



 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer : **91890307.1**

 Int. Cl.⁵ : **C21D 9/00, C21D 9/46, B22D 11/12, F27B 9/24**

 Anmeldetag : **16.12.91**

 Priorität : **20.12.90 AT 2600/90**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
01.07.92 Patentblatt 92/27

 Benannte Vertragsstaaten :
BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

 Anmelder : **VOEST-ALPINE
INDUSTRIEANLAGENBAU GESELLSCHAFT
m.b.H.
Turmstrasse 44
A-4020 Linz (AT)**

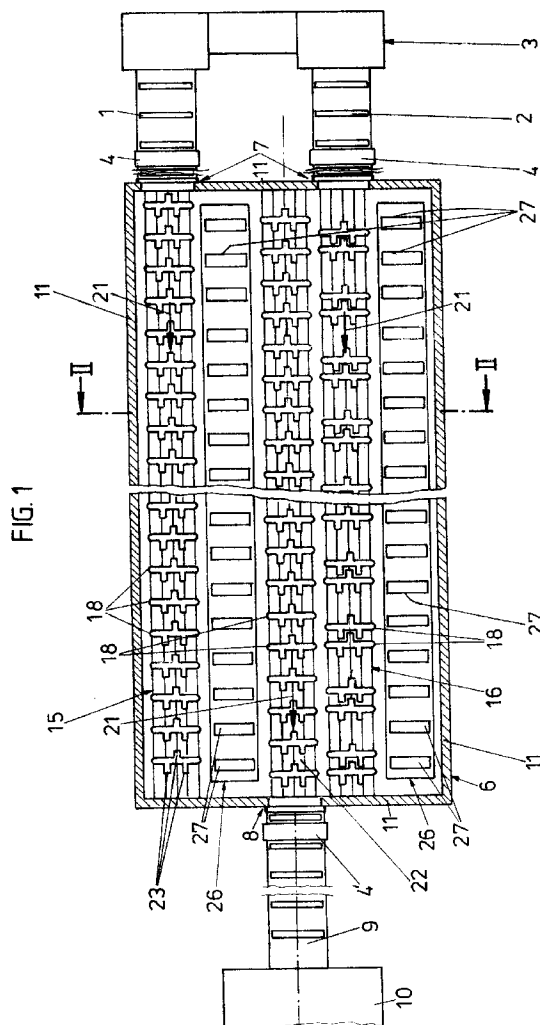
 Erfinder : **Eichler, Dietmar, Ing.
Nisslstrasse 26
A-4040 Linz (AT)**

 Vertreter : **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing.
Patentanwälte Sonn, Pawloy, Weininger &
Wolfram Riemergasse 14
A-1010 Wien (AT)**

 Brammen-Stranggießanlage mit nachgeordnetem Walzwerk.

 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 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 Längsfördereinrichtungen (15, 16, 22) in eine Position oberhalb des Festherdes bzw. umgekehrt verfahrbar ist (Fig. 1).



Die Erfindung betrifft eine Brammen-Stranggießanlage, insbesondere eines 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 41220 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 Höhererstreckung 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 Höhererstreckung aufweist. Zudem sollen die Manipulationseinrichtungen zum Querfördern 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 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 Weiterfördern 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 Fahrrinne 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 Gleichschrittfördereinrichtungen gebildet sind, wobei zweckmäßig die Gleichschrittfördereinrichtungen mit in den Ofeninnenraum ragenden innengekühlten Tragelementen ausgestattet sind.

Um auch schmale Dünnbrammen sicher zu fördern und ein Herabhängen 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 Fortsätze 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 Hebezeuges 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 Hebezeuges 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 gesehen 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 Gleichschrittfördereinrichtung 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 Gleichschrittfördereinrichtung ist gemäß der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform von 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 Längsfördereinrichtung 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 Längsfördereinrichtungen 15, 16 und im gesenkten 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 Längsfördereinrichtung 22 ist ebenfalls als Gleichschrittfördereinrichtung ausgebildet. Ihre Tragelemente 18 sind unabhängig von den Tragelementen 18 der an den Eingangsseiten 7 liegenden Längsfördereinrichtungen 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 Gleichschrittfördereinrichtungen 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 Gleichschrittfördereinrichtung 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 Längsfördereinrichtungen 15, 16 ist jeweils ein Festherd 26 vorgesehen, der von in Längsrichtung des Ofens 6 hintereinander liegenden Ablageböcken 27 aus feuerfestem 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 erübrigt.

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 Brammenlängsrand 31 kontaktierenden Backe 32 des Greifzangenarmes 30 und untergreift diesen geringfügig.

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.

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.

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 Schlitz 42 ausgebildet sind, veranschaulicht. Die Greifzangenarme 30 bewegen sich bei Verfahren des Hebezeuges 28 entlang dieser Schlitz 42, da sie durchragen, wobei jeweils ein Greifzangenpaar einen der Schlitz 42 durchsetzt. Parallel zu jedem Schlitz 42 sind jeweils mit Flüssigkeit 43, wie Wasser, gefüllte Rinnen 44 vorgesehen, u.zw. an jeder Seite des Schlitz 42 eine. Diese beiden Rinnen stehen an beiden Schlitzenden miteinander in Verbindung, so daß die Flüssigkeit 43 den Schlitz 42 als geschlossenen Ring umgibt.

Das ofenaußenseitige Ende der Greifzangenarme 30 ist jeweils an einem sich quer zum Schlitz erstreckenden Querträger 45 befestigt, der mit dem die Ofendecke 13 durchragenden 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 innen-seitigen 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.

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 Hebezeuges 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.

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 Hebezeuges 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.

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 Hebezeuges 28 über die gesamte Länge des Schlitzes 42 erstreckt. Dieses Dichtungsband 53 liegt in einer sich über die gesamte Ofenbreite erstreckenden Fahrrinne 54 und ruht mit seinen Längsrandbereichen auf Auflageflächen 55 dieser Fahr-rinne 54 auf. Das Dichtungsband 53 wird mittels sich längs der Fahrrinne 54 erstreckender und an den Enden der Fahrrinne 54 auch quer zu dieser erstreckender Dichtleisten 56 gegen diese Auflageflächen 55 gepreßt, wobei sich die Auflageflächen 55 ebenfalls an den Enden der Fahrrinne 54 quer zu dieser erstrecken. Zwischen

der Hülse 51 und den Dichtleisten 56 ist eine Dichtflüssigkeit 43, wie Wasser, eingefüllt.

Bei Verfahren des Hebezeugs 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 durchragen, 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 Fahrrinne 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 Fahrrinne 54 zurückgeleitet.

Das Dichtungsband 53 ist flexibel und vorzugsweise als Metallband (ChromNickelstahl) ausgebildet. Damit es beim Verfahren des Hebezeugs 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.

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 strichlierten 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.

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' einlaufende Ende der Dünnbramme 5 eine Verweilzeit im Ofen 6' zukommt, die genügt, um auch dieses Ende auf Walztemperatur zu bringen bzw. um einen Temperatursausgleich in diesem Ende zu erzielen.

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 Temperatursausgleich 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 Gleichschrittfördereinrichtung 22 dem Walzwerks-Rollgang 9 zugeführt. Anschließend wird die nächste Dünnbramme 5 von der Einlaufseite 7 auf den Festherd 26 gelegt.

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.

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. Ebenso wenig 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.

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

Patentansprüche

1. Brammen-Stranggießanlage (3), insbesondere Dünnbrammen-Stranggießanlage, mit nachgeordnetem Walzwerk (10), wobei zwischen einer an einem Auslaufrollgang (1, 2) der Stranggießanlage (3) vorgesehenen Strang-Trenneinrichtung (4) und dem Walzwerk (10) ein Ofen (6, 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, 16) zu einer an der Ausgangsseite (8) angeordneten Längsfördereinrichtung (22) mit einem parallel zu den Längsfördereinrichtungen (15, 16 und 22) 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 Querfördereinrichtung (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.

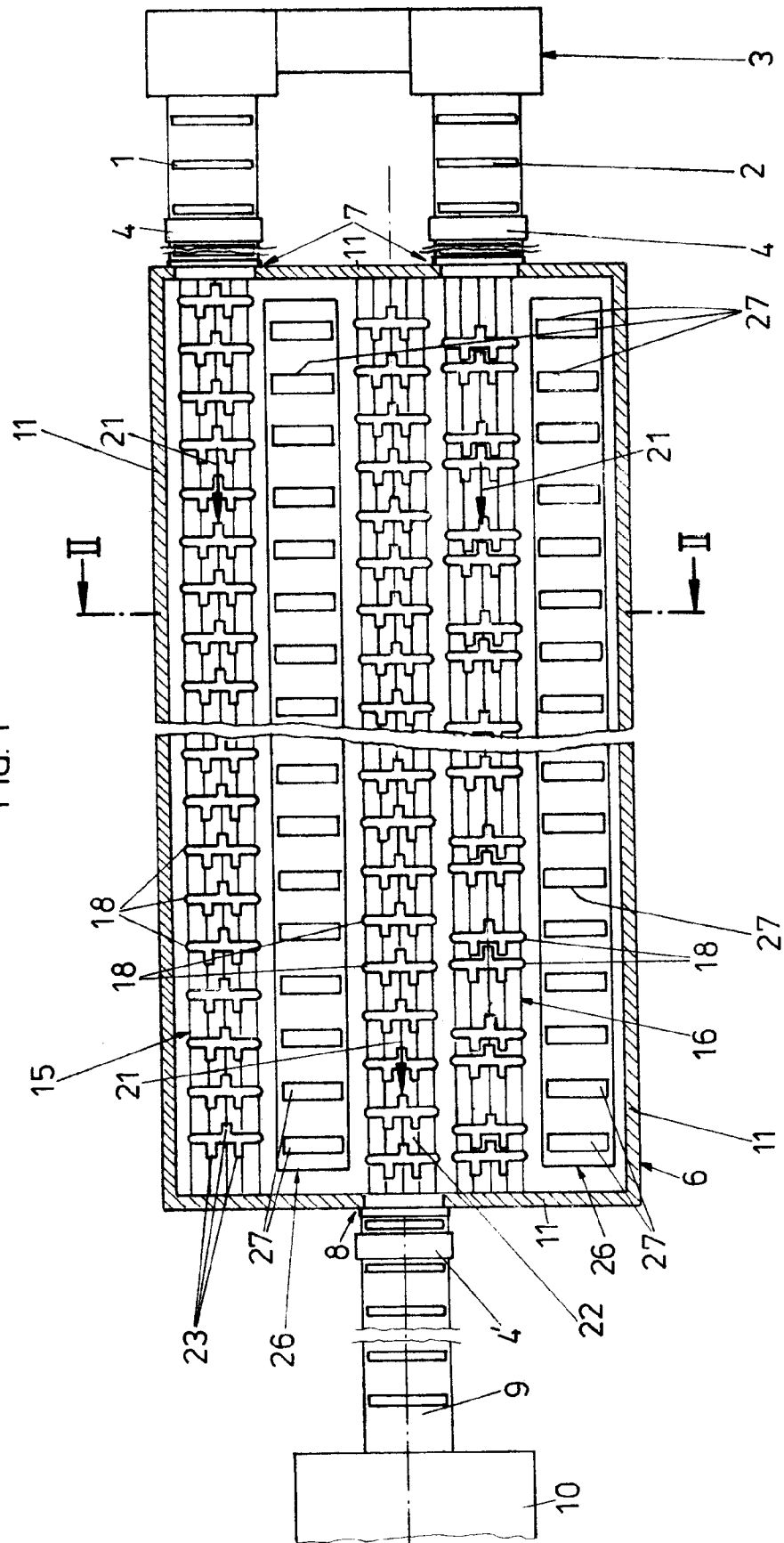
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Festherd (26) zur Aufnahme einer Mehrzahl

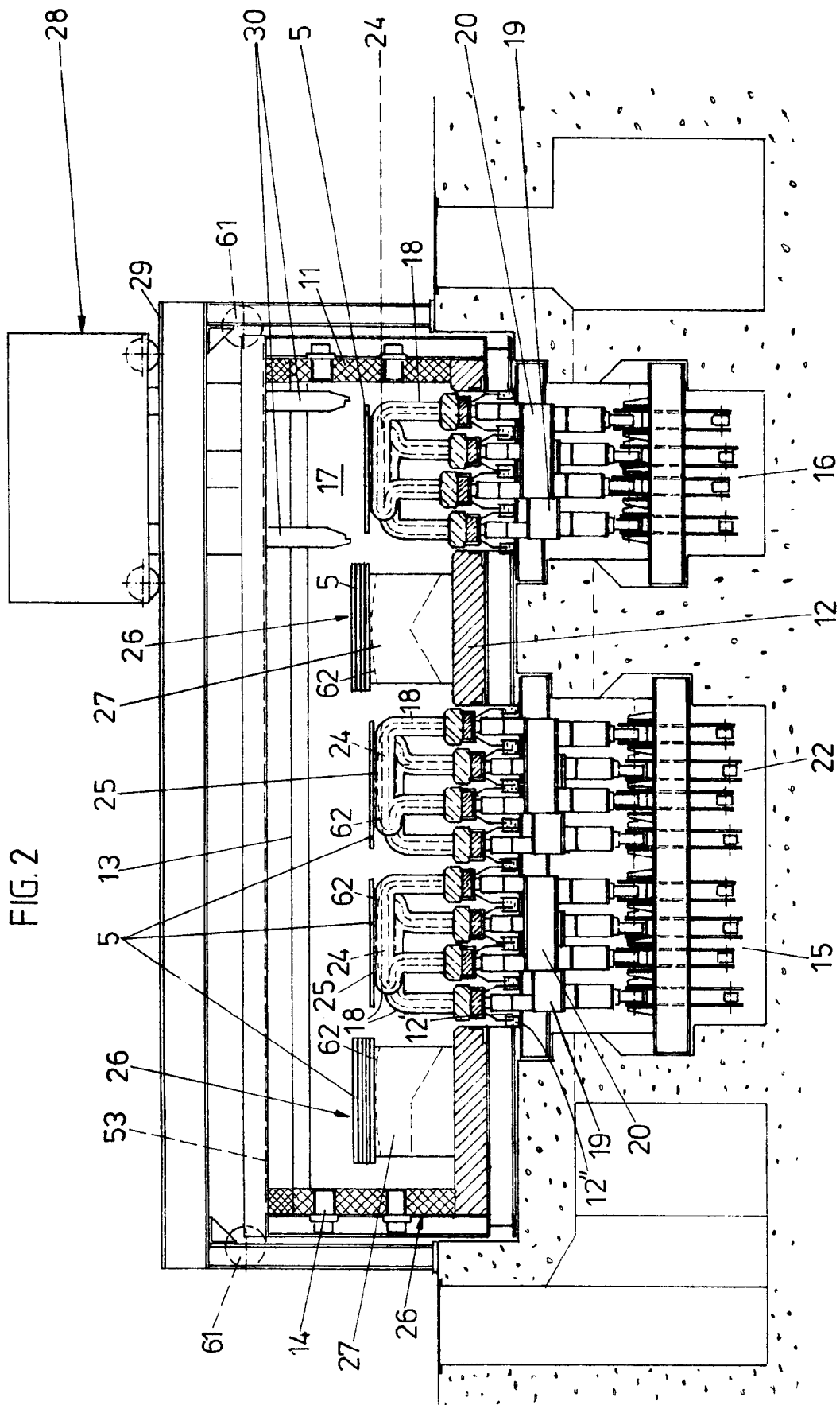
von übereinander gestapelten Brammen (5) ausgelegt ist.

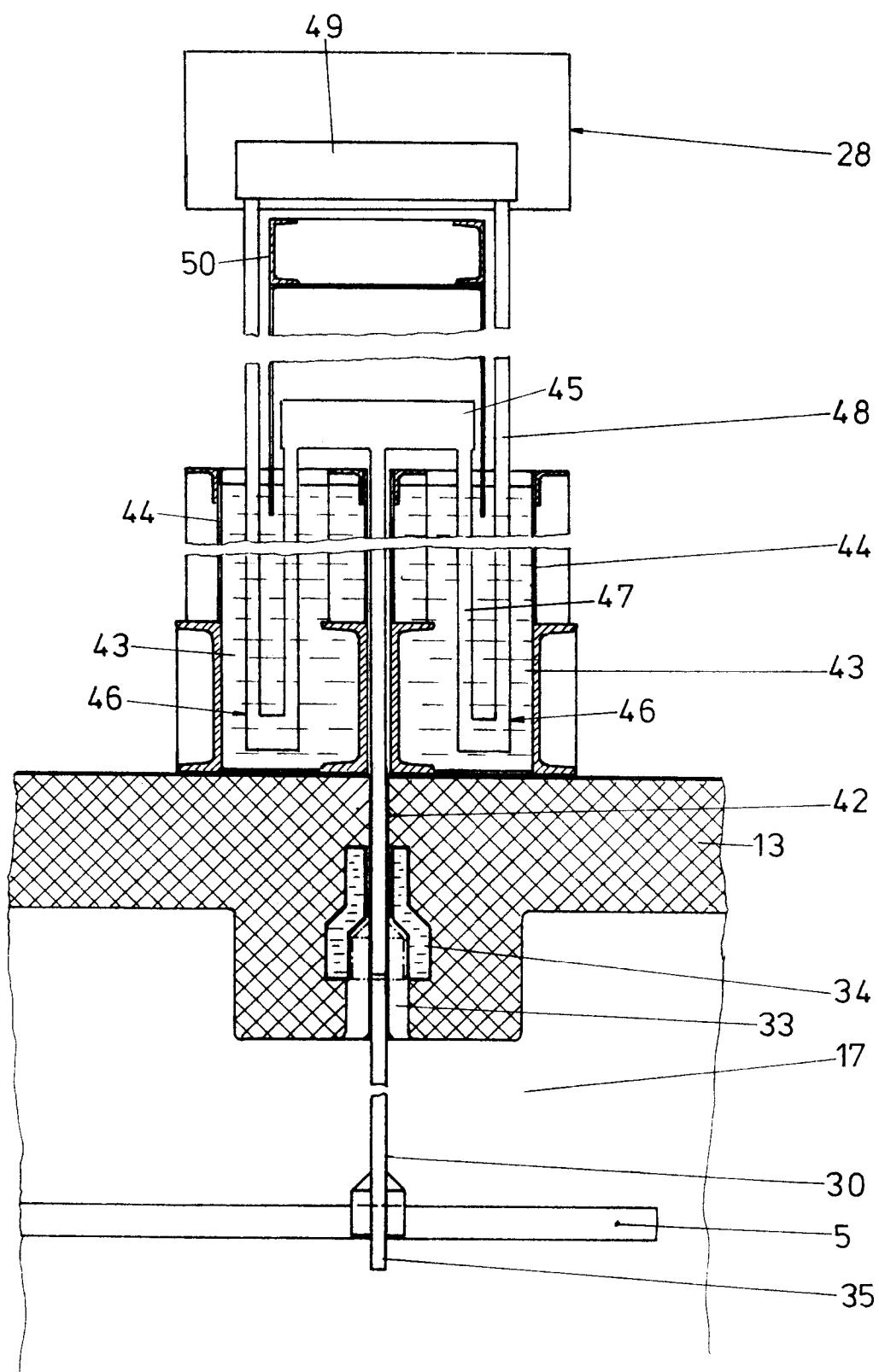
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hebezeug (28) mit an den Brammenlängsrändern (31) angreifenden Greifzangenarmen (30) ausgestattet ist, die über die Ofenlänge verteilt angeordnet sind.
4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifzangenarme (30) gegenüber der Ofendecke (13) in an sich bekannter Weise mittels einer Flüssigkeitsdichtung (43) abgedichtet sind.
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.
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 Hebezeuges (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).
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).
9. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsförderreinrichtungen (15, 16, 22) von Gleichschrittfördereinrichtungen gebildet sind.
10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichschrittfördereinrichtungen mit in den Ofeninnenraum ragenden innengekühlten Tragelementen (18, 18', 18'') ausgestattet sind.
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 Fortsätzen (23) ausgestattet sind, die jeweils zwischen Fortsätze (23) des benachbarten Tragelementes (18) bei Annäherung der Tragelemente (18) aneinander eingreifen (Fig. 1).
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).
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 die Brammenlängsränder (31) ergreifenden Backen (32) der Greifzangenarme (30) ragen und diese untergreifen (Fig. 8, 9).
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).

- 5 **15.** Anlage nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungshaken (35) mit einer Stütz Nase (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 Stütz Nase (38) kontaktiert (Fig. 8, 9).
- 10 **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.
- 15 **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).
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

FIG. 1







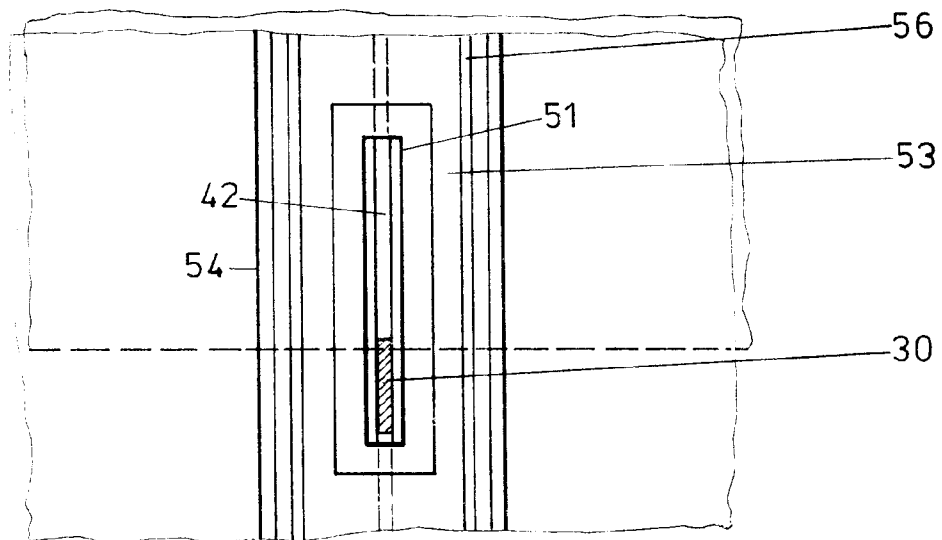
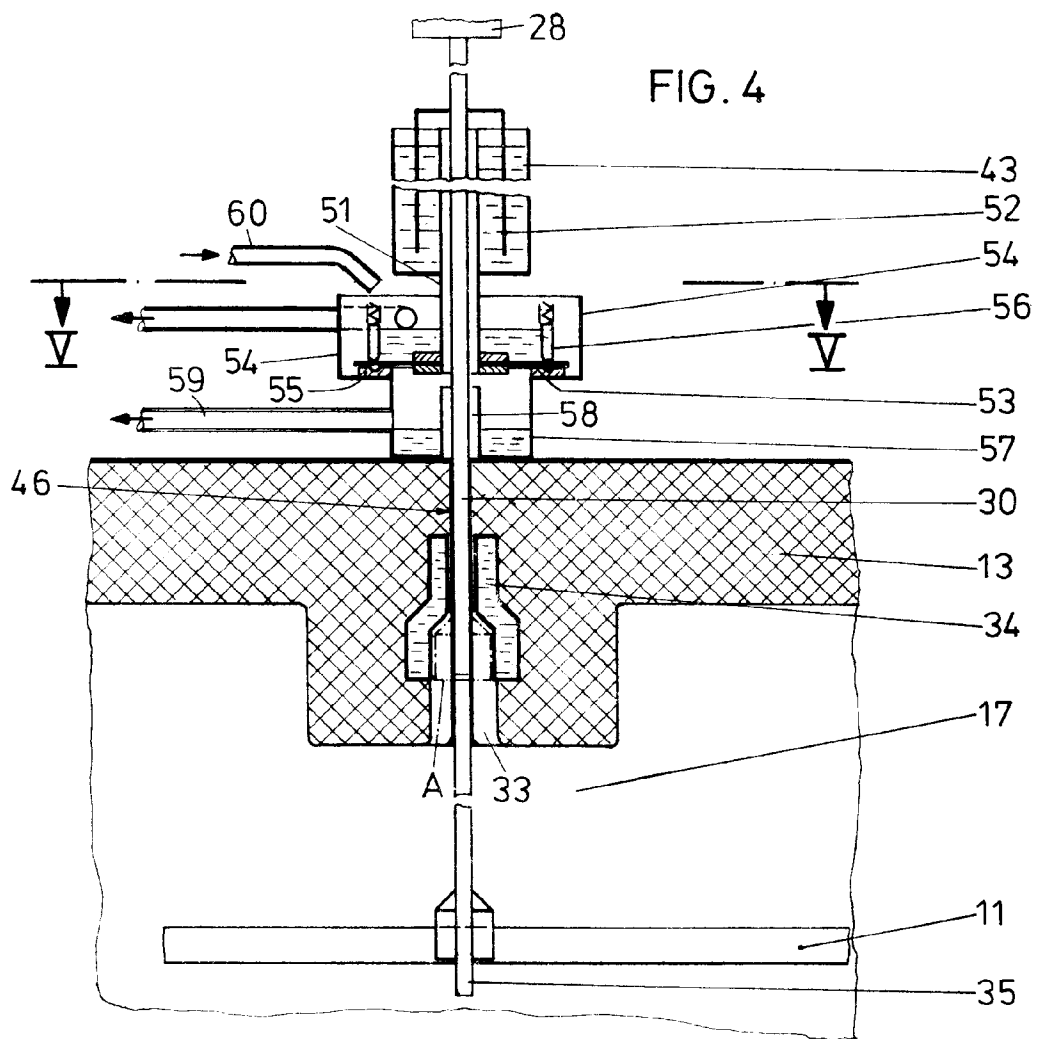


FIG. 5

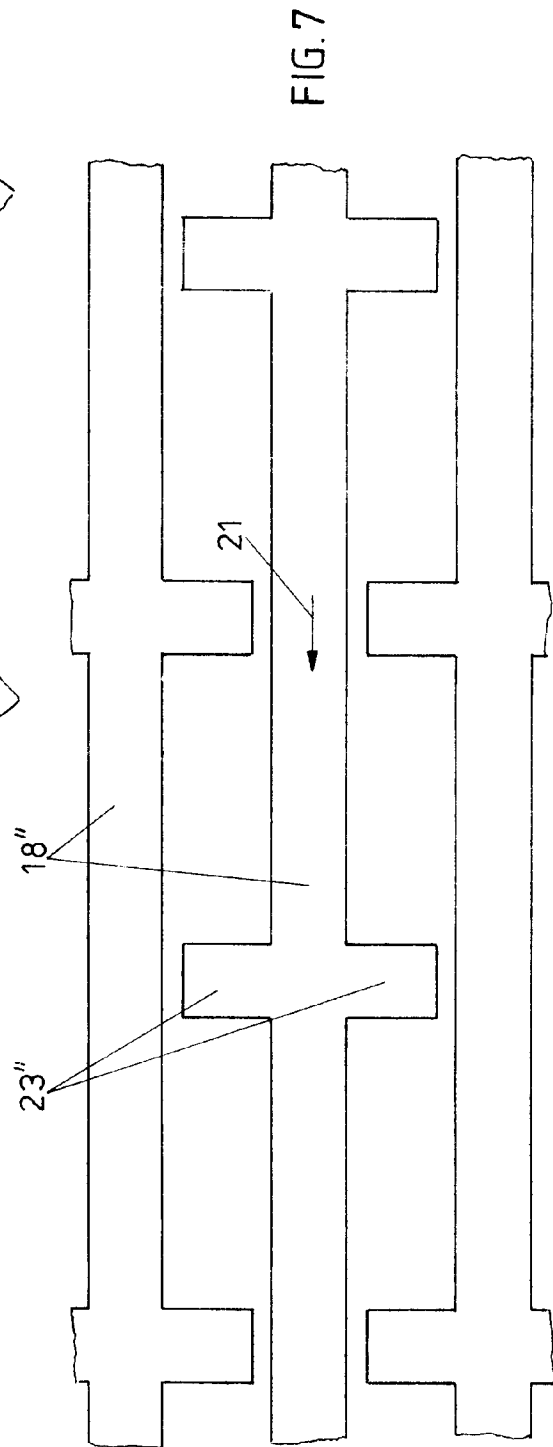
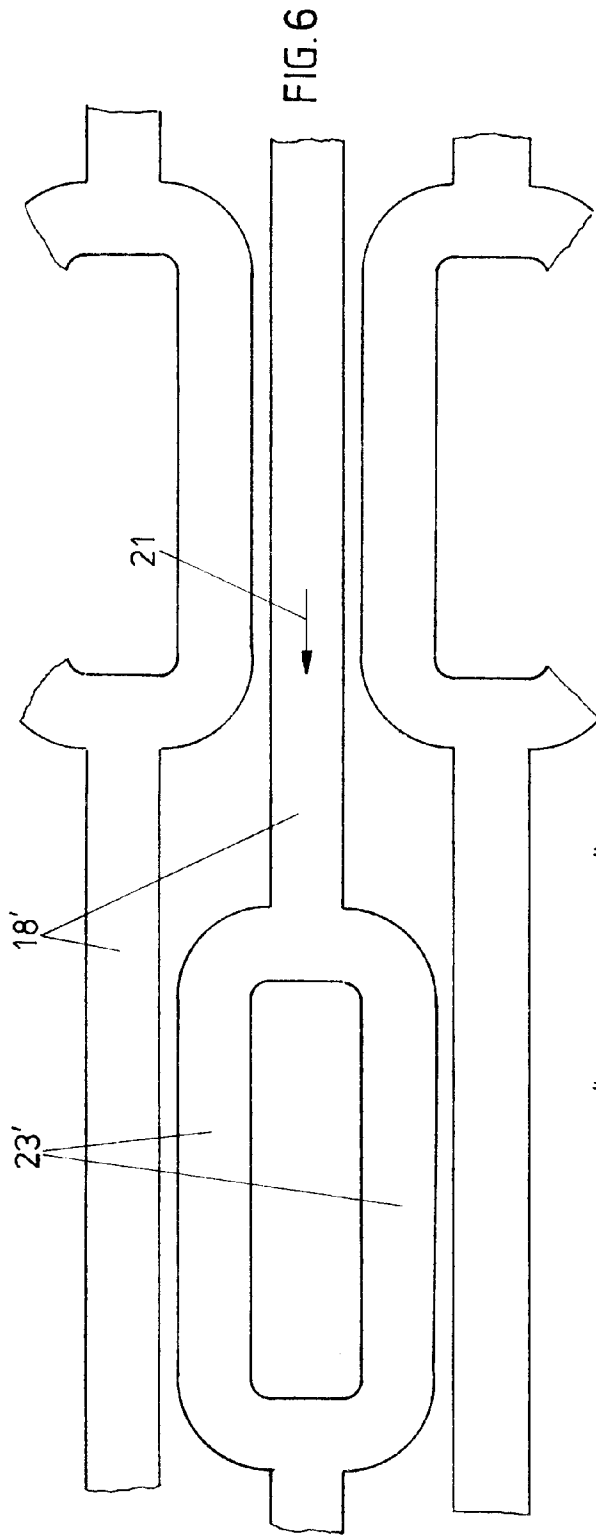


FIG. 8

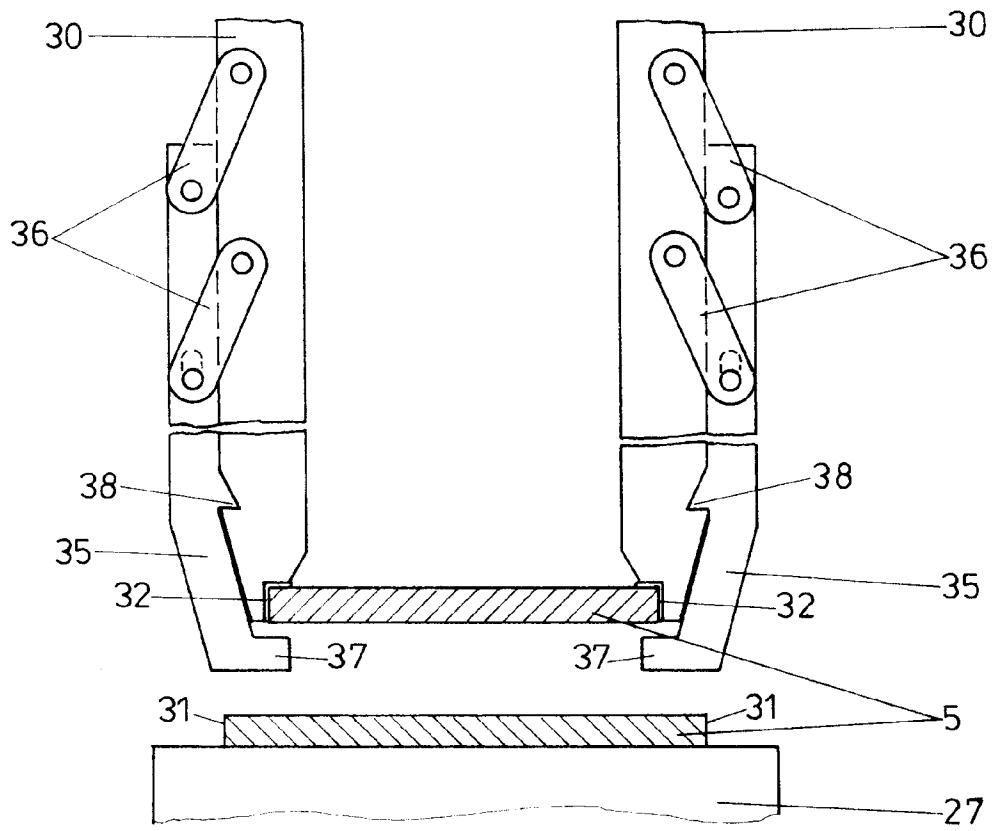


FIG. 9

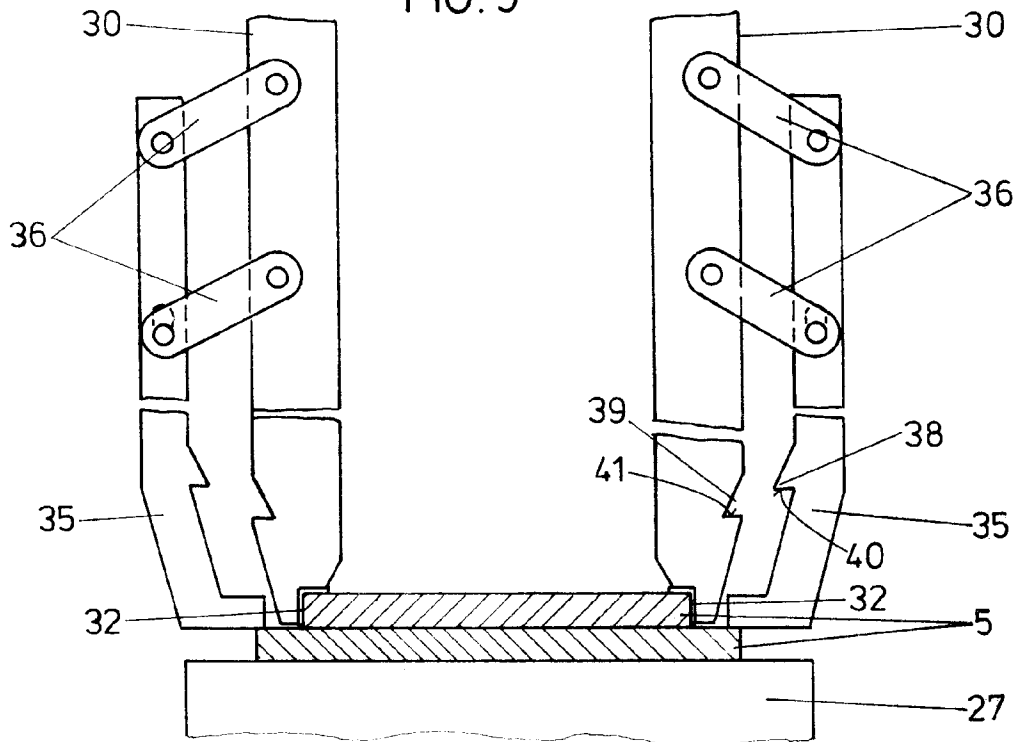
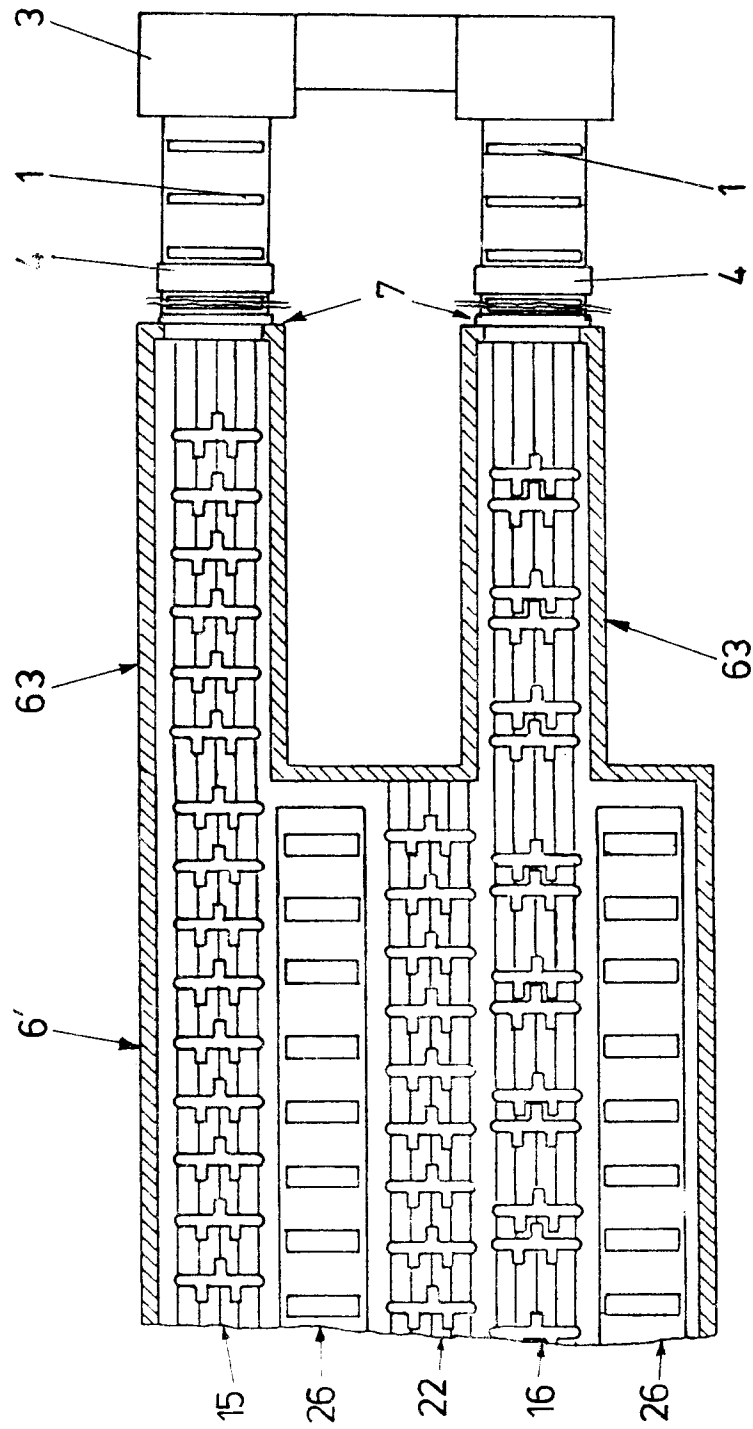


FIG. 10





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 89 0307

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	EP-A-0 319 808 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG) 14. Juni 1989 ---		C 21 D 9/00 C 21 D 9/46
A	EP-A-0 302 257 (DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE) 8. Februar 1989 ---		B 22 D 11/12 F 27 B 9/24
A,D	EP-A-0 264 459 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 27. April 1988 ---		
A	DE-A-3 525 457 (MANNESMANN AG) 29. Januar 1987 ---		
A	DE-A-3 324 487 (DIDIER ENGINEERING GMBH) 24. Januar 1985 -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C 21 D B 22 D F 27 B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	09-04-1992	MOLLET G.H.J.	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)