



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 411 025 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 303/2002
(22) Anmeldetag: 27.02.2002
(42) Beginn der Patentdauer: 15.02.2003
(45) Ausgabetag: 25.09.2003

(51) Int. Cl.⁷: **B22D 11/12**
B22D 11/06

(56) Entgegenhaltungen:
US 5584337A EP 780177A2 EP 776984A

(73) Patentinhaber:
VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH
& CO
A-4031 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:
HOHENBICHLER GERALD DIPL.ING. DR.
KRÖNSTORF, OBERÖSTERREICH (AT).
ZAHEDI MICHAEL DIPL.ING.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).
KLIMA KARL ING.
PUCKING, OBERÖSTERREICH (AT).
STEPANEK THOMAS ING.
WIEN (AT).
STEBNER GUIDO DR.ING.
ESSEN (DE).
MANKAU WILHELM DIPL.ING.
NIEDERKRÜCHTEN (DE).
SCHÜMERS WERNER DIPL.ING.
MEERBUSCH (DE).

(54) VORRICHTUNG ZUM KONTINUIERLICHEN VERGIEßEN VON METALLSCHMELZE

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vergießen einer Metallschmelze, mit Gießwalzen (2, 3) und diesen nachgeordnet mit einer Einhausung (9) für das gegossene Band.

Um einen Gießwalzenwechsel mit minimalen Montageaufwand durchführen zu können und gleichzeitig die thermische Belastung der Gießwalzen (2, 3) und der benachbarten Aggregate zu reduzieren, wird eine Gießwalzen-Abschirmung (10) vorgeschlagen, die mit einem die Gießwalzen (2, 3) stützenden Rahmen (25) eine verfahrbare Baueinheit bildet.

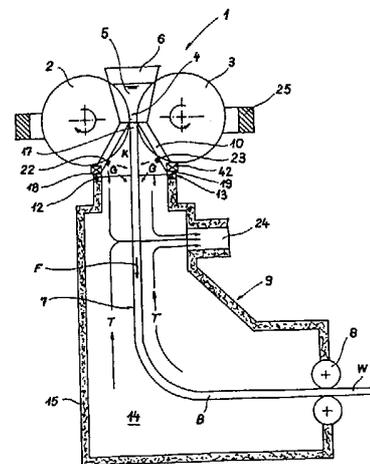


Fig. 1

AT 411 025 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Vergießen von Metallschmelze, vorzugsweise Stahlschmelze zu gegossenem Band mit zwei achsparallel angeordneten im Gießbetrieb gegenläufig rotierenden Gießwalzen, welche die Längsseite eines zwischen ihnen gebildeten Gießspaltes begrenzen, mit einem Transportweg zum Abtransport des gegossenen aus dem Gießspalt austretenden Bandes und mit einer unterhalb der beiden Gießwalzen und des Gießspaltes angeordneten Gießwalzen-Abschirmung, die eine Eintrittsöffnung für das gegossene Band aufweist und den Abmessungen der Gießwalzen angepasst ist.

Beim Vergießen von Stahl in Zweiwalzengießmaschinen sind jeweils zwei während des Gießprozesses gegenläufig rotierende, achsparallel angeordnete und innen gekühlte Gießwalzen vorhanden, welche die Längsseiten eines zwischen ihnen ausgebildeten Gießspaltes begrenzen. Die seitliche Abdichtung des Gießspaltes erfolgt durch Seitenplatten, die gegen die Stirnseiten der Gießwalzen angestellt sind. In diesen Gießspalt wird jeweils soviel flüssige Schmelze gegossen, dass sich oberhalb des Gießspaltes ein Schmelzensumpf bildet. Aus diesem Schmelzensumpf auf die Gießwalzen gelangende Schmelze erstarrt dort und wird von den Gießwalzen in den Gießspalt gefördert. Im Gießspalt wird aus den solcherart auf den Gießwalzen gebildeten Strangschalen und noch fließfähiger Schmelze das gegossene Band geformt, welches anschließend nach unten aus dem Gießspalt abgezogen und einer Weiterverarbeitung zugeleitet wird.

Da das gegossene Band beim Verlassen des Gießspaltes hohe Temperaturen aufweist, kommt es an seiner Oberfläche bei Kontakt mit Sauerstoff zu Zunderbildung, die die kontinuierliche Weiterverarbeitung des Bandes behindert. Insbesondere beeinflusst der Zunder das Arbeitsergebnis des auf das Gießen des Bandes nachfolgend durchgeführte Inline-Warmwalzen negativ.

Es sind verschiedene Lösungen zur Verminderung des Umfangs der Zunderbildung vorgeschlagen worden. So ist es beispielsweise aus der US-A 5,584,337, der EP-A 776 984, der EP-A 780 177 und der EP-B 830 223 bekannt, bei Vorrichtungen der in Rede stehenden Art unterhalb des Gießspaltes eine Einhausung anzuordnen, in der während des Gießbetriebes eine sauerstoffreduzierte, inerte Gasatmosphäre aufrecht erhalten wird. Aus der EP-A 780 177 ist es auch bekannt, die Einhausung direkt an die Gießwalzen heranzuführen und mit einer berührenden Dichtung einen weitgehend luftdichten Kontakt herzustellen.

Neben dem Problem der Zunderbildung besteht im Betrieb der bekannten Zweiwalzengießmaschine die Schwierigkeit, daß es durch die vom gegossenen Band abgegebene Wärmestrahlung zu einer erheblichen Aufheizung der im Strahlungsbereich befindlichen Bauelemente der Zweiwalzengießmaschine kommt. Diese Aufheizung führt einerseits zu einer Verformung der die Gießwalzen tragenden Träger. Diese Verformungen machen es insbesondere dann schwierig die Maßhaltigkeit des gegossenen Bandes zu gewährleisten, wenn die betreffenden Träger als ein zum Wechseln der Gießwalzen transportabler Rahmen ausgebildet sind. Andererseits führen die hohen Temperaturen im Bereich der Zweiwalzengießmaschine zu einer erheblichen physischen Belastung des den Gießbetrieb überwachenden Personals auf der Gießbühne.

Weiters reduziert die direkte Wärmestrahlung des sehr heißen aus dem Gießspalt austretenden Bandes die rasche Abkühlung der Gießwalzenoberfläche und es ergeben sich auch Verschmutzungen der Gießwalzenoberfläche durch Schmutzpartikel, die in den aufwärts strömenden heißen Gasmassen unter den beiden Gießwalzen enthalten sein können.

Insbesondere bei einem mit einem Formatwechsel verbundenen Wechsel der Gießwalzen, bei dem vorwiegend eine Änderung der Bandbreite des zu gießenden Bandes und damit verbunden die Dimension der Gießwalzen (Durchmesser, Ballenlänge) geändert wird, ändern sich auch die geometrischen Verhältnisse für den Eintritt des gegossenen Bandes in die unmittelbar nachgeordnete Einhausung. Damit ergibt sich auch die Notwendigkeit an dieser Einhausung Teile auszuwechseln, wodurch sich der zeitliche Aufwand für den Formatwechsel erheblich erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese beschriebenen Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, bei der ein Gießwalzenwechsel mit minimalem Montageaufwand während des Wechselvorganges durchführbar ist und gleichzeitig die Belastung der Gießwalzen und der sie tragenden Umgebungsstruktur durch von dem gegossenen Band abgegebene Wärme reduziert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Gießwalzen auf einem die Gießwalzenlager tragenden Rahmen drehbar abgestützt sind und die Gießwalzen-Abschirmung von dem zwischen einer Arbeitsstellung in eine Wartestellung verlagerbaren und die Gießwalzen-

lager stützenden Rahmen getragen ist.

Die bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehene Gießwalzen-Abschirmung ermöglicht auf diese Weise einen besonders effektiven Schutz der Gießwalzen, der für ihre Lagerung und ihren Betrieb benötigten Bauelemente und aller sonstigen in der Nachbarschaft der Gießwalzen angeordneten Aggregate vor aufsteigenden, vom gegossenen Band aufgeheizten Gasen.

Durch die Befestigung der Gießwalzen-Abschirmung am tragenden Rahmen läßt sich der Rahmen mit den Gießwalzen und der Gießwalzen-Abschirmung bei einem Walzenwechsel als komplette Baueinheit austauschen. So können nach einem Transport des Rahmens aus einer Arbeits- in eine Wartestellung nicht nur die Walzen selbst gewartet werden, sondern auch die Gießwalzen-Abschirmung und die beispielsweise zum Kühlen der Wände der Gießwalzen-Abschirmung sowie zum Einblasen der Kühlgase an der Gießwalzen-Abschirmung vorgesehenen Aggregate. Bei einem Dimensionswechsel der Gießwalzen kann in einfacher Weise gleichzeitig die Gießwalzen-Abschirmung den Abmessungen der Gießwalzen angepasst werden.

Eine hinsichtlich der schützenden Wirkung der thermischen Abschirmung sowie auch hinsichtlich reduzierter Gießwalzenverschmutzung günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die Gießwalzen-Abschirmung spitzdachförmig in den durch die Gießwalzen abgegrenzten, unterhalb des Gießspaltes vorhandenen Raum, erstreckt. Bei dieser Ausgestaltung ist die Eintrittsöffnung zum Durchleiten des aus dem Gießspalt austretenden gegossenen Bandes bevorzugt im Firstbereich der Abschirmung ausgebildet. Durch eine solche spitzdachförmige, an die Form des gegossenen Bandes im Austrittsbereich angepasste Ausgestaltung der Gießwalzen-Abschirmung ist es möglich, sowohl die Gießwalzen als auch die in ihrer Nachbarschaft angeordneten Bauelemente und Aggregate weitgehend vollständig gegenüber dem gegossenen Band abzuschirmen. Eine günstige Ausgestaltung besteht darin, dass der Querschnitt der Eintrittsöffnung dem Querschnitt des gegossenen Bandes angepasst ist. Lassen die örtlichen Gegebenheiten eine derart enge Anordnung von Walzen, Gießwalzen-Abschirmung und gegossenem Band nicht zu, so ist es alternativ möglich, die sich achsparallel zu den Gießwalzen erstreckenden Ränder der Eintrittsöffnung der Gießwalzen-Abschirmung mit Spalt zu den Gießwalzen anzuordnen. In diesem Fall bildet die Gießwalzen-Abschirmung im Bereich der Gießwalzen lediglich eine seitliche Umgrenzung der Kühlzone, während deren obere Begrenzung durch die Gießwalzen selbst gebildet ist. Die Gießwalzen-Abschirmung weist zusätzlich Wände auf, die sich im Bereich der Gießwalzen-Stirnseiten parallel zu diesen erstrecken, sodass zumindest die Ränder dieser Wände mit Spalt zu den Stirnseiten der Gießwalzen angeordnet sind. Der Austritt heißer Gase aus der Gießwalzen-Abschirmung zu den zu schützenden Bauteilen der Zweiwalzen-Gießmaschine wird fast völlig vermieden, wenn zwischen den Rändern der Gießwalzen-Abschirmung und den Gießwalzen eine Dichtung angeordnet ist, die vorzugsweise von der Gießwalzenoberfläche berührenden oder davon weniger als 4 mm beabstandeten Bürsten oder einer flexiblen abriebarmen Leiste gebildet ist.

Ist in an sich bekannter Weise eine Einhausung vorgesehen, die den Förderweg des gegossenen Bandes zumindest abschnittsweise umgibt, so ist es günstig, wenn die Gießwalzen-Abschirmung auf eine solche Einhausung aufgesetzt bzw. Teil einer solchen Einhausung ist. Dabei umschließt die Einhausung gemeinsam mit der Gießwalzen-Abschirmung bevorzugt den Förderweg des gegossenen Bandes mindestens bis zu einem ersten, im Förderweg angeordneten Paar von Walzen zum Abfördern oder Warmwalzen des Bandes. Diese Ausgestaltung erweist sich insbesondere dann als zweckmäßig, wenn in der Einhausung zur Unterdrückung der Zunderbildung eine inerte Atmosphäre aufrecht erhalten wird.

Schließt an die Gießwalzen-Abschirmung eine Einhausung an, so ist es im Hinblick auf die Möglichkeit einer einfachen regelmäßigen Wartung günstig, wenn diese Gießwalzen-Abschirmung lösbar mit der Einhausung verbunden ist. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Gießwalzen-Abschirmung mit einem transportablen Rahmen verbunden ist. In diesem Fall sollten zwischen der Gießwalzen-Abschirmung und der Einhausung eine Dichtung vorhanden sein, die den thermischen Belastungen im Bereich der Zweiwalzengießmaschine standhält. Dies kann dadurch bewerkstelligt werden, daß sie in Form einer sandgefüllten Rinne ausgebildet ist, in welche die Gießwalzen-Abschirmung mit ihrem unteren Rand nach Absenkung der Gießwalzen-Abschirmung auf Einhausung eintaucht.

Um den Gießwalzenwechsel besonders schnell und für die Betriebsmannschaft leicht durch-

föhrbar zu gestalten, ist der die Gießwalzenlager stützende Rahmen mit sich auf einer Fahrbahn abstützenden Transporteinrichtung, vorzugsweise einem Fahrwerk, zu seinem Verbringen zwischen einer Arbeitsstellung bzw. Betriebsstellung und einer Wartestellung und umgekehrt ausgestattet.

5 Um diesen Bewegungsablauf effizient durchführen zu können wird die Gießwalzen-Abschirmung von der an der Einhausung angeordneten Dichtung dadurch getrennt, dass der die Gießwalzenlager stützende Rahmen gegenüber der Fahrbahn bzw. dem Fahrwerk, vorzugsweise durch ein Hub- oder Schwenkwerk, höhenverstellbar ausgebildet ist.

10 Eine schnell durchführbare und eine hohe Einstellgenauigkeit aufweisende Anordnung der Wechseleinrichtung liegt vor, wenn der mit einem Hub- oder Schwenkwerk anhebbar und absenkbar ausgebildete Rahmen in der Arbeitsstellung auf einer Zwischenplatte zentriert aufliegt und zur Verlagerung in eine Wartestellung in eine gegenüber der Zwischenplatte angehobenen Position verbracht ist. Hierbei werden beim Absenken der Rahmens auf die Zwischenplatte zur lagegenauen Justierung der beiden Bauteile zueinander Zentriereinrichtungen verwendet, die eine Zentrierung sowohl in lateraler als auch in transversaler Richtung sicher gewährleisten. Vorzugsweise sind für die Zentrierung in jeder der beiden Richtungen unabhängig voneinander wirkende Zentriereinrichtungen vorgesehen.

15 Die Abschirmung gegenüber aufsteigenden heißen Gasen wirkt besonders effizient, wenn diese Gießwalzen-Abschirmung eine Kühlzone umgrenzt, in der während des Gießbetriebes eine Temperatur herrscht, die niedriger ist als die Temperatur der vom gegossenen Band erwärmten Gase. Dadurch wird nahe benachbart zum Austrittsbereich des Gießspaltes eine Zone ausgebildet, in der gezielt eine Absenkung der Temperatur herbeigeföhrt ist. Durch diese Abkühlung wird die natürliche, thermisch bedingte Strömung (Kamineffekt) unterbrochen, in der die vom gegossenen Band bei dessen Transport über den Förderweg erhitzten Gase entgegen der Förderrichtung des Bandes aufsteigen. Bei einer erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung bildet die Kühlzone so eine Barriere, durch die verhindert wird, dass die durch das Band erhitzten heißen Gase die für die Abstützung der Gießwalzen erforderlichen Bauelemente erreichen. Dem bei konventionellen Bandgießvorrichtungen infolge der Aufheizung der Gase unvermeidbaren Kamineffekt wird so wirksam entgegen gewirkt. Die Gießwalzen-Abschirmung stellt solcherart ein körperliches Hindernis dar, durch welches der Strom der heißen Gase zu den Gießwalzen oder einer im Bereich der Gießwalzen beispielsweise vorhandenen Arbeitsbühne unterbrochen wird. Gleichzeitig steht die Abschirmung zur gezielten Abkühlung der im von ihr umgrenzten Raum vorhandenen Gase zur Verfügung. In gleicher Weise föhrt die Gießwalzen-Abschirmung in Kombination mit einer Abkühlung der Gase in der Kühlzone zu einer entscheidenden Verminderung der Geföhrdung des im Bereich der Gießwalzen eingesetzten Personals.

35 Die Ausbildung einer Kühlzone im durch die Gießwalzen-Abschirmung umgrenzten Bereich kann beispielsweise dadurch erzeugt werden, dass zumindest eine der Wände der Gießwalzen-Abschirmung an eine Kühlmittel-Versorgungseinrichtung angeschlossen ist. Die Ausbildung einer Kühlzone wird im weiteren dadurch realisiert, dass zumindest eine der Wände der Gießwalzen-Abschirmung fluidgeköhlt ist. Zu diesem Zweck weist die geköhlt Wand zumindest einen Kühlkanal auf, durch den das Kühlfliuid während des Gießbetriebes ströhmt. Eine solche Flüssigkeitskühlung stellt sicher, dass die auf die Gießwalzen-Abschirmung einwirkende Wärme schnell und wirkungsvoll abgeföhrt wird. Gleichzeitig föhrt die Kühlung der Gießwalzen-Abschirmung zu einer intensiven Abkühlung der auf die Gießwalzen-Abschirmung treffenden Gase, die sich mit den in den von der Abschirmung umgrenzten Bereich nachströhrenden heißen Gasen mischen, sodass auch diese geköhlt werden und sich eine Zone niedrigerer Temperatur einstellt.

45 Die Ausbildung der Kühlzone kann zudem besonders wirkungsvoll dadurch unterstützt werden, indem zumindest eine Einrichtung zum Einblasen von Kühlgas in die Kühlzone vorgesehen ist. Dabei kann die Wirkung des Kühlgases zusätzlich verbessert werden, wenn die Strömung des in die Kühlzone eingeblasenen Kühlgases im wesentlichen entgegen der Strömungsrichtung der vom gegossenen Band erwärmten Gase gerichtet ist. Diese Ausrichtung der Kühlgasströmung föhrt zu einer intensiven Durchmischung der heißen Gase mit dem Kühlgas, sodass innerhalb kurzer Zeit eine besonders wirksame Kühlzone aufgebaut und das Aufsteigen von Heißgasen über die Gießwalzen-Abschirmung hinaus besonders sicher verhindert wird. Weiter erhöht werden kann die Wirksamkeit der Kühlgasströmung dadurch, dass sie die Oberfläche des gegossenen Bandes

überstreicht. Auf diese Weise werden nicht nur die aufsteigenden, durch das gegossene Band erhitzten Gase, sondern auch das Band selbst abgekühlt und die von ihm abgegebene Wärmestrahlung reduziert, sodass auch die mit dem Band im Verlauf des weiteren Förderweges in Kontakt kommenden Gase weniger erhitzt werden. Gleichzeitig bildet der gegen die Bandoberfläche gerichtete Gasstrom zusätzlich zu der thermischen Barriere eine strömungstechnische Barriere, durch die der Aufstieg von Heißgasen unmittelbar an der Oberfläche des Bandes ebenfalls unterdrückt wird.

Schon durch die im Bereich der Kühlzone erreichte Abkühlung des Bandes wird die Menge des auf der Bandoberfläche im Laufe des Transport des Bandes entstehenden Zunders vermindert. Weiter unterdrückt werden kann die Zunderbildung in solchen Fällen, in denen in den Kühlbereich ein inertes Kühlgas eingeblasen wird. Durch Einblasen eines inertes Gases wird nicht nur eine Abkühlung der Bandoberfläche erreicht, sondern es wird auch einem Kontakt der Oberfläche des gegossenen Bandes mit Luftsauerstoff der Umgebung und damit einhergehend der Entstehung von größeren Zunderschichten auf der Bandoberfläche wirksam entgegen gewirkt.

Einer für viele Anwendungsfälle unerwünschten Oxidation des Bandes kann dadurch entgegen gewirkt werden, dass alternativ oder ergänzend zum Einblasen von Inertgas ein reduzierend wirkendes kühles Gas in die Kühlzone eingeblasen wird.

Unabhängig von der Ausformung der Gießwalzen-Abschirmung ist es günstig, wenn im Bereich der Eintrittsöffnung jeweils Düsen vorhanden sind, aus denen während des Gießbetriebes ein Gasstrom austritt, welcher dem Austreten von Gas aus der Eintrittsöffnung entgegen wirkt. Dies kann, wenn die Eintrittsöffnung mit ihren Rändern das den Gießspalt verlassende gegossene Band eng umgibt, beispielsweise dadurch geschehen, dass ein Gasstrom nach Art eines Gasstrahlmessers gegen das Band gerichtet wird. Erfolgt demgegenüber die Abdichtung der Eintrittsöffnung gegenüber den Gießwalzen, so kann in entsprechender Weise ein Gasstrahl gegen die Gießwalzen gerichtet werden. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten können dazu über die Breite des Bandes oder der Gießwalzen verteilt angeordnete Flachstrahldüsen oder Rundstrahldüsen eingesetzt werden, deren Strahlen einander so zugeordnet sind, dass ein Einsaugen von Gasen, insbesondere Luft, aus der Umgebung der Vorrichtung in die von der Gießwalzen-Abschirmung abgetrennte Kühlzone verhindert wird.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Gießwalzen-Abschirmung besteht darin, dass die Gießwalzen-Abschirmung zur Unterstützung ihrer hitzedämmenden Wirkung auf ihrer dem gegossenen Band zugeordneten Flächen mit Feuerfestmaterial belegt ist.

Die Belastung der Aggregate und Bauelemente der Zweiwalzengießvorrichtung kann zudem dadurch weiter reduziert werden, dass eine Absaugeinrichtung zum Absaugen der vom gegossenen Band erwärmten Gase vorhanden ist. Im Fall, daß eine Einhausung des Transportweges des gegossenen Bandes vorgesehen ist, kann die Einhausung eine Absaugöffnung aufweisen, an welche die Absaugeinrichtung angeschlossen ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben und werden nachfolgend anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen schematisch:

Fig. 1: eine Vorrichtung zum Vergießen von Stahlschmelze zu gegossenem Band in einem ersten Längsschnitt,

Fig. 2: die Vorrichtung zum Vergießen von Stahlschmelze in einem zweiten Längsschnitt,

Fig. 3a und 3b: die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Vergießen von Stahlschmelze in der Arbeitsstellung und in der Wartestellung,

Fig. 4: die spitzdachförmige Ausgestaltung der Gießwalzen-Abschirmung als Detail der Figuren 3a und 3b.

Die als Zweiwalzengießanlage ausgebildete Vorrichtung 1 zum Vergießen einer Stahlschmelze zu einem gegossenen Stahlband B, wie sie in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellt ist, weist zwei achsparallel zueinander angeordnete und gegenläufig zueinander rotierende Gießwalzen 2, 3 auf, welche die Längsseiten eines zwischen ihnen ausgebildeten Gießspaltes 4 und des

darüber angeordneten Schmelzensumpfes 5 begrenzen, in den die Stahlschmelze von einem nicht dargestellten Zwischengefäß oder einer Gießpfanne zugeleitet wird. Die beiden seitlichen von den Gießwalzen 2, 3 freien Querseiten des Gießspaltes 4 und des Schmelzensumpfes 5 sind jeweils durch an die Stirnseiten der Gießwalzen anpreßbare Seitenabdichtungen 6 abgedichtet, von denen nur eine schematisch dargestellt ist. Während des Gießens werden die Gießwalzen 2, 3 kontinuierlich durch einen Kühlwasserstrom gekühlt.

Das aus dem Gießspalt 4 abgezogene gegossene Stahlband B wird über einen Förderweg 7 zu einem Warmwalzgerüst 8 oder einem Treibrollengerüst transportiert in dem es kontinuierlich zu einem Warmband W mit bestimmter Enddicke warmgewalzt wird. Der Förderweg 7 weist dabei einen ausgehend von dem Gießspalt 4 im wesentlichen vertikal verlaufenden ersten Abschnitt auf, der anschließend in einem Bogen in einen zum Warmwalzgerüst 8 führenden, im wesentlichen horizontal verlaufenden zweiten Abschnitt übergeht.

Der Förderweg 7 ist bis zum Warmwalzgerüst 8 im wesentlichen vollständig von einer Einhausung 9 umgeben die ihn gegenüber der Umgebung so abschirmt, dass das warmgewalzte Warmband W erst außerhalb der Einhausung in direkten Kontakt mit der Umgebungsluft kommt. Die den Gießwalzen 2, 3 zugeordnete Gießwalzen-Abschirmung 10 ist lösbar auf den oberen Rand des gegenüber der Gießwalzen-Abschirmung 10 wesentlich größeren Einhausung 9 aufgesetzt. Dazu ist auf dem oberen Rand der Einhausung 9 eine mit Sand gefüllte Rinne 12 eingeformt, in der die Gießwalzen-Abschirmung 10 mit ihrem unteren Randbereich sitzt. Die Rinne 12 bildet mit dem in ihr enthaltenen Sand eine Dichtung 13, bei welcher der in der Rinne 12 enthaltene Sand sicherstellt, dass im Bereich der Rinne 12 keine Umgebungsluft in den von der Einhausung 9 umschlossenen Innenraum 14 gelangt.

Sowohl die Gießwalzen-Abschirmung 10 als auch die Einhausung 9 sind auf dem Förderweg 7 zugeordneten Innenseite mit einer Lage 15 aus Feuerfestmaterial ausgekleidet. Durch die Lage 15 wird die thermische Belastung der beispielsweise aus Stahl bestehenden Außenwand der Einhausung 9 reduziert. Weiters bildet die feuerfeste Lage 15 auch eine Isolierung, durch welche die von der Einhausung 9 auf die Umgebung wirkende Wärmestrahlung vermindert ist.

Die Gießwalzen-Abschirmung 10 ist spitzdachförmig derart ausgebildet, dass ihre den Gießwalzen 2, 3 jeweils zugeordneten Wände 10a, 10b spitz in Richtung des Gießspaltes 4 aufeinander zulaufend ausgebildet sind und sich bis knapp unterhalb der Gießwalzen 2, 3 erstrecken. Am der Einhausung 9 zugeordneten Randbereich weist die Gießwalzen-Abschirmung 10 einen Rahmenabschnitt von geringer Höhe auf, mit dem sie in der Rinne 12 sitzt. Die Einhausung 9 und mit ihr die Gießwalzen-Abschirmung 10 erstrecken sich dabei seitlich über die Breite des gegossenen Stahlbandes B hinaus, wobei die Einhausung 9 in ihrem über die Breite der Gießwalzen 2, 3 hinaus stehenden Teil geschlossen ist.

Im über die Breite der Gießwalzen 2, 3 überragenden Teil sind in die Wände 10a, 10b der Gießwalzen-Abschirmung 10 Kühlkanäle 16 eingeformt, durch die im Gießbetrieb kontinuierlich ein Kühlwasserstrom geleitet wird. Auf diese Weise sind die Wände 10a, 10b mindestens genauso gekühlt wie die Gießwalzen 2, 3 (Fig.2).

Im Bereich der Gießwalzen 2, 3 ist eine Eintrittsöffnung 17 in der Gießwalzen-Abschirmung 10 ausgebildet, durch die das gegossene Stahlband B in weiterer Folge in die Einhausung 9 eintritt. Die oberen, auf dem Rahmenabschnitt gebildeten Ränder 18, 19 sind jeweils Flachstrahldüsen 20, 21 angeordnet, aus denen nach Art eines Luftmessers Inertgas gegen die jeweiligen Gießwalzen 2 bzw. 3 geblasen wird. Auf diese Weise ist eine kontaktlose Abdichtung des zwischen den oberen Rändern 18, 19 und den Gießwalzen 2, 3 vorhandenen Spaltes bei gleichzeitig uneingeschränkter Beweglichkeit der Gießwalzen 2, 3 hergestellt, durch die das Eindringen von Umgebungsluft in die Einhausung 9 verhindert wird (Fig.1).

Eine Abschottung des zwischen den oberen Rändern 18, 19 und den Gießwalzen 2, 3 parallel zu deren Achsrichtung vorhandenen Spaltes gegen austretende heiße Gase ist alternativ durch eine Dichtung 42 erzielbar, die von einer die Gießwalzenoberfläche berührenden Bürsten oder einer flexiblen Leiste gebildet ist (Fig.4).

Wie in den Fig. 3a und 3b dargestellt ist, ragen an den beiden Stirnseiten der Gießwalzen 2, 3 im geringen Abstand zu diesen Wände 10c, 10d der Gießwalzen-Abschirmung 10 nach oben und grenzen den Austrittsbereich des Gießspaltes 4 nach unten parallel zu den Schmalseiten des gegossenen Bandes ab. Die Ränder dieser Wände 10c, 10d tragen Dichtungen 42, die den Spalt

zu den Gießwalzen-Stirnseiten abdecken, wobei im Randbereich zu den anpressbaren Seitenabdichtungen 6 diese Dichtungen 42 auch / oder zwischen den aufragenden Wänden 10c, 10d und den anpressbaren Seitenabdichtungen 6 angeordnet sein können.

5 Zusätzlich trägt die Gießwalzen-Abschirmung 10 auf der dem Innenraum 14 der Einhausung 9 zugeordneten Seite ihrer Wände 10a, 10b jeweils Düsen 22, 23 aus denen im Gießbetrieb jeweils ein aus einem Inertgas oder einem Gemisch aus einem Inertgas und einem reduzierenden Gas bestehender Gasstrom G in den Innenraum 14 der Einhausung 9 geblasen wird. Die Düsen 22, 23 sind dabei derart ausgerichtet, dass mindestens ein Teil des aus ihnen austretenden Gasstroms G die Oberfläche des gegossenen Stahlbandes B überstreicht.

10 Mit einem Abstand unterhalb der Rinne 12 ist in eine Seitenwand der Einhausung 9 eine Öffnung eingeformt, an die ein zu einer nicht dargestellten Absaugeinrichtung führendes Absaugrohr 24 angeschlossen ist.

Die Gießwalzen-Abschirmung 10 ist an einem Rahmen 25 befestigt, der die in Gießwalzenlagern 2a, 3a abgestützten Gießwalzen 2, 3 und andere, hier nicht dargestellte Aggregate trägt, die zur Versorgung und zum Antrieb der Gießwalzen 2, 3 benötigt werden. Der Rahmen 25 kann mit den von ihm getragenen Gießwalzen 2, 3, der Gießwalzen-Abschirmung 10 und den anderen Aggregaten aus seiner in den Figuren dargestellten Arbeitsstellung in eine nicht gezeigte Wartestellung transportiert werden, in der Wartungsarbeiten vorgenommen werden.

20 Die auf einem Rahmen 25 abgestützten Gießwalzen 2, 3 und die mit dem Rahmen 25 lösbar verbundene Gießwalzen-Abschirmung 10 ist in Fig. 3a in einer Arbeitsstellung, in der der Gießvorgang stattfindet, und in Fig. 3b in einer Wartestellung, in der Wartungsarbeiten, insbesondere der Gießwalzenwechsel und der Wechsel der Gießwalzenabschirmung stattfindet, schematisch dargestellt.

25 Zur Durchführung der gemeinsamen Verlagerung der Gießwalzen 2, 3 und der Gießwalzen-Abschirmung 10 zwischen einer Arbeitsstellung und einer Wartestellung ist der Rahmen 25 mit einem Fahrwerk 26 mit schienengebundenen Rädern 26a ausgestattet, wobei sich die Räder 26a auf einer stationären, vorzugsweise Schienen tragenden Fahrbahn 28 abstützen. An der Zwischenplatte 27 ist ein Fahrtrieb 29 für das Fahrwerk 26 befestigt. Der Fahrtrieb 29 besteht aus einem als Kettenrad ausgestalteten Antriebsrad 30, welches an einen Antriebsmotor 31 gekoppelt ist, und einem als Kettenrad ausgebildeten Umlenkrad 32, welches mit dem Antriebsrad 31 über eine umlaufende Antriebskette 33 verbunden ist. Durch einen in die Antriebskette 33 verschiebbar eingreifenden und am Rahmen 25 verankerten Antriebsdorn 34 sind der Rahmen 25, die Gießwalzen 2, 3 und die Gießwalzen-Abschirmung 10 von einer Betriebsposition in eine Warteposition und zurück transportierbar. Durch den verschiebbar in die Antriebskette 33 eingreifenden Antriebsdorn 34 wird ein Anheben des Rahmens 25 gegenüber der Zwischenplatte 27 ohne Unterbrechung des Fahrtriebes 29 ermöglicht. Zur Anhebung des unteren Randes der Gießwalzen-Abschirmung 10 aus der sangefüllten Rinne 12 der Dichtung 13 ist dem Fahrwerk 26 ein Hub- oder Schwenkwerk 35 zugeordnet, welches den Rahmen 25 gegenüber dem Fahrwerk 26 bzw. der Zwischenplatte 27 anhebt und die Verschiebung zwischen Arbeitsstellung und Wartestellung erst ermöglicht. Das Hub- oder Schwenkwerk wird entweder von Hubzylindern betätigt, die zwischen dem Fahrwerk und dem Rahmen angeordnet sind und den Rahmen entlang von Führungen vertikal anheben (nicht dargestellt), oder es sind die Radsätze der Fahrwerke 26 in Schwenkhebeln 37 schwenkbar abgestützt, die ihrerseits mit einem Ende am Rahmen 25 angelenkt sind und an ihrem anderen Ende von Kolben-Zylindereinheiten 36 betätigt werden, wodurch ebenfalls ein Anheben des Rahmens 25 und der Gießwalzen-Abschirmung 10 realisiert ist.

45 Zur spielfreien Festlegung des Rahmens 25 in der Arbeitsposition ragen auf der Zwischenplatte 27 Zentrierbolzen 38 nach oben und greifen beim Absenken des Rahmens 25 auf die Zwischenplatte 27 in laterale Zentriernuten 39 im Rahmen 25 ein. Weiters ist auf der Zwischenplatte ein Zentrierrad 40 befestigt, welches bei Absenkung des Rahmens 25 in eine transversale Zentriernut 41 mit schrägen Flanken am Rahmen 25 eingreift. Mit diesen Zentriereinrichtungen wird eine präzise Zentrierung des Rahmens 25 in zwei zueinander normalen Richtungen auf der Zwischenplatte erreicht. Zur Umsetzung des Rahmens von der Arbeitsstellung in die Wartestellung, wird der auf der Zwischenplatte 27 aufliegende Rahmen 25 in vertikaler Richtung um die Hubhöhe h soweit angehoben, dass die zwischen dem Rahmen und der Zwischenplatte wirksamen Zentriereinrichtungen außer Eingriff sind. In der Warteposition kann der Rahmen 25 in der angehobenen Position

verbleiben oder vorzugsweise auf einer Arbeitsplatte abgesetzt werden, die in Fig. 3b Teil der Zwischenplatte ist.

Während des Gießbetriebes wird das gegossene Stahlband B, wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, aus dem Gießspalt 4 kontinuierlich abgezogen und ebenso kontinuierlich über den Förderweg 7 zum Warmwalzgerüst 8 gefördert. Dabei herrscht in der Einhausung 9 eine Inertgas-Atmosphäre, durch die die Zunderbildung auf der Oberfläche des gegossenen Stahlbandes B unterdrückt wird. Mit dem heißen gegossenen Band in Kontakt kommendes, in der Einhausung 9 enthaltenes Gas wird erhitzt, und steigt als Heißgasströme T infolge seiner Temperaturerhöhung entgegen der Förderrichtung F in der Gießwalzen-Einhausung 9 auf.

Über die Düsen 22, 23 wird derweil laufend weiteres Inertgas mit einer niedrigen Temperatur in die in Förderrichtung F des gegossenen Stahlbandes B unterhalb der Abschirmung ausgebildete und von ihr seitlich begrenzte Kühlzone K geblasen. Dabei überstreicht der eingeblasene Gasstrom G die Oberfläche des gegossenen Stahlbandes B unmittelbar im Anschluß an dessen Austritt aus dem Gießspalt 4, sodaß eine gezielte Abkühlung der Bandoberfläche bewirkt wird.

Durch das Einblasen des kühlen Gasstromes G, die Kühlung der Oberfläche des gegossenen Stahlbandes B und die kontinuierlich durchgeführte Kühlung der Wände 10a, 10b der Gießwalzen-Abschirmung 10 wird in der Kühlzone K laufend eine Temperatur aufrecht erhalten, die niedriger ist als die Temperatur des Heißgasstromes T. Der in die Kühlzone K gelangende, mit dem Kühlgasstrom G vermischte Heißgasstrom T wird infolge dessen abgekühlt, sodass seine Aufstiegsbewegung unterbrochen wird. Die sich vor der Kühlzone K stauenden, aus den Gasströmen G und T gebildeten Gasvolumina werden über das Absaugrohr 24 abgesaugt.

Durch die Ausbildung der von der Abschirmung 10 umgrenzten Kühlzone K in nächster Nähe der Gießwalzen 2, 3 wird so verhindert, dass der Heißgasstrom T den Rahmen 25 und die daran befestigten Aggregate und Einrichtungen erhitzt oder zu einer Gefährdung der an der Vorrichtung 1 beschäftigten Personen führt.

Gleichzeitig wird durch die laufende Kühlung der Wände 10a, 10b der Gießwalzen-Abschirmung 10 sichergestellt, dass diese trotz der vom gegossenen Stahlband B abgegebenen Wärmestrahlung thermisch so wenig belastet werden, dass sie auch im Gießbetrieb ihre Form beibehalten. Auf diese Weise ist eine dauerhaft dichte Abdichtung zwischen den Gießwalzen 2, 3 und den Rändern 18, 19 der Eintrittsöffnung 17 gewährleistet. Schließlich wird durch das Einblasen von inertem Kühlgas in die Einhausung 9 die Bildung von großen Zundermengen auf der Oberfläche des gegossenen Stahlbandes B unterdrückt.

Im Ergebnis läßt sich so ein gegossenes Stahlband B erzeugen, welches bei schneller Manipulierbarkeit der Gießwalzen und bei minimierter Belastung der für seine Herstellung eingesetzten Vorrichtung und des an dieser Vorrichtung tätigen Personals eine Oberflächenbeschaffenheit aufweist, welche es für die Weiterverarbeitung besonders geeignet macht.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zum Vergießen von Metallschmelze, vorzugsweise Stahlschmelze, zu einem gegossenen Band
 - mit zwei achsparallel angeordneten im Gießbetrieb gegenläufig rotierenden Gießwalzen (2, 3), welche die Längsseite eines zwischen ihnen gebildeten Gießspaltes (4) begrenzen,
 - mit einem Transportweg (F) zum Abtransport des gegossenen aus dem Gießspalt (4) austretenden Bandes (B) und
 - mit einer unterhalb der beiden Gießwalzen (2, 3) und des Gießspaltes (4) angeordneten Gießwalzen-Abschirmung (10), die eine Eintrittsöffnung (17) für das gegossene Band (B) aufweist und den Abmessungen der Gießwalzen (2, 3) angepasst ist, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Gießwalzen (2, 3) auf einem die Gießwalzenlager (2a, 3a) tragenden Rahmen (25) drehbar abgestützt sind,
 - die Gießwalzen-Abschirmung (10) von dem zwischen einer Arbeitsstellung in eine Wartestellung verlagerbaren und die Gießwalzenlager stützenden Rahmen (25) getra-

gen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die im Rahmen (25) abstützende Gießwalzen-Abschirmung (10) spitzdachförmig in einem durch die Gießwalzen (2, 3) abgegrenzten, unterhalb des Gießspaltes (4) vorhandenen Raum erstreckt.
- 5 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die sich achsparallel zu den Gießwalzen (2, 3) erstreckenden Ränder (18, 19) der Eintrittsöffnung (17) der Gießwalzen-Abschirmung (10, 10a, 10b) mit Spalt zu den Gießwalzen (2, 3) angeordnet sind.
- 10 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ränder (18a, 19a) der sich stirnseitig der Gießwalzen (2, 3) erstreckenden Wände (10c, 10d) der Gießwalzen-Abschirmung (10) mit Spalt zu den Stirnseiten der Gießwalzen (2, 3) angeordnet sind.
- 15 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Rändern (18, 19; 18a, 19a) der Gießwalzenabschirmung (10, 10a, 10b, 10c, 10d) und den Gießwalzen (2, 3) eine Dichtung (42) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (42) von einer die Gießwalzenoberfläche berührenden oder davon weniger als 4 mm beabstandeten Bürste oder einer flexiblen abriebarmen Leiste gebildet ist.
- 20 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Eintrittsöffnung (17) dem Querschnitt des gegossenen Bandes (B) angepasst ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass an die Gießwalzen-Abschirmung (10) eine Einhausung (9) anschließt, die gemeinsam mit der Gießwalzen-Abschirmung (10) den Förderweg (F) des aus dem Gießspalt (4) austretenden, gegossenen Bandes (B) mindestens über einen vom Austrittsbereich des Gießspaltes (4) ausgehenden Abschnitt umgibt.
- 25 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießwalzen-Abschirmung (10) gemeinsam mit Einhausung (9) den Förderweg (F) des gegossenen Bandes (B) mindestens bis zu einer ersten im Förderweg angeordneten Einrichtung (8) zum Abfordern oder Warmwalzen des Bandes umschließt.
- 30 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießwalzen-Abschirmung (10) lösbar mit der Einhausung (9) verbunden ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Gießwalzen-Abschirmung (10) und der Einhausung (9) eine Dichtung (13) vorhanden ist.
- 35 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (13) durch Absenken der Gießwalzen-Abschirmung (10) auf die Einhausung (9) schließbar ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (13) in Form einer sandgefüllten Rinne (12) ausgebildet ist, in welcher die Gießwalzen-Abschirmung (10) mit ihrem unteren Rand steht.
- 40 14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der die Gießwalzenlager (2a, 3a) stützende Rahmen (25) mit sich auf einer Fahrbahn (28) abstützenden Transporteinrichtung, vorzugsweise einem Fahrwerk (26), zu seinem Verbringen zwischen einer Arbeitsstellung und einer Wartestellung und umgekehrt ausgestattet ist.
- 45 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der die Gießwalzenlager (2a, 3a) stützende Rahmen (25) gegenüber der Fahrbahn (28), vorzugsweise durch ein Hub- oder Schwenkwerk (35), höhenverstellbar ausgebildet ist.
- 50 16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mit einem Hub- oder Schwenkwerk (35) anhebbar und absenkbar ausgebildete Rahmen (25) in der Arbeitsstellung auf einer Zwischenplatte (27) zentriert aufliegt und zur Verlagerung in eine Wartestellung in eine gegenüber der Zwischenplatte (27) angehobenen Position verbracht ist.
- 55 17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießwalzen-Abschirmung (10) eine Kühlzone (K) umgrenzt, in der während des Gieß-

- betriebes eine Temperatur herrscht, die niedriger ist als die Temperatur der vom gegossenen Band (B) erwärmten Gase.
- 5 18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Wände (10a, 10b) der Gießwalzen-Abschirmung (10) an eine Kühlmittel-Versorgungseinrichtung angeschlossen ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die gekühlte Wand (10a, 10b) mindestens einen Kühlkanal (16) aufweist, durch den das Kühlfluid zumindest während des Gießbetriebes strömt.
- 10 20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Einrichtung zum Einblasen von Kühlgas in die Kühlzone (K) vorgesehen ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömung des in die Kühlzone (K) eingeblasenen Kühlgases im wesentlichen entgegen der Strömungsrichtung der vom gegossenen Band (B) erwärmten Gase gerichtet ist.
- 15 22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass das eingeblasene Kühlgas zumindest teilweise auf die Oberfläche des gegossenen Bandes (B) trifft und es zumindest teilweise überstreicht.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlgas inert ist.
- 20 24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlgas reduzierend wirkt.
- 25 25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Eintrittsöffnung (17) der Gießwalzen-Abschirmung (10) Düsen (22, 23), insbesondere Flachstrahl- und/oder Rundstrahldüsen, angeordnet sind, aus denen im Gießbetrieb ein Gasstrom austritt, welcher dem Austreten von Gas aus der Eintrittsöffnung (17) entgegenwirkt.
26. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Gießwalzen-Abschirmung (10) in Breitenrichtung des gegossenen Bandes (B) seitlich der Gießwalzen (2, 3) erstreckt.
- 30 27. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gießwalzen-Abschirmung (10) auf ihren dem gegossenen Band (B) zugeordneten Flächen (10a, 10b) mit Feuerfestmaterial belegt oder beschichtet sind.
- 35 28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Absaugeinrichtung (24) zum Absaugen der vom gegossenen Band (B) erwärmten Gase vorhanden ist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Einhausung (9) eine Absaugöffnung aufweist, an die die Absaugeinrichtung (24) angeschlossen ist.

40

HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

45

50

55

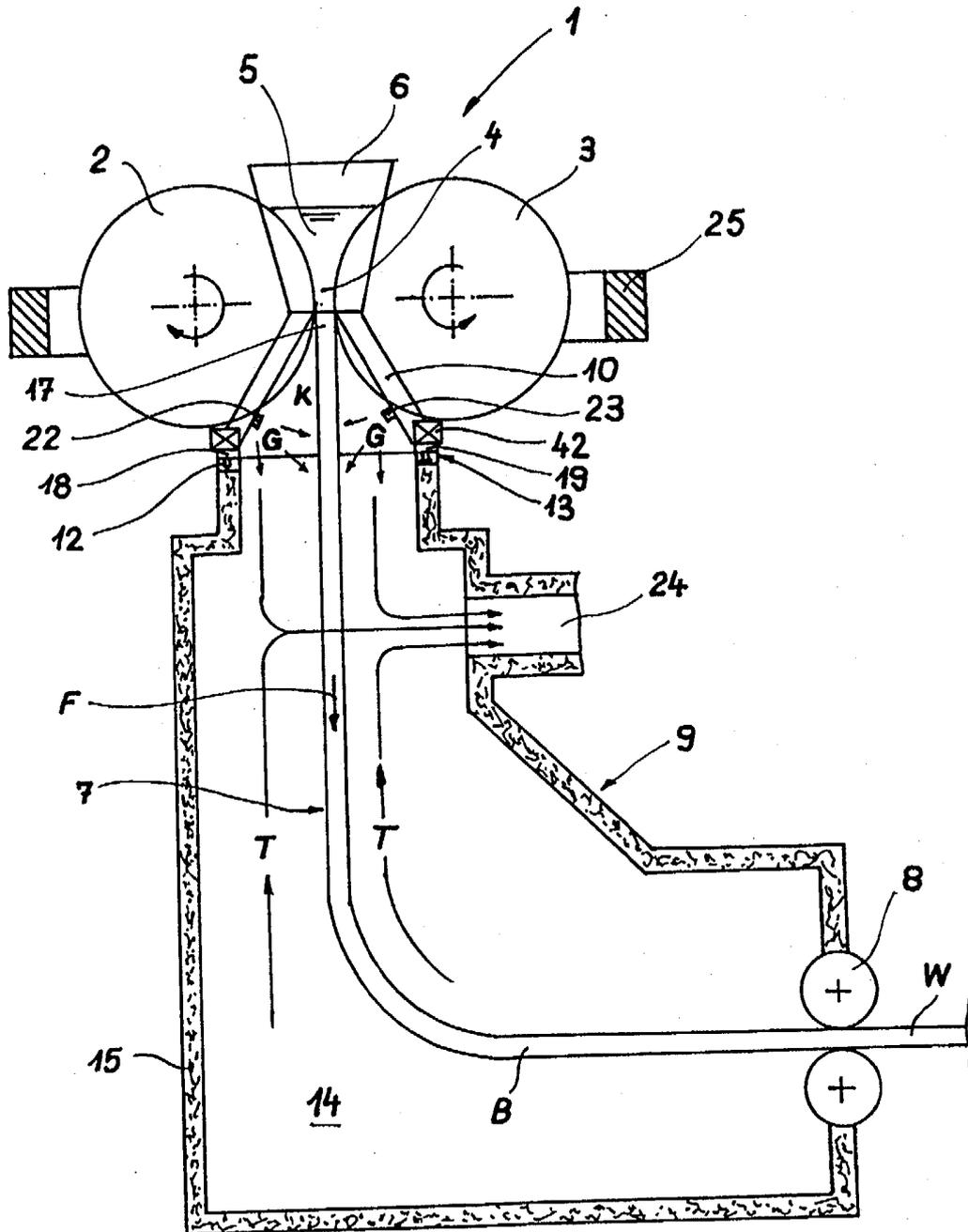


Fig. 1

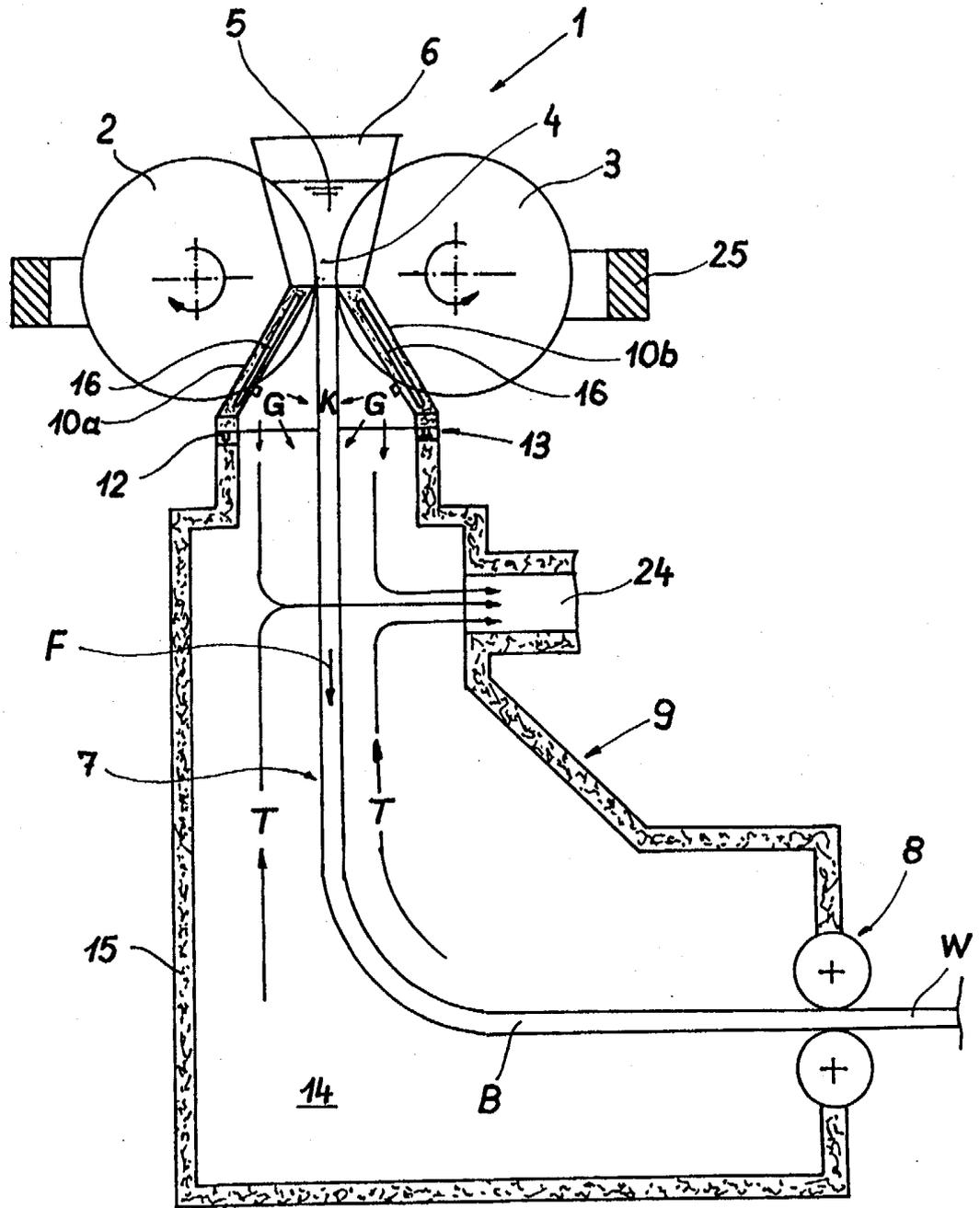


Fig. 2

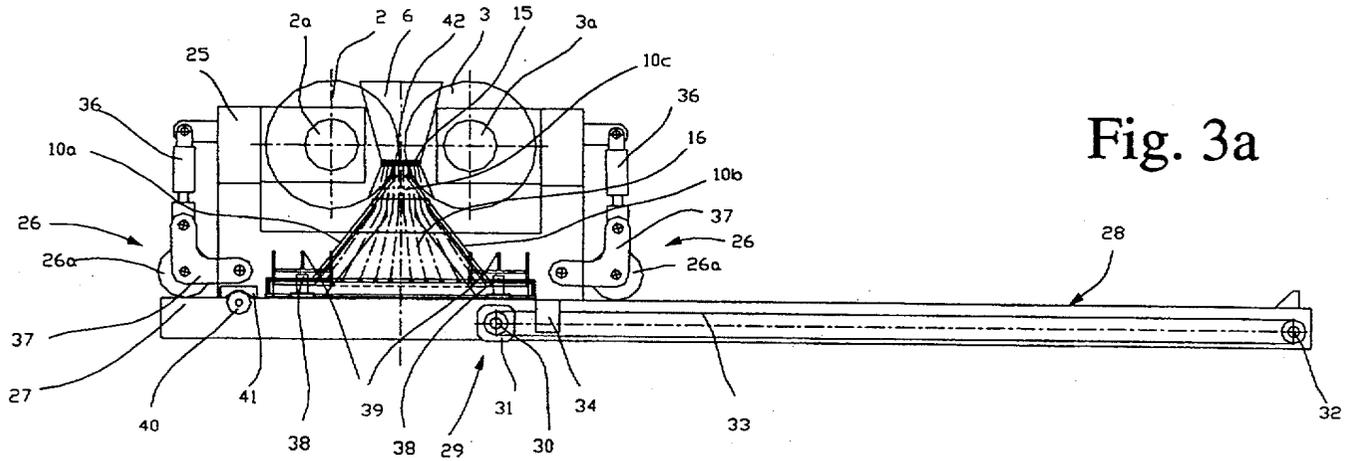


Fig. 3a

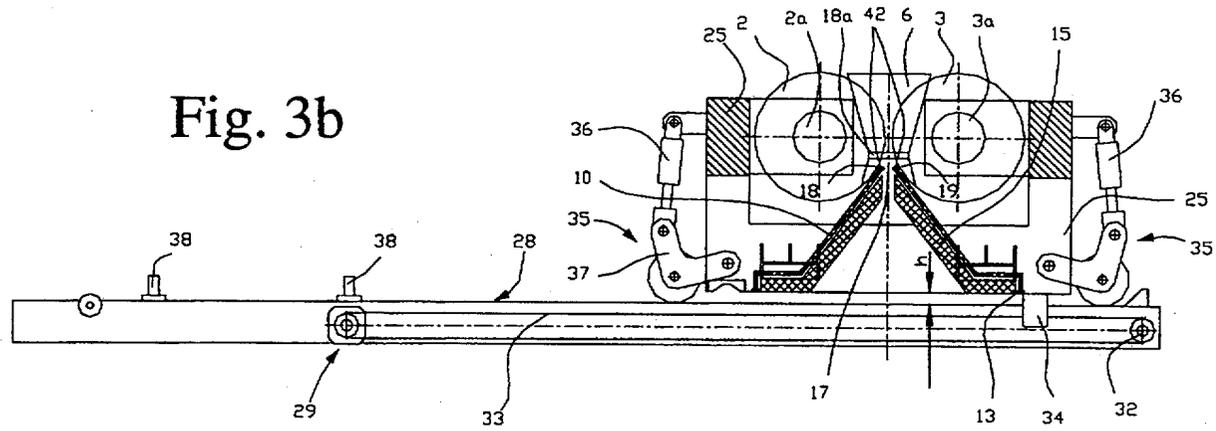


Fig. 3b

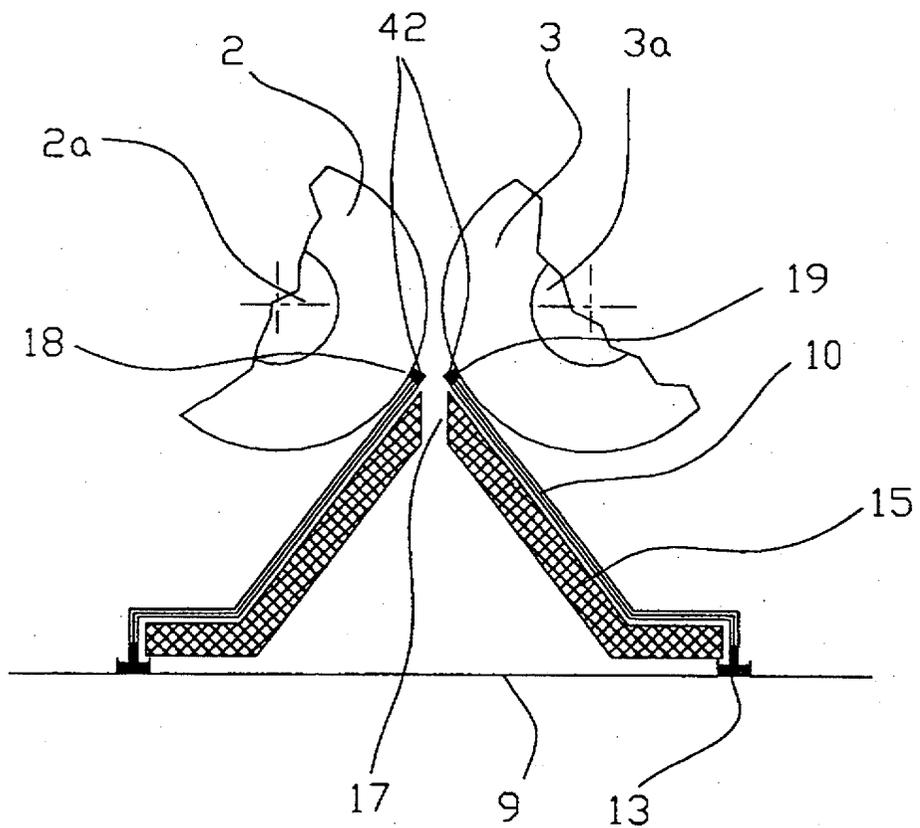


Fig. 4