



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2600/90

(51) Int.Cl.⁵ : B22D 11/14
B22D 11/128

(22) Anmeldetag: 20.12.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1993

(45) Ausgabetag: 25.10.1993

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3741220 DE-OS3324487 EP-A 0264459 DE-OS3525457
DE-OS3708050

(73) Patentinhaber:

VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GESELLSCHAFT
M.B.H.
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

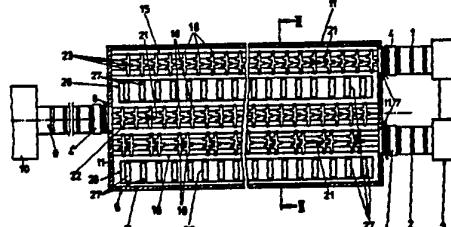
(72) Erfinder:

EICHLER DIETMAR ING.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) BRAMMEN-STRANGGIESSANLAGE MIT NACHGEORDNETEM WALZWERK

(57) Bei einer Brammen-Stranggießanlage (3) mit nachgeordnetem Walzwerk (10) ist zwischen einer an einem Auslaufrollgang (1,2) der Stranggießanlage (3) vorgesehenen Strang-Trenneinrichtung (4) und dem Walzwerk (10) ein Ofen (6) mit einer Eingangsseite (7), einer Ausgangsseite (8) und mit einer Querfördereinrichtung (28) zum Fördern einer Bramme (5) von einer an der Eingangsseite (7) angeordneten Längsfördereinrichtung (15) zu einer an der Ausgangsseite (8) angeordneten Längsfördereinrichtung (22) vorgesehen ist.

Um eine kompakte Bauweise des Ofens (6) und einfache Einbauten innerhalb des Ofens zu ermöglichen, ist innerhalb des Ofens (6) parallel zu den Längsfördereinrichtungen (15, 16, 22) mindestens ein Festherd mit einer Brammenbreite angepaßten Mindestbreite vorgesehen und ist weiters die Querfördereinrichtung von einem durch die Ofendecke (13) in das Innere des Ofens (6) ragenden Hebezeug gebildet, welches von einer Position oberhalb der Längsfördereinrichtung (15, 16, 22) in eine Position oberhalb des Festherdes bzw. umgekehrt verfahrenbar ist.



B

AT 396 559

Brammen-Stranggießanlage mit nachgeordnetem Walzwerk

Die Erfindung betrifft eine Brammen-Stranggießanlage, insbesondere eine Dünnbrammen-Stranggießanlage, mit nachgeordnetem Walzwerk, wobei zwischen einer an einem Auslaufrollgang der Stranggießanlage vorgesehenen Strang-Trenneinrichtung und dem Walzwerk ein Ofen mit einer Eingangsseite, einer Ausgangsseite und mit einer Querfördereinrichtung zum Fördern einer Bramme von einer an der Eingangsseite angeordneten Längsfördereinrichtung zu einer an der Ausgangsseite angeordneten Längsfördereinrichtung mit einem parallel zu den Längsfördereinrichtungen angeordneten Lagerplatz für eine Bramme vorgesehen ist.

Eine Anlage dieser Art ist aus der DE-A - 37 41 220 und der EP-A - 0 264 459 bekannt. Bei der aus letzterem Dokument bekannten Anlage weist der im Querschnitt T-förmige Ofen einen horizontal gerichteten und einen vertikal gerichteten Teil auf, wobei in dem horizontal gerichteten Teil eine Querfördereinrichtung vorgesehen ist, die mehrere nebeneinander liegende Lagerplätze für die Brammen aufweist. In dem vertikalen Ofenteil ist eine vertikal verfahrbare regalartige Ablage mit Fächern für einzelne Brammen vorgesehen, in der mehrere Brammen im Notfall, d. h. bei Walzwerksstillstand, gespeichert werden können, so daß der Gießbetrieb nicht unterbrochen werden muß.

Diese bekannte Anlage ist konstruktiv aufwendig und erfordert einen beträchtlichen Investitionsaufwand, zumal eine vertikal verfahrbare Ablage erforderlich ist, die imstande sein muß, sämtliche auf dieser Ablage gespeicherten Brammen gleichzeitig zu heben und zu senken. Weiters ist man durch die Querfördereinrichtung, die bei dem bekannten Ofen nur als Hubbalkensystem verwirklicht sein kann, an deren schrittweises Ausfördern gebunden, so daß die Verweilzeit einer Bramme im Ofen allein von der Förderleistung der Querfördereinrichtung und der Anzahl der Speicherplätze auf dieser abhängt.

Zusätzliche Nachteile sind darin zu sehen, daß ein Kreuzen der Längsfördereinrichtung mit der Querfördereinrichtung und mit der Hubeinrichtung für die vertikal verfahrbare Ablage erforderlich ist. Dies erfordert eine komplizierte Konstruktion und macht Manipulationen im heißen Ofen dementsprechend aufwendig. Der Ofen weist zudem eine beträchtliche Quererstreckung und eine beträchtliche Höhenerstreckung und durch den T-förmigen Querschnitt bedingt eine große zu isolierende Oberfläche auf.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, eine Anlage der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, bei der der Ofen eine kompakte Bauweise aufweist, d. h. bei der der Ofen nur eine geringe Quererstreckung und eine sehr geringe Höhenerstreckung aufweist. Zudem sollen die Manipulationseinrichtungen zum Querfordern der Brammen auch beim Speichern von Brammen heranziehbar sein, so daß hierfür keine eigenen Vorrichtungen erforderlich sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß innerhalb des Ofens parallel zu den Längsfördereinrichtungen mindestens ein Festherd mit einer Brammenbreite angepaßten Mindestbreite vorgesehen ist und daß die Querfördereinrichtung von einem durch die Ofendecke in das Innere des Ofens ragenden Hebezeug gebildet ist, welches von einer Position oberhalb der Längsfördereinrichtungen in eine Position oberhalb des Festherdes und umgekehrt verfahrbar ist.

Hierdurch ist die Querfördereinrichtung sowohl für das Ablegen von Brammen auf dem Festherd als auch für das Weiterfordern vom Festherd zur Ausgabeseite heranziehbar, wobei eine solche einzige Querfördereinrichtung ohne weiteres auch für einen Ofen mit mehr als einer Eingangsseite einsetzbar ist. Erfindungsgemäß lassen sich innerhalb des Ofens in einfacher Weise mit einer einzigen Querfördereinrichtung sämtliche Brammenmanipulationen durchführen und der Ofen kann äußerst kompakt gebaut sein.

Vorzugsweise ist der Festherd zur Aufnahme einer Mehrzahl von übereinander gestapelten Brammen ausgelegt. Hierdurch lassen sich viele Brammen im Ofen speichern, ohne daß hierfür eine platzaufwendige Erweiterung des Ofens notwendig ist. Es ist lediglich die Höhe des Ofens nach der maximalen gewünschten Speicherkapazität auszurichten.

Zweckmäßig ist das Hebezeug mit an den Brammenlängsrändern angreifenden Greifzangenarmen ausgestattet, die über die Ofenlänge verteilt angeordnet sind.

Zur Vermeidung von Wärmeverlusten und Ausflammverlusten sind die Greifzangenarme gegenüber der Ofendecke in an sich bekannter Weise mittels einer Flüssigkeitsdichtung abgedichtet.

Zur Schonung der Greifzangenarme sind vorteilhaft die Greifzangenarme in eine an der Ofendecke vorgesehene Ausnehmung in Ruheposition zurückziehbar, wobei zweckmäßig die die Ruheposition der Greifzangenarme bildende Ausnehmung von einem Kühlflüssigkeitsmantel begrenzt ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Greifzangenarme jeweils von einer oberhalb der Ofendecke angeordneten Hülse umschlossen sind, welche Hülse an ihrem oberen Ende eine Flüssigkeitsdichtung aufweist, in die eine am Greifzangenarm angreifende Tauchglocke eintaucht, und welche Hülse an ihrem unteren Ende in ein quer zur Hülse verlaufendes Dichtungsband, vorzugsweise ein Metallband, dicht eingesetzt ist, welches Dichtungsband sich in einer längs des Fahrweges des Hebezeugs angeordneten Fahrrinne erstreckt und mit seinen Längsseitenrandbereichen an in Längsrichtung der Fahrrinne angeordneten und an den Enden der Fahrrinne sich auch quer zu ihr erstreckenden Auflageflächen aufliegt und gegen diese mit sich längs der Fahrrinne und an den Enden der Fahrrinne auch quer zu ihr erstreckenden Dichtleisten gepreßt ist, wobei das Dichtungsband bei einer Fahrbewegung des Hebezeuges zwischen den Dichtleisten und den Auflageflächen verschiebbar ist und die Enden des Dichtungsbandes jeweils auf eine Trommel auf- bzw. abwickelbar sind.

Hierbei ist zweckmäßig unterhalb der Fahrinne eine weitere Rinne mit einer mittigen schlitzförmigen Durchtrittsöffnung für die Greifzangenarme vorgesehen, die zur Aufnahme von Leckflüssigkeit dient.

Eine besonders vorteilhafte und auch bei hohen Ofentemperaturen wenig störanfällige Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Längsfördereinrichtungen von Gleichschrittfordereinrichtungen gebildet sind, wobei zweckmäßig die Gleichschrittfordereinrichtungen mit in den Ofeninnenraum ragenden innengekühlten Tragelementen ausgestattet sind.

Um auch schmale Dünnbrammen sicher zu fördern und ein Herabhangen der Enden einer Dünnbramme möglichst zu vermeiden, erstrecken sich vorteilhaft die Tragelemente quer zur Transportrichtung über etwa die gesamte Brammenbreite und sind mit sich in Transportrichtung erstreckenden Fortsätzen ausgestattet, die jeweils zwischen Fortsätzen des benachbarten Tragelementes bei Annäherung der Tragelemente aneinander eingreifen.

Zur Förderung von besonders dünnen Dünnbrammen erstrecken sich die Tragelemente in Transportrichtung und sind mit quer zur Transportrichtung vorgesehenen Verbreiterungen ausgestattet, wobei sich die zwischen benachbarten Tragelementen vorgesehenen Verbreiterungen in einem Abstand befinden.

Um ein Herabfallen einer vom Hebezeug ergriffenen Bramme während der Querförderung zu vermeiden, sind nach einer bevorzugten Ausführungsform an den Greifzangenarmen Sicherungshaken angelenkt, die bei frei im Raum befindlicher Position der Greifzangenarme eine Ruheposition einnehmen, in der ihre Hakenenden unterhalb der die Brammenlängsränder ergreifenden Backen der Greifzangenarme ragen und diese geringfügig untergreifen, wobei vorteilhaft die gelenkige Befestigung der Sicherungshaken über ein Gelenkparallelogramm verwirklicht ist, dessen Steg ein Greifzangenarm und dessen Koppel ein Sicherungshaken bilden.

Um im Falle einer Belastung der Sicherungshaken durch eine Bramme die auftretenden Kräfte schonend in die Greifzangenarme einzuleiten, sind zweckmäßig die Sicherungshaken mit einer Stütznase ausgestattet, die jeweils in Ruheposition eines Sicherungshakens in eine korrespondierende Ausnehmung an dem Greifzangenarm eingreift, wobei eine am Sicherungshaken angreifende, vertikale Kräfte aufnehmende Fläche der Ausnehmung eine korrespondierende Stützfläche der Stütznase kontaktiert.

Zur Vermeidung eines Durchhängens der Brammen sind vorteilhaft die Längsfördereinrichtungen und der Festherd in Querrichtung mit nach oben gewölbten Brammenauflagen ausgestattet.

Für besonders lange Brammen oder Brammen mit verhältnismäßig niedriger Eintrittstemperatur ist zur Sicherung des Erreichens der Walztemperatur für das zuletzt einlaufende Brammenende zweckmäßig der Ofen an seiner Einlaufseite mit einem an die Ofenquerwand anschließenden Vorheizraum ausgestattet.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß der Ofen mindestens zwei Eingangsseiten aufweist und an jede ein Auslaufrollgang einer Stranggießanlage anschließt, wobei für jede Einlaufseite ein eigener Festherd vorgesehen ist, der Ofen jedoch nur eine einzige Auslaufseite aufweist.

Die Erfindung ist nachfolgend an mehreren in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei Fig. 1 den Grundriß einer erfindungsgemäßen Anlage nach einer ersten Ausführungsform und Fig. 2 einen Schnitt gemäß der Linie (II-II) der Fig. 1 zeigen. In den Fig. 3 und 4 ist jeweils ein Detail der Dichtung des Hebezeugs gegenüber der Ofendecke im Ofenlängsschnitt nach je einer Ausführungsform veranschaulicht. Fig. 5 stellt einen gemäß den Linien (V-V) der Fig. 4 geführten Schnitt dar. Die Fig. 6 und 7 zeigen Details der Längsfördereinrichtungen der erfindungsgemäßen Anlage in Draufsicht. Die Fig. 8 und 9 veranschaulichen Details des Hebezeugs in einer in Längsrichtung des Ofens gerichteten Ansicht. Fig. 10 stellt in zu Fig. 1 analoger Darstellung eine weitere Ausführungsform dar.

Mit (1) und (2) sind zwei Auslaufrollgänge einer Doppelstranggießanlage (3) bezeichnet, an deren Enden Trenneinrichtungen (4) zum Abtrennen des gegossenen Stranges in Brammen (5) vorgegebener Länge, vorzugsweise in Brammen (5) gleicher Länge, vorgesehen sind. Bei den Brammen handelt es sich um sogenannte "Dünnbrammen", d. h. Brammen mit einer Dicke bis zu 70 mm. Die erfindungsgemäße Anlage kann jedoch auch für Normalbrammen, also Brammen mit 100 mm Dicke und mehr, Anwendung finden.

Die abgelängten Dünnbrammen gelangen von den Auslaufrollgängen (1), (2), die sie mit einer die Gießgeschwindigkeit etwas überschreitenden Geschwindigkeit, beispielsweise 3 m/min verlassen, in einen Ofen (6) über dessen Eingangsseite (7), werden in dem Ofen (6) hinsichtlich ihrer Temperatur vergleichmäßig und aufgeheizt, so daß sie über den Querschnitt vorgesehen überall die erforderliche Walztemperatur aufweisen. Die Dünnbrammen verlassen den Ofen (6) über dessen Ausgangsseite (8) und werden über einen Rollgang (9) einem nachgeordneten Walzwerk (10) mit Walzgeschwindigkeit, beispielsweise 12 m/min, zugeführt.

Der Ofen (6) weist eine Länge auf, die der maximalen gewünschten Brammenlänge entspricht. Diese kann 30 bis 50 m betragen. Der Querschnitt des Ofens (6) ist rechteckig. Die Seitenwände (11), der Boden (12) und die Decke (13) des Ofens sind feuerfest ausgekleidet und gegebenenfalls wärmeisoliert. In den Längsseitenwänden (11) sind Brenner (14) vorgesehen, die in Betrieb gesetzt werden, wenn die Eigenwärme der Brammen (5) unterhalb der Walztemperatur liegt. Diese Brenner (14) könnten auch als Deckenbrenner ausgebildet sein; der Ofen könnte jedoch auch mit einer elektrischen Beheizung ausgestattet sein.

Unmittelbar an jeden Auslaufrollgang (1), (2) der Stranggießanlage (3) schließt an jeder Eingangsseite (7) des Ofens (6) eine Längsfördereinrichtung (15), (16) an, die im Gegensatz zum Stand der Technik nicht als Rollgang, sondern als Gleichschrittfordereinrichtung ausgebildet sind. Dies hat den Vorteil, daß die sich an im Inneren des Ofens vorgesehenen Rollen bildenden Pickel, welche Pickel Eindruckstellen an der Auflageseite des Warmgutes hervorrufen und damit die Oberflächenqualität des Endproduktes beeinträchtigen, vermieden werden

können. Zudem wären Rollen innerhalb des Ofens wegen der hohen Ofentemperaturen (Walztemperatur) mit einer Wasserkühlung auszustatten, so daß sich deren Ausbau zwecks Entfernung der Pickel kompliziert gestalten würde.

Die Gleichschrittfordereinrichtung ist gemäß der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform von unterhalb des Bodens (12) des Ofens (6) in den Ofenraum (17) ragenden Tragelementen (18) gebildet, die sich quer zur Ofenlängsachse erstrecken. Die Tragelemente (18) jeweils einer Längsfordereinrichtung (15), (16) sind an zwei sich in Ofenlängsrichtung erstreckenden Hubbalkensystemen (19), (20) gelagert. Jedes der Hubbalkensysteme (19), (20) führt eine Hub- und Senkbewegung sowie eine Bewegung in Förderrichtung (21) und retour aus. Von den Tragelementen (18) ist jedes zweite an ein- und demselben Hubbalkensystem (19), (20) gelagert, so daß zwei Gruppen von Tragelementen (18) gebildet sind, die jede für sich gehoben und gesenkt werden und gegeneinander in Längsrichtung des Ofens (6), u. zw. im gehobenen Zustand in Förderrichtung (21) der Längsfordereinrichtungen (15), (16) und im gesunkenen Zustand entgegengesetzt, verschoben werden können. Hierdurch ergibt sich eine kontinuierliche gleichförmige Fortbewegung der auf den Tragelementen (18) aufliegenden Dünnbrammen (5). Die Tragelemente (18) sind durch schlitzförmige Durchbrüche (12') des Ofenbodens (12) geführt. Diese Durchbrüche (12') sind durch eine Flüssigkeitsdichtung (12'') gegen Falschlufteintritt in den Ofenraum (17) gedichtet.

Die an den Rollgang (9) zum Walzwerk (10) an der Ausgangsseite (8) des Ofens (6) anschließende Längsfordereinrichtung (22) ist ebenfalls als Gleichschrittfordereinrichtung ausgebildet. Ihre Tragelemente (18) sind unabhängig von den Tragelementen (18) der an den Eingangsseiten (7) liegenden Längsfordereinrichtungen (15), (16) bewegbar, so daß die Dünnbrammen (5) einerseits in den Ofen (6) mit einer etwas über der Gießgeschwindigkeit liegenden Geschwindigkeit eingebracht und andererseits aus dem Ofen (6) mit Walzgeschwindigkeit, d. h. Anstichgeschwindigkeit (an der Ausgangsseite (8)) ausgefördert werden können.

Die Tragelemente (18) aller Gleichschrittfordereinrichtungen weisen gemäß der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform Fortsätze (23) auf, die sich in Förderrichtung (21) und entgegengesetzt erstrecken. Diese Fortsätze (23), auf denen die Dünnbrammen (5) ebenfalls aufliegen, greifen beim Gegeneinanderbewegen der Tragelemente (18) kammartig ineinander, so daß eine gute Auflage der Dünnbrammen (5) gegeben ist und das Dünnbrammenende nicht gegen eines der Tragelemente (18) stößt. Die Tragelemente (18) sind weiters mit einer vorzugsweise als Flüssigkeitskühlung ausgebildeten Innenkühlung (24) ausgestattet und weisen an ihren Auflageseiten Reiter (25) aus hitzebeständigem Stahl auf.

Eine etwas abgeänderte Ausführungsform der Tragelemente ist in den Fig. 6 und 7 dargestellt. Bei diesen Varianten erstrecken sich die Tragelemente (18'), (18'') nicht so wie bei Fig. 1 quer zur Transportrichtung (21), sondern längs der Transportrichtung (21), d. h. parallel zur Ofenlängsrichtung. Diese Variante ist vorzugsweise für den Transport besonders dünner Dünnbrammen (5) vorgesehen. Um eine sichere Auflage der Dünnbrammen (5) auf diesen Tragelementen (18'), (18'') zu gewährleisten, weisen die gegenläufig bewegbaren Tragelemente (18'), (18'') einer Gleichschrittfordereinrichtung (15), (16) bzw. (22) quer zu ihrer Längserstreckung gerichtete Verbreiterungen (23'), (23'') auf. Diese Verbreiterungen (23'), (23'') greifen, wie aus den Fig. 6 und 7 ersichtlich, ineinander; ihre Längserstreckung ist so bemessen, daß die Längsbewegung der gegenläufig bewegbaren Tragelemente (18'), (18'') nicht behindert ist.

Seitlich neben jeder der an den Eingangsseiten (7) angeordneten Längsfordereinrichtungen (15), (16) ist jeweils ein Festherd (26) vorgesehen, der von in Längsrichtung des Ofens (6) hintereinander liegenden Ablageböcken (27) aus feuерfestem Material gebildet ist. Auf diese Ablageböcke (27) sind die in den Ofen eingebrachten Dünnbrammen (5) auflegbar, wobei, wie noch später ausgeführt wird, die Dünnbrammen (5) auf den Ablageböcken (27) auch übereinander gestapelt werden können, u. zw. im Falle eines Walzwerkstillstandes. Die Erstreckung der Ablageböcke (27) in Querrichtung des Ofens (6) entspricht etwa der maximalen Breite eines auf der Stranggießanlage (3) zu vergießenden Stranges. Die Ablageböcke (27) könnten jedoch auch doppelt so breit gestaltet sein, um beispielsweise zwei Brammen (5) nebeneinander aufnehmen zu können.

Zur Förderung der Dünnbrammen von der Einlaufseite (7) zum Festherd (26) und vom Festherd (26) zur Auslaufseite (8) dient ein Hebezeug (28), welches oberhalb der Ofendecke (13) quer zur Längsachse (19) des Ofens (6) entlang von Schienen (29) verfahrbar ist. Dieses Hebezeug (28) weist durch die Ofendecke (13) ins Innere (17) des Ofens ragende Greifzangenarme (30) auf, die in Längsrichtung des Ofens (6) in der erforderlichen, sich nach der Dicke der Dünnbrammen (5) richtenden Anzahl verteilt vorgesehen sind. Jeweils zwei Greifzangenarme (30) sind symmetrisch angeordnet und können zum Klemmen der Dünnbrammen (5) mittels an deren Brammenlängsrändern (31) angreifender Backen (32) gegeneinander bewegt werden. Weiters können die heb- und senkbaren Greifzangenarme (30) in eine Ruheposition (A) (strichpunktierte Lage in Fig. 4) gehoben werden, in der die Backen (32) der Greifzangenarme (30) in eine in der Ofendecke (13) vorgesehene Ausnehmung (33) zurückgezogen sind. Diese Ausnehmung ist von einem Mantel (34), der mit einer Flüssigkeitskühlung versehen ist, begrenzt. Die Greifzangenarme (30) könnten auch mit einer Innenkühlung versehen sein, in welchem Fall sich dann die Ausnehmung (33) erübriggt.

An jedem Greifzangenarm (30) ist am unteren Ende ein Sicherungshaken (35) gelenkig befestigt, wobei die gelenkige Befestigung außerhalb des Ofenraumes (17) liegt und als Gelenkparallelogramm ausgebildet ist. Der Greifzangenarm (30) bildet den Steg der Gelenkparallelogramm-Befestigung und der Sicherungshaken (35) dessen Koppel. Die Schwingen werden von einerseits am Greifzangenarm (30) und andererseits am

Sicherungshaken (35) gelenkig befestigten Laschen (36) gebildet. Der Sicherungshaken (35) greift mit seinem Hakenende (37) bei frei im Raum befindlichen Greifzangenarm (30) unterhalb der einen Brammenlängsrund (31) kontaktierenden Backe (32) des Greifzangenarmes (30) und untergreift diesen geringfügig.

5 Jeder Sicherungshaken (35) weist eine Stütznase (38) auf, die bei abgesenktem Sicherungshaken (vgl. Fig. 8) in eine korrespondierende Ausnehmung (39) des Greifarmes ragt, wobei eine nach unten gerichtete Stützfläche (40) der Stütznase (38) eine vertikale Kräfte aufnehmende Gegenfläche (41) der Ausnehmung kontaktiert. Hierdurch werden im Belastungsfall der Sicherungshaken (35) die Gelenke seiner gelenkigen Befestigung weitgehend entlastet.

10 Wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, gelangen die Sicherungshaken (35) bei Ablage einer Dünnbramme (5) auf eine gleich breite oder etwas breitere Dünnbramme (5) selbsttätig in eine Freigabestellung, in der sie sich seitlich der Enden der Greifzangenarme (30) befinden. Bei Anheben der Greifzangenarme (30) schwenken die Sicherungshaken (35) selbsttätig wiederum in die in Fig. 8 dargestellte Position.

15 In Fig. 3 ist eine Möglichkeit für eine Abdichtung der in der Ofendecke (13) für die Greifzangenarme (30) vorgesehenen Ausnehmungen, die als sich über die gesamte Ofenbreite erstreckende Schlitze (42) ausgebildet sind, veranschaulicht. Die Greifzangenarme (30) bewegen sich bei Verfahren des Hebezeuges (28) entlang dieser Schlitze (42), da sie durchdringen, wobei jeweils ein Greifzangenpaar einen der Schlitze (42) durchsetzt. Parallel zu jedem Schlitz (42) sind jeweils mit Flüssigkeit (43), wie Wasser, gefüllte Rinnen (44) vorgesehen, u. zw. an jeder Seite des Schlitzes (42) eine. Diese beiden Rinnen stehen an beiden Schlitzenden miteinander in Verbindung, so daß die Flüssigkeit (43) den Schlitz (42) als geschlossenen Ring umgibt.

20 Das ofenaußenseitige Ende der Greifzangenarme (30) ist jeweils an einem sich quer zum Schlitz erstreckenden Querträger (45) befestigt, der mit dem die Ofendecke (13) durchdragenden Teil des Greifzangenarmes (30) die Form eines T bildet. An den Enden dieses Querträgers (45) sind sich senkrecht nach unten erstreckende U-förmige Streben (46) mit ihrem inneren Schenkel (47) befestigt. Die jeweils außenseitigen Schenkel (48), die die innenseitigen Schenkel (47) längenmäßig überragen, sind an einem gemeinsamen Querträger (49) befestigt. Dieser Querträger (49), der parallel zum unteren Querträger (45) gerichtet ist, ist im Hebezeug (28) heb- und senkbar und zum Erfassen der Brammenränder in Querrichtung verschieb- oder verschwenkbar gelagert und kann gemeinsam mit dem Hebezeug (28) über die Länge des Schlitzes (42) bewegt werden.

25 Die U-förmigen Streben ragen jeweils in eine der sich längs des Schlitzes (42) erstreckenden Rinnen (44). In der Höhe zwischen den beiden Querträgern (45) und (49) ist eine sich über den gesamten Fahrweg des Hebezeug (28) erstreckende Glocke (50) ortsfest angeordnet, deren unteres Ende in die Rinnen (44) ragt, u. zw. jeweils zwischen den beiden Schenkeln (47), (48) der U-förmigen Streben. Die Glocke (50) ist an den Längsseitenwänden (11) des Ofens (6) zu einem Ring geschlossen ausgebildet, so daß keinerlei Ofenluft durch den Schlitz (42) nach außen entweichen kann.

30 Gemäß der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsform ist jeder Greifzangenarm (30) außerhalb des Ofens (6) von einer Hülse (51) umgeben, die eine geringfügige Querbewegung des Greifzangenarmes (30) zwecks Erfassens der Dünnbrammenränder (31) zuläßt, jedoch bei Verfahren des Hebezeug (28) längs des Schlitzes (42) mit dem Hebezeug (28) und damit mit den Greifzangenarmen (30) mitbewegt wird. Das obere Ende der Hülse ist von einer mit Flüssigkeit (43) gefüllten Rinne umgeben, in die eine am Greifzangenarm (30) angeordnete Tauchglocke (52) eintaucht.

35 Das untere Ende der Hülse (51) ist in ein quer zur Hülse (51) verlaufendes Dichtungsband (53) dicht eingesetzt, welches Dichtungsband sich quer zur Ofenlängsrichtung, also in Fahrrichtung des Hebezeug (28) über die gesamte Länge des Schlitzes (42) erstreckt. Dieses Dichtungsband (53) liegt in einer sich über die gesamte Ofenbreite erstreckenden Fahrinne (54) und ruht mit seinen Längsrandsbereichen auf Auflageflächen (55) dieser Fahrinne (54) auf. Das Dichtungsband (53) wird mittels sich längs der Fahrinne (54) erstreckender und an den Enden der Fahrinne (54) auch quer zu dieser erstreckender Dichtleisten (56) gegen diese Auflageflächen (55) gepreßt, wobei sich die Auflageflächen (55) ebenfalls an den Enden der Fahrinne (54) quer zu dieser erstrecken. Zwischen der Hülse (51) und den Dichtleisten (56) ist eine Dichtflüssigkeit (43), wie Wasser, eingefüllt.

40 Bei Verfahren des Hebezeug (28) wird das Dichtungsband (53) zwischen den Auflageflächen (55) und den Dichtleisten (56) verschoben, so daß der Schlitz (42) der Ofendecke (13), den die Greifzangenarme (30) durchdragen, stets vom Dichtungsband (53) bedeckt ist. Um zwischen den Dichtleisten (56) bzw. den Auflageflächen (55) und dem Dichtungsband (53) austretende Leckflüssigkeit aufzufangen, ist unterhalb der Fahrinne (54) eine weitere Rinne (57) vorgesehen, die eine mittige, von den Greifzangenarmen (30) durchsetzte schlitzförmige Durchtrittsöffnung (58), die den Schlitz (42) der Ofendecke (13) nach oben verlängert, aufweist. Die Leckflüssigkeit wird von dieser Rinne (57) über eine Ableitung (59) abgeleitet und über eine Zuleitung (60) wiederum in die Fahrinne (54) zurückgeleitet.

45 Das Dichtungsband (53) ist flexibel und vorzugsweise als Metallband (Chrom-Nickelstahl) ausgebildet. Damit es beim Verfahren des Hebezeug keinen Platz seitlich des Ofens (6) benötigt, sind seine Enden auf an den vertikalen Längsseitenwänden (11) des Ofens (6) angeordneten Trommeln (61) auf- bzw. abwickelbar.

50 Um ein sicheres Greifen von besonders dünnen Dünnbrammen zu ermöglichen und ein Durchhängen und damit ein Abrutschen derselben beim Klemmen zwischen den Greifzangenarmen (30) zu vermeiden, sind gemäß

einer bevorzugten Ausführungsform die Auflagen an den Tragelementen (18) bzw. am Festherd (26) nach oben gewölbt ausgebildet (vgl. die stricherten Linien (62) der Fig. 2), so daß sich die Dünnbrammen (5) ebenfalls nach oben wölben. Sie können dann im nach oben gewölbten Zustand von den Greifzangenarmen (30) erfaßt werden.

5 Gemäß der in Fig. 10 dargestellten Variante ist der Ofen (6') eingangsseitig jeweils mit einem Vorheizraum (63) ausgestattet, so daß dem zuletzt in den Ofen (6') einlaufenden Ende der Dünnbramme (5) eine Verweilzeit im Ofen (6') zukommt, die genügt, um auch dieses Ende auf Walztemperatur zu bringen bzw. um einen Temperaturausgleich in diesem Ende zu erzielen.

10 Im Normalbetrieb wird jeweils eine Dünnbramme (5) von der Einlaufseite (7) auf den benachbarten Festherd (26) gelegt. Nachdem sie von der Einlaufseite (7) abgehoben wurde, kann bereits die nächste Dünnbramme (5) eingefördert werden. Nach einer gewissen Zeit, in der der Temperaturausgleich bzw. das Aufheizen der ersten Dünnbramme (5) auf Walztemperatur stattgefunden haben, wird die zuerst eingelieferte Dünnbramme (5) mit dem Hebezeug (28) zur Auslaufseite (8) und von dort mittels der Gleichschrittfordereinrichtung (22) dem Walzwerks-Rollgang (9) zugeführt. Anschließend wird die nächste Dünnbramme (5) von der Einlaufseite (7) auf den Festherd (26) gelegt.

15 Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, befindet sich eine Trenneinrichtung (4') am Beginn des zum Walzwerk (10) führenden Rollganges (9), die für gewisse Notsituationen erforderlich sein kann.

20 Der Ofen (6) bzw. (6') muß nicht direkt anschließend an die Stranggießanlage (3) vorgesehen sein. Es können zwischen dem Auslaufrollgang (1) der Stranggießanlage (3) und der Eingangsseite (7) des Ofens (6), (6') verschiedene Einrichtungen vorgesehen sein, wie beispielsweise eine Entzunderungseinrichtung, eine Dickenmeßeinrichtung etc. Ebensowenig ist es erforderlich, daß der zum Walzwerk (10) führende Rollgang (9) direkt an die Ausgangsseite (8) des Ofens (6), (6') anschließt. Die Brammen (5) könnten beispielsweise auch mit anderen Transporteinrichtungen als einem Rollgang von der Stranggießanlage (3) zum Ofen (6) und vom Ofen (6) zum Walzwerk (10) verbracht werden.

25 Der Ofen (6), (6') kann auch zum Aufwärmen bzw. zum Temperaturausgleich von Brammen, die von zwei oder mehr Stranggießanlagen kommen, dienen, wobei diese Stranggießanlagen wiederum ein- oder mehrsträngig ausgebildet sein können.

30

PATENTANSPRÜCHE

35

1. Brammen-Stranggießanlage, insbesondere Dünnbrammen-Stranggießanlage, mit nachgeordnetem Walzwerk, wobei zwischen einer an einem Auslaufrollgang der Stranggießanlage vorgesehenen Strang-Trenneinrichtung und dem Walzwerk ein Ofen mit einer Eingangsseite, einer Ausgangsseite und mit einer Querfordereinrichtung zum Fördern einer Bramme von einer an der Eingangsseite angeordneten Längsfördereinrichtung zu einer an der Ausgangsseite angeordneten Längsfördereinrichtung mit einem parallel zu den Längsfördereinrichtungen angeordneten Lagerplatz für eine Bramme vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Ofens (6, 6') parallel zu den Längsfördereinrichtungen (15, 16, 22) mindestens ein Festherd (26) mit einer einer Brammenbreite angepaßten Mindestbreite vorgesehen ist und daß die Querfordereinrichtung (28) von einem durch die Ofendecke (13) in das Innere des Ofens (6, 6') ragenden Hebezeug gebildet ist, welches von einer Position oberhalb der Längsfördereinrichtungen (15, 16, 22) in eine Position oberhalb des Festherdes (26) und umgekehrt verfahrbar ist.

50 2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Festherd (26) zur Aufnahme einer Mehrzahl von übereinander gestapelten Brammen (5) ausgelegt ist.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hebezeug (28) mit an den Brammenglängsrändern (31) angreifenden Greifzangenarmen (30) ausgestattet ist, die über die Ofenlänge verteilt angeordnet sind.

55 4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifzangenarme (30) gegenüber der Ofendecke (13) in an sich bekannter Weise mittels einer Flüssigkeitsdichtung (43) abgedichtet sind.

60 5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifzangenarme (30) in eine an der Ofendecke (13) vorgesehene Ausnehmung (33) in Ruheposition (A) zurückziehbar sind.

6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die die Ruheposition der Greifzangenarme (30) bildende Ausnehmung (33) von einem Kühlflüssigkeitsmantel (34) begrenzt ist.
- 5 7. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifzangenarme (30) jeweils von einer oberhalb der Ofendecke (13) angeordneten Hülse (51) umschlossen sind, welche Hülse (51) an ihrem oberen Ende eine Flüssigkeitsdichtung (43) aufweist, in die eine am Greifzangenarm angreifende Tauchglocke (52) eintaucht, und welche Hülse (51) an ihrem unteren Ende in ein quer zur Hülse (51) verlaufendes Dichtungsband (53), vorzugsweise ein Metallband, dicht eingesetzt ist, welches Dichtungsband (53) sich in einer längs des Fahrweges des Hebezeugs (28) angeordneten Fahrrinne (54) erstreckt und mit seinen Längsseitenrandbereichen an in Längsrichtung der Fahrrinne (54) angeordneten und an den Enden der Fahrrinne (54) sich auch quer zu ihr erstreckenden Auflageflächen (55) aufliegt und gegen diese mit sich längs der Fahrrinne und an den Enden der Fahrrinne auch quer zu ihr erstreckenden Dichtleisten (56) gepreßt ist, wobei das Dichtungsband (53) bei einer Fahrbewegung des Hebezeugs (28) zwischen den Dichtleisten (56) und den Auflageflächen (55) verschiebbar ist und die Enden des Dichtungsbandes (53) jeweils auf eine Trommel (61) auf- bzw. abwickelbar sind (Fig. 4, 5).
- 10 8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Fahrrinne eine weitere Rinne (57) mit einer mittigen schlitzförmigen Durchtrittsöffnung (58) für die Greifzangenarme (30) vorgesehen ist, die zur Aufnahme von Leckflüssigkeit dient (Fig. 4, 5).
- 15 9. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsfördereinrichtungen (15, 16, 22) von Gleichschrittfördereinrichtungen gebildet sind.
- 20 10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichschrittfördereinrichtungen mit in den Ofeninnenraum ragenden innen gekühlten Tragelementen (18, 18', 18'') ausgestattet sind.
- 25 11. Anlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente (18) sich quer zur Transportrichtung (21) über etwa die gesamte Brammenbreite erstrecken und mit sich in Transportrichtung erstreckenden Fortsätze (23) ausgestattet sind, die jeweils zwischen Fortsätze (23) des benachbarten Tragelementes (18) bei Annäherung der Tragelemente (18) aneinander eingreifen (Fig. 1).
- 30 12. Anlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente (18', 18'') sich in Transportrichtung (21) erstrecken und mit quer zur Transportrichtung (21) vorgesehenen Verbreiterungen (23', 23'') ausgestattet sind, wobei sich die zwischen benachbarten Tragelementen (18', 18'') vorgesehenen Verbreiterungen (23', 23'') in einem Abstand befinden (Fig. 6, 7).
- 35 13. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an den Greifzangenarmen (30) Sicherungshaken (35) angelenkt sind, die bei frei im Raum befindlicher Position (Fig. 8) der Greifzangenarme (30) eine Ruheposition (Fig. 8) einnehmen, in der ihre Hakenenden (37) unterhalb der Brammenlängsränder (31) ergreifenden Backen (32) der Greifzangenarme (30) ragen und diese untergreifen (Fig. 8, 9).
- 40 14. Anlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die gelenkige Befestigung der Sicherungshaken (35) über ein Gelenkparallelogramm (30, 35, 36) verwirklicht ist, dessen Steg ein Greifzangenarm (30) und dessen Koppel ein Sicherungshaken (35) bilden (Fig. 8, 9).
- 45 15. Anlage nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungshaken (35) mit einer Stütznase (38) ausgestattet sind, die jeweils in Ruheposition (Fig. 8) eines Sicherungshakens (35) in eine korrespondierende Ausnehmung (39) an dem Greifzangenarm (30) eingreift, wobei eine am Sicherungshaken (35) angreifende, vertikale Kräfte aufnehmende Fläche (41) der Ausnehmung (39) eine korrespondierende Stützfläche (40) der Stütznase (38) kontaktiert (Fig. 8, 9).
- 50 16. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsfördereinrichtungen (15, 16, 22) und der Festherd (26) in Querrichtung mit nach oben gewölbten Brammenauflagen (62) ausgestattet sind.
- 55 17. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Ofen (6') an seiner Einlaufseite (7) mit einem an die Ofenquerwand anschließenden Vorheizraum (63) ausgestattet ist (Fig. 10).
- 60

Ausgegeben

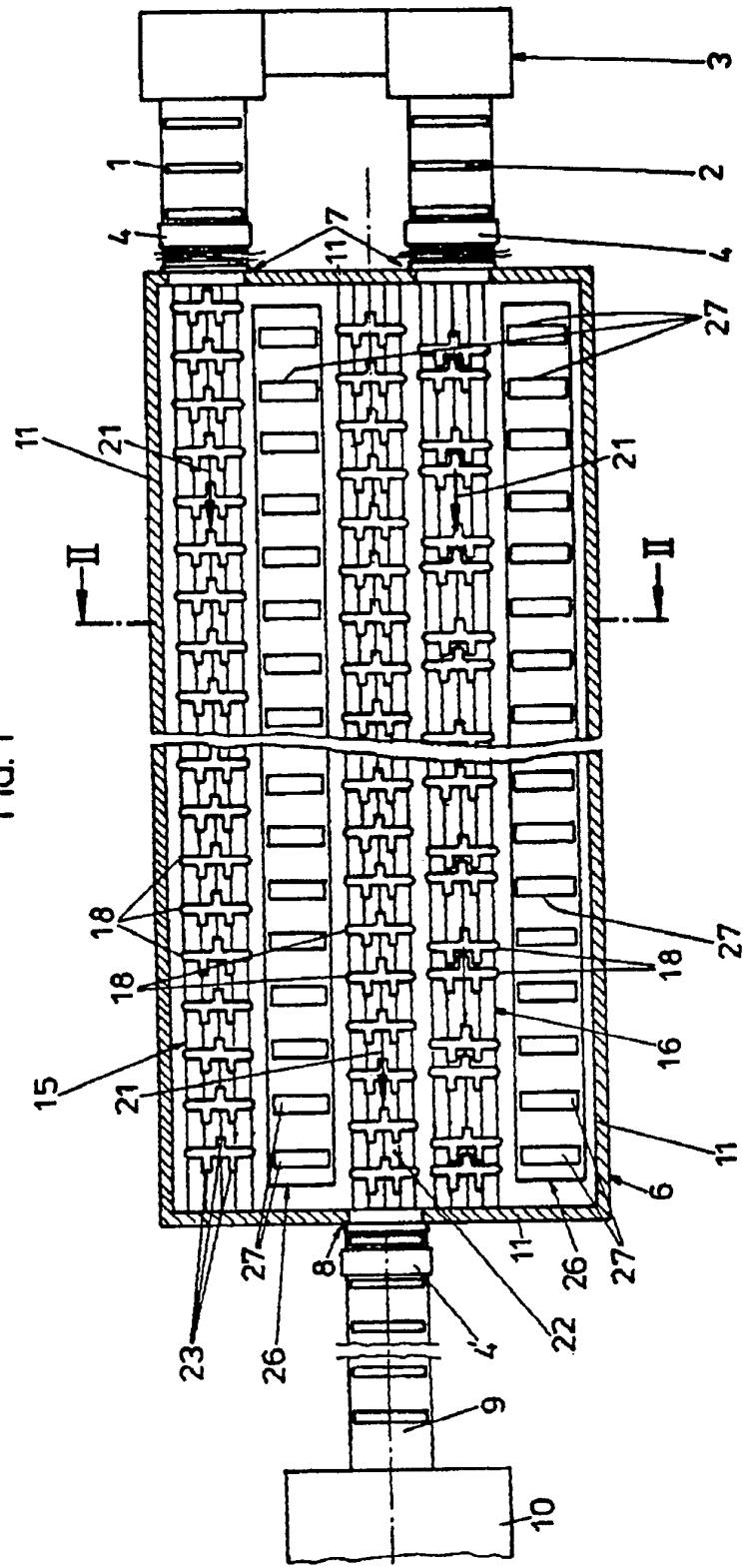
25. 10.1993

Blatt 1

Int. Cl.^s: B22D 11/14

B22D 11/128

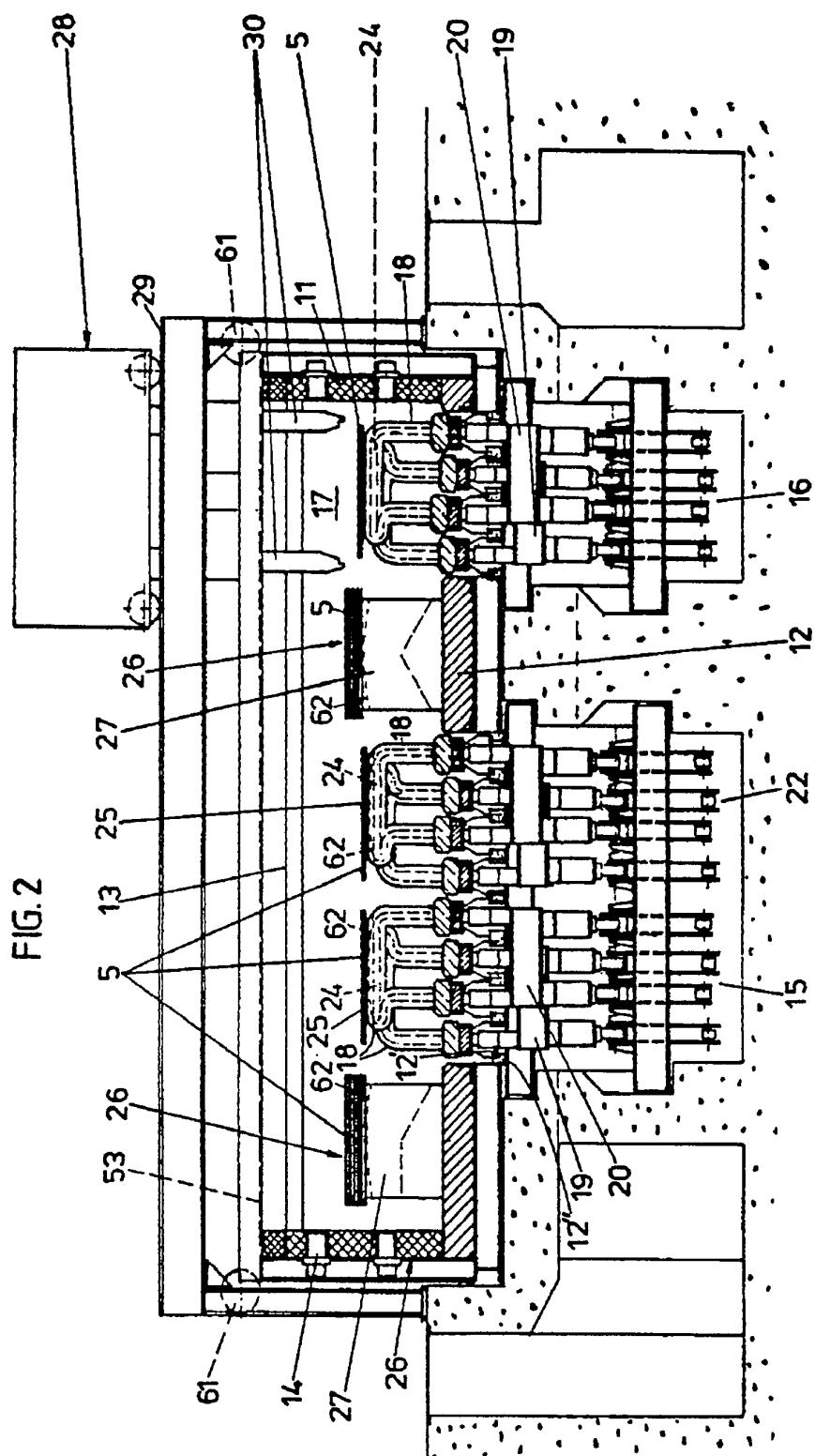
1
FIG.



Ausgegeben

25. 10.1993

Blatt 2

Int. Cl. 5: B22D 11/14
B22D 11/128

Ausgegeben

25. 10.1993

Blatt 3

Int. Cl. 5: B22D 11/14
B22D 11/128

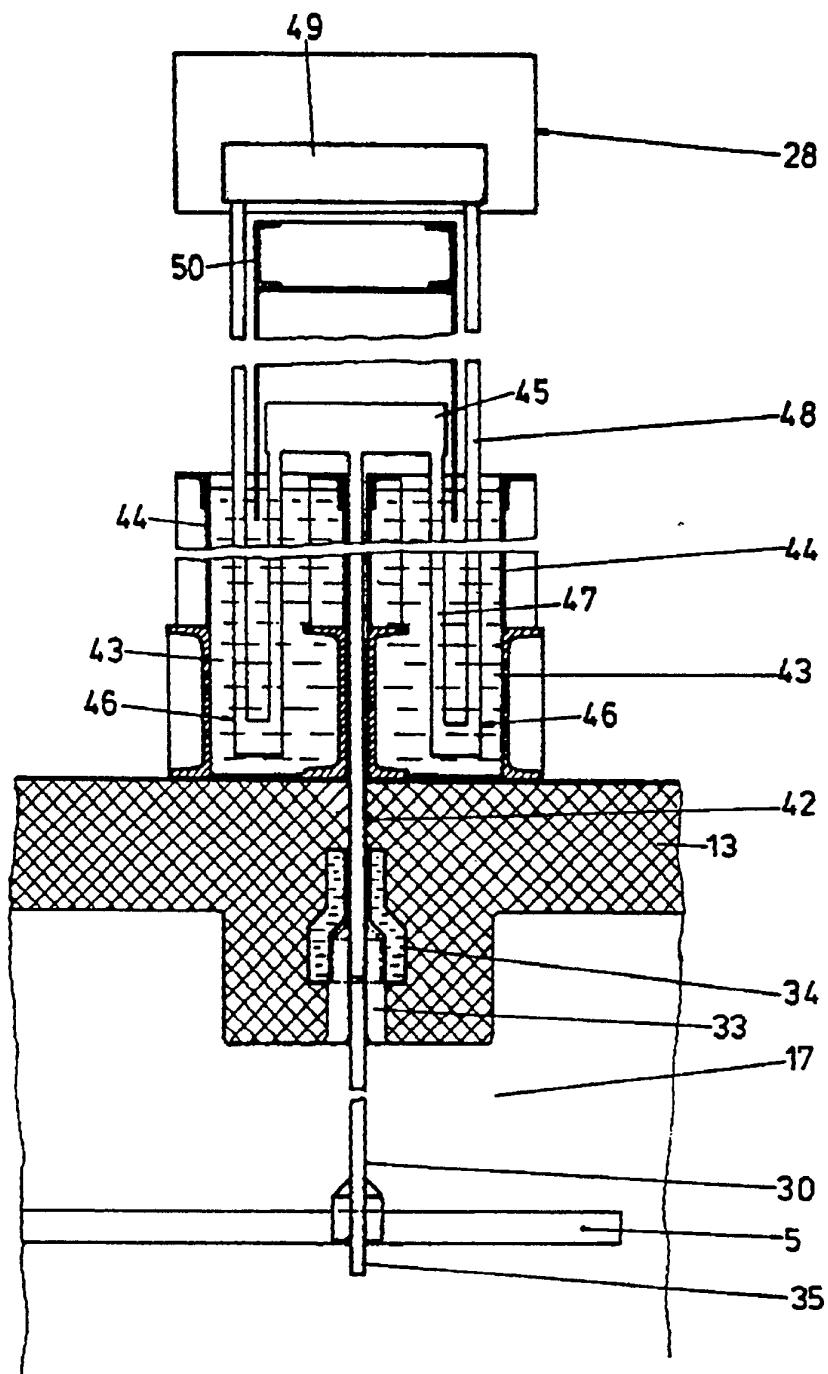


FIG. 3

Ausgegeben

25. 10.1993

Blatt 4

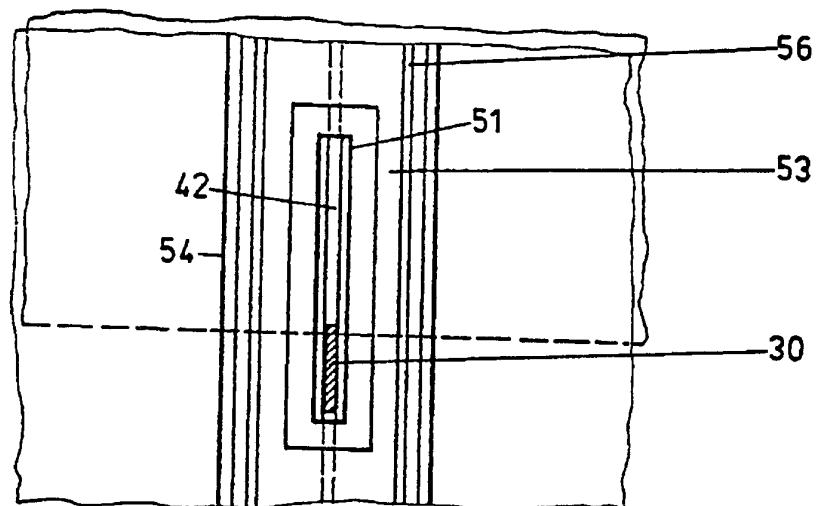
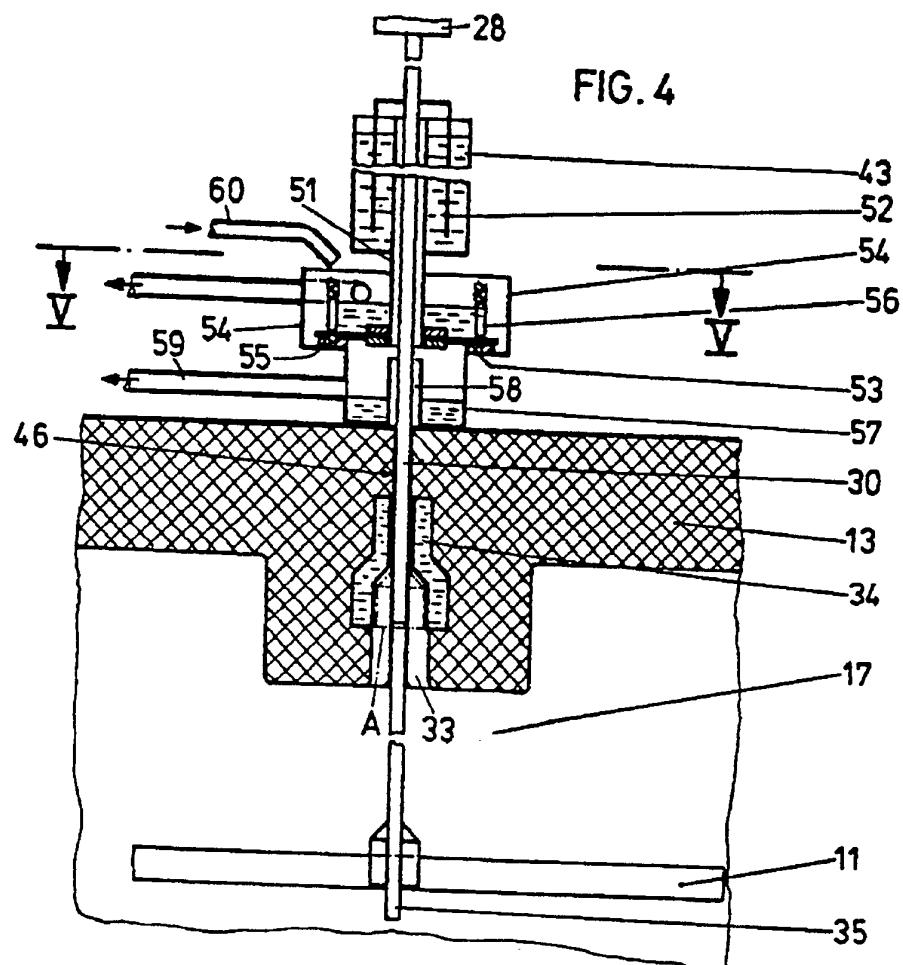
Int. Cl. 5: B22D 11/14
B22D 11/128

FIG. 5

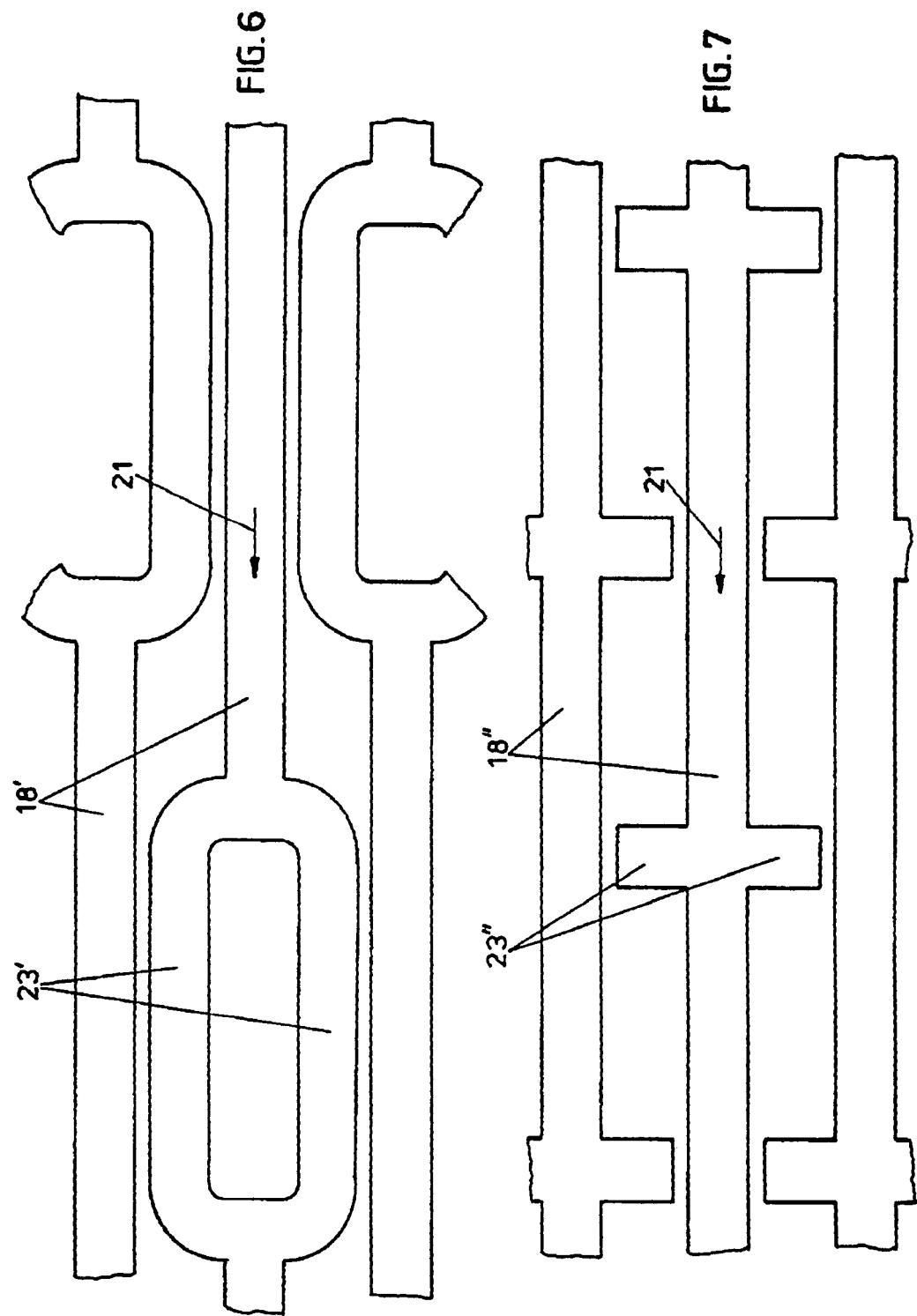
Ausgegeben

25. 10.1993

Int. Cl.⁵: B22D 11/14

Blatt 5

B22D 11/128



Ausgegeben

25. 10.1993

Blatt 6

Int. Cl. 5: B22D 11/14

B22D 11/128

FIG. 8

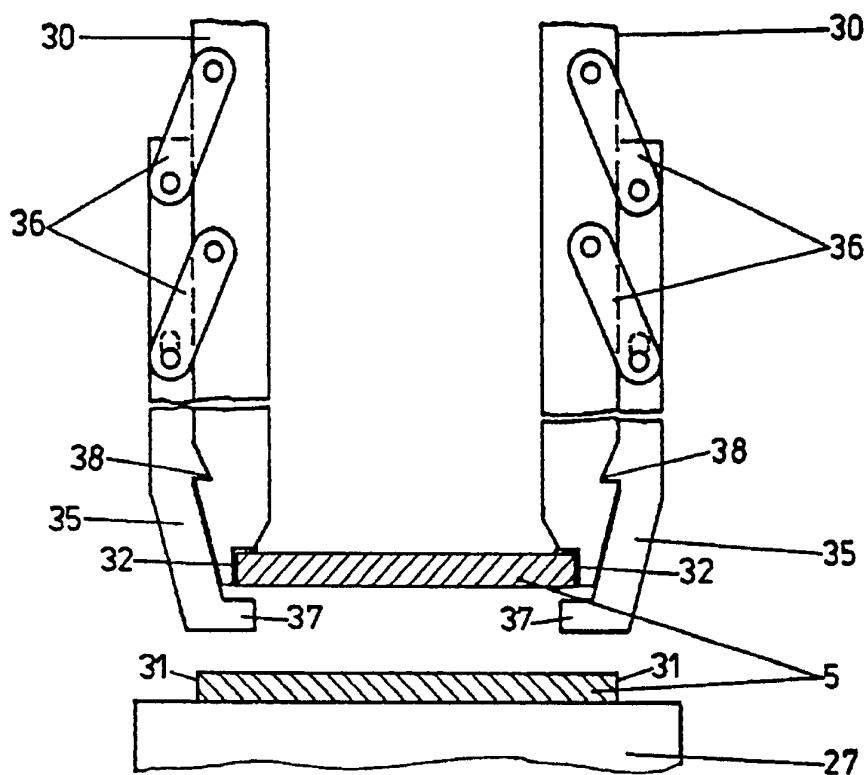
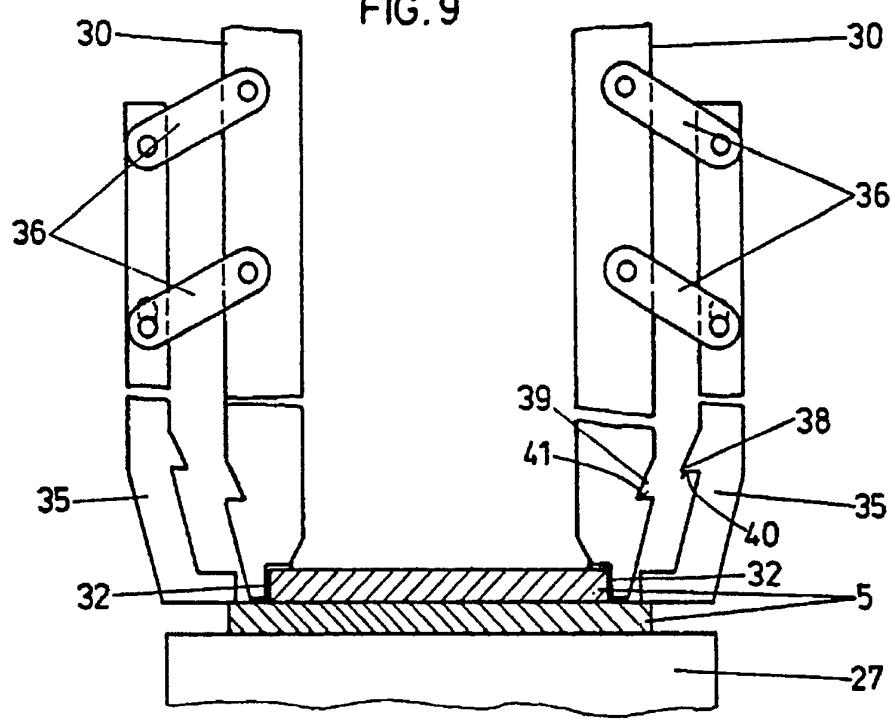


FIG. 9



Ausgegeben

25. 10.1993

Int. Cl.⁵: B22D 11/14

Blatt 7

B22D 11/128

