrohren zwischen Eingang und Ausgang hinter dem Ausgang des Walzguideführungsrohres ein in und außer Abdeckklappe bringbarer, elastisch abgestützter Ablenkdeckel angeordnet werden der den aus dem Ausgang austretenden Kühlwasserstrahl nach unten ablenkt, wenn in Pausen kein Walzguide durch das Walzguideführungsrohr bewegt wird. Der Ablenkdeckel verhindert dabei insb. bei größeren Durchmesser der Kühlrohre und des Walzgutes, daß der Kühlwasserstrahl den, hinter dem Ausgang des Kühlrohres auf das Walzguide wirkenden, dem Kühlwasserstrahl ent-

gegengerichteten Abstreifstrahl des Abstreifdüsenkopfes durchbricht und dadurch ggfs. Betriebsstörungen hervorruft. Es besteht dabei weiter die erfindungsgemäße Möglichkeit, die Schwenkwinkelposition des Ablenkdeckels und die Umfangsposition des Walzgutes erfassende und meldende Sensoren und eine diesen nachgeschaltete Steuereinrichtung vorzusehen, die den Schwenkwinkel des Ablenkdeckels so einsteuert, daß dessen Außenkante einen festlegbaren Abstand über dem durchlaufenden Walzgut einhält. Mit dieser Maßnahme wird verhindert, daß die Kante des Ablenkdeckels auf dem Außenumfang des Walzgutes aufliegt und dabei Veränderungen bzw. Beschädigungen der Walzgutoberfläche hervorruft.

Schließlich besteht erfindungsgemäß noch die Möglichkeit, das Walzgutführungsrohr in zwei Teilrohre aufzuteilen, wenn die rechnerisch erforderliche Länge eines einzigen Rohres einen zu großen Druckabfall im Rohr zur Folge haben würde. In diesem Fall würde bei diesen Teilrohren deren jeweiliger Ausgang und Eingang sich coaxial stirnseitig mit Abstand einander gegenüberliegen, wobei der Eingang des zweiten Teilrohres in bekannter Weise als Einlauftrichter und der Ausgang des ersten Teilrohres aus einem sich in Strömungsrichtung konisch verjüngenden Rohrabschnitt, der in einen zylindrischen Rohrabschnitt übergeht, ausgebildet sind, der sich konisch verjüngende Rohrabschnitt und der zylindrische Rohrabschnitt zur Rohrmittelnachse hin offene Längsausnehmungen aufweisen. Der Gesamtquerschnitt dieser Längsausnehmungen wird dabei so bemessen, daß der Durchgangsquerschnitt dieser beiden Rohrabschnitte etwa gleich dem Durchgangsquerschnitt des ersten Teilrohres ist.

Die Aufteilung des Walzgutführungsrohres bringt den weiteren Vorteil mit sich, daß bei etwaigen Störungen während des Kühlbetriebes die in den Führungsrohren befindlichen Walzgutabschnitte einfacher aus diesen kürzeren Rohren ausgebracht werden können.

Die Einstellung des Austrittsquerschnitts der Ringdüsen kann mit einem fernsteuerbaren Stellantrieb zur Einstellung dieses Austrittsquerschnitts bewirkt werden.

Bei einer Vorrichtung zur Durchführung der vorstehend erläuterten erfindungsgemäßen Verfahren, die aus einem ortsfesten, mit der Wasserzufuhr verbundenen Düsenkopf mit konischem Trichteransatz und einem mit konisch angespitztem Anfang in diesen ragenden und axial verschiebbaren Walzguteinlaufrohr besteht, wie aus DE-U-71 34 676 bekannt so ausgebildet sein, daß das Einlaufrohr mit dem Düsenkopf durch ein Schraubgewinde verbunden ist und außerhalb des Düsenkopfes ein Schneckenrad trägt, das von einer Schneckenwelle antreibbar ist. Es besteht auch die Möglichkeit, die

Vorrichtung so auszubilden, daß an dem außerhalb des Trichteransatzes des Düsenkopfes befindlichen Ende des Walzguteinlaufrohres mit einem Stellantrieb verbundene Hebel angelenkt und um eine mit Abstand quer zur Mittelnachse des Walzguteinlaufrohres verlaufende Achse drehgelagert sind. Die Hebel können dabei als Hebelpaar mit einem an ihrem freien Ende angeordneten Gleitnocken in eine am Ende des Walzguteinlaufrohres angeordnete Ringnut eingreifen und mit ihrem anderen Ende mit der ober- oder unterhalb des Walzguteinlaufrohres gelagerten Achse fest verbunden sein, die an einem freien Ende einen an einem Kolbenzylinderaggregat angelenkten Stellhebel trägt. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, die Einlaufrohre einer Mehzhäl parallel nebeneinander angeordneter Düsenköpfe über um eine gemeinsame Achse drehgelagerte Hebel mit dem Stellantrieb zu verbinden.

Die letztgenannten Ausbildungformen vermeiden, den bei der Verwendung von Schneckenrädern möglichen Nachteil, daß sich Schraubgewinde und Schneckenrad durch Selbsthemmung festsetzen, und die Einstellung mehrerer parallel nebeneinander angeordneter Düsenköpfe läßt sich über einen einzigen Antrieb synchronisieren.

Die Erfindung wird anhand dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Figur 1 die Gesamtvorrichtung von der Seite gesehen im Axialschnitt,

Figur 2 u. 3 Einzelheiten aus Fig. 1 ebenfalls im Axialschnitt in vergrößertem Maßstab,

Figur 4 u. 5 eine weitere Einzelheit aus Fig. 1 im Axial- und im Radialschnitt im vergrößertem Maßstab,

Figur 6 u. 7 Temperaturdiagramme von Abläufen der Arbeitsverfahren,

Figur 8 eine andere Ausbildungsform der Vorrichtung im Axialschnitt und

Figur 9 einen Schnitt nach der Linie A-A durch Fig. 8.

Wie aus den Fig. 1 bis 3 zu ersehen ist in einem Gehäuse 1 ein aus Teilrohren 2a und 2b bestehendes Walzgutführungsrohr FR ortsfest im Gehäuse 1 angeordnet. Auf die Eingangsseite E des Teilrohres 2a ist der Düsenkopf DK aufgesetzt und auf die Ausgangsseite A des Teilrohres 2b ein Zentrieransatz ZA, hinter dem außerhalb des Rohrteils 2b ein Ablenkdeckel 4 im Gehäuse 1 angelenkt ist. Mit Abstand hinter dem Ausgang A des Teilrohres 2b ist ein Abstreifdüsenkopf ADK ebenfalls ortsfest im Gehäuse 1 angeordnet. Düsenkopf DK und Abstreifdüsenkopf ADK sind mit einem Verteilrohr 5 an die Wasserzuleitung ZL angeschlossen. Unterhalb der Teilrohre 2a und 2b sowie des Düsenkopfes DK des Zentrieransatzes ZA und

des Abstreifdüsenkopfes ADK ist eine Sammelwanne 6 angeordnet, die zu einem Abfluß 7 führt.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich bildet der Düsenkopf DK mit einem konischen Trichter-Ansatz 8 und einem gewindegeführten Walzgut-Einlaufrohr 9, dessen konische Spitze 9a in den konischen Trichter-Ansatz 8 ragt eine Ringdüse deren Austrittsquerschnitt durch Drehen des Walzgut-Einlaufrohres 9 im Gewinde 8a des Düsenkopfes DK veränderbar ist. Der Drehantrieb besteht aus einem auf das Walzgut-Einlaufrohr 9 aufgesetzten Schneckenrad 10 und der mit diesem kämmenden Schneckenwelle 11, deren Antrieb nicht dargestellt ist. Das Wasser wird dem Düsenkopf DK in Richtung des Pfeils R4 von dem Verteilrohr 5 (Fig. 1) zugeführt. Der konische Trichter-Ansatz 8 des Düsenkopfes DK ist mit dem Eingang E des Führungsrohres FR verbunden.

Wie Fig. 3 zeigt ist hinter dem Ausgang A des Drahtführungsrohres FR auf nicht dargestellte Weise am Gehäuse 1 um ein Drehlager DL schwenkbar der Ablenkdeckel 4 angeordnet, der durch nicht dargestellte Federn oder andere Elemente elastisch abgestützt aus der strichpunktirt wiedergegebenen Ablenkstellung in die in vollen Linien wiedergegebene Durchgangsstellung schwenkbar ist. Der in der mit R6 angedeuteten Durchlaufrichtung hinter diesem Ablenkdeckel 4 angeordnete Abstreifdüsenkopf ADK bildet wie der Düsenkopf DK mit einem konischen Trichter-Ansatz 12 und einem Einlaufrohr 13 eine Ringdüse deren Austrittsquerschnitt der Durchlaufrichtung R6 entgegengerichtet ist.

In Durchflußrichtung R6 vor dem Ablenkdeckel 4 (Fig. 4) ist am Ausgang A des Walzgutführungsrohres, wie bekannt, ein Rohransatz 14 angeordnet der einen sich in Durchflußrichtung konisch verjüngenden Rohrabschnitt 14a und einen sich daran anschließenden zylindrischen Austritts-Rohrabschnitt 14b aufweist (vgl. Fig. 4 und 5). Beide Rohrabschnitte 14a und 14b weisen zur Rohrmitternachse hin offene Längsausnuten 16, hier mit kreisabschnittsförmigem Querschnitt auf. Der Gesamtdurchgangsquerschnitt dieser Längsnuten 16 ist etwa so groß wie der Durchgangsquerschnitt des zuführenden Teilrohres 2a.

Die Vorrichtung wird nach dem erfindungsgemäßen Arbeitsverfahren wie folgt betrieben:

Das Walzgut (der Walzdraht) D wird von einem nicht dargestellten Zuführungsrohr in Richtung des Pfeils R6 (Fig. 1 und Fig. 2) herangebracht in das Einlaufrohr des Düsenkopfes DK ein- und weiter in die Eingangsseite E des Drahtführungsrohres FR geführt. Das über das Verteilrohr 5 in den Düsenkopf DK geleitete Kühlwasser tritt durch den von der konischen Spitze 9a des Walzgut-Einlaufrohres 9 und der Innenwand des konischen Trichter-Ansatzes 8 gebildeten Austrittsquerschnitt der Ringdüse in den dahinterliegenden, erheblich größeren Quer-

schnitt dieses konischen Trichter-Ansatzes 8 ein. Durch Drehen des Walzgut-Einlaufrohres 9 im Gewinde 8a des Düsenkopfes DK wird die konische Spitze 9a des Walzgut-Einlaufrohres 9 axial in Einlaufrichtung R6 so lange verschoben, bis der durch den Eintritt des Wassers aus dem Austrittsquerschnitt der Ringdüse in den größeren Querschnitt des konischen Trichter-Ansatzes 8 erzeugte Unterdruck aus dem inneren Rohrteil des Walzgut-Einlaufrohres 9 die den Walzdraht D umgebende Luft in der vorberechneten Teilmenge ansaugt. Die entstandene Wasser-Luft-Mischung wird dann in dem Walzgutführungsrohr FR, den Außenumfang des Walzdrahtes D umschließend, weitergeführt, kühlt diesen während des Durchgangs durch das Walzgutführungsrohr FR ab und wird nach Verlassen des Walzgutführungsrohres FR im Ausgang A in bekannter Weise durch einen der Durchlaufrichtung R6 geneigt entgegengerichteten Wasserstrahl aus der Ringdüse des Abstreifdüsenkopfes ADK von der Umfangsfläche des Walzdrahtes D entfernt. Der Ablenkdeckel 4 befindet sich in dieser Betriebsphase in der in Fig. 3 in vollen Linien wiedergegebenen Durchgangsstellung. Wenn der durchlaufende Walzdraht D den Ausgang A des Walzgutführungsrohres FR verlassen hat und kein weiterer Walzdraht folgt, bewegt sich der Ablenkdeckel 4 in die in strichpunktirt wiedergegebene Ablenkstellung und bewirkt ein Ablenken des aus dem Ausgang A des Walzgutführungsrohres FR austretenden Kühlwasserstrahls nach unten, wobei er gleichzeitig die für den Walzgutdurchgang durch das Walzgutführungsrohr FR notwendigen Druckverhältnisse in diesem aufrechterhält bzw. stabilisiert. Durch das Ablenken des Kühlwasserstrahls mit Hilfe des Ablenkdeckels 4 wird, wie bereits erläutert, verhindert, daß der Kühlwasserstrahl den entgegengerichteten Wasserstrahl des Abstreifdüsenkopfes ADK durchbricht und dadurch Betriebsstörungen hervorruft bzw. es erforderlich macht, daß der Wasserstrahl aus dem Abstreifdüsenkopf ADK erheblich verstärkt werden muß, was einen großen zusätzlichen Wasserverbrauch zur Folge haben würde.

Das Walzgutführungsrohr FR ist, wie aus Fig. 1 zu ersehen, in zwei Teilrohre 2a und 2b aufgeteilt. Der Ausgang und der Eingang beider Teilrohre 2a, 2b liegen sich an der Trennstelle coaxial stirnseitig mit Abstand gegenüber. Der Eingang des zweiten Teilrohres 2b ist in bekannter Weise als Einlauftrichter ausgebildet und der Ausgang des ersten Teilrohres 2a (vgl. Fig. 4 und 5) weist Rohrabschnitte 14a bzw. 14b auf, die zur Zentrierung des durchgeführten Walzgutstranges in Strömungsrichtung konisch verjüngt bzw. zylindrisch verlaufen. Um sicherzustellen, daß das Walzgut D beim Durchgang durch diese beiden Rohrabschnitte 14a und 14b von einem noch ausreichenden Mantel

des Wasser-Luft-Gemisches umgeben sind, dessen Kühlwirkung ja geringer ist als die eines nur aus Wasser bestehenden Wassermantels, ist der Durchgangsquerschnitt durch diese beiden Rohrabschnitte 14a und 14b des Rohransatzes 14 durch Längsnuten 16 vergrößert worden.

Ein Beispiel des Kühlungsverlaufs beim Durchgang des Walzdrahtes durch das Walzgutführungsrohr FR ist in Fig. 6 in einem Diagramm angedeutet. Das Diagramm gibt den Temperaturverlauf des Außenumfangs des Walzdrahtes mit der Kurve 1, des Durchchnitts mit der Kurve 2 und des Kerns mit der Kurve 3 wieder und zeigt, daß der Walzdraht nach Verlassen des Walzgutführungsrohres FR während 8 sec bereits so gekühlt worden ist, daß eine den gesamten Walzdrahtquerschnitt umfassende Absenkung der Temperatur auf 600 °C erzielt worden ist. Die hierbei erforderliche niedrige Wärmeübergangszahl ist jedoch nur bei einem Wasser-Luft-Gemisch mit hohem Luftanteil erreichbar und erfordert ein sehr langes, für den Walzbetrieb nicht geeignetes Kühlrohr.

Aus dem Diagramm nach Fig. 7 geht hervor, daß ein ähnliches Ergebnis mit hintereinander angeordneten Walzgutführungsrohren erreicht werden kann, deren Gesamtlänge nur halb so groß ist wie die des Walzgutführungsrohres nach Fig. 6 (Abkühlung in 4 sec). Hierbei werden durch unterschiedliche Bemessung der Anteile von Luft und Wasser in dem Wasser-Luft-Gemisch unterschiedliche Wärmeübergangszahlen eingestellt, so daß eine Unterschreitung der Oberflächentemperatur unter eine werkstoffabhängige Oberflächentemperatur vermieden wird.

Bei der Ausbildung nach den Fig. 8 und 9 ist das außerhalb des Trichteransatzes 8 des Düsenkopfes DK befindliche Ende 9b des Walzgut-Einlaufrohres 9 längsverschiebbar im Düsenkopf DK gelagert und durch einen Sperrbolzen 17 drehgesichert. Es weist eine Ringnut 18 auf, in die Gleitnocken 19 eingreifen, die an den freien Enden eines Hebelpaares 20 angeordnet sind, das auf einer Achse 21 sitzt, die im Gehäuse 1 der Vorrichtung in Lagern 22 lagert. Die Achse 21 verläuft unterhalb des Walzgut-Einlaufrohres 9 quer zu dessen Mittelnachse. Mit der Achse 21 ist ein Stellhebel 23 fest verbunden, der an ein nicht dargestelltes Kolben-Zylinder-Aggregat mit Hilfe der Längsverbindung 25 angelenkt ist.

Bei Betätigung des Kolben-Zylinder-Aggregates und die dabei herbeigeführte Schwenkbewegung des Stellhebels 23 schwenkt das Hebelpaar 20 im gleichen Sinne und um den gleichen Schwenkwinkel. Dabei wird das Walzgut-Einlaufrohr 9 in der einen oder anderen Richtung des Pfeils F im Düsenkopf DK über die in die Ringnut 18 eingreifenden Gleitnocken 19 verschoben und damit der zwischen dem Trichteransatz 8 und der koni-

schen Spitze 9 des Walzgut-Einlaufrohres 9 gebildeter Austrittsquerschnitt des Düsenkopfes DK verändert.

Bei Anordnung mehrerer Düsenköpfe parallel nebeneinander können auf nicht dargestellte Weise auf der Achse 21 entsprechende Hebelpaare auf dieser Achse 21 nebeneinander angeordnet werden, deren gemeinsamer Schwenkwinkel dann über das Kolben-Zylinder-Aggregat durch den Stellhebel 23 bestimmt wird.

Liste der Bezugszeichen

15	1 Gehäuse
	2a Teilrohr
	2b Teilrohr
	3 Tragwinkel
	4 Ablenkwinkel
20	5 Verteilrohr
	6 Sammelwanne
	7 Abfluß
	8a Gewinde
	8 Trichter-Ansatz
25	9 Walzgut-Einlaufrohr
	9b Ende (des Walzgut-Einlaufrohres 9)
	9a konische Spitze
	10 Schneckenrad
	11 Schneckenwelle
30	12 Trichter-Ansatz
	13 Einlaufrohr
	14a konisch verjüngter Rohrabschnitt
	14 Rohransatz
	14b Zylindrischer Austrittsrohrabschnitt
35	15
	16 Längsnuten
	17 Sperrbolzen
	18 Ringnut
	19 Gleitnocken
40	20 Hebelpaar
	21 Achse
	22 Lager
	23 Stellhebel
	24
45	25 Lenkverbindung
	E Eingang / Eingangsseite
	DK Düsenkopf
	FR Walzgutführungsrohr
50	A Ausgang / Ausgangsseite
	ZA Zentrieransatz
	ADK Abstreifdüsenkopf
	ZL Wasserzuleitung
55	

Ansprüche

1. Verfahren zur Wärmeübertragung zwischen flüssigen Medien einerseits und ebenfalls flüssigen Medien oder festen Körpern andererseits,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein das flüssige Medium aufnehmender Behälter oder eine Leitungsführung für das strömende flüssige Medium bzw. der feste Körper allseitig von einem strömend geführten flüssigen Medium beaufschlagt werden, dem ständig ein vorgegebener Anteil eines gasförmigen Mediums zugemischt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß als flüssiges Medium Wasser und als zumischendes Medium Luft verwendet werden.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und/oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Druck des strömend geführten Mediums veränder- und festlegbar ist.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der feste Körper mit veränder- und festlegbarer Geschwindigkeit bewegt wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung der Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Leitungsführung des flüssigen strömenden Mediums ein äußeres Zylinderrohr ist, das coaxial ein, in das strömend geführte Medium aufnehmendes inneres Zylinderrohr umfaßt.

6. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 zum temperaturkontrollierten Kühlen von Walzgut während und nach der Walzverformung in von Wasser durchströmten Walzgutführungsrohren denen das Wasser mit voreinstellbarem Zuluftdruck aus einer, das in einem Zuführrohr herangebrachte Walzgut umfassenden Ringdüse mit veränderbarem Austrittsquerschnitt zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Größe des Austrittsquerschnitts und/oder des Zuluftdrucks veränderbar, so bemessen wird, daß die Ringdüse (8, 9a) als Injektionsdüse wirksam werdend, Mischungen des aus dem Austrittsquerschnitt austretenden Wassers mit aus dem Zuführrohr angesaugter Luft mit entsprechend unterschiedlichen Anteilen an der Mischung erzeugt.

7. Arbeitsverfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Luftanteile der Mischung zwischen 10 und 90 Vol.% betragen.

8. Arbeitsverfahren nach Anspruch 7, mit Führung des Walzdrahtes durch mehrere hintereinander angeordnete Drahtführungsrohre mit jeweils

einstellbaren Ringdüsen,

dadurch gekennzeichnet,

daß die durch das Mischungsverhältnis Wasser/Luft einstellbaren Wärmeübergangszahlen im Kühlrohr 1500 bis 35000 W/(m² • K) betragen.

9. Arbeitsverfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8 mit Führung des Walzgutes durch mehrere hintereinander angeordnete Walz-
gutführungsrohre, die jeweils Ringdüsen mit ein-
stellbarem Austrittsquerschnitt aufweisen,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kühlung des Walzgutes in den einzelnen aufeinanderfolgenden Führungsrohren (FR) mit festlegbaren unterschiedlichen Einstellungen des jeweiligen Austrittsquerschnitts der Ringdüsen (8, 9a) und/oder des Zuluftdruckes des Wassers bewirkt wird.

10. Vorrichtung zur Durchführung des Arbeits-
verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprü-
chen 6 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß hinter dem Ausgang (A) des von dem Wasser-
Luftgemisch durchströmten Walzgutführungsrohres
(FR) ein in und außer Abdecklage bringbarer ela-
stisch abgestützter, den Querschnitt des Ausgangs
(A) teilweise abdeckender Ablenkdeckel (4) ange-
ordnet ist.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Arbeits-
verfahrens nach den Ansprüchen 6 bis 9 und nach
Anspruch 10,

gekennzeichnet durch

die Winkelposition des Ablenkdeckels (4) und die
Umfangsposition des Walzgutes erfassende und
meldende Sensoren, und eine diesen nachgeschal-
tete Steuereinheit, die den Schwenkwinkel des Ab-
lenkdeckels (4) so einsteuert, daß dessen Außen-
kante einen festlegbaren Abstand über dem durch-
laufenden Walzgut (D) einhält.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Arbeits-
verfahrens nach den Ansprüchen 6 bis 9 und nach
den Ansprüchen 10 und/oder 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Walzgutführungsrohr (FR) in zwei Teilrohre
(2a, 2b) aufgeteilt ist, deren jeweiliger Ausgang und
Eingang sich coaxial stirnseitig mit Abstand einan-
der gegenüberliegen, wobei der Eingang des zwei-
ten Teilrohres (2b) in bekannter Weise als Einlauf-
trichter und der Ausgang des ersten Teilrohres (2a)
aus einem sich in Strömungsrichtung konisch ver-
jüngenden Rohrabschnitt (14a) besteht, der in ei-
nen zylindrischen Rohrabschnitt (14e) übergeht,
und dabei beide Rohrabschnitte (14a, 14b) zur
Rohrmittelnachse hin offene nutenförmige Längs-
ausnehmungen (16) aufweisen, deren Gesamtquer-
schnitt so bemessen ist, daß der Durchgangsquer-
schnitt dieser beiden Rohrabschnitte (14a, 14b)
etwa gleich dem Durchgangsquerschnitt des ersten
Teilrohres (2a) ist.

13. Vorrichtung zur Durchführung des Arbeitsverfahrens nach den Ansprüchen 6 bis 9 und nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12,

gekennzeichnet durch

einen fernsteuerbaren Stellantrieb (8a, 10, 11) für die Einstellung des Austrittsquerschnitts der Ringdüsen (8, 9a). 5

1. Vorrichtung zur Durchführung des Arbeitsverfahrens nach den Ansprüchen 6 bis 9 und einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, die aus einem ortsfesten, mit der Wasserzufuhr verbundenen Düsenkopf mit konischem Trichteransatz und einem mit konisch angespitztem Anfang in diesen ragenden und axial verschiebbaren Walzgut-Einlaufrohr besteht, 10 15

gekennzeichnet durch

an das außerhalb des Trichteransatzes (8) des Düsenkopfes (DK) befindliche Ende (9b) des Walzgut-einlaufrohres (9) angelenkt, um eine mit Abstand quer zu dessen Mittenachse verlaufende Achse drehgelagerte, mit einem Stellantrieb verbundene Hebel (20). 20

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

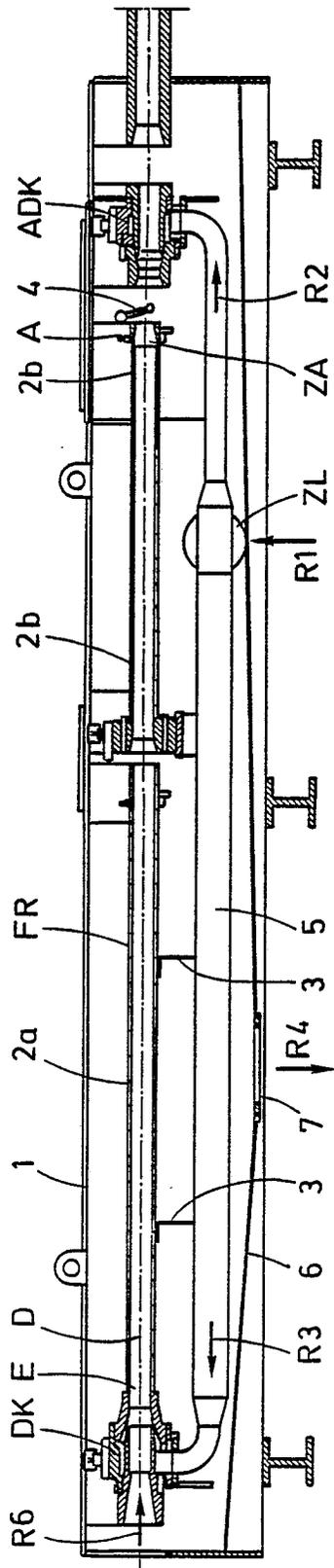
daß die Hebel (20) als Hebelpaar mit an ihren freien Ende angeordneten Gleitnocken (19) in einer am Ende des Walzgut-einlaufrohres (9) angeordnete Ringnut (18) eingreifen und mit ihren anderen Enden mit der ober- oder unterhalb des Walzgut-Einlaufrohres (9) gelagerten Achse (21) fest verbunden sind, die an einem freien Ende einen an ein Kolben-Zylinder-Aggregat angelenkten Stellhebel (23) trägt. 25 30

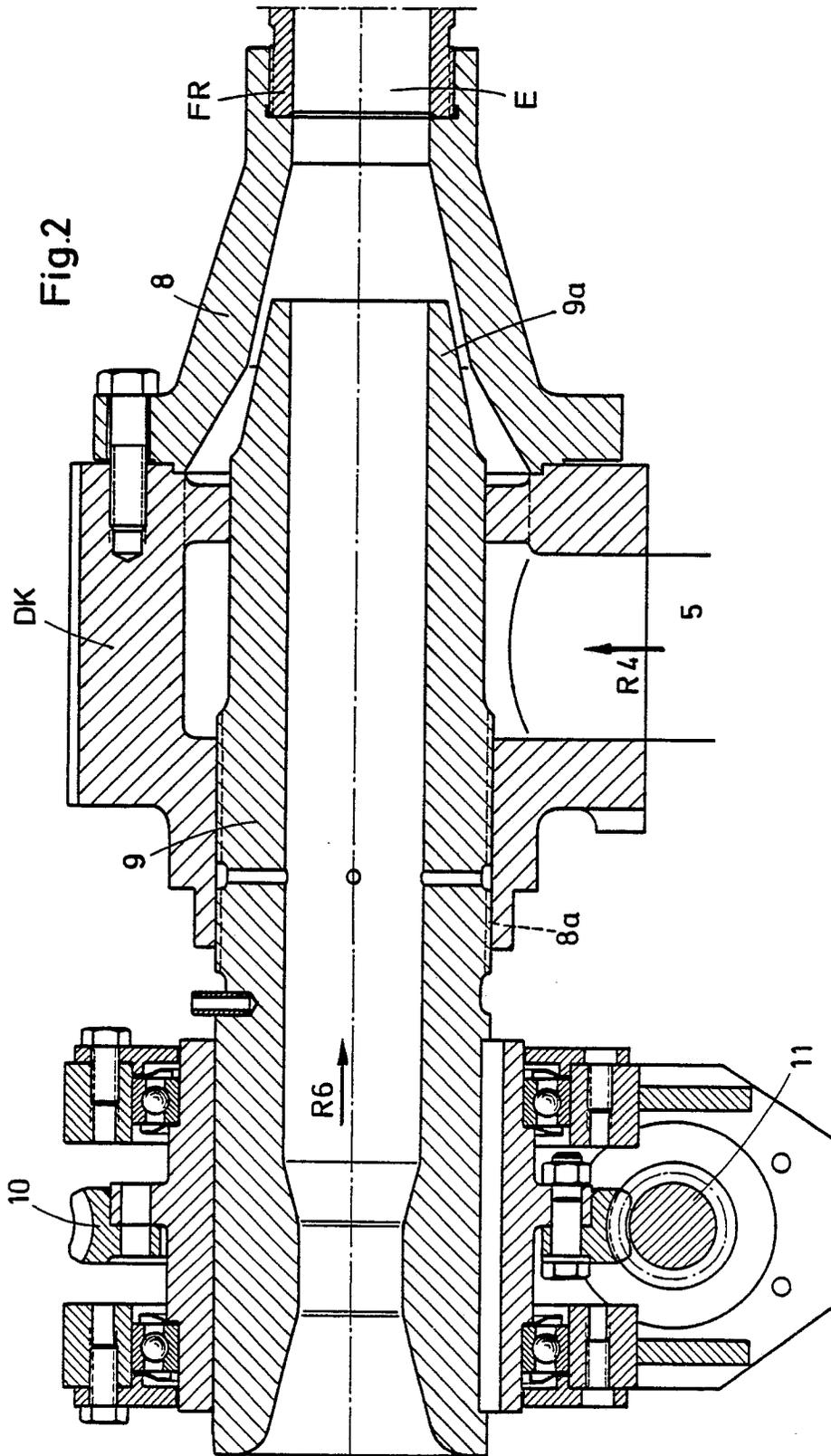
16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 und/oder 15, 35

gekennzeichnet durch

eine Mehrzahl von parallel nebeneinander angeordneten Düsenköpfen (DK), deren Walzgut-Einlaufrohre (9) über um eine gemeinsame Achse (21) drehgelagerte Hebel (20) mit dem Stellantrieb verbunden sind. 40 45 50 55

Fig.1





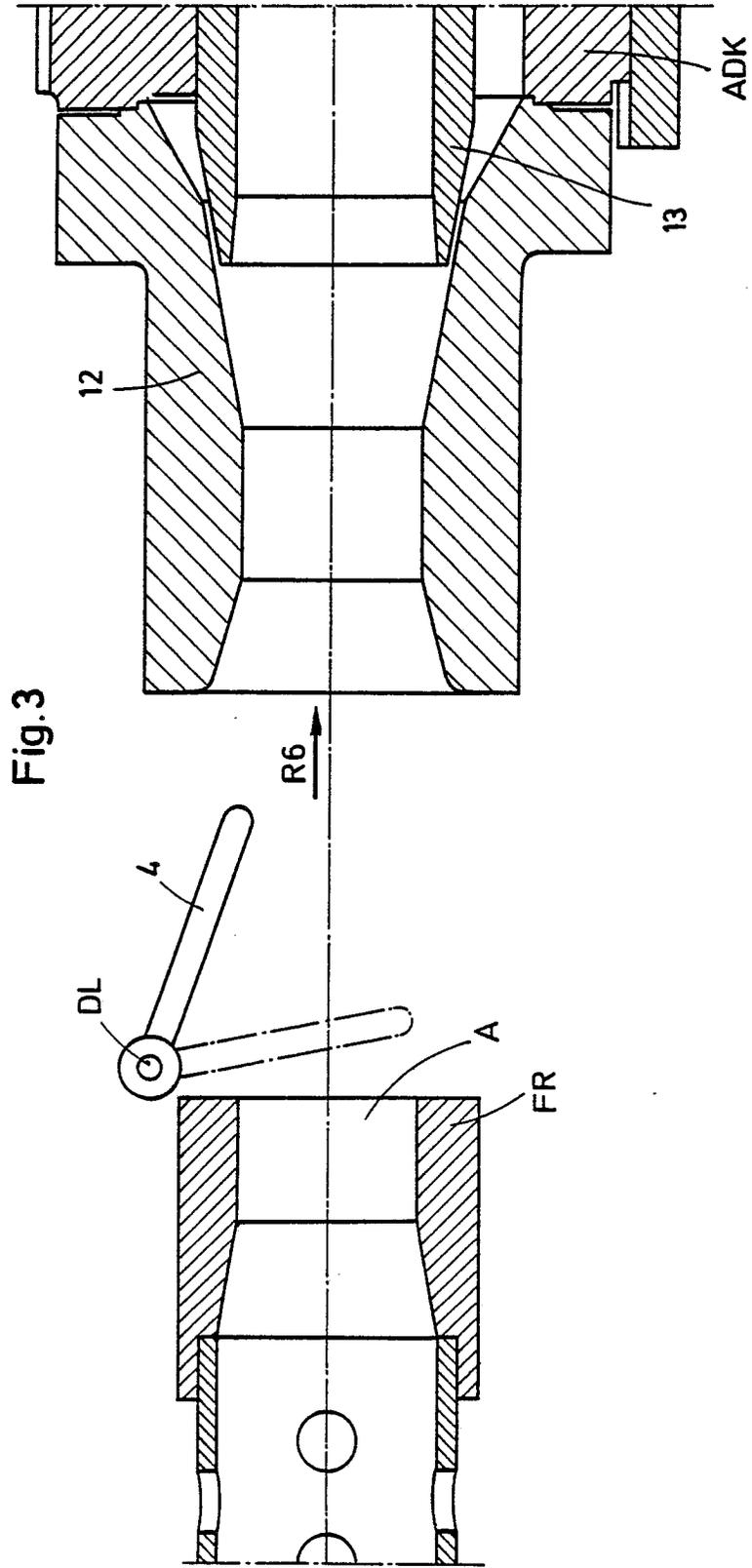


Fig. 4

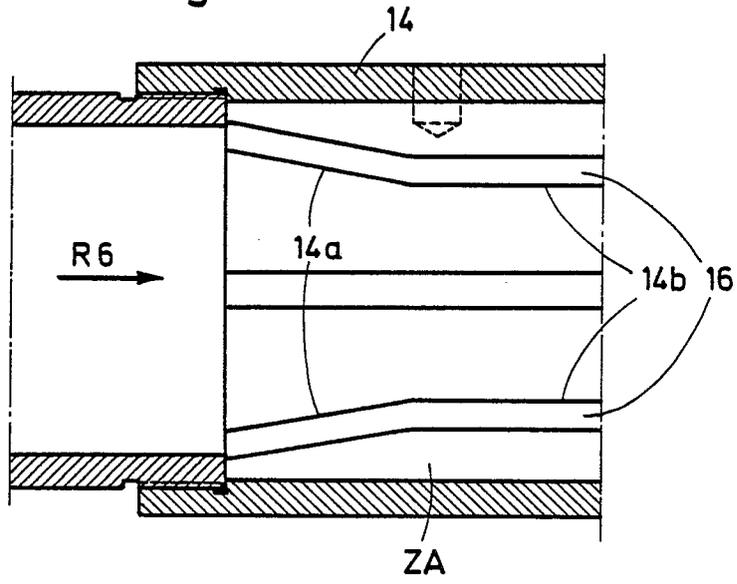


Fig. 5

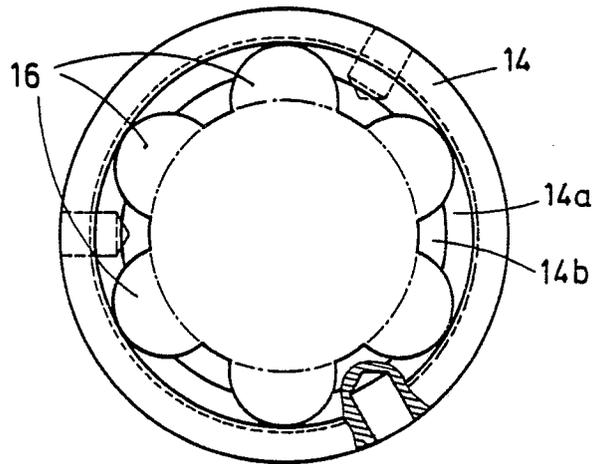


Fig. 6

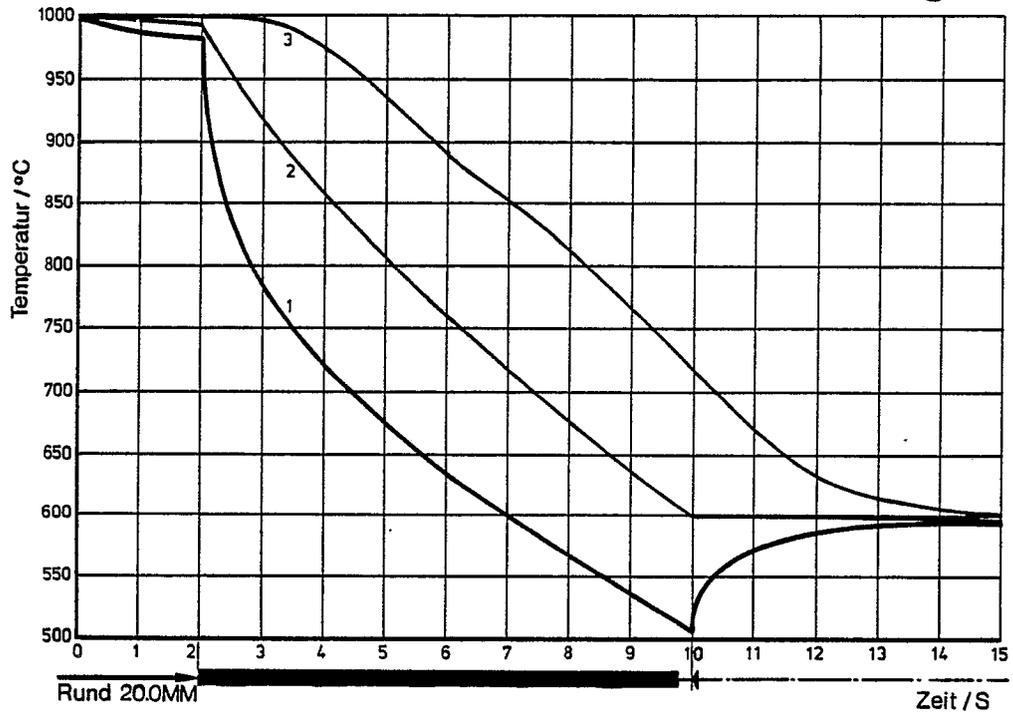
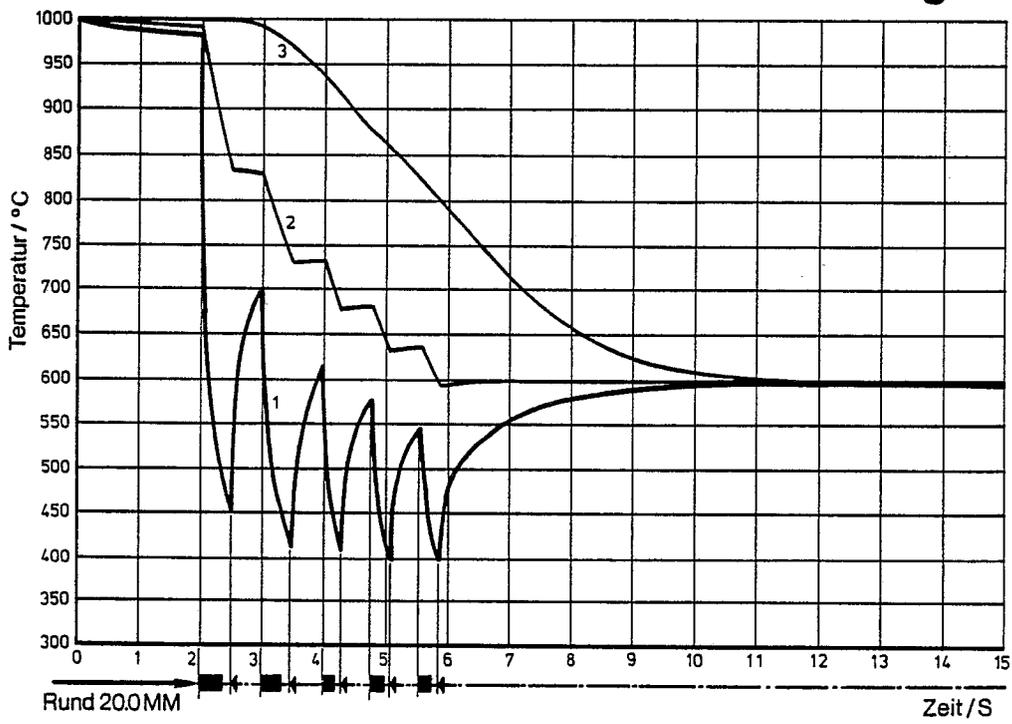


Fig. 7



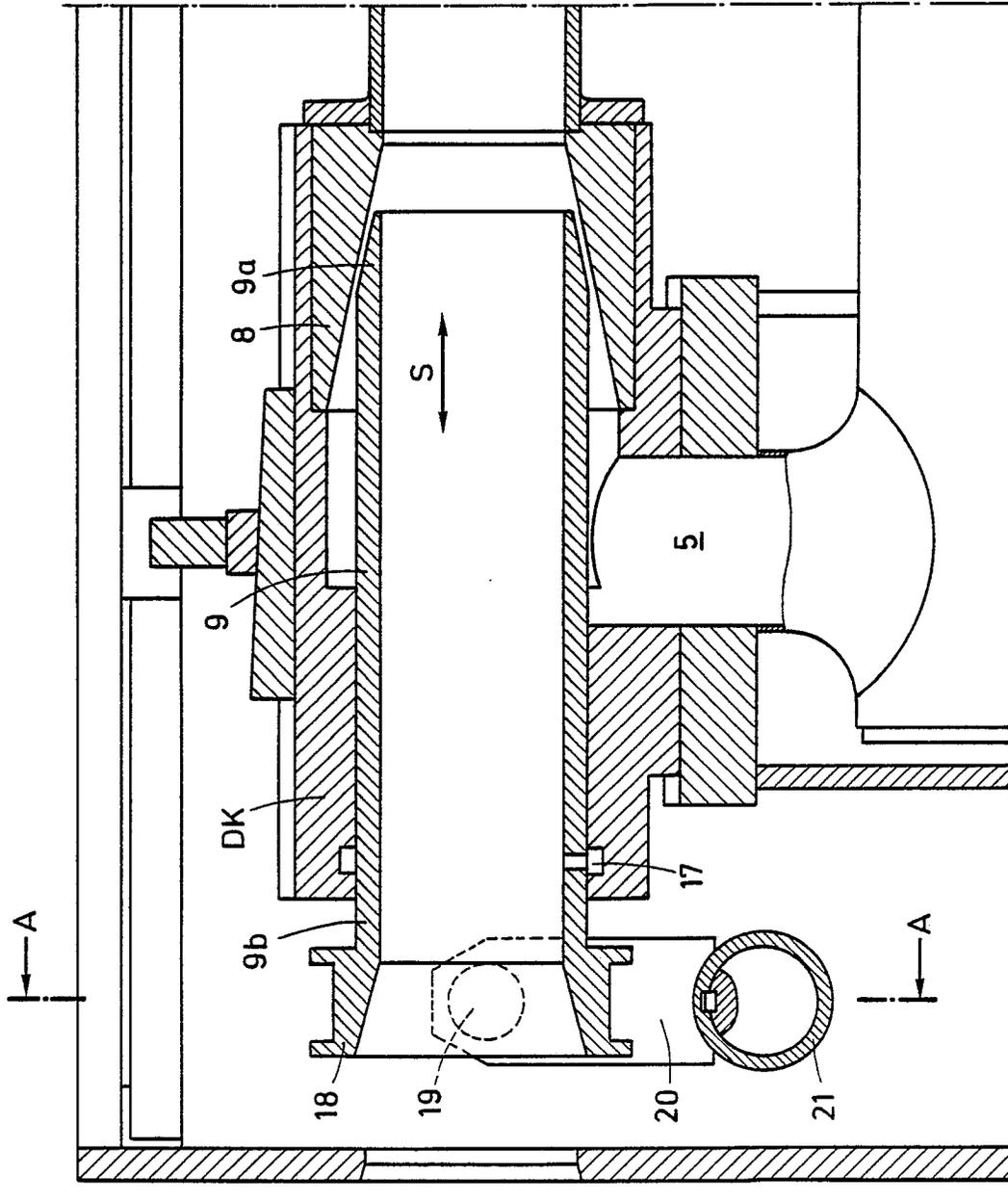
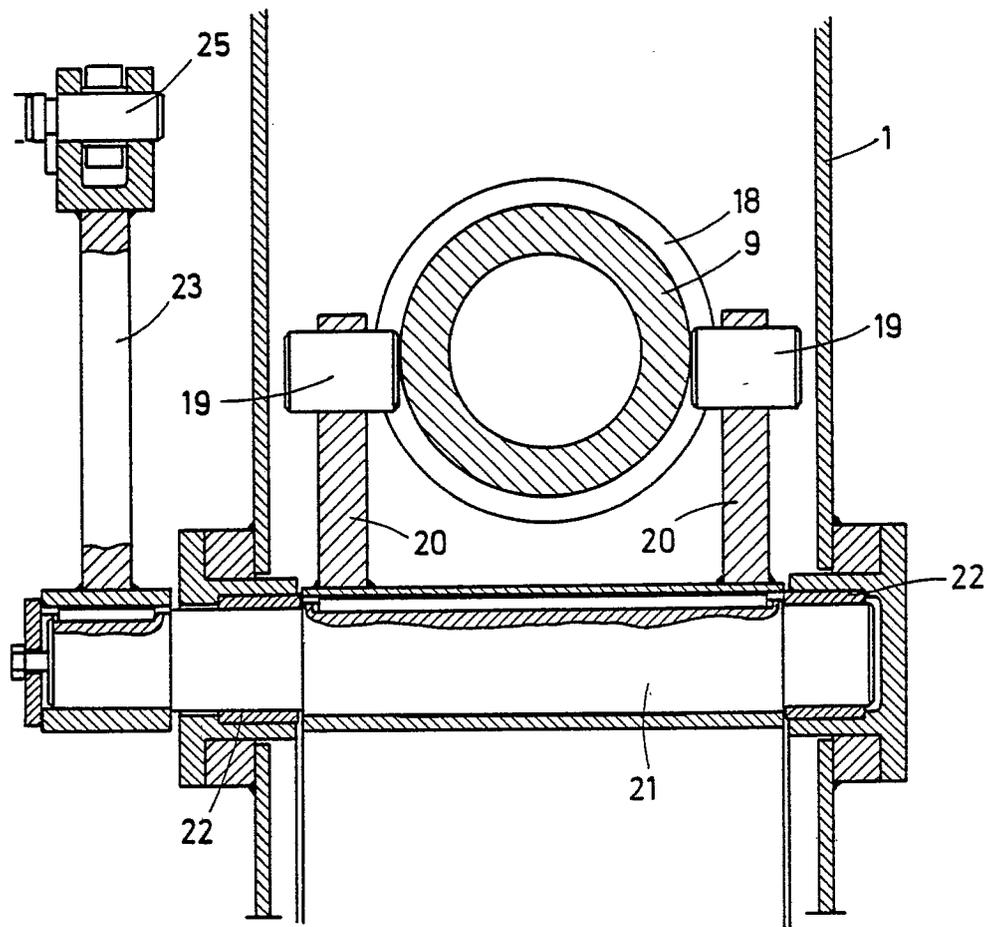


Fig. 9





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A-2 305 248 (WENNBERG) * Seite 5, Zeile 38 - Seite 6, Zeile 14; Figuren 1,2 *	1-4,6	B 21 B 45/02
A	---	9,10	
X	EP-A-0 132 249 (C.R.M.) * Seite 5, Zeilen 21-23; Seite 7, Zeilen 1-7; Figur 2 *	1,2	
A	---	6,7	
X	US-A-2 624 178 (BEDSON) * Spalte 1, Zeilen 5-9; Figur 1 *	1,2	
A	---	6	
X	US-A-3 339 373 (MÖBIUS) * Spalte 5, Zeilen 16-25; Figur 6 *	1,2	
X	BE-A- 807 882 (C.R.M.) * Anspruch 1 *	1,2	
X	BE-A- 807 884 (C.R.M.) * Seite 2, Absatz 4; Figur 2 *	1,2	
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche J48, Klasse M21 P51, 19. Januar 1983, Nr. 039797/48, Derwent Publications Ltd, London, GB; & SU-A-900 916 (DON FERROUS METAL) 30-01-1982 * Zusammenfassung *	1,2	B 21 B F 28 D
	---	-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	20-01-1989	ASHLEY G.W.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)	
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche 84/07, Klasse M21 P51, 28. März 1984, Nr. 84-041759/07, Derwent Publications Ltd, London, GB; & SU-A-1 010 142 (FERROUS METALLURGY INST.) 07-04-1983 * Zusammenfassung *	1,2		
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche 8606, Klasse P51, 18. Februar 1986, Nr. 84-041759/07, Derwent Publications Ltd, London, GB; & SU-A-1 142 515 (FERROUS METALLURGY INST.) 28-02-1985 * Zusammenfassung *	1		
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche 8607, Klasse M22, 25. Februar 1986, Nr. 86-047165/07, Derwent Publications Ltd, London, GB; & SU-A-1 168 609 (FERR METAL EFFL PURIF) 23-07-1985	1,2		
X	FR-A-2 385 459 (SCHLOEMANN-SIEMAG) * Seite 2, Zeilen 12-14,32-34; Anspruch 1 *	1,2		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	---	7		
X	DE-A-3 309 171 (MANNESMANN) * Seite 3, Absatz 1 *	1,2		
X	US-A-3 323 586 (BURNE et al.) * Figur 1 *	5		
A,D	DE-U-7 134 676 (KÜPPERS et al.) * Figur *	6,12,14		
A,D	FR-A-1 552 711 (SCHLOEMANN) -----			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-01-1989	Prüfer ASHLEY G.W.	
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				