

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 342 343 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **18.08.93**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F27B 9/24**, B65G 13/00

(21) Anmeldenummer: **89105863.8**

(22) Anmeldetag: **04.04.89**

(54) **Rollenherdofen zur Wärmebehandlung, insbesondere von Kleinteilen aus Metall und Keramik.**

(30) Priorität: **14.05.88 DE 3816503**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.11.89 Patentblatt 89/47**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**18.08.93 Patentblatt 93/33**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 510 177 DE-C- 808 589**  
**FR-A- 2 405 449 GB-A- 1 194 035**  
**US-A- 3 181 676 US-A- 3 328 861**  
**US-A- 3 914 099**

(73) Patentinhaber: **Wünning, Joachim, Dr.-Ing.**  
**Berghalde 20**  
**D-71229 Leonberg(DE)**

(72) Erfinder: **Wünning, Joachim, Dr.-Ing.**  
**Berghalde 20**  
**D-71229 Leonberg(DE)**

(74) Vertreter: **Wilhelm & Dauster Patentanwälte**  
**European Patent Attorneys**  
**Hospitalstrasse 8**  
**D-70174 Stuttgart (DE)**

**EP 0 342 343 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Rollenherdofen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein Rollenherdofen dieser Gattung ist aus der DE-PS 28 40 282 bekannt. Bei der bekannten Bauart sind in die feuerfeste Ausmauerung der Seitenwände des Rollenherdofens Feuerfeststeine mit eingemauert, die mit Öffnungen zur Aufnahme der Rollen versehen sind. In den gegenüberliegenden Seitenwänden sind die Feuerfeststeine dabei so angeordnet, daß einander zugeordnete Öffnungen miteinander fluchten. Die Rollen können dann durch die Öffnungen von außen eingeschoben und in gleicher Weise wieder entnommen werden, wenn eine Reparatur notwendig ist.

Um dort einen Gas- und Wärmeverlust durch die Öffnungen in den Feuerfeststeinen nach außen zu verhindern, deren Durchmesser ausreichend größer sein muß als der Durchmesser der Rollen, werden in den Feuerfeststeinen jeweils Hohlräume vorgesehen, in die isolierendes und feuerfestes Material, wie beispielsweise Kaolinwolle eingedrückt wird, daß sich dann eng an den Rollendurchmesser anlegen kann.

Ein grundsätzlicher Nachteil solcher Rollenherdbauarten besteht darin, daß aus Festigkeitsgründen sowohl der Durchmesser der Rollen selbst nicht einen bestimmten Wert unterschreiten kann, als auch der Abstand der Rollen nicht beliebig klein wählbar ist. Da die Rollen stets nach außen gezogen werden, stellen die Öffnungen zur Lagerung der Rollen stets Schwächungen des tragenden Querschnittes der Seitenwände dar, die ein bestimmtes Maß nicht überschreiten dürfen. Auch ein bestimmter Abstand der Rollen zueinander muß daher wegen des zwischen den Lageröffnungen für die Rollen notwendigen verbleibenden tragenden Stegteiles vorhanden sein. Der notwendige Abstand der Rollen zueinander und ihr Durchmesser bestimmt die Größe der zu behandelnden Teile, wenn nicht gesonderte Tragplatten vorgesehen werden sollen, die über die Rollen laufen und die zu behandelnden Teile aufnehmen. Nachteilig ist in diesem Fall, daß auch die Masse der Tragplatten beim Durchlaufen des Rollenherdofens stets mit aufgeheizt werden muß, was einen unnötigen Wärmeverlust verursacht.

Bei anderen Typen von Industrieöfen, beispielsweise bei sogenannten Tunnelöfen (DE-PS 35 10 801), bei denen die zu behandelnden Teile auf Transportelementen durch den Ofen geschoben werden, tritt zwar das bei Rollenherdöfen vorhandene Platzproblem nicht auf, weil zum Auswechseln der Rollen neben dem Ofen kein Platz zur Verfügung gestellt werden muß. Nachteilig bleibt aber, daß die dort anstelle von Brennwagen vorgesehenen Transportelemente in der Art von Rosten

beim Durchfahren des Tunnelofens ebenfalls mit aufgeheizt werden müssen. Daran ändert auch die dort vorgesehene Anordnung drehbarer Rollen in seitlichen Abstandshaltern nichts. Die dort vorgesehenen Merkmale können auch für Rollenherdöfen, bei denen die Rollen ortsfest angeordnet sind, nicht eingesetzt werden, weil wegen der ausschließlich im Inneren des Ofens vorgesehenen Führung für die rostartigen Transportelemente ein Auswechseln von ortsfesten Rollen nicht möglich wäre.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Rollenherdofen der eingangs genannten Art so auszubilden, daß bei kleinst möglichem Rollendurchmesser auch der gegenseitige Abstand der Rollen sehr klein gewählt werden kann, ohne daß Festigkeitsprobleme bei der Herstellung der Ofenwände oder Schwierigkeiten beim Auswechseln von Rollen auftreten können.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden bei einem Rollenherdofen der eingangs genannten Art die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 vorgesehen. Durch diese Ausgestaltung wird der Vorteil erreicht, daß die Tragfähigkeit der Ofenseitenwände unabhängig wird von der Lagerung der Rollen, weil diese in gesonderten Tragbalken aufgenommen werden können, die mit den Rollen zusammen modulartige Bausteine zur Herstellung eines Rollenbettes bilden, das in den Ofen einsetzbar ist. Die Tragbalken für die Rollen können dabei im Gegensatz zu den bisher für die Ausmauerung der Seitenwände verwendeten Materialien aus einem Material wesentlich höherer Festigkeit hergestellt werden, so daß sie trotz der eng aneinander angeordneten Rollen auch noch genügend Tragfähigkeit zur Aufnahme der Abstützkräfte der Seitenwände aufweisen können.

Es ist möglich, die Ausgestaltung nach den Unteransprüchen 2 und 3 so vorzunehmen, daß die Tragfähigkeit der Seitenwände nicht auf die Festigkeit der Tragbalken angewiesen ist. Die zum seitlichen Herausziehen der Rollentischbauelemente vorgesehenen Öffnungen sind nämlich im Gegensatz zu den bekannten Öffnungen für einzelne Rollen jeweils wesentlich größer, so daß auch zwischen den Öffnungen größere und tragfähigere Stege verbleiben.

Besonders vorteilhaft ist es, nach den Merkmalen der Ansprüche 4 bis 9 einen gesonderten Einbaurahmen vorzusehen, in den schubladenartig von der einen und der anderen Seite her die Rolltischbauelemente eingeschoben werden können. Der Einbaurahmen kann mit den Rolltisch-Elementen als eine vorfertigbare Baueinheit ausgebildet sein, die in ein Ofengehäuse eingebaut wird.

Nach den Merkmalen des Anspruches 8 kann auch der Antrieb für eine oder auch für alle Rollen eines Bauelementes an dem Lagerbalken einer Seite integriert sein. Die Merkmale des Anspruches

9 erlauben bei dieser Bauart in besonders einfacher und wirkungsvoller Weise eine Kühlung des Einbaurahmens und der in diesem gehaltenen Antriebselemente.

Um das Problem der Dichtheit und der Wärmeisolierung auch im Bereich der Rollentischbauelemente in den Griff zu bekommen, ist es zweckmäßig, die Merkmale der Unteransprüche 10 und 11 vorzusehen. Durch die Anordnung eines mehr zur Mitte der Rolle liegenden zusätzlichen Stützbalkens kann auch die Tragfähigkeit der Rollen erhöht werden. Die Merkmale des Anspruches 12 ergeben einen stabilen Aufbau für diese Rolltischbauelemente.

Die Merkmale des Unteranspruches 13 ermöglichen eine relativ leichte Bauart für die Rolltischbauelemente. Die Merkmale der Ansprüche 14 und 15 eröffnen auch bei der nicht mit einem Einbaurahmen versehenen Ausführung die Möglichkeit, daß jeweils nur die einem Rolltischbauelement zugeordneten Rollen gemeinsam angetrieben werden, was zum Beispiel auch durch die Zuordnung einer gesonderten Antriebseinheit möglich ist, die, wie bei der Bauart mit Einbaurahmen im Bereich außerhalb der Ofenwände an die Stirnseite des Rolltischbauelementes ansetzbar ist. Diese Ausgestaltung eröffnet dann auch die Möglichkeit, die Rollengeschwindigkeit zum Beispiel bei den Rolltischbauelementen zu erhöhen, die näher am Ausgang des Ofens liegen, so daß die Teile schnell ausgetragen werden. Natürlich ist es auch möglich, alle Rollen gemeinsam durch einen bekannten Kettenantrieb anzutreiben. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht darüber hinaus aber den eben erwähnten individuellen Antrieb.

Durch die Erfindung wird es auch möglich, den Abstand der einzelnen Rollen, die kleinen Durchmesser haben können, zueinander sehr klein zu wählen. Dies bringt gewisse Schwierigkeiten bei der Erzeugung und Aufrechterhaltung einer gleichmäßigen Ofenatmosphäre mit sich, da der für den Durchgang der heißen Gase aus dem Raum unterhalb des Rollenbettes in den Raum oberhalb desselben stark gedrosselt ist. Es ist daher zweckmäßig, wenn die Merkmale der Ansprüche 16 und 17 vorgesehen werden, durch die eine Zwangsumwälzung der Ofenatmosphäre erreicht wird, wobei der Rollengang selbst einen gewissen Siebeffekt zur Vergleichmäßigung der Durchströmung ausübt.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung gezeigt und im folgenden erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß ausgestatteten Rollenherdofen,  
 Fig. 2 den Schnitt durch den Rollenherdofen der Fig. 1 längs der

Fig. 3

5 Fig. 4

10 Fig. 5

Fig. 6

15 Fig. 7

20 Fig. 8 und 8a

25 Fig. 9

30 Fig. 10

35 Fig. 11

40 Fig. 12

45 Fig. 13

50 Fig. 14

55 Fig. 15

Fig. 16

Linie II-II,  
 den Schnitt durch den Rollenherdofen der Fig. 1 und 2 längs der Linie III-III in Fig. 2,  
 die vergrößerte Darstellung eines der aus Fig. 2 ersichtlichen Rollentischbauelemente in Draufsicht,  
 den Teilschnitt durch das Rollentischbauelement der Fig. 4 längs der Schnittrlinie V-V,  
 die Stirnansicht des Rollentischbauelementes der Fig. 4 in Richtung des Pfeiles VI der Fig. 4,  
 eine vergrößerte Detailschnittdarstellung durch das rechte Lagerende eines Rollentischbauelementes gemäß Fig. 4 und 5 im eingebauten Zustand,  
 Schnitte durch die Lagerung der Fig. 7 längs der Linien VIII und VIIIA,  
 einen schematischen vergrößerten Längsschnitt durch den Innenraum eines erfindungsgemäß ausgestatteten Rollenherdofens ähnlich Fig. 1, jedoch mit einer zusätzlich angeordneten Luftumwälzung,  
 einen Längsschnitt ähnlich Fig. 1 durch einen Rollenherdofen gemäß der Erfindung, jedoch in einer anderen Ausführungsform,  
 den Schnitt durch den Rollenherdofen der Fig. 10 längs der Schnittrlinie XII-XII,  
 den Schnitt durch den Rollenherdofen der Fig. 10 und 11 längs der Schnittrlinie XIII-XIII in Fig. 11,  
 eine Draufsicht auf einen Einbaurahmen aus Metall, in den die Rollentischbauelemente schubladenartig eingeschoben sind,  
 die Schnittdarstellung durch den Einbaurahmen der Fig. 13, jedoch in der Einbaulage in einem Ofengehäuse,  
 die Ansicht des Einbaurahmens der Fig. 13 in Richtung des Pfeiles XVI,  
 die vergrößerte Teildarstellung eines der Abschlußelemente eines Rollentischbauelemen-

tes, das in den Einschubrahmen der Fig. 13 eingeschoben ist und

Fig. 17 den schematischen Schnitt längs der Linie XVIII der Fig. 16 durch das Abschlüsselement der Fig. 16.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Rollenherdofen gezeigt, der mit einem Gehäuse (1) aus feuerfesten und wärmeisolierenden Materialien versehen ist, das aus einem Gehäuseoberteil (1a) und einem Gehäuseunterteil (1b) besteht. Wie Fig. 3 erkennen läßt, ist das Gehäuseunterteil (1b) schmaler ausgebildet als das Gehäuseoberteil (1a), so daß das Gehäuseunterteil (1b), in der Transportrichtung (21) der Teile durch das Gehäuse (1) gesehen, seitlich vom Gehäuseoberteil (1a) nach außen überragt wird. Auf die Vorteile dieser Ausbildung wird noch eingegangen werden.

In dem Gehäuse (1) ist ein durch Heizeinrichtungen (23) beheizter Innenraum (24) gebildet, in dem ein Rollenbett (3) zur Führung der nicht gezeigten, zu behandelnden Teile vorgesehen ist.

Wie den Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, ist das Rollenbett (3) aus mehreren, im Ausführungsbeispiel aus fünf Rolltischbauelementen (4) aufgebaut, die hintereinander, angrenzend und in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind. Die Rolltischbauelemente (4) werden dabei seitlich (s. Fig. 3) in Ausnehmungen (6) der Gehäusewände (7 bzw. 7') gehalten und sind dadurch ortsfest im Gehäuse (1) verankert.

Jedes der Rolltischbauelemente (4) besteht, wie die Fig. 4 und 5 zeigen, aus mehreren Rollen (2), die rohrförmig ausgebildet und mit ihren beiden Enden (2a) jeweils an Lagerbalken (5) drehbar gelagert sind. Dies kann bei der gezeigten Ausführungsform dadurch geschehen, daß Lagerzapfen (13) stirnseitig in die offenen Enden (2a) der Rollen (2) hereingeschoben werden, die drehbar in Büchsen (27) innerhalb der Lagerbalken (5) gehalten sind. Die Lagerbalken (5) sind ihrerseits mit Stützbalken (10) über Befestigungsanker (15) fest verbunden, die weiter zur Rollenmitte hin jedem der Lagerbalken (5) zugeordnet sind. Diese Stützbalken dienen gleichzeitig als Wärmeschild gegenüber dem Behandlungsraum (24) im Ofen und als verschleißfeste Anlaufkante für das zu behandelnde Material. Da sie aus hoch feuerfestem Material hergestellt sein müssen, ist es zweckmäßig, wenn sie in ihrer Länge nicht der Länge der Lagerbalken (5) entsprechen, sondern wenn jeweils zwei Stützbalken (10) einem Lagerbalken (5) zugeordnet sind. Eine kürzere Baulänge läßt sich mit hoch feuerfesten Materialien, z.B. SiC, leichter verwirklichen. Aus einem solchen Material lassen sich auch noch sehr schmale Stege, wie die Stege (10a), zwischen den Öffnungen für die Rollen (2) bilden.

Jeder der Stützbalken (10) und jeder der Lagerbalken (5) weist so viele Öffnungen auf, wie Rollen (2) einer Rolltischbaueinheit (4) zugeordnet sind. Zwischen den Stützbalken (10) und den Lagerbalken (5) sind Isolierpaßstücke (12) eingesetzt, die die Aufgabe haben, eine gute Wärmeisolierung vom Innenraum (24) her nach außen vorzunehmen. Diese Isolierpaßstücke (12) werden aus zwei Halbschalen (12a und 12b) hergestellt, weil sich aus dem für die Wärmeisolierung verwendeten Material schmale Stege, wie die Stege (10a), aus Festigkeitsgründen nicht herstellen lassen.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 und 5 ist einem der beiden Lagerbalken (5) eine gemeinsame Antriebseinheit (25) zugeordnet, über die jeder der Lagerzapfen (13') angetrieben wird, und zwar dadurch, daß entsprechende Getrieberäder (28) jeweils zur Drehbewegung jedes einzelnen Lagerzapfens (13') vorgesehen sind. Alle Getrieberäder (28) stehen untereinander in Drehverbindung, und zwar so, daß alle Lagerzapfen (13') den gleichen Drehsinn erhalten. Die Getrieberäder (28) werden von einem gemeinsamen Antriebszapfen (26) aus angetrieben, der von einem Antriebsmotor (29) antreibbar ist, der dem Rolltischbauelement (4) zugeordnet ist. Wie Fig. 2 zeigt, sind daher bei dem Rollenherdofen der Fig. 1 bis 3, bei dem fünf Rolltischbauelemente (4) vorgesehen sind, auch fünf Antriebsmotoren (29) vorgesehen, die alle außerhalb des Gehäuses (1) liegen und vom beheizten Innenraum (24) durch die als Wärmeschilder dienenden Stützbalken (10) und durch die Isolierpaßstücke (12) sowie die Lagerbalken (5) getrennt sind.

Bei der Bauart nach den Fig. 1 bis 3 ist für jedes der Rolltischbauelemente eine Öffnung (9) in den Gehäusewänden (7 bzw. 7') vorgesehen, durch die jedes der Rolltischbauelemente (4) quer zur Transportrichtung (21) nach außen gezogen, gewartet und ggf. ersetzt werden kann. Zu diesem Zweck sind die Öffnungen (9) in ihrer Breite und Höhe den Abmessungen der Lagerbalken (5) angepaßt und es sind jeweils Verschlußdeckel (30) vorgesehen, welche auch dazu dienen, die Antriebsmotoren (29), die Antriebseinheiten (25) und die Lagerbalken (5) in ihrer richtigen Lage zu halten. Zwischen den Öffnungen (9) verbleiben daher jeweils breite Wandteile (31), die die nötige Stabilität des Ofenaufbaues nach innen gewährleisten können. Es ist außerdem möglich, ein äußeres Traggestell (39) vorzusehen, mit dem eine Abstützung des Gehäuseoberteiles (1a) auf dem Gehäuseunterteil (1b) möglich ist. Zuganker (32), die vom Gehäuseoberteil aus nach unten verlaufen, können dazu verwendet werden, die Isolierung von den Lagerbalken (5) und Stützbalken (10) abzuheben, wenn ein Ausbau der entsprechenden Rolltischbauelemente (4) nach der Seite hin gewünscht wird.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung entsteht ein Rollenherdofen mit einem durchgehenden Rollenbett, bei dem aber die Lagerung und Anordnung der Rollen unabhängig von der Ausbildung der Seitenwände des Gehäuses (1) wird. Die Lagerung der Rollen (2) wird in getrennten Bauteilen vorgenommen und es kann Fig. 6 entnommen werden, daß es auf diese Weise möglich ist, die Rollen (2) mit geringem Abstand zueinander anzuordnen und drehbar zu lagern. Dies ist möglich, weil auf die äußere Stütz- und Isolierungskonstruktion des Gehäuses (1) bei der gewählten Ausführungsform keine Rücksicht genommen zu werden braucht.

Durch die Anordnung der Stützbalken (10) in Abstand zu den Lagerbalken (5) und durch die Maßnahme, daß die Stützbalken (10) fluchtend mit der Innenwandbegrenzung des Behandlungsraumes (24) verlaufen, kann auch die Durchbiegungsmöglichkeit für die Rollen (2) so gering als möglich gehalten werden. Es können daher auch kleine Rollendurchmesser verwirklicht werden. Dies führt zusammen mit dem kleinen Abstand der Rollen untereinander dazu, daß das neue Rollenbett (3) auch zur Förderung von zu behandelnden Kleinteilen sehr gut geeignet ist. Dabei wird der Abstand zwischen den Rollen stets wesentlich kleiner gewählt als der Rollendurchmesser.

Wie die Lagerung der Rollen (2) im einzelnen vorgenommen werden kann, ergibt sich aus den Fig. 7 und 8. Es ist erkennbar, daß die Lagerzapfen (13) in die Stirnseiten der hohlen Rollen (2) eingreifen und in drehfester Verbindung mit den Rollen (2) sind. Zu erkennen ist, daß die Stützbalken (10), die als Wärmeschild dienen, und die Isolierpaßstücke (12) zusammen mit einem Teil der keramischen Anker (15) in dem Bereich der Isolierung (33) des Gehäuseunterteiles (1b) - und des nicht gezeigten Gehäuseoberteiles 1a) verlaufen, daß jedoch die Lagerbalken (5) im Bereich der äußeren Tragkonstruktion (39) der Seitenwand (7) verlaufen, die nach unten frei ist. Der Bereich, in dem die Lagerbalken (5) angeordnet sind, kann daher wesentlich kühler bleiben oder kühler gehalten werden als der übrige Lagerbereich für die Rollen (2).

Da bei der Erfindung der Abstand der Rollen (2) gegeneinander nur sehr klein ist und, wie ausgeführt, wesentlich kleiner ist als der Rollendurchmesser, können Schwierigkeiten innerhalb des Behandlungsraumes (24) hinsichtlich der Bildung einer gleichmäßigen Ofenatmosphäre auftreten. Der unter dem Rollenbett (3) befindliche Teilraum des Innenraumes (24) nämlich wird durch das Rollenbett von dem darüber befindlichen Teilraum getrennt und die Austauschmöglichkeiten der Atmosphäre innerhalb des Behandlungsraumes (24) sind durch die engen Abstände zwischen den Rollen (2) beschränkt.

Gemäß Fig. 9 wird daher in den Raum (24b) unterhalb des Rollenbettes (3) eine Gaszufuhrdüse (17) eingesetzt, der in der Transportrichtung (21) und im Raum (24b) Querschotten (19 bzw. 20) vor- und nachgeschaltet sind, durch die ein Raum (37) unterhalb des Rollenbettes entsteht, in dem, wenn Gas durch die Düse (17) zugeführt wird, ein Unter- und ein Überdruckteilraum entsteht, der dafür sorgt, daß eine Umwälzung im Sinne der Pfeile (38) in dem Teilbereich des Raumes (37) entsteht. Diese Maßnahme dient bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung zur Vergleichmäßigung der Ofenatmosphäre, so daß die Kleinteile (18) beim Durchlaufen des Behandlungsraumes (24) möglichst gleichmäßigen Bedingungen ausgesetzt sind. Das Rollenbett (3) wirkt bei dieser Ausgestaltung als eine Art Sieb, durch das das vom Raum (37) nach oben geförderte Gas gleichmäßig in den Raum oberhalb des Rollenbettes (3) gelangt.

In den Fig. 10 bis 12 ist eine etwas abgewandelte Ausführungsform gezeigt, bei der sieben hintereinander liegende Rolltischbauelemente (4) vorgesehen sind, die im Prinzip so aufgebaut sind, wie die anhand der Fig. 5 bis 6 erläuterten Rolltischbauelemente (4). Unterschiedlich ist hier jedoch, daß nicht, wie in den Fig. 1 bis 3, ein Ofen mit Schnellaustrag gezeigt ist, der aus einzelnen Rolltischbauelementen mit eigenen Antriebseinheiten (24) aufgebaut ist und der insbesondere zum Härten, Verformen u.dgl. dienen kann, sondern daß in den Fig. 10 bis 12 ein Ofen mit einer Kühlstrecke zum Glühen und Sintern gezeigt ist, bei dem alle Rolltischbauelemente mit einem kontinuierlichen Einzelantrieb der Rollen (2) ausgerüstet sind.

Gleiche Teile wie in den Fig. 1 bis 3 sind mit gleichen Bezugsziffern versehen.

Im Gegensatz zur Ausführungsform der Fig. 1 bis 3 ist hier nur ein Antriebsmotor (40) für alle Rollen (2) vorgesehen. Der Antrieb erfolgt hier über eine gemeinsame im Bereich einer der Seitenwände des Gehäuses (1) aus verlaufenden Kette (41), die entsprechende Zahnräder jedes der einzelnen Lagerzapfen (13) berührt und in Drehbewegung versetzt. Auch andere bekannte Antriebsarten sind möglich. Diese Drehbewegung wird dann über die Lagerzapfen (13) in der aus Fig. 7 ersichtlichen Weise über Reibungskontakt an die Rollen (2) weitergeleitet. Bei der Ausführungsform nach den Fig. 10 bis 12 erfolgt ein kontinuierlicher gleichbleibender Antrieb aller Rollen (2). Die Ausführungsform der Fig. 1 bis 3 erlaubt dagegen eine Steigerung und Verlangsamung der Transportgeschwindigkeit.

In der Fig. 13 ist ein aus Metallprofilen hergestellter Einbaurahmen (45) gezeigt, der in nicht näher dargestellter Weise in ein wärmeisoliertes Gehäuse einbaubar ist. Der Einbaurahmen (45) weist auf seinen beiden Längsseiten jeweils zwei parallel zueinander verlaufende Längsholme (46)

auf, die untereinander durch senkrecht auf ihnen stehende Querstege (47) bzw. (48) untereinander verbunden sind, wobei die Querstege (47) auf einer Längsseite und die Querstege (48) auf der anderen Längsseite des Einbaurahmens (45) angeordnet sind. Beide Längsholme (46) sind zu einem Rahmen durch Querholme (49) verbunden. Wie aus Fig. 13 zu erkennen ist, sind jeweils zwei benachbarte Querstege (47) auf jeder Längsseite in einem größeren Abstand (A) zueinander angeordnet, während der jeweils nächste, einem der im Abstand (A) angeordneten Querstege benachbarte Quersteg einen kleineren Abstand zu diesem aufweist. Zwischen den Querstegen (47) bzw. (48) einer Längsseite treten daher wechselseitig die Abstände (A) und (B) auf und die Anordnung ist so getroffen, daß zwei Querstegen (47) auf einer Längsseite, die den Abstand (A) zueinander aufweisen, zwei Querstege (48) mit dem Abstand (b) auf der anderen Längsseite zugeordnet sind. Auf diese Weise entstehen in dem Einbaurahmen (45) Einschubfächer, die den Ausnehmungen (6) der vorhergehenden Figuren entsprechen und in die schubladenartig die Rollentischbauelemente (4') eingeschoben werden können, und zwar so, daß benachbarte Rollentischbauelemente (4') jeweils von verschiedenen Längsseiten des Einbaurahmens (45) aus eingeführt sind. Der Abstand (A) ist zu diesem Zweck so gewählt, daß er größer ist als die Breite (C) eines Rollentischbauelementes (4'). Der Abstand (B) dagegen ist kleiner als diese Breite, so daß beim Einschieben eines Rollentischbauelementes (4') zwischen zwei im Abstand (A) angeordnete Querstege die gegenüberliegenden beiden Querstege als Anschlag wirken können.

Jedes der Rollentischbauelemente ist, wie insbesondere aus den Fig. 16 und 17 hervorgeht, auf der der Einschubseite zugeordneten Seite mit einem Lagerbalken (5') versehen, der Teil eines Getriebekastens (50) ist, der vorne durch einen Deckel (51) abgeschlossen wird. Seitlich neben dem Deckel (51) besitzt der Getriebekasten (50) Lagerstellen (52) und (53) für die Umlenkräder (54) und (55) einer Antriebskette (56), die jeweils, ähnlich wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3, die einem Rollentischbauelement (4') zugeordneten Lagerzapfen (57) aller Rollen (2') antreibt. Dabei ist das Umlenkrad (54) drehbar an einem Lagerbolzen gelagert, der am Getriebekasten (50) sitzt. Das Umlenkrad (55) dient als Antriebsrad für die Kette (56) und ist über eine Antriebswelle (58) mit dem Getriebe (59) eines Antriebsmotors (60) verbunden. Wie diese Fig. 16 und 17 und die Fig. 13 bis 15 zeigen, können die Rollentischbauelemente (4') von einer Seite her in den Einbaurahmen (45) eingeschoben werden, bis seitliche Anschlagflansche (61) des Getriebekastens (50) an den zugeordneten Querstegen (47) anschlagen. In dieser Lage kön-

nen die Rollentischbauelemente durch nicht näher gezeigte Schrauben an den Längsholmen (46) gesichert werden, die durch entsprechende Bohrungen (62) gesteckt werden. Von der anderen Seite wird ein Abschluß und ebenfalls eine Lagesicherung dadurch erreicht, daß eine Abschlußkappe (63) in den Zwischenraum zwischen die beiden Querstege mit dem Abstand (B) eingeschoben und mit einem Fortsatz oder unmittelbar mit dem auf dieser Seite vorgesehenen Lagerbalken des Rollentischbauelementes (4') verschraubt wird. Die Abdeckkappe besitzt einen Außenflansch (64), welcher die zugeordneten Querstege (48) bzw. (47), die im Abstand (B) zueinander liegen, außen übergreift.

Jede der Getriebekästen (50) kann in seinem oberen und unteren Bereich mit Kühlrippen (65) versehen sein. Es ist natürlich möglich, nach unten und oben von diesen Getriebekästen (50) oder von der Abschlußhaube (63) aus Heiz- oder Kühlelemente abragen zu lassen, die ähnlich wie bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 3 das Kühlelement (22) mit zur Kühlung des Getriebekastens (50) und der in ihm gelagerten Antriebsteile dient. Zu diesem Zweck ist es auch vorteilhaft, die Längsholme (46) und/oder die Querholme (47, 48) als Hohlprofile auszubilden und mit Kühlluft zu durchströmen, die an einer oder mehreren geeigneten Stellen über je ein Gebläse in eines oder mehrere der Hohlprofile eingeleitet wird.

## Patentansprüche

1. Rollenherdofen zur Wärmebehandlung, insbesondere von Kleinteilen aus Metall und Keramik, bestehend aus einem wärmeisolierten Gehäuse (1) und aus im Gehäuse ortsfest gehaltenen, drehbaren Rollen (2), die ein Rollenbett (3) zur Förderung der zu behandelnden Teile bilden, dadurch gekennzeichnet, daß das Rollenbett (3) aus Rolltisch-Bauelementen (4) aufgebaut ist, die jeweils aus mehreren Rollen (2) und aus zwei die Enden (2a) dieser Rollen (2) aufnehmenden Lagerbalken (5) bestehen, daß im Gehäuse (1) Ausnehmungen (6) zur Aufnahme der Lagerbalken vorgesehen sind und daß die Rolltisch-Bauelemente (4) ein- und ausbaubar in den Ausnehmungen (6) gehalten sind.
2. Rollenherdofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (6) als nutartige Schlitze in der Wärmeisolierung der Gehäuseseitenwände (7) ausgebildet sind, die mit Öffnungen (9) versehen sind, die nach außen durchgehen und in ihren Abmessungen auf die Abmessungen der Lagerbalken (5) abgestimmt sind.

3. Rollenherdofen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (9) in den gegenüberliegenden Seitenwänden (7, 7') jeweils um ihre eigene, in der Transportrichtung gemessene Breite gegeneinander versetzt angeordnet sind. 5
4. Rollenherdofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (6) Teil eines in das Gehäuse (1) einsetzbaren Einbaurahmens (45) sind. 10
5. Rollenherdofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Einbaurahmen (45) auf jeder Längsseite mit zwei parallel zueinander verlaufenden Längsholmen (46) versehen ist, die durch in Abständen vorgesehene Querstege (47, 48) verbunden sind, wobei die Längsholme Einschuböffnungen für die Rolltisch-Bauelemente (4') nach oben und unten und mindestens ein Teil der Querstege diese Einschuböffnungen seitlich begrenzen. 15 20
6. Rollenherdofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei benachbarte Querstege (47 bzw. 48), die die Einschuböffnung begrenzen, in größerem Abstand zueinander angeordnet sind, als es der Breite (C) der Rolltisch-Bauelemente (4') entspricht, und daß diesem Quersteg-Paar auf der entgegengesetzten Seite des Einbaurahmens jeweils zwei als Anschläge dienende Querstege zugeordnet sind, die einen kleineren Abstand (B) zueinander aufweisen, als es der Breite der Rolltisch-Bauelemente entspricht. 25 30 35
7. Rollenherdofen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß den Rolltisch-Bauelementen (4') auf der Seite der Anschlag-Querstege ein zwischen diese passender Ansatz zugeordnet ist, der mit einer von außen die Anschlag-Querstege übergreifenden Abschlußkappe (63) versehen ist. 40
8. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragbalken (5') der Rolltisch-Bauelemente (4') auf der Seite der Einschuböffnungen Teil eines in die Einschuböffnungen passenden Getriebekastens (50) mit Deckel (51) sind, an und in dem ein Antrieb (55, 56, 60) für mindestens eine der Rollen (2') untergebracht ist. 45 50
9. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsholme (46) und/oder die Querstege (47, 48) als Hohlprofile ausgebildet sind, die mit einem Kühlmittel, insbesondere mit Kühlluft durchströmt werden. 55
10. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Lagerbalken (5) mindestens ein zur Rollenmitte hin versetztes Isolierpaßstück (12) zugeordnet ist.
11. Rollenherdofen nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierpaßstücke (12) jeweils zwischen dem zugeordneten Lagerbalken (5) und einem Stützbalken (10) angeordnet sind, der Öffnungen (11) für die Rollen (2) aufweist, deren Durchmesser etwas größer als der Rollendurchmesser ist.
12. Rollenherdofen nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerbalken (5) und der Stützbalken (10) jeder Rollenseite jeweils über Befestigungsanker (15) untereinander verbunden sind.
13. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (2) hohl ausgebildet sind und jeweils Lagerzapfen (13) stirnseitig in sie hereingeführt sind, die am Lagerbalken (5) gehalten sind.
14. Rollenherdofen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Lagerzapfen (13, 13') angetrieben ist.
15. Rollenherdofen nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der angetriebene Lagerzapfen (13) mit allen anderen Lagerzapfen (13) eines Lagerbalkens (5) in Antriebsverbindung steht.
16. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß unter- und/oder oberhalb des Rollenbettes (3) Gasumwälzeinrichtungen (17, 19, 20) angeordnet sind.
17. Rollenherdofen nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Gasumwälzeinrichtung ein Düsenrohr (17) vorgesehen ist und daß in Transportrichtung (21) vor und hinter dem Düsenrohr (17) Querschotten (19, 20) auf der gleichen Seite des Rollenbettes (3) angeordnet sind, auf der auch das Düsenrohr (17) liegt.

#### Claims

1. Roller hearth-type furnace for heat treatment, especially of small parts made of metal and ceramics, comprising a heat-insulated housing (1) and rotating rollers (2) held fixed in the housing, said rollers forming a roller bed (3) for

conveyance of the parts to be treated, wherein, the roller bed (3) is made up of roll-out table component parts (4) in each case consisting of several rollers (2) and bearing carriers receiving the two ends (2a) of these rollers (2), and clearances are provided in the housing (1) for the uptake of the bearing carriers and the roll-out table component parts (4) can be held mounted and detachable in the clearances (6).

2. Roller hearth-type furnace according to claim 1, wherein the clearances (6) are formed as groove-like slots in the heat insulation of the housing side wall (7), which are provided with openings (9) which go through to the exterior and in their dimensions are adjusted to the dimensions of the bearing carriers (5).

3. Roller hearth-type furnace according to claim 2, wherein the openings (9) are disposed in the opposing side walls (7,7') displaced in relation to each other by their own width as measured in the direction of conveyance.

4. Roller hearth-type furnace according to claim 1, wherein the clearances (6) are part of a mounting frame (45) which can be inserted into the housing (1).

5. Roller hearth-type furnace according to claim 4, wherein the mounting frame (45) is provided with two spans (46) running parallel to each other on each of its long sides, said spans being connected by crosspieces (47, 48) provided at intervals, the spans bordering the sides of plug-in openings for the roll-out table component parts (4') towards the top and the bottom and bordering the sides of at least a part of the crosspieces of these plug-in openings

6. Roller hearth-type furnace according to claim 5, wherein in each case two adjacent crosspieces (47 or 48), which border on the plug-in openings, are arranged widely separated from each other, in accordance with the width (C) of the roll-out table component parts (4'), and the pair of crosspieces on the opposite sides of the mounting frame each have two stops serving as crosspieces associated with them which are separated from each other by less distance (B) in accordance with the width of the roll-out table component parts.

7. Roller hearth-type furnace according to claim 6, wherein the roll-out table component part (4') is attached to the side of a connection element passing between the stop-cross-

pieces, said connection element being provided with a protection cap (63) overlapping the stop-crosspieces from outside.

8. Roller hearth-type furnace according to claims 5 to 7, wherein the stringers (5') of the roll-out table component parts (4') on the side of the plug-in openings are part of a gearbox (50) with cover (51) fitting in the plug-in openings, a drive (55, 56, 60) for at least one of the rollers (2') being disposed on and in said gearbox.

9. Roller hearth-type furnace according to claims 4 to 8, wherein the spans (46) and/or the crosspieces (47, 48) are developed as hollow sections through which a coolant, cold air in particular, flows.

10. Roller hearth-type furnace according to claims 1 to 3, wherein each bearing carrier (5) is attached to at least one insulation adjusting piece (12) displaced towards the middle of the rollers.

11. Roller hearth-type furnace according to claim 10, wherein the insulation adjusting pieces (12) are in each case disposed between the associated bearing carrier (11) and a supporting bar (10), having openings (11) for the rollers (2), the diameter of which is somewhat larger than the diameter of the rollers.

12. Roller hearth-type furnace according to claim 11, wherein the bearing carrier (5) and the supporting bar (10) of each side of a roller are in each case connected with each other by means of mounting stays (15).

13. Roller hearth-type furnace according to claim 13, wherein the rollers (2) are developed hollow and in each case journal pins (13) are introduced into the front face of the rollers and are held on the bearing carrier (5).

14. Roller hearth-type furnace according to claim 13, wherein at least one of the journal pins (13, 13') is driven.

15. Roller hearth-type furnace according to claim 14, wherein the driven journal pin (13) is in drive connection with all other journal pins (13) of a bearing carrier (5).

16. Roller hearth-type furnace according to claims 1 to 15, wherein gas rotating devices (17, 19, 20) are disposed below and above the roller bed (3).



17. Roller hearth-type furnace according to claim 16, wherein a jet tube (17) is provided as a gas rotating device and diaphragms (19, 20) are disposed on the side of the roller bed (3) on which the jet tube (17) lies, in front of and behind the jet tube (17), in the direction of conveyance (21).

### Revendications

1. Four à rouleaux pour traitement thermique, notamment de petites pièces en métal et en céramique, comprenant un carter (1), calorifugé, et des rouleaux (2), rotatifs, maintenus en place dans le carter, qui forment un lit à rouleaux (3) destiné à faire avancer les pièces à traiter, caractérisé en ce que le lit à rouleaux (3) est constitué d'éléments de construction (4) de table à rouleaux, chacun d'entre eux étant constitué de plusieurs rouleaux (2) et de deux longerons (5) recevant les extrémités (2a) de ces rouleaux (2) ; que l'on prévoit dans le carter (1) des évidements (6) destinés à recevoir les longerons ; et que les éléments de construction (4) de table à rouleaux sont maintenus dans les évidements (6) d'une manière amovible.
2. Four à rouleaux selon la revendication 1, caractérisé en ce que les évidements (6) sont conçus comme des fentes du type rainure dans le calorifugeage des parois latérales du carter (7), pourvues d'ouvertures (9) qui donnent vers l'extérieur et dont les dimensions sont adaptées à celles des longerons (5).
3. Four à rouleaux selon la revendication 2, caractérisé en ce que les ouvertures (9) aménagées dans les parois latérales opposées (7, 7') sont disposées décalées les unes par rapport aux autres, le décalage correspondant à leur largeur propre mesurée dans le sens du transport.
4. Four à rouleaux selon la revendication 1, caractérisé en ce que les évidements (6) font partie d'un cadre de montage (45) pouvant être installé dans le carter (1).
5. Four à rouleaux selon la revendication 4, caractérisé en ce que le cadre de montage (45) est, sur chaque côté longitudinal, pourvu de deux barres longitudinales (46) parallèles l'une à l'autre, qui sont reliées par des traverses (47, 48) prévues à une certaine distance l'une de l'autre, les barres longitudinales limitant vers le haut et vers le bas des ouvertures d'insertion destinées aux éléments de construction (4')

des tables à rouleaux, et au moins une partie des traverses limitant latéralement ces ouvertures d'insertion.

6. Four à rouleaux selon la revendication 5, caractérisé en ce que deux traverses voisines (47 et 48) limitant l'ouverture d'insertion sont disposées à une distance l'une de l'autre supérieure à la largeur (C) des éléments de construction (4') des tables à rouleaux, et qu'à cette paire de traverses sont affectées, sur le côté opposé du cadre de montage, deux traverses servant de butées, qui sont à une distance réciproque (B) inférieure à la largeur des éléments de construction des tables à rouleaux.
7. Four à rouleaux selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'aux éléments de construction (4') des tables à rouleaux, sur le côté des traverses de butée, est disposé un épaulement, bien ajusté entre ces dernières, épaulement pourvu d'un chapeau terminal (63), qui recouvre de l'extérieur les traverses de butée.
8. Four à rouleaux selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que les poutres (5') des éléments de construction (4') des tables à rouleaux forment, sur le côté des ouvertures d'insertion, une partie d'une boîte d'engrenages (50), passant dans les ouvertures d'insertion et comportant un couvercle (51), contre lequel et dans lequel est disposé un entraînement (55, 56, 60) destiné à au moins l'un des rouleaux (2').
9. Four à rouleaux selon l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que les barres longitudinales (46) et/ou les traverses (47, 48) sont conçues comme des profilés creux, traversés par un fluide de refroidissement, en particulier par de l'air de refroidissement.
10. Four à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'à chaque longeron (5) est affecté au moins un raccord isolant (12), décalé vers le centre du rouleau.
11. Four à rouleaux selon la revendication 10, caractérisé en ce que chacun des raccords isolants (12) est disposé entre le longeron correspondant (5) et une barre de soutènement (10), laquelle comporte des ouvertures (11) destinées aux rouleaux (2), ouvertures dont le diamètre est un peu plus grand que celui des rouleaux.

12. Four à rouleaux selon la revendication 11, caractérisé en ce que le longeron (5) et la poutre de soutènement (10) correspondant à chaque côté de rouleaux sont reliées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'ancres de fixation (15). 5
13. Four à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les rouleaux (12) sont creux, et que des tourillons (13) y pénètrent, côté frontal, ces tourillons étant maintenus contre le longeron (5). 10
14. Four à rouleaux selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'au moins l'un des tourillons (13, 13') est mené. 15
15. Four à rouleaux selon la revendication 14, caractérisé en ce que le tourillon mené (13) est en relation d'entraînement avec tous les autres tourillons (13) d'un longeron (5). 20
16. Four à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que des dispositifs de circulation de gaz (17, 19, 20) sont disposés au-dessus et en-dessous du lit à rouleaux (3). 25
17. Four à rouleaux selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'on prévoit comme dispositif de circulation des gaz une lance (17), et que, dans le sens du transport (21), en avant et en arrière de la lance (17), on a des cloisons étanches transversales (19, 20) sur le même côté du lit à rouleaux (3), sur lequel se trouve aussi la lance (17). 30 35

40

45

50

55

Fig. 1

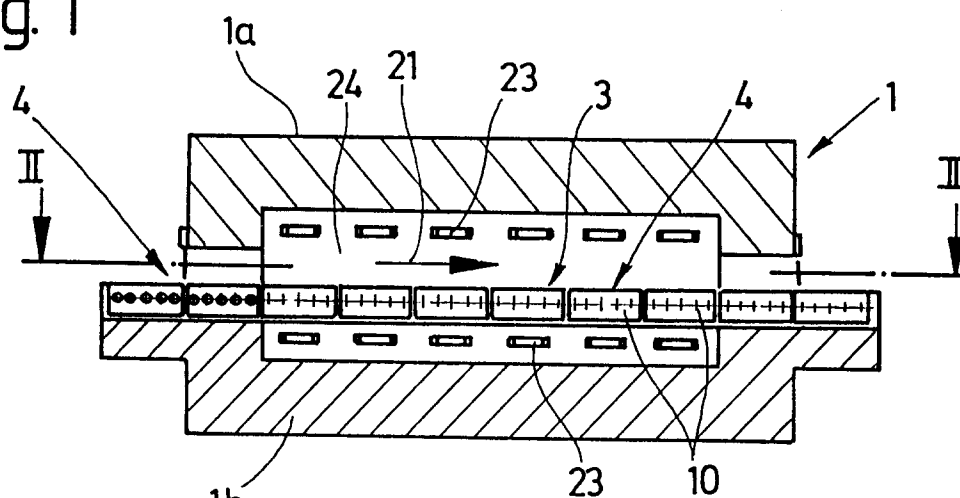


Fig. 2

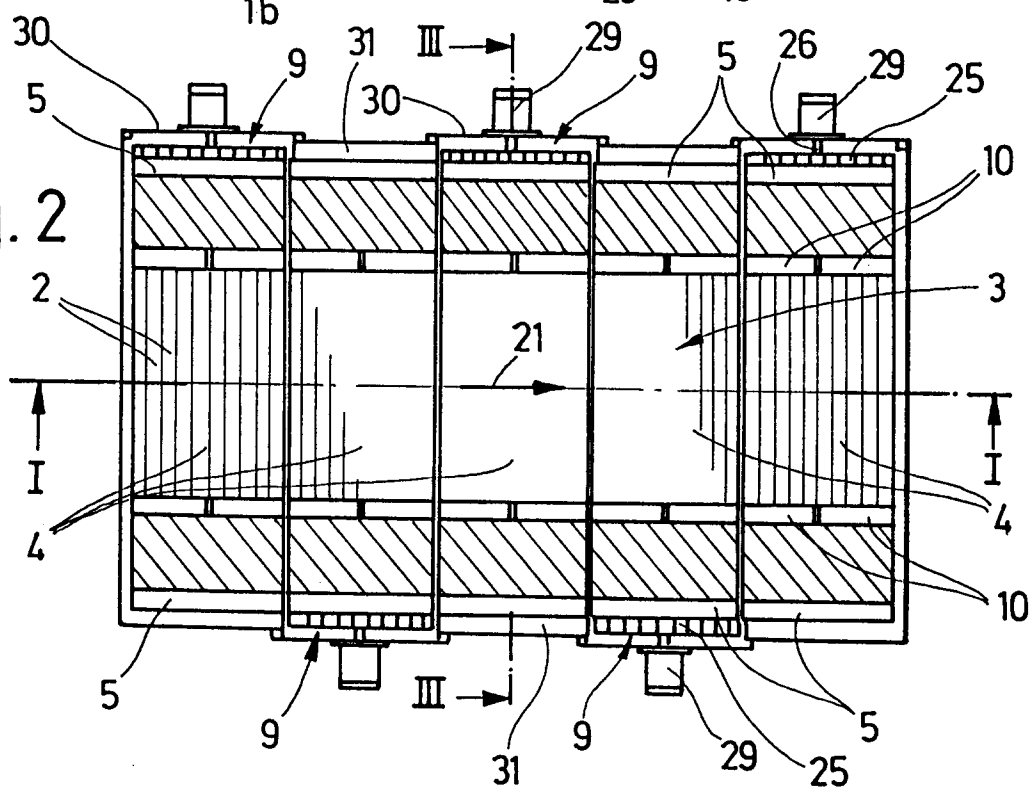
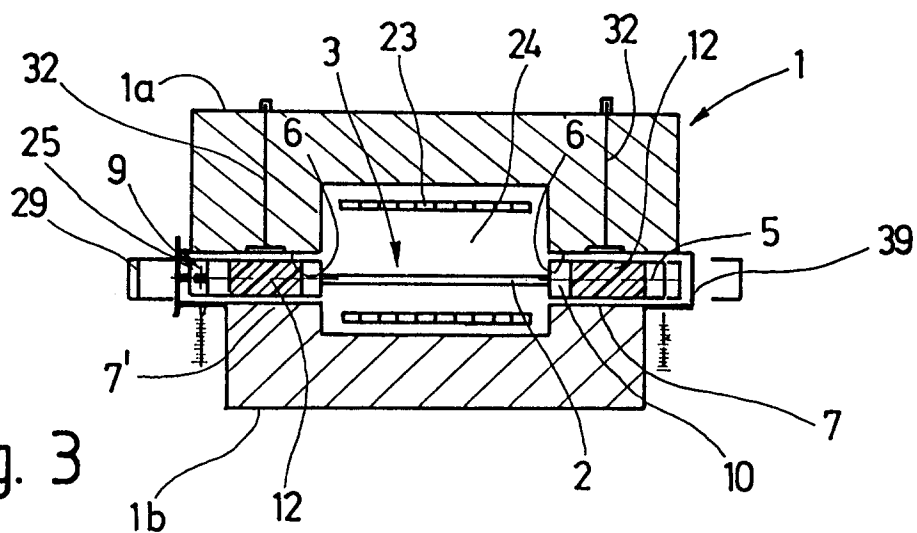


Fig. 3



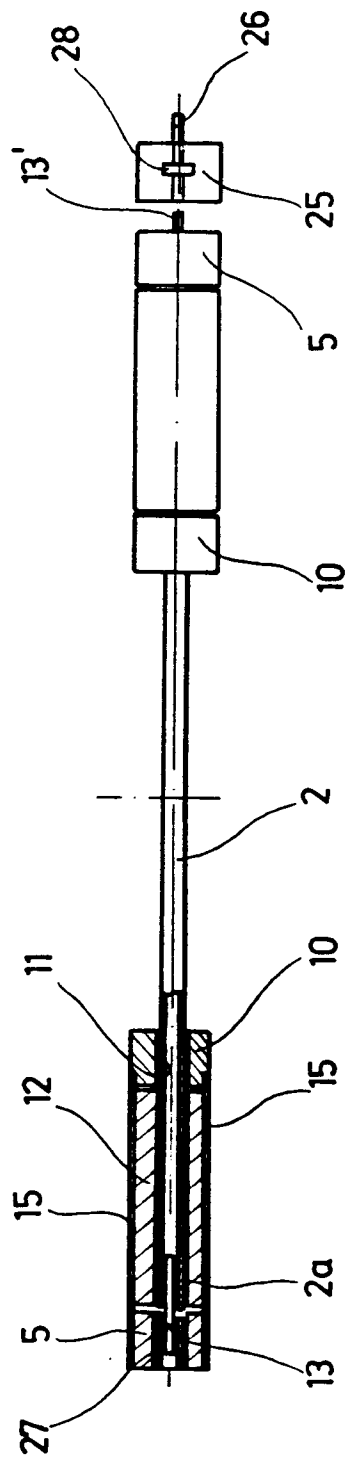
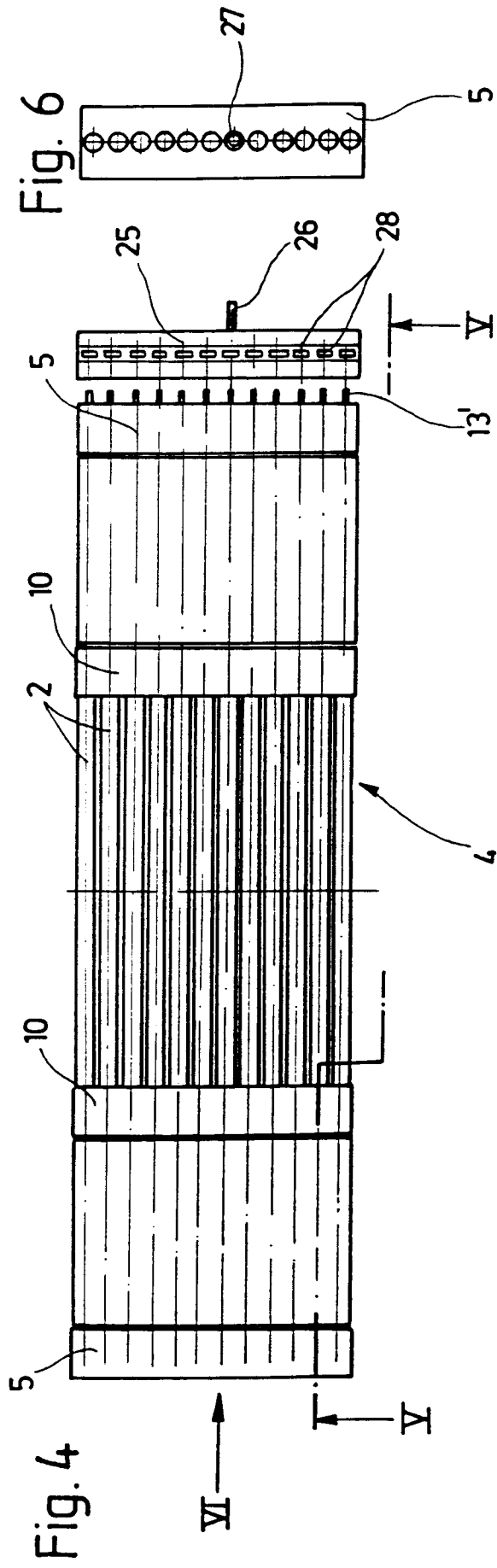


Fig. 5

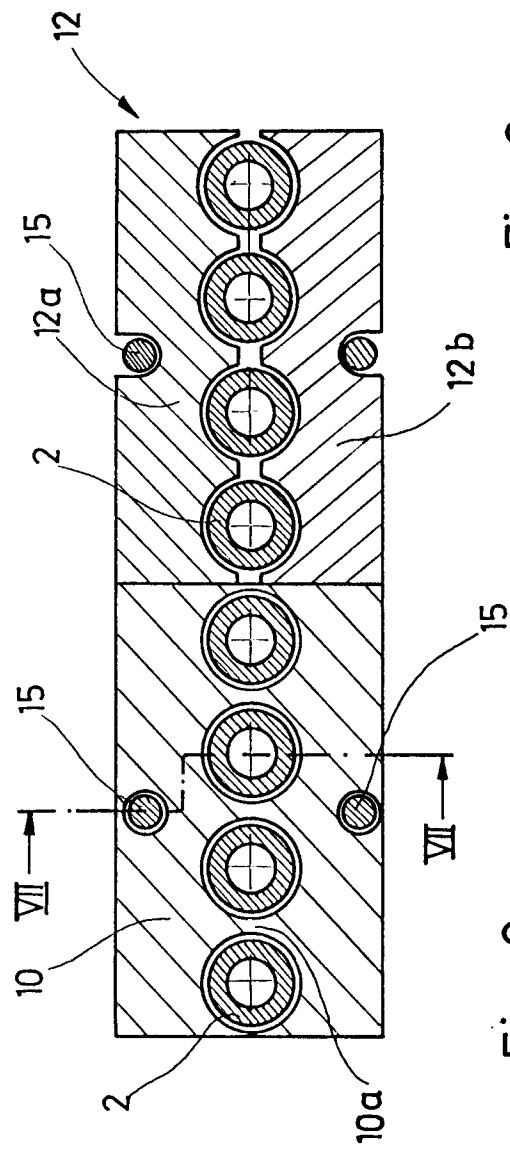
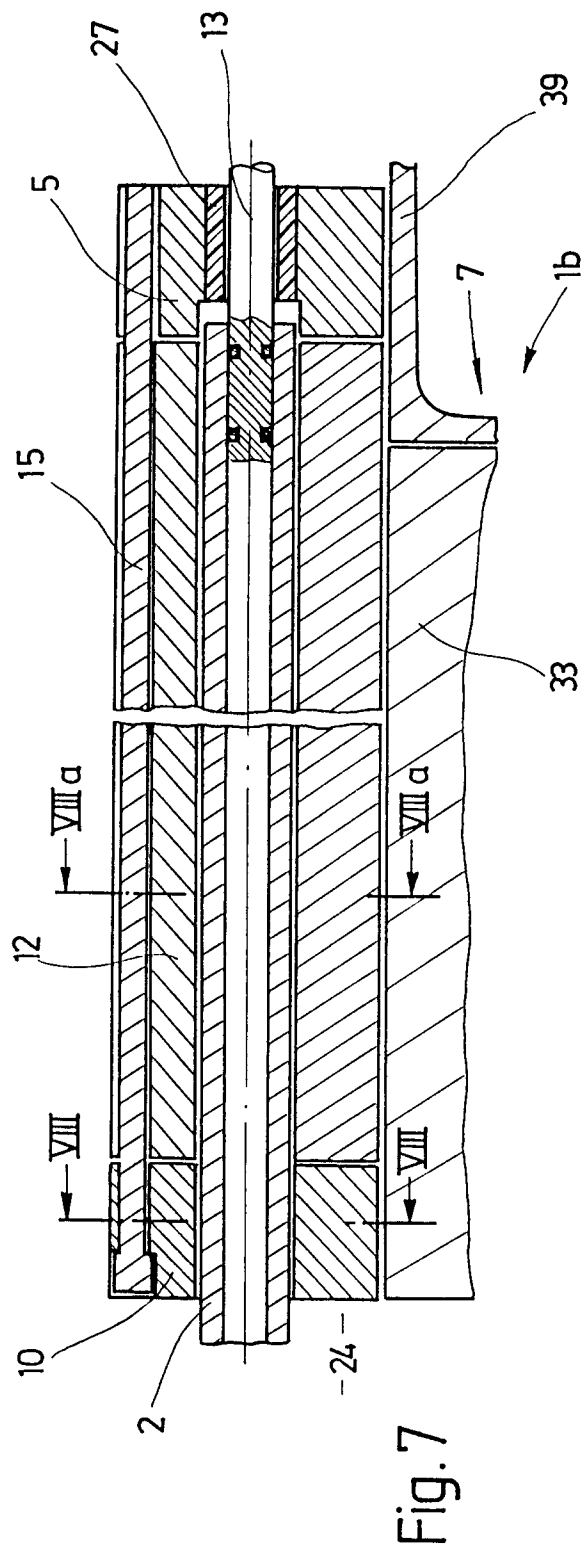


Fig. 8

Fig. 8a

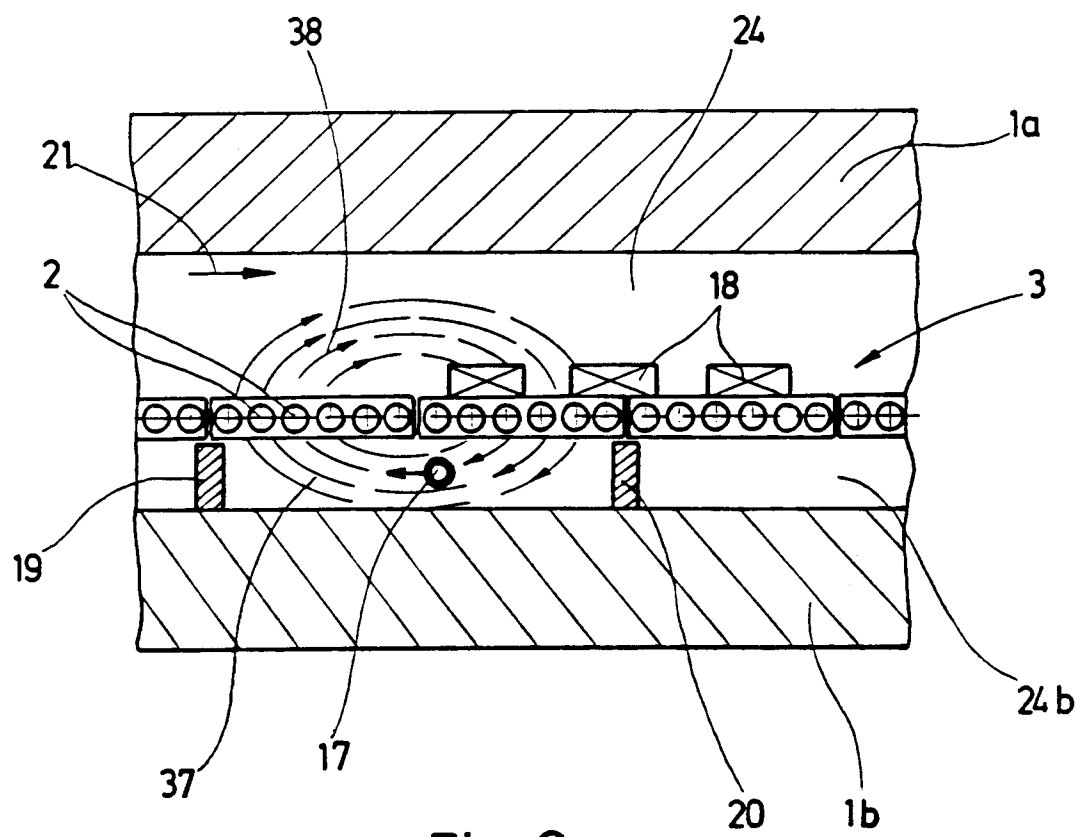
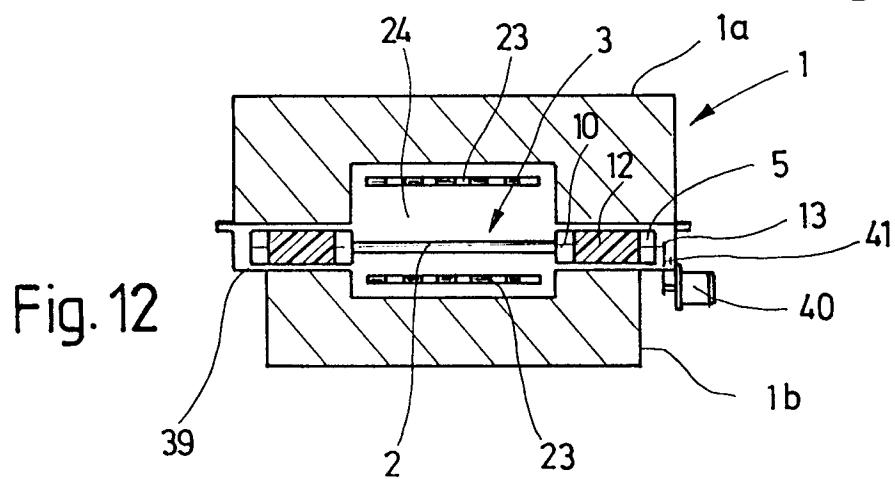
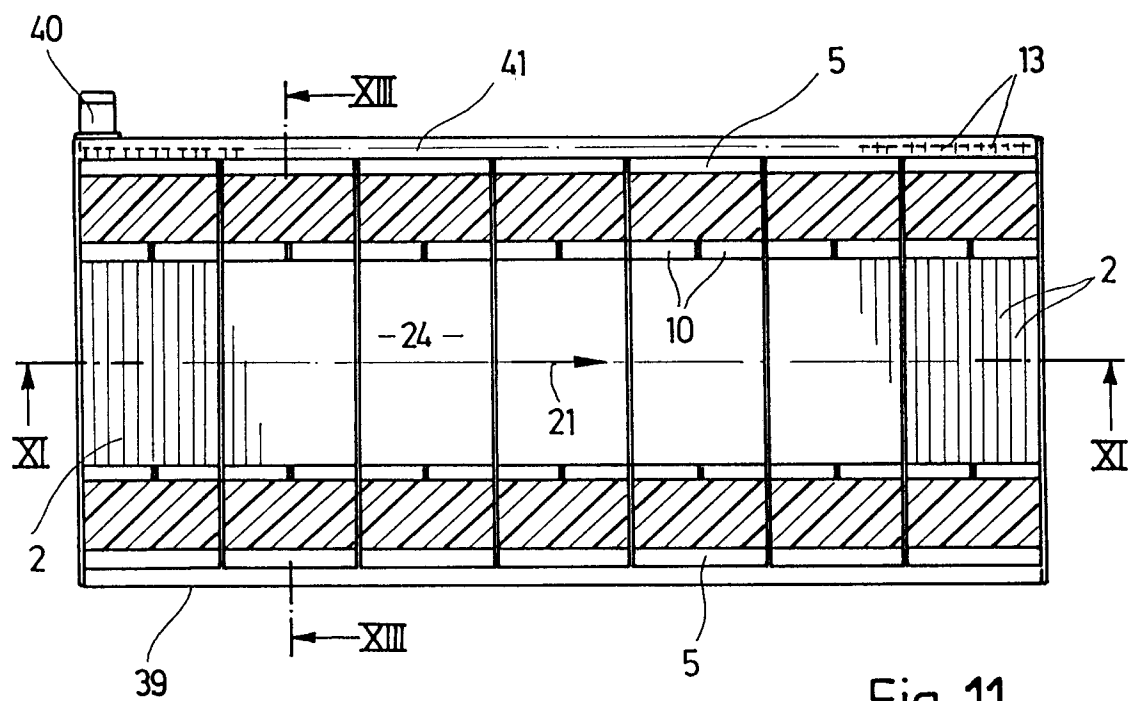
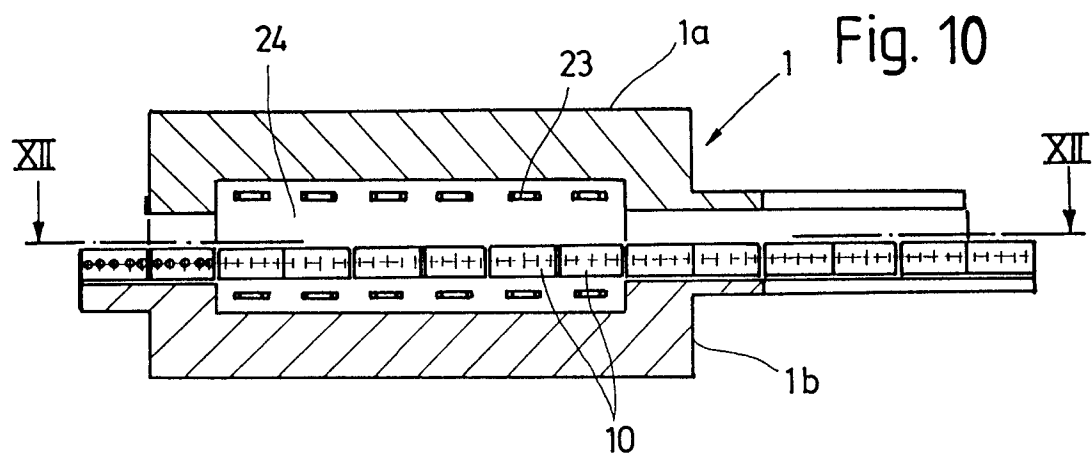


Fig. 9



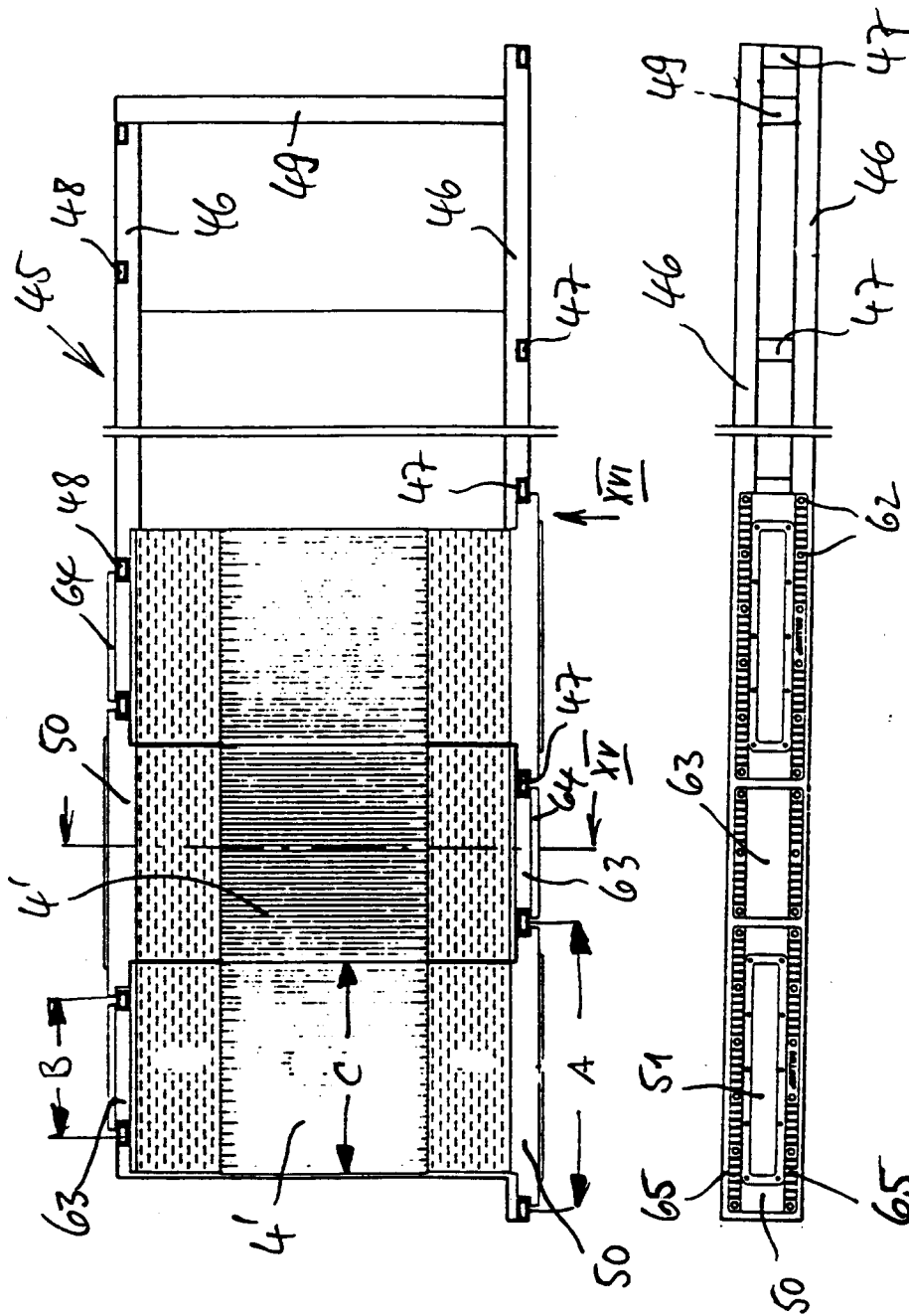
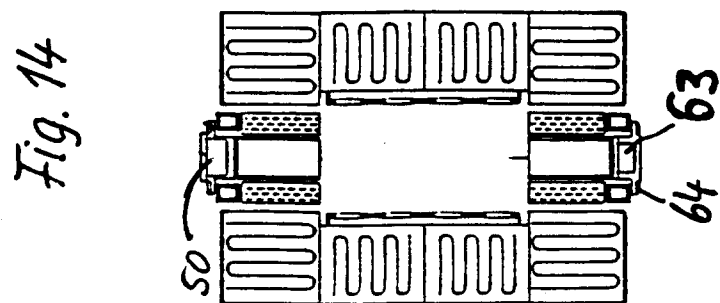




Fig. 16

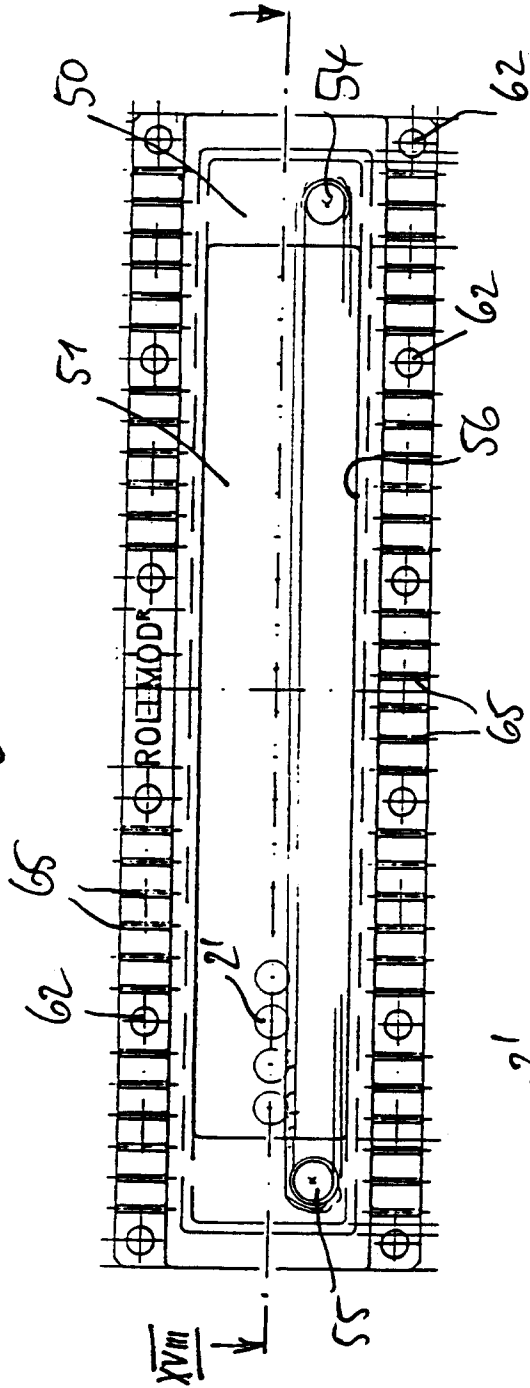


Fig. 17

