

(12) Ausschließungspatent

(11) DD 283 865 A5



Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz
der DDR vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

4(51) F 27 B 9/20

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD F 27 B / 328 570 2	(22)	12.05.89	(44)	24.10.90
(31)	P3816503.1	(32)	14.05.88	(33)	DE
	89105863.8		04.04.89		EP

(71) siehe (72)
 (72) Wünning, Joachim, Dr.-Ing., DE
 (73) siehe (72)
 (74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

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

(55) Rollenherdofen; Wärmebehandlung; Kleinteile; wärmeisoliertes Gehäuse; Rollenbett; Rolltisch-Bauelement; Rolle; Lagerbalken; Ausnehmung; Auswechselbarkeit

(57) Die Erfindung betrifft einen Rollenherdofen zur Wärmebehandlung, insbesondere von Kleinteilen aus Metall und Keramik, bestehend aus einem wärmeisolierten Gehäuse und aus im Gehäuse ortsfest gehaltenen, drehbaren Rollen, die ein Rollenbett zur Förderung der zu behandelnden Teile bilden, wobei es darauf ankommt, daß bei kleinstmöglichem 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. Dieses wird erreicht, indem das Rollenbett aus Rolltisch-Bauelementen aufgebaut ist, die jeweils aus mehreren Rollen und aus zwei die Enden dieser Rollen aufnehmenden Lagerbalken bestehen, daß im Gehäuse Ausnehmungen zur Aufnahme der Lagerbalken vorgesehen sind und daß die Rolltisch-Bauelemente ein- und ausbaubar in den Ausnehmungen gehalten sind.

Patentansprüche

1. Rollenherdofen zur Wärmebehandlung, insbesondere von Kleinteilen aus Metall und Keramik, bestehend aus einem wärmeisolierten Gehäuse und aus im Gehäuse ortsfest gehaltenen, drehbaren Rollen, die ein Rollenbett 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 Schlitzte 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 Gehäuseseitenwänden (7; 7') jeweils um ihre eigene, in der Transportrichtung gemessene Breite gegeneinander versetzt angeordnet sind.
4. Rollenherdofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (6) Teil eines in das Gehäuse (1) einsetzbaren Einbaurahmens (45) sind.

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 (47; 48) diese Einschuböffnungen seitlich begrenzen.
6. Rollenherdofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei benachbarte Querstege (47; 48), die die Einschuböffnung begrenzen, in größerem Abstand zueinander angeordnet sind, als es der Breite (C) der Rolltisch-Bauelemente (4') entspricht, und daß diesem Paar von Quersteinen (47; 48) auf der entgegengesetzten Seite des Einbaurahmens (45) jeweils zwei als Anschläge dienende Querstege (47; 48) zugeordnet sind, die einen kleineren Abstand (B) zueinander aufweisen, als es der Breite der Rolltisch-Bauelemente (4') entspricht.
7. Rollenherdofen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß den Rolltisch-Bauelementen (4') auf der Seite der als Anschlag dienenden Querstege (47; 48) ein zwischen diese passender Ansatz zugeordnet ist, der mit einer von außen die Querstege (47; 48) übergreifenden Abschlußhaube (63) versehen ist.
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 für mindestens eine der Rollen (2') untergebracht ist.

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 von einem Kühlmittel, insbesondere von Kühlluft durchströmt werden.
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 oberhalb des Rollenbettes (3) Gasumwälzeinrichtungen angeordnet sind.
17. Rollenherdofen nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasumwälzeinrichtung ein Düsenrohr (17) aufweist 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.

Hierzu 7 Seiten Zeichnungen

Rollenherdofen zur Wärmebehandlung, insbesondere von Kleinteilen aus Metall und Keramik

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Rollenherdofen zur Wärmebehandlung, insbesondere von Kleinteilen aus Metall und Keramik, bestehend aus einem wärmeisolierten Gehäuse und aus im Gehäuse ortsfest gehaltenen drehbaren Rollen, die ein Rollenbett zur Förderung der zu behandelten Teile bilden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Ein Rollenherdofen dieser Gattung ist aus der DE-P 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-P 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.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, einen Rollenherdofen zur Wärmebehandlung, insbesondere von Kleinteilen aus Metall und Keramik so auszubilden, daß dieser bei einer guten Wärmebilanz für unterschiedliche Arten der Wärmebehandlung einsetzbar ist, wobei gleichzeitig die Ausfallzeiten durch Senkung der Wartungs- und Reparaturarbeiten verringert werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rollenherdofen zur Wärmebehandlung, insbesondere von Kleinteilen aus Metall und Keramik, bestehend aus einem wärmeisolierten Gehäuse und aus im Gehäuse ortsfest gehaltenen, drehbaren Rollen, die ein Rollenbett zur Förderung der zu behandelnden Teile bilden, zu schaffen, bei dem bei kleinst möglichen 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.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das

Rollenbett aus Rolltisch-Bauelementen aufgebaut ist, die jeweils aus mehreren Rollen und aus zwei die Enden dieser Rollen aufnehmenden Lagerbalken bestehen, daß im Gehäuse Ausnehmungen zur Aufnahme der Lagerbalken vorgesehen sind und daß die Rolltisch-Bauelemente ein- und ausbaubar in den Ausnehmungen gehalten sind. 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 Rollenherdofen 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, daß die Ausnehmungen als nutartige Schlitzte in der Wärmeisolierung der Gehäuseseitenwände ausgebildet sind, die mit Öffnungen versehen sind, die nach außen durchgehen und in ihren Abmessungen auf die Abmessungen der Lagerbalken abgestimmt sind.

Dabei können die Öffnungen in den gegenüberliegenden Gehäuseseitenwänden jeweils um ihre eigene, in der Transportrichtung gemessene Breite gegeneinander versetzt angeordnet sein. Hierbei braucht die Tragfähigkeit der Seitenwände nicht auf die Festigkeit der Tragbalken angewiesen zu sein. 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, wenn die Ausnehmungen Teil eines in das Gehäuse einsetzbaren Einbaurahmens sind, in den schubladenartig von der einen und der anderen Seite her die Rolltisch-Bauelemente eingeschoben werden können. Der Einbaurahmen kann mit den Rolltisch-Elementen als eine vorfertigbare Baueinheit ausgebildet sein, die in ein Ofengehäuse eingebaut wird.

Zweckmäßigerweise ist dabei der Einbaurahmen auf jeder Längsseite mit zwei parallel zueinander verlaufenden Längsholmen versehen, die durch in Abständen vorgesehene Querstege verbunden sind, wobei die Längsholme Einschuböffnungen für die Rolltisch-Bauelemente nach oben und unten und mindestens ein Teil der Querstege diese Einschuböffnungen seitlich begrenzen.

Dabei können jeweils zwei benachbarte Querstege, die die Einschuböffnungen begrenzen, in größerem Abstand zueinander angeordnet sein, als es der Breite der Rolltisch-Bauelemente entspricht, und daß diesem Paar von Querstegen auf der entgegengesetzten Seite des Einbaurahmens jeweils zwei als Anschläge dienende Querstege zugeordnet sind, die einen kleineren Abstand zueinander aufweisen, als es der Breite der Rolltisch-Bauelemente entspricht.

Vorteilhaft ist es, wenn den Rolltisch-Bauelementen auf der Seite der als Anschlag dienenden Querstege ein zwischen diese passender Ansatz zugeordnet ist, der mit einer von außen

zugeordnet ist, die Querstege übergreifenden Abschlußhaube versehen ist.

Hierbei können die Tragbalken der Rolltisch-Bauelemente auf der Seite der Einschuböffnungen Teil eines in die Einschuböffnungen passenden Getriebekastens mit Deckel sein, an und in dem ein Antrieb für mindestens eine der Rollen untergebracht ist. Damit wird gleichzeitig erreicht, den Antrieb für eine oder auch für alle Rollen eines Bauelementes an dem Lagerbalken einer Seite zu integrieren.

Weiterhin können die Längsholme und/oder die Querstege als Hohlprofile ausgebildet sein, die von einem Kühlmittel, insbesondere Kühlluft durchströmt werden. Damit wird in besonders einfacher und wirkungsvoller Weise eine Kühlung des Einbaurahmens und der in diesem gehaltenen Antriebselemente erreicht.

Um das Problem der Dichtheit und der Wärmeisolierung auch im Bereich der Rolltisch-Bauelemente in den Griff zu bekommen, ist es zweckmäßig, daß jedem Lagerbalken mindestens ein zur Rollenmitte hin versetztes Isolierpaßstück zugeordnet ist. Dabei sind die Isolierpaßstücke vorzugsweise jeweils zwischen dem zugeordneten Lagerbalken und einem Stützbalken angeordnet, der Öffnungen für die Rollen aufweist, deren Durchmesser etwas größer als der Rollendurchmesser ist. Durch die Anordnung eines mehr zur Mitte der Rolle liegenden zusätzlichen Stützbalkens kann auch die Tragfähigkeit der Rollen erhöht werden. Die Verbindung der Lagerbalken und der Stützbalken jeder Rollenseite jeweils über Befestigungsanker ergeben einen stabilen Aufbau für diese Rolltisch-Bauelemente.

Vorteilhaft ist es, die Rollen hohl auszubilden und jeweils Lagerzapfen stirnseitig in sie hineinzuführen, die am Lagerbalken gehalten sind. Dadurch wird eine relativ leichte Bauart für die Rolltisch-Bauelemente ermöglicht. Hierbei kann mindestens einer der Lagerzapfen angetrieben sein. Zweckmäßigerweise steht dann der angetriebene Lagerzapfen mit allen anderen Lagerzapfen eines Lagerbalkens in Antriebsverbindung.

Hierbei wird auch bei der nicht mit einem Einbaurahmen versehenen Ausführung die Möglichkeit eröffnet, daß jeweils nur die einem Rolltisch-Bauelement 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 Rolltisch-Bauelementes ansetzbar ist. Diese Ausgestaltung eröffnet dann auch die Möglichkeit, die Rollengeschwindigkeit zum Beispiel bei den Rolltisch-Bauelementen zu erhöhen, die näher am Ausgang des Rollenherdofens 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 Rollentettes in den Raum oberhalb desselben stark gedrosselt ist. Es ist

daher zweckmäßig, daß unter- und oberhalb des Rollenbettes Gasumwälzeinrichtungen angeordnet sind. Eine bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß die Gasumwälzeinrichtung ein Düsenrohr aufweist und daß in Transportrichtung vor und hinter dem Düsenrohr Querschotten auf der gleichen Seite des Rollenbettes angeordnet sind, auf der auch das Düsenrohr liegt. Hierdurch wird eine Zwangsumwälzung der Ofenatmosphäre erreicht, wobei der Rollengang selbst einen gewissen Siebeffekt zur Vergleichmäßigung der Durchströmung ausübt.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen schematischen Längsschnitt durch einen Rollenherdofen;

Fig. 2: den Schnitt durch den Rollenherdofen der Fig. 1 längs der Linie II-II;

Fig. 3: den Schnitt durch den Rollenherdofen der Fig. 1 und 2 längs der Linie III-III in Fig. 2;

Fig. 4: die vergrößerte Darstellung eines der aus Fig. 2 ersichtlichen Rollentisch-Bauelemente in Draufsicht;

Fig. 5: den Teilschnitt durch das Rollentisch-Bauelement der Fig. 4 längs der Linie V-V;

Fig. 6: die Stirnansicht des Rollentisch-Bauelementes der Fig. 4 in Richtung des Pfeiles VI der Fig. 4;

Fig. 7: eine vergrößerte Detailschnittdarstellung durch das rechte Lagerende eines Rollentisch-Bauelementes gemäß Fig. 4 und 5 im eingebauten Zustand;

- Fig. 8: den Schnitt durch die Lagerung der Fig. 7 längs der Linie VIII;
- Fig. 8a: den Schnitt durch die Lagerung der Fig. 7 längs der Linie VIIIA;
- Fig. 9: einen schematischen vergrößerten Längsschnitt durch den Innenraum eines Rollenherdofens ähnlich Fig. 1, mit einer zusätzlich angeordneten Luftumwälzung;
- Fig. 10: einen Längsschnitt durch einen Rollenherdofen in einem weiteren Ausführungsbeispiel;
- Fig. 11: den Schnitt durch den Rollenherdofen der Fig. 10 längs der Linie XII-XII;
- Fig. 12: den Schnitt durch den Rollenherdofen der Fig. 10 und 11 längs der Linie XIII-XIII in Fig. 11;
- Fig. 13: eine Draufsicht auf einen Einbaurahmen aus Metall, in dem die Rollentisch-Bauelemente schubladenartig eingeschoben sind;
- Fig. 14: den Schnitt durch den Einbaurahmen der Fig. 13 längs der Linie XV-XV in der Einbaulage in einem Ofengehäuse;
- Fig. 15: die Ansicht des Einbaurahmens der Fig. 13 in Richtung des Pfeiles XVI;
- Fig. 16: die vergrößerte Teildarstellung eines der Abschlußelemente eines Rollentisch-Bauelementes, das in den Einschubrahmen der Fig. 13 eingeschoben ist;
- Fig. 17: den schematischen Schnitt längs der Linie XVII-XVII der Fig. 16 durch das Abschlußelement der Fig. 16.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Rollenherdofen dargestellt, der ein Gehäuse 1 aus feuerfesten und wärmeisolierenden Materialien aufweist, das aus einem Gehäuseoberteil 1a und einem Gehäuseunterteil 1b besteht. Wie in Fig. 3 dargestellt, ist das Gehäuseunterteil 1b schmaler ausgebildet als das Gehäuseoberteil 1a, so daß das Gehäuseunterteil 1b, in Transportrichtung 21 der Teile durch das Gehäuse 1 gesehen, seitlich vom Gehäuseoberteil 1a mit dessen Seitenflächen 7a 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. Dieser Innenraum 24 bildet den eigentlichen Behandlungsraum der Teile.

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

Jedes der Rolltisch-Bauelemente 4 besteht, wie die Fig. 4 und 5 im einzelnen zeigen, aus mehreren Rollen 2, die rohrförmig ausgebildet und mit ihren beiden Enden 2a jeweils an Lagerbalken 5 drehbar gelagert sind. Dieses 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 10 dienen gleichzeitig als Wärmeschild gegenüber dem Innenraum 24 des Rollenherdofens 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, beispielsweise SiC, leichter verwirklichen. Aus einem solchen Material lassen sich auch noch sehr schmale Stege, wie 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 einem Rolltisch-Bau-
element 4 zugeordnet sind. Die Öffnungen 11 im Stützbalken 10 weisen einen etwas größeren Durchmesser als die Rollen 2 auf. 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; 12b hergestellt, weil sich aus dem für die Wärmeisolierung verwendeten Material schmale Stege, wie die Stege 10a, aus Festigkeitsgründen nicht herstellen lassen.

Beim Ausführungsbeispiel entsprechend den 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 Getriebe-

räder 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 (Fig. 2; 3) antreibbar ist, der dem Rolltisch-Bauelement 4 zugeordnet ist. Wie Fig. 2 zeigt, sind daher bei dem Rollenherdofen entsprechend den Fig. 1 bis 3, bei dem fünf Rolltisch-Bauelemente 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 Rolltisch-Bauelemente eine Öffnung 9 in den Gehäuseseitenwänden 7; 7' vorgesehen, durch die jedes der Rolltisch-Bauelemente 4 quer zur Transportrichtung 21 nach außen gezogen, gewartet und gegebenenfalls 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, eine äußere Tragkonstruktion 39 vorzusehen, mit dem eine Abstützung des Gehäuseoberteiles 1a auf dem Gehäuseunterteil 1b möglich ist. Zuganker 32, die vom Gehäuseoberteil 1a aus nach unten verlaufen, können dazu verwendet werden, die Isolierung 16 von den Lagerbalken 5

und Stützbalken 10 abzuheben, wenn ein Ausbau der entsprechenden Rolltisch-Bauelemente 4 nach der Seite hin gewünscht wird.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung entsteht ein Rollenherdofen mit einem durchgehenden Rollenbett 3, bei dem aber die Lagerung und Anordnung der Rollen 2 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 der Behandlung dienenden Innenraumes 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 2 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 2 stets wesentlich kleiner gewählt als der Rollendurchmesser.

Wie die Lagerung der Rollen 2 im einzelnen vorgenommen werden kann, ergibt sich aus den Fig. 7; 8; 8a. Es ist erkennbar, daß die Lagerzapfen 13 in die Stirnseiten der hohlen Rollen 2 eingreifen und in drehfester Verbindung 34 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 Befestigungsanker 15, die aus Keramik bestehen können, in dem Bereich der Isolierung 33 des Gehäuseunterteiles 1 b - und des nicht gezeigten Gehäuseoberteiles 1a - verlaufen, daß jedoch die Lagerbalken 5 im Bereich der äußeren Tragkonstruktion 39 der Gehäuse 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. Hierbei ist es möglich, in diesem Bereich zusätzlich Kühlelemente 22 anzuordnen (s. Fig. 3).

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 Innenraumes 24 hinsichtlich der Bildung einer gleichmäßigen Ofenatmosphäre auftreten. Der unter dem Rollenbett 3 befindliche Teilraum 24b des Innenraumes 24 nämlich wird durch dieses von dem darüber befindlichen Teilraum getrennt und die Austauschmöglichkeiten der Atmosphäre innerhalb des Innenraumes 24 sind durch die engen Abstände zwischen den Rollen 2 beschränkt.

Gemäß Fig. 9 wird daher in den Teilraum 24b unterhalb des Rollenbettes 3 ein Düsenrohr 17 zur Gaszuführung eingesetzt, dem in der Transportrichtung 21 im Teilraum 24b Querschotten 19; 20 vor- und nachgeschaltet sind, durch die ein abgeteilter Raum 37 unterhalb des Rollenbettes 3 entsteht, in dem, wenn Gas durch das Düsenrohr 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 Kleinteile 18 beim Durchlaufen des Innenraumes 24 bei der Behandlung 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 Teilraum oberhalb des Rollenbettes 3 gelangt.

In den Fig. 10 bis 12 ist ein etwas abgewandeltes Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem sieben hintereinander liegende Rolltisch-Bauelemente 4 vorgesehen sind, die im Prinzip so aufgebaut sind, wie die anhand der Fig. 4; 5; 6 erläuterten Rolltisch-Bauelemente 4. Unterschiedlich ist hier jedoch, daß nicht, wie in den Fig. 1 bis 3, ein Rollenherdofen mit Schnellaustrag gezeigt ist, der aus einzelnen Rolltisch-Bauelementen 4 mit eigenen Antriebseinheiten 25 aufgebaut ist und der insbesondere zum Härten, Verformen und dergleichen dienen kann, sondern daß in den Fig. 10 bis 12 ein Rollenherdofen mit einer Kühlstrecke zum Glühen und Sintern gezeigt ist, bei dem alle Rolltisch-Bauelemente 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 über eine gemeinsame im Bereich einer der Seitenwände des Gehäuses 1 verlaufende 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; 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 durch Querholme 49 verbunden. Wie aus Fig. 13 zu erkennen ist, sind jeweils zwei benachbarte Querstege 47; 48 auf jeder Längsseite in einem größeren Abstand A zueinander angeordnet, während der jeweils nächste, einem der im Abstand A angeordneten Querstege 47; 48 benachbarte Quersteg 47; 48 einen kleineren Abstand zu diesem aufweist. Zwischen den Querstegen 47; 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 Rolltisch-Bau-elemente 4' eingeschoben werden können, und zwar so, daß be-

nachbar Rolltisch-Bauelemente 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 Rolltisch-Bauelementes 4'. Der Abstand B dagegen ist kleiner als diese Breite, so daß beim Einschieben eines Rolltisch-Bauelementes 4' zwischen zwei im Abstand A angeordneten Querstegen 47; 48 die gegenüberliegenden beiden Querstege 47; 48 als Anschlag wirken können.

Jedes der Rolltisch-Bauelemente 4' 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; 53 für Umlenkräder 54; 55 einer Antriebskette 56, die jeweils, ähnlich wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3, die einem Rolltisch-Bauelement 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 Antriebskette 56 und ist über eine Antriebswelle 58 mit einem Getriebe 59 eines Antriebsmotors 60 verbunden. Wie in Fig. 16; 17 und in Fig. 13; 14; 15 dargestellt, können die Rolltisch-Bauelemente 4' von einer Seite her in den Einbaurahmen 45 eingeschoben werden, bis seitliche Anschlagflansche 61 des Getriebekastens 50 an den zugeordneten Querstegen 47 anslagen. In dieser Lage können die Rolltisch-Bauelemente 4' durch nicht dargestellte 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 Abschlußhaube 63

in den Zwischenraum zwischen die beiden Querstege 47; 48 mit dem Abstand B eingeschoben und mit einem Fortsatz oder unmittelbar mit dem auf dieser Seite vorgesehenen Lagerbalken 5' des Rolltisch-Bauelementes 4' verschraubt wird. Die Abdeckkappe 63 besitzt einen Außenflansch 64, welcher die zugeordneten Querstege 47; 48, 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 Antriebssteile 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.

Fig. 1

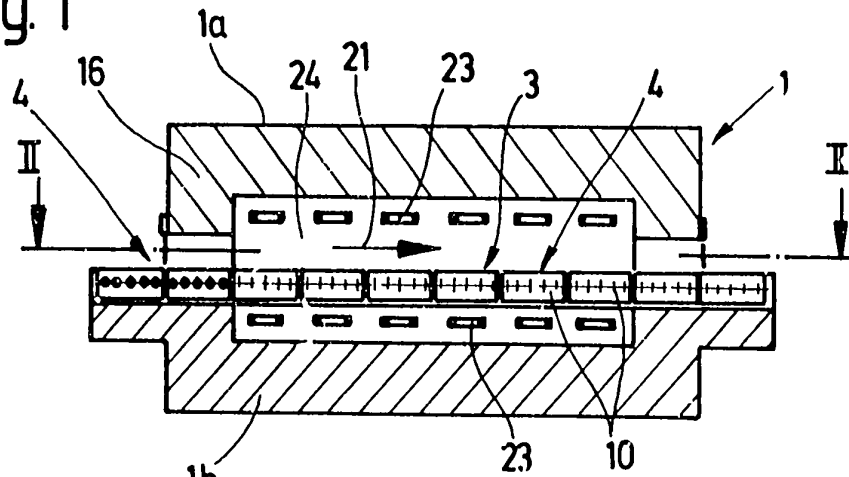


Fig. 2

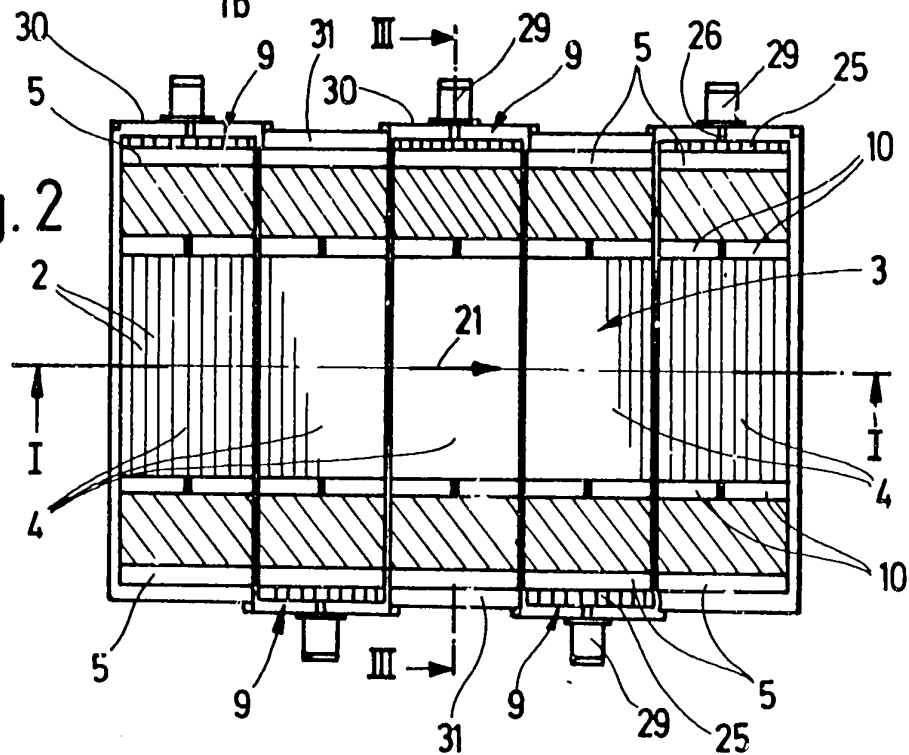
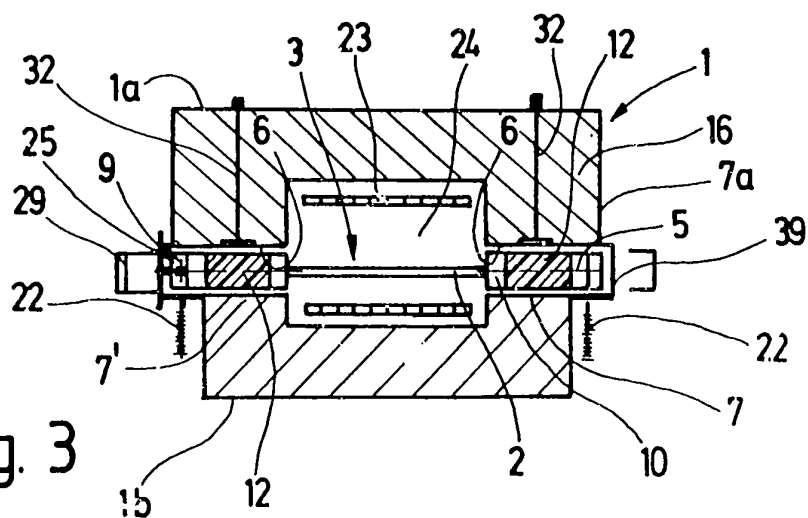
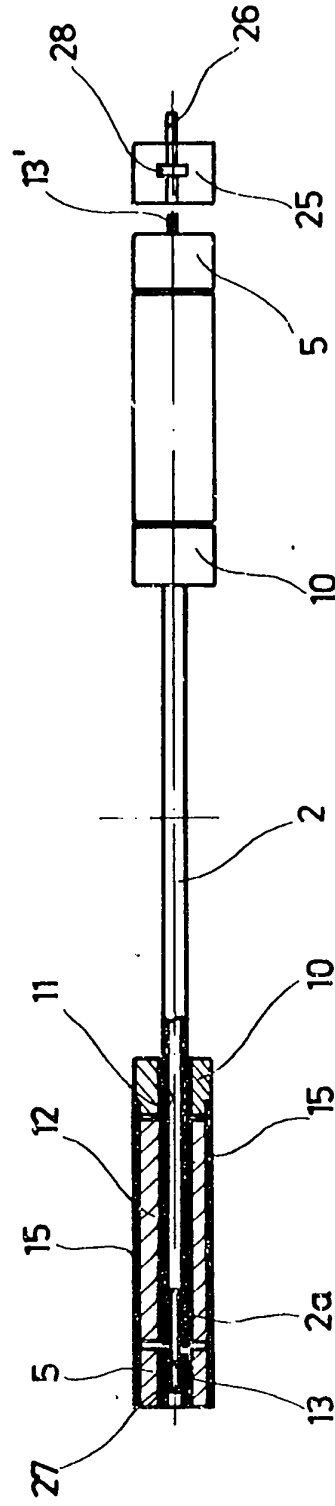
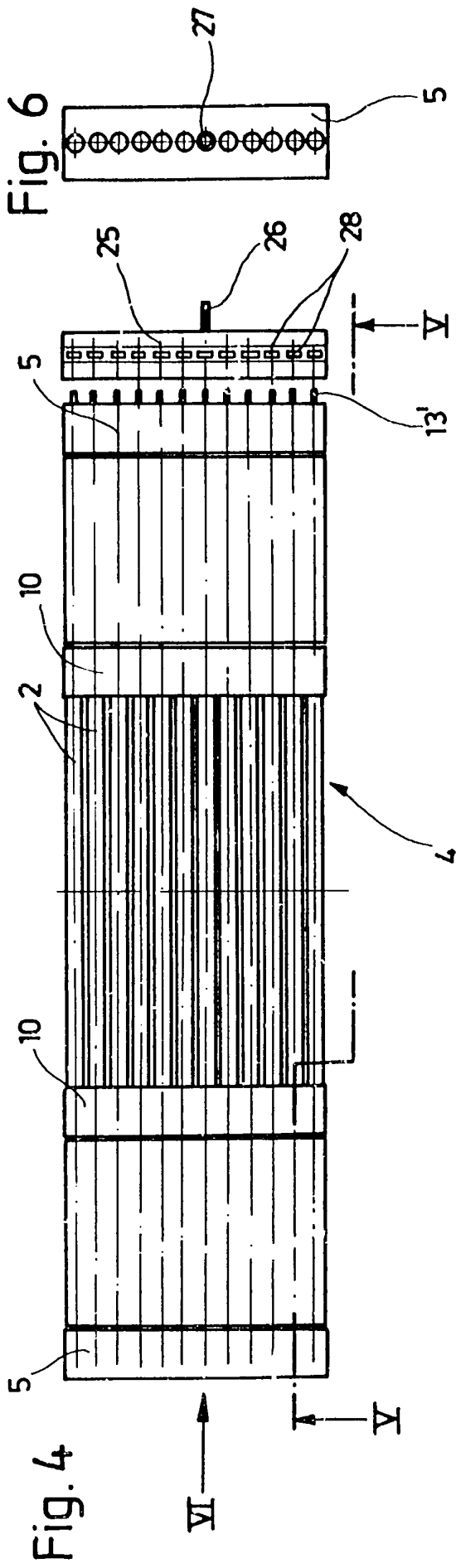


Fig. 3





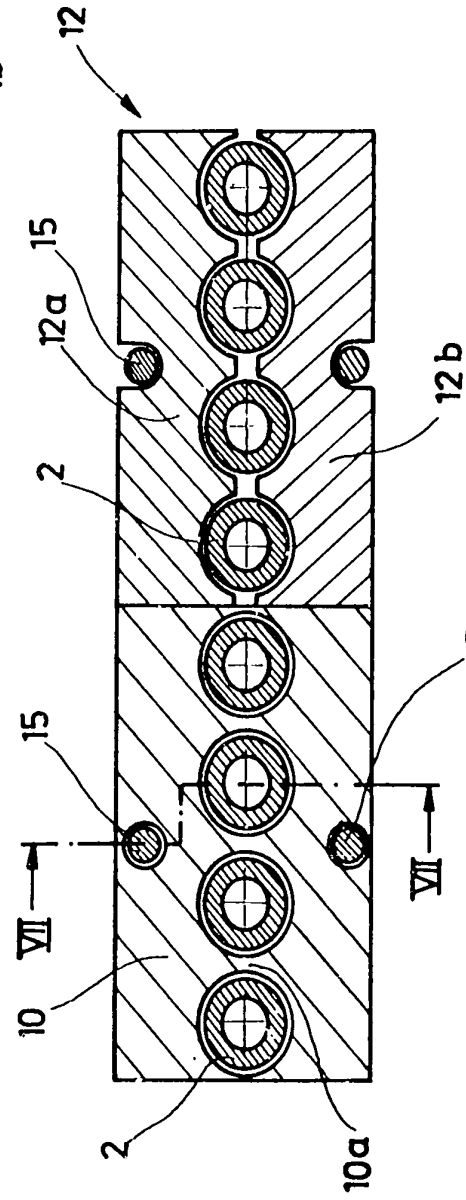
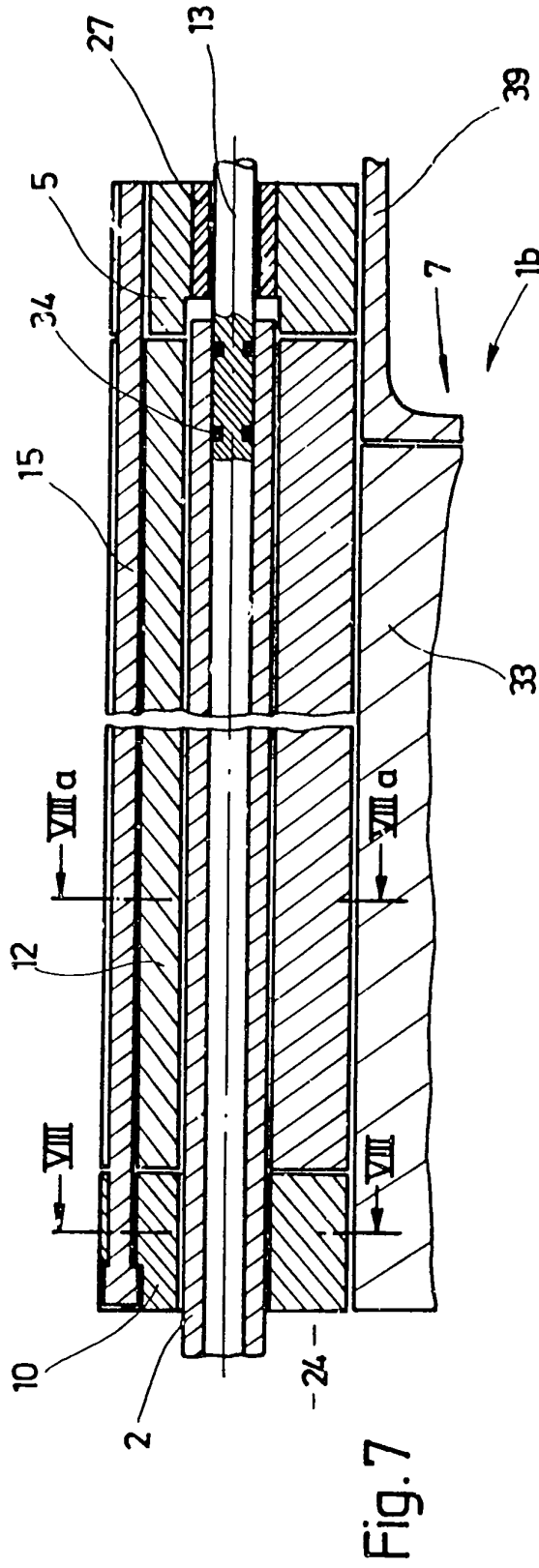


Fig. 8a

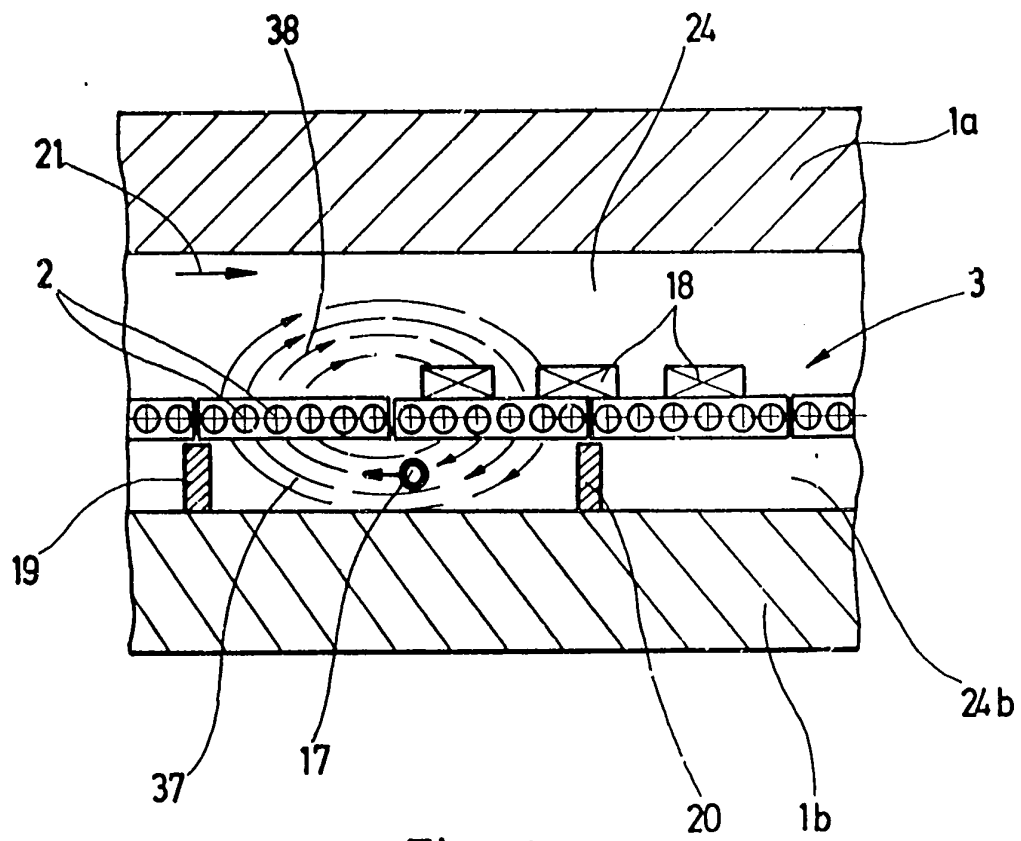


Fig. 9

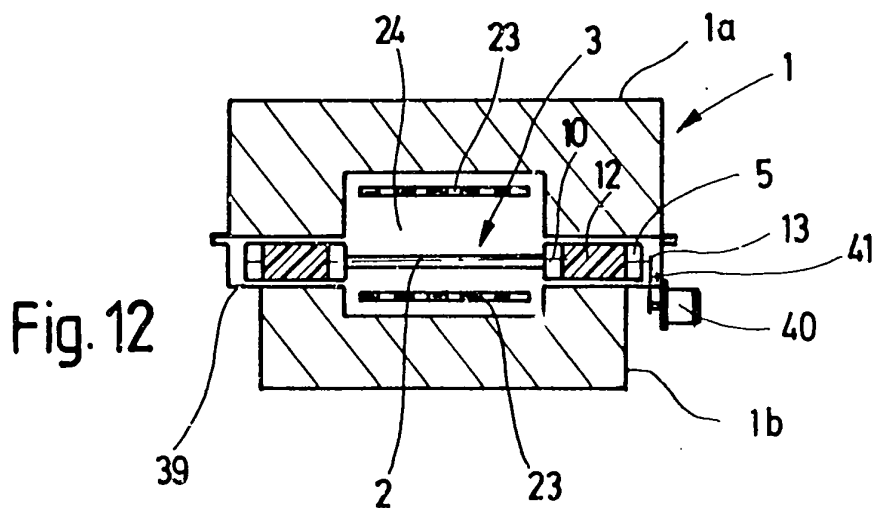
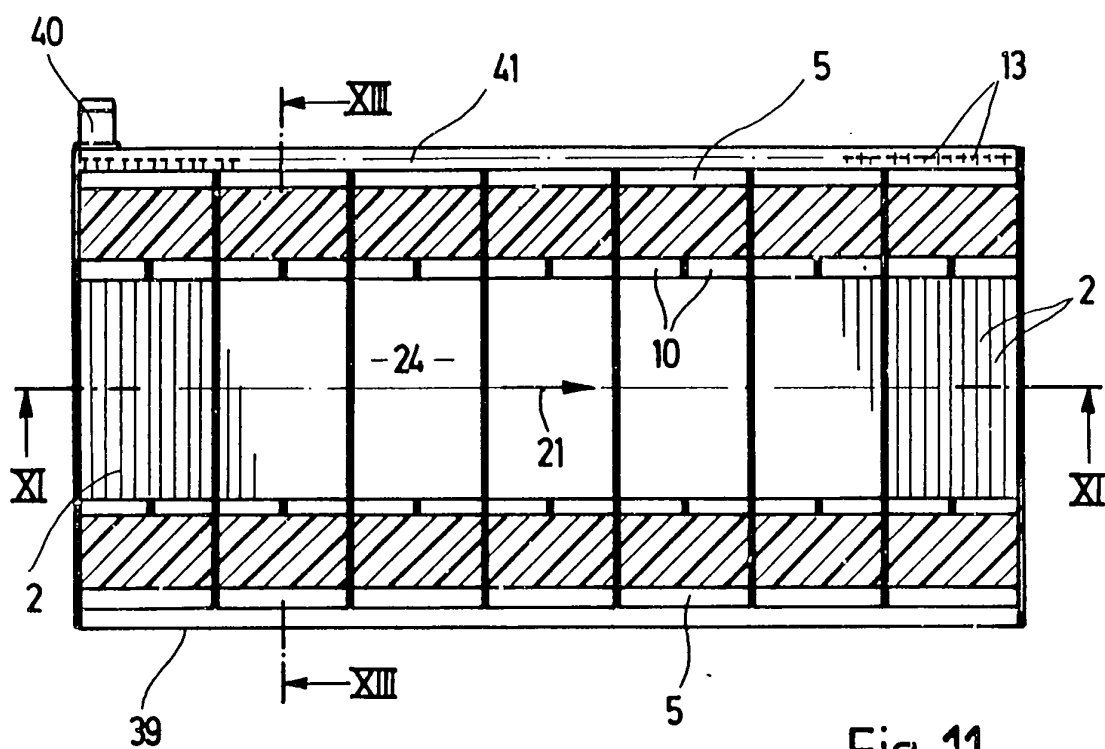
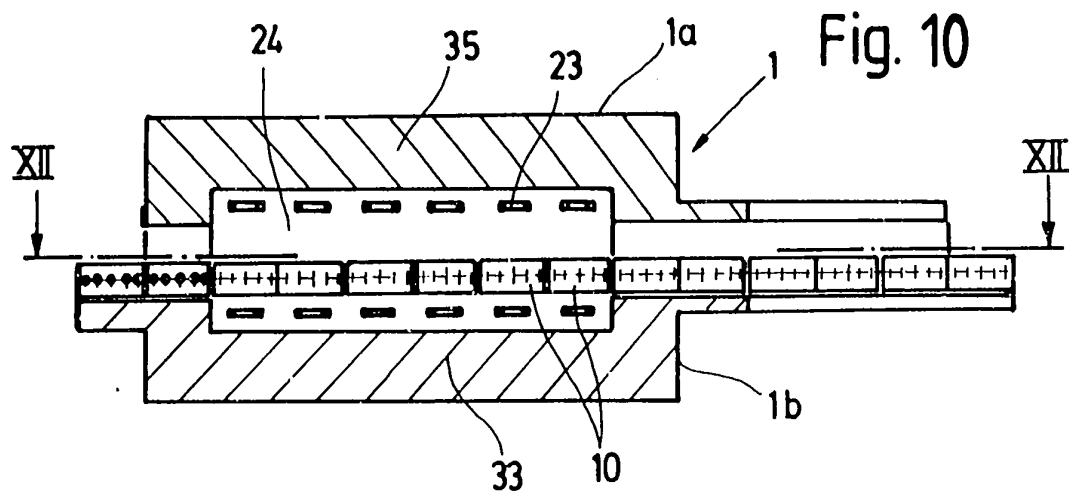


Fig. 14

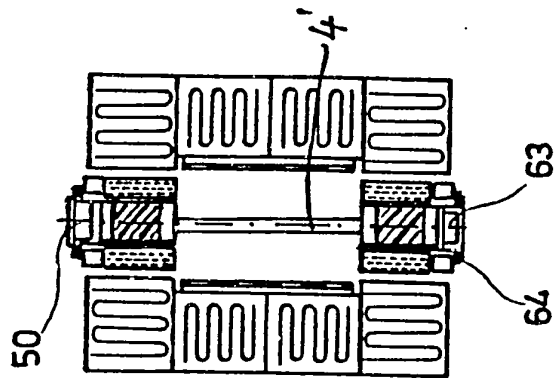


Fig. 13

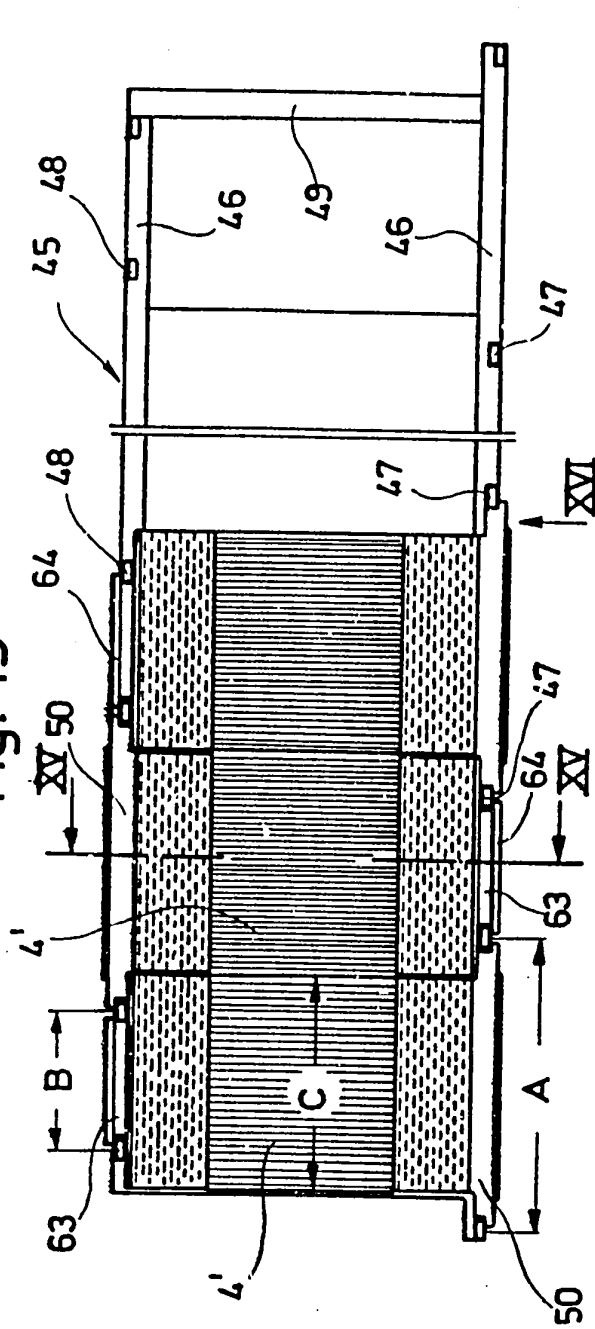


Fig. 15

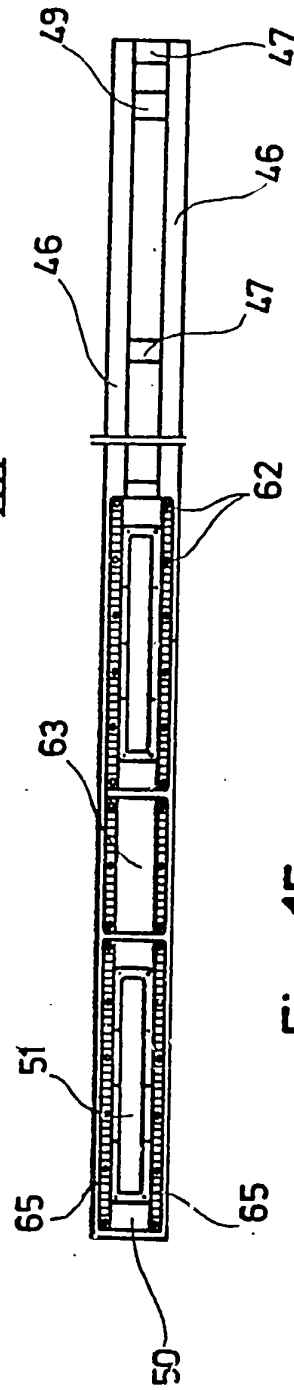


Fig. 16

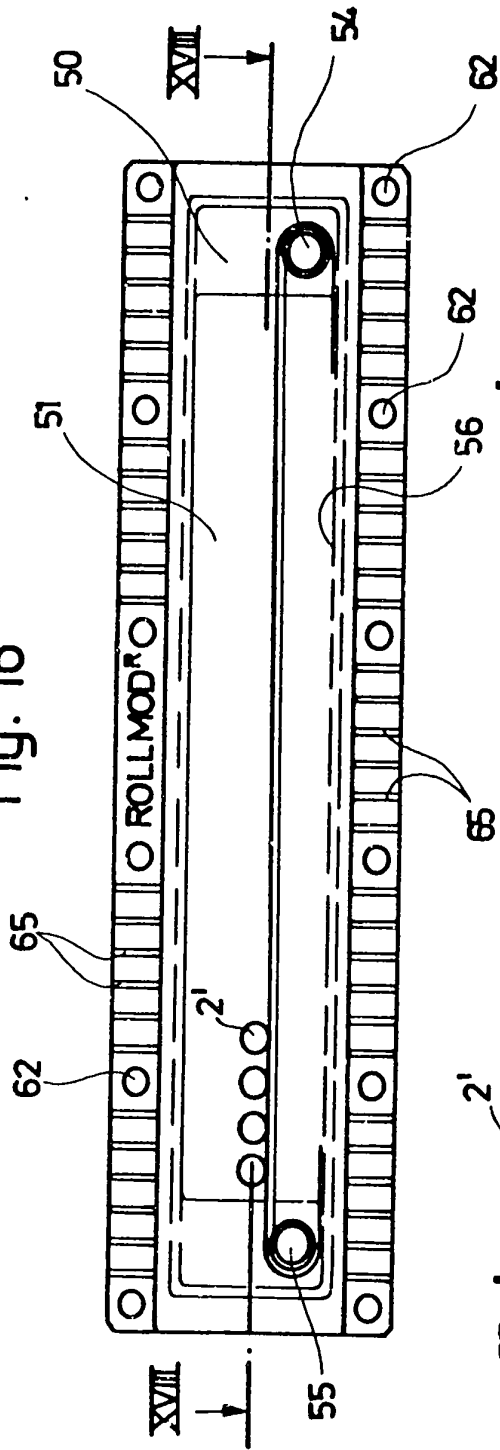


Fig. 17

