

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 522 512 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92111518.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F27B 9/20, F27B 9/26**

(22) Anmeldetag: **07.07.92**

(30) Priorität: **08.07.91 DE 4122573**
27.09.91 DE 4132197

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.93 Patentblatt 93/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: **AICHELIN GMBH**
Hermann-Wissmann-Weg
W-7015 Korntal-Münchingen 1(DE)

(72) Erfinder: **Steck-Winter, Hartmut**
Bachstrasse 1
W-7014 Kornwestheim(DE)
Erfinder: **Hagenauer, Franz**
Goslarer Strasse 17
W-7000 Stuttgart 31(DE)

(74) Vertreter: **Witte, Alexander, Dr.-Ing. et al**
Witte, Weller, Gahlert & Otten Patentanwälte
Augustenstrasse 7
W-7000 Stuttgart(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Werkstücken.**

(57) Bei einem Verfahren zur Wärmebehandlung von Werkstücken werden die Werkstücke auf Rosten (24) durch mindestens eine Ofenkammer (26) eines Ofens (10) bewegt. Die Roste (24) werden zum Vorschub während einer Hubphase vom Ofenboden abgehoben, sodann im abgehobenen Zustand translatorisch vorzugsweise über einen Durchstoßer (28) in Transportrichtung bewegt und schließlich in einer Absenkphase wieder auf dem Ofenboden abgesetzt. Durch die translatorische Bewegung im abgehobenen Zustand der Roste werden Reibungskräfte vermieden und die Betriebssicherheit erhöht. Ein Ofen

zur Durchführung des Verfahrens weist mindestens zwei unterhalb der Roste (24) übereinander angeordnete Schieber auf, wobei der obere Schieber gegenüber dem unteren Schieber anhebbar ist, um die Roste (24) vom Ofenboden abzuheben, und wobei die beiden Schieber in der angehobenen Position gemeinsam zum Transport der Roste (24) verschiebbar sind. Vorzugsweise weisen die beiden Schieber aufeinander aufliegende schiefe Ebenen auf, um ein Anheben bzw. Absenken des oberen Schiebers zu ermöglichen.

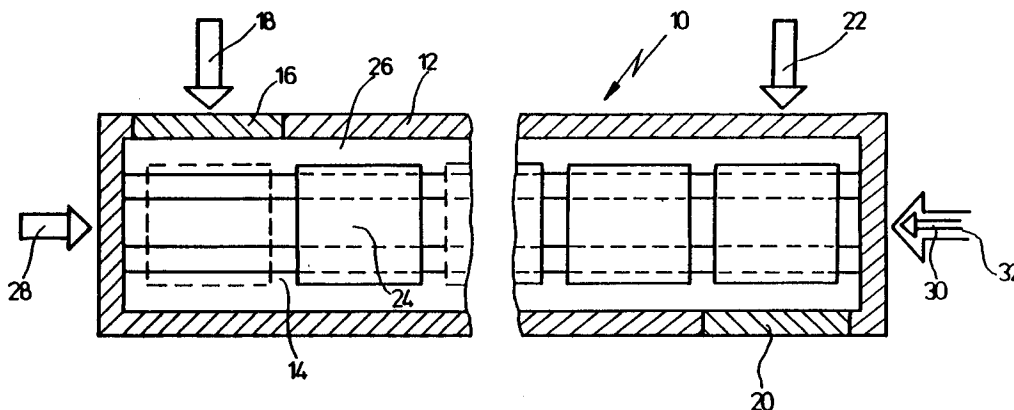


Fig. 1

EP 0 522 512 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Werkstücken, bei dem die Werkstücke auf Rosten durch mindestens eine Ofenkammer eines Ofens bewegt werden, die Roste zum Vorschub während einer Hubphase vom Ofenboden abgehoben werden und während einer Absenkphase wieder auf dem Ofenboden abgesetzt werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, nämlich einen Ofen zur Wärmebehandlung von Werkstücken, mit mindestens einer Ofenkammer, mit Rosten zur Aufnahme der Werkstücke und mit einer Transporteinrichtung zum Transport der Roste durch die Ofenkammer.

Industrieöfen werden zur Erhöhung der Durchsatzleistung heutzutage meist als kontinuierlich oder taktweise arbeitende Öfen ausgelegt. Die einzelnen Werkstücke oder Chargen werden im taktweisen Betrieb auf Rosten innerhalb eines Ofenraums transportiert. Der Begriff "Roste" soll im folgenden weit gefaßt verstanden werden, so daß dieser Begriff auch Körbe o.dgl. umfaßt. Zum Transport der Roste innerhalb eines Ofenraumes sind verschiedene Transportsysteme bekannt.

Insbesondere bei Industrieofenanlagen mit aufkohlenden Gasatmosphären und hoher Durchsatzleistung werden wegen der hohen Betriebssicherheit bevorzugt Durchstoßtransportsysteme eingesetzt. Dabei sind die einzelnen Roste in Transportrichtung hintereinander angeordnet und werden über einen Durchstoßer am Ofenende durch den Ofen taktweise hindurchgeschoben. Dieser Aufbau hat sich besonders wegen der einfachen Mechanik bewährt.

Das Durchstoßprinzip weist jedoch auch eine Reihe von spezifischen Nachteilen auf. So muß der Ofen immer mit der vollen Anzahl von Rosten gefahren werden, was z.B. bei einem Leerfahren zum Wochenende dazu führt, daß Leerroste zwischen den belegten Rosten gefahren werden müssen. Durch die Erwärmung dieses "Totgewichtes" erhöht sich der Energiebedarf des Ofens. Darüber hinaus bedeutet eine Zufuhr von Leerrosten bei einem automatischen Betrieb einen zusätzlichen Aufwand und zusätzliche Störungsmöglichkeiten. Ferner ist die Anzahl der sich gegenseitig schiebenden Roste begrenzt, da die nachfolgenden Roste das Schiebemoment der vorlaufenden Roste aufnehmen müssen. Da im Dauerbetrieb bei hohen Temperaturen ein erhebliches Kornwachstum der Roste auftritt, ist auch keine Seitenführung der Roste möglich, wodurch sich bei einer Transportstörung ein erheblicher Schaden im Ofen, z.B. an der Beheizung, ergeben kann. Schließlich tritt bedingt durch den reibschlüssigen Kontakt zwischen den Rosten und dem Ofenboden ein erheblicher Verschleiß des Bodens und der Roste auf.

Darüber hinaus sind Hubbalkentransporte bekannt, bei denen die Roste von Hubbalken angehoben und vorwärtsbewegt werden. Die Hubbalken sind mit jeweils mindestens zwei Drehantrieben gelenkig verbunden, so daß sich eine etwa ellipsenförmige Bewegungskurve für den Hubbalken ergibt. In der Hubphase wird der Hubbalken angehoben und in Transportrichtung vorwärtsbewegt. Sobald der Hubbalken die Roste vom Ofenboden abhebt, werden diese also in Transportrichtung bewegt. Nach Erreichen des Kulminationspunktes beginnt die Absenkphase des Hubbalkens, in der die Roste weiter vorwärtsbewegt werden, bis diese wieder auf dem Ofenboden aufgesetzt werden und der Hubbalken schließlich durch Weiterdrehung der Drehantriebe wieder in seine Ausgangsposition zurückbewegt wird. Hubbalkentransporte werden in Gasatmosphären nur vereinzelt eingesetzt, da eine aufwendige und damit störanfällige Mechanik im heißen Ofenraum eingebaut werden muß. Außerdem entsteht durch den sich ständig auf- und abwärts bewegenden Hubbalken ein Pumpeffekt, der die Gasatmosphäre in unerwünschter Weise beeinflusst.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß der Verschleiß reduziert wird und die Betriebssicherheit erhöht wird, ohne daß ein Pumpeffekt in der Ofenatmosphäre auftritt.

Beim Verfahren der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Roste nach ihrem Abheben vom Ofenboden in der Hubphase in einer anschließenden Vorschubphase translatorisch in Transportrichtung bewegt werden.

Dadurch daß die Roste nur im angehobenen Zustand transportiert werden, wird der beim Durchstoßverfahren auftretende Verschleiß durch Reibung der Roste am Ofenboden vermieden. Da der Vorschub der Roste in der Vorschubphase durch eine lineare Bewegung in Transportrichtung erfolgt, besteht also kein reibschlüssiger Kontakt, und die Roste müssen auch keine Stoßkräfte aufnehmen. Dadurch tritt praktisch kein Verschleiß an den Rosten und am Ofenboden auf. Auf diese Weise ist es sogar möglich, die Roste geringer zu dimensionieren und somit das zu erwärmende "Totgewicht" zu reduzieren.

Ein besonderer Vorteil ist auch darin zu sehen, daß die Beschickung diskontinuierlich erfolgen kann, d.h. zum Weitertransport der Roste im Ofen müssen keine nachfolgenden Roste, also auch keine Leerroste, in den Ofen eingebracht werden. Dies führt zu einer erheblichen Verbesserung der Betriebssicherheit, zu einer Vereinfachung des Verfahrensablaufes und zu einem geringeren Energieverbrauch.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens sind unterhalb der Roste zwei Schieber angeordnet, wobei sich der obere Schieber auf dem unteren Schieber abstützt. Zum Vorschub der Roste wird zunächst der obere Schieber in der Hubphase angehoben, bis die Roste vom Ofenboden abgehoben sind, in der anschließenden Vorschubphase werden die Roste in Transportrichtung durch Vorschieben der beiden Schieber bewegt, in der anschließenden Absenkphase wird der obere Schieber wieder auf den unteren Schieber abgesenkt, und schließlich werden beide Schieber in einer anschließenden Rückschubphase in ihre Ausgangsposition zurückbewegt.

Durch die Verwendung zweier Schieber, die sich aufeinander abstützen, kann auf einfache Weise die Vorschub-, Hub- und Absenkbewegung bei einem zyklischen Bewegungsablauf erzeugt werden.

In weiter bevorzugter Ausführung wird das Anheben und Absenken des oberen Schiebers dadurch erzeugt, daß dieser relativ zum unteren Schieber verschoben wird.

Durch Umsetzung der translatorischen in eine Hub- bzw. Absenkbewegung wird der gewünschte Bewegungsablauf auf besonders einfache Weise erzielt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird der untere Schieber zum Anheben der Roste vom Ofenboden in der Hubphase entgegen der Transportrichtung verschoben, während der obere Schieber an einem ersten Festanschlag anschlägt und wobei der untere Schieber zum Absenken der Roste auf den Ofenboden in der Absenkphase in Transportrichtung verschoben wird, während der obere Schieber an einem zweiten Festanschlag anschlägt.

Diese Verfahrensvariante weist den besonderen Vorteil auf, daß das Anheben und Absenken der Roste auf besonders einfache Weise, nämlich durch Verschieben entweder des oberen Schiebers oder des unteren Schiebers, erfolgt.

Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Vorrichtung besteht aus einem Ofen zur Wärmebehandlung von Werkstücken, mit mindestens einer Ofenkammer, mit Rosten zur Aufnahme der Werkstücke und mit einer Transporteinrichtung zum Transport der Roste durch die Ofenkammer, wobei die Transporteinrichtung erfindungsgemäß mindestens zwei unterhalb der Roste übereinander angeordnete Schieber aufweist, der obere Schieber gegenüber dem unteren Schieber anhebbar ist, um die Roste vom Ofenboden abzuheben, und wobei die beiden Schieber in der angehobenen Position gemeinsam zum Transport der Roste verschiebbar sind.

Da die Roste zum Transport vom Ofenboden abgehoben werden, besteht ein besonderer Vorteil

dieser Anordnung darin, daß der Ofenboden nicht als ebene Fläche ausgebildet sein muß. So ist es z.B. möglich, im Ofenboden Kanäle quer zur Transportrichtung vorzusehen. Dadurch kann die Luftführung bei Glüh- und Anlaßöfen bzw. die Gasatmosphärenführung bei Aufkohlungsöfen erheblich verbessert werden.

In bevorzugter Ausführung des Ofens weisen die Schieber aufeinanderliegende Führungsflächen zum Anheben und Absenken des oberen Schiebers auf.

Dabei können die Führungsflächen so aufeinander abgestimmt werden, daß sich die gewünschte Verschiebung in Vertikalrichtung ergibt.

Auf besonders einfache Weise kann die Umsetzung einer Bewegung in Horizontalrichtung in eine Bewegung in Vertikalrichtung dadurch erreicht werden, daß die Führungsflächen als zueinander parallele schiefe Ebenen des oberen Schiebers bzw. unteren Schiebers ausgebildet sind.

Bei der Verwendung von Führungsflächen in Form von schiefen Ebenen oder auch anders geformter Führungsflächen tritt zwar ein reibschlüssiger Kontakt der Führungsflächen bei einer Relativbewegung der Schieber auf, jedoch sind die Reibkräfte auf die Führungsflächen beschränkt, die dazu entsprechend ausgelegt sein können. Dagegen werden die Roste verschleißfrei gegenüber dem Ofenboden bewegt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können zum Anheben und Absenken des oberen Schiebers Exzenterelemente zwischen den beiden Schiebern vorgesehen sein.

Auf diese Weise wird ein Reibkontakt zwischen den beiden Schiebern und damit reibungsbedingter Verschleiß gänzlich vermieden. Die Verwendung von Exzenterelementen bedeutet zwar einen etwas komplizierteren Aufbau der Mechanik, ohne daß jedoch die Betriebssicherheit darunter leidet. Die Verstellbewegung der Exzenter kann über einen separaten Antrieb erfolgen, daneben können die Exzenter auch mit einem gemeinsamen Gestänge gekoppelt sein, daß durch Verschieben der Schieber in Längsrichtung ein Verdrehen der Exzenter und damit eine Hub- oder Absenkbewegung auslöst.

In einer weiteren Ausführung kann zwischen den beiden Schiebern eine Kulissenführung vorgesehen sein, in die ein Nocken eingreift.

Auf diese Weise lassen sich beliebige Bewegungskurven während der Hub- und Absenkphase erzielen.

In einer weiteren Ausführung ist zum Vorschub der Schieber ein Durchstoßer vorgesehen.

Wird der Durchstoßer mit entsprechenden Führungsflächen zum Anheben und Absenken des oberen Schiebers bzw. mit Exzenterelementen kombiniert, so kann durch den Durchstoßer einer-

seits die Hubbewegung des oberen Schiebers bewirkt werden und andererseits die Vorschubbewegung beider Schieber in der Vorschubphase erreicht werden, wenn der Durchstoßer auch am unteren Schieber anschlägt.

In zusätzlicher Weiterbildung ist auf der dem Durchstoßer gegenüberliegenden Seite des Ofens ein Rückschieber zum Rücktransport beider Schieber in ihre Ausgangsstellung vorgesehen.

Der Rückschieber ermöglicht einerseits ein Gegenhalten des unteren Schiebers, wenn der obere Schieber in der Hubphase nach oben verschoben wird, andererseits können mittels des Rückschiebers beide Schieber gemeinsam in ihre Ausgangsposition zurückgeschoben werden, sobald die Absenkphase beendet ist und die Roste auf dem Ofenboden abgesetzt sind.

In zusätzlicher Weiterbildung kann zum Absenken des oberen Schiebers auf den unteren Schieber ein Abschieber auf der dem Durchstoßer gegenüberliegenden Seite der Ofenkammer vorgesehen sein.

Mittels des Abschiebers kann der obere Schieber nach der Vorschubphase zurückgeschoben werden, bis dieser wieder auf den unteren Schieber abgesenkt ist und anschließend beide Schieber mittels des Rückschiebers in ihre Ausgangsstellung zurückgeschoben werden.

Ein besonderer Vorteil der Kombination eines Durchstoßes mit einem Abschieber und einem Rückschieber ist darin zu sehen, daß der gesamte Bewegungsablauf des Transportsystems über schiebende Teile gesteuert werden kann, wodurch sich eine äußerst einfache, wenig stör anfällige Mechanik ergibt.

In einer alternativen Ausführung kann auf den Abschieber und den Rückschieber verzichtet werden, und die Hub-, Vorschub-, Absenk- und Rückbewegung lediglich mit Hilfe des Durchstoßers erzeugt werden, indem dieser in eine Klinkeneinrichtung des oberen bzw. unteren Schiebers eingreift, um diesen entgegen der Transportrichtung zurückzubewegen.

Bei einer weiteren alternativen Ausführung ist dem oberen Schieber ein erster Festanschlag zur Begrenzung des Verschiebeweges des oberen Schiebers entgegen der Transportrichtung zugeordnet, während dem unteren Schieber ein zweiter Festanschlag zur Begrenzung des Verschiebeweges des unteren Schiebers in Transportrichtung zugeordnet ist. Bei dieser Ausführung wird die Bewegung der Roste lediglich über einen Durchstoßer und einen Rückschieber gesteuert, so daß auf einen Abschieber verzichtet werden kann. Auf diese Weise ergibt sich eine besonders einfache Steuerung des Rosttransportes und eine hohe Zuverlässigkeit, da nur schiebende Teile erforderlich sind.

In zusätzlicher Weiterbildung sind die Schieber

in Führungen am Ofenboden geführt.

Da hierbei auch eine seitliche Führung möglich ist, ergibt sich hierdurch eine wesentliche Verbesserung der Betriebssicherheit. Selbst unsymmetrisch beladene Roste, die in einem herkömmlichen Durchstoßofen auf Grund der unterschiedlichen Reibungskräfte ggf. verdreht werden könnten und somit zu erheblichen Schäden an der Ofenanlage führen könnten, lassen sich bei dieser Ausführung problemlos transportieren.

In einer weiteren Ausführung ist die Transporteinrichtung modular aufgebaut, d.h. aus einzelnen Modulen zusammengesetzt, die in Transportrichtung hintereinander angeordnet sind.

Es sind also einzelne Schieberelemente vorgesehen, aus denen der obere bzw. untere Schieber modularartig zusammengesetzt ist. Durch diesen modularen Aufbau kann das Transportsystem an eine gewünschte Ofenlänge, die durch die Anzahl der Rostplätze vorgegeben ist, problemlos angepaßt werden und die Anzahl der Ersatz- und Verschleißteile reduziert werden.

Durch den modularen Aufbau wird ferner die Flexibilität beim Aufbau und beim Betreiben des Ofens noch erheblich gesteigert. So ist es z.B. möglich, bei einem zweibahnigen Ofen unterschiedliche Verweilzeiten für die einzelnen Werkstücke im Ofen einzustellen, indem Roste auf vorher berechnete Lückenplätze der gegenüberliegenden Bahn quergestoßen werden. So lassen sich nahezu beliebige Verweilzeiten in den Grenzen der Durchlaufzeiten der verschiedenen Bahnen einstellen.

Es versteht sich von selbst, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- | | | |
|----|---------|---|
| 45 | Fig. 1 | eine Aufsicht eines erfindungsgemäßen Ofens in schematischer Darstellung; |
| 50 | Fig. 2a | einen Querschnitt des Ofens gemäß Fig. 1 mit auf dem Ofenboden abgesenkten Rosten; |
| 55 | Fig. 2b | einen Querschnitt gemäß Fig. 2a mit vom Ofenboden abgehobenen Rosten; |
| 55 | Fig. 3a | einen Längsschnitt durch einen Teil der Ofenkammer gemäß Fig. 1 mit auf dem Ofenboden aufliegenden Rosten in schematischer Darstellung; |

- Fig. 3b einen Längsschnitt gemäß Fig. 3a mit vom Ofenboden angehobenen Rosten;
- Fig. 4a einen Längsschnitt durch einen Teil der Ofenkammer mit auf dem Ofenboden aufliegenden Rosten in einer gegenüber Fig. 3 abgewandelten Ausführung in schematischer Darstellung;
- Fig. 4b einen Längsschnitt gemäß Fig. 4a in der Hubphase;
- Fig. 4c einen Längsschnitt gemäß Fig. 4b in der Vorschubphase;
- Fig. 4d einen Längsschnitt gemäß Fig. 4c in der Absenkphase;
- Fig. 4e einen Längsschnitt gemäß Fig. 4d in der Rückschubphase;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch den Teil einer Ofenkammer in einer weiteren, gegenüber Fig. 4 abgewandelten Ausführung und
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch den Teil einer Ofenkammer in einer weiteren, gegenüber Fig. 5 abgewandelten Ausführung.
- Fig. 7a-e einen Längsschnitt durch einen Teil der Ofenkammer in den Bewegungsphasen gemäß Fig. 4a-e, jedoch in leicht abgewandelter Ausführung.

Fig. 1 zeigt einen insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichneten Ofen. Durch ein Ofengehäuse 12 wird eine Ofenkammer 26 umschlossen, durch die mehrere Roste 24 mittels einer Transporteinrichtung 14 bewegbar sind.

Die Roste 24 sind über einen Einstoßer 18 und eine Einlaufftür 16 in die Ofenkammer 26 einschiebbar und über einen Ausstoßer 22 und eine Auslaufftür 20 am anderen Ende der Ofenkammer 26 aus dieser ausfahrbar. Zum Vorschub der Roste 24 ist ein Durchstoßer 28 vorgesehen, zum Rückschieben bzw. Abschieben sind am Auslauf der Ofenkammer 26 ein Rückschieber 32 bzw. ein Abschieber 30 vorgesehen, deren Funktion im folgenden noch erläutert wird.

Das Funktionsprinzip des Transportsystems 14 ist aus den Figuren 2a und b ersichtlich. Während die Roste 24 in der Grundstellung gemäß Fig. 2a auf den Ofenboden 34 aufgesetzt sind, werden sie gemäß Fig. 2b vom Ofenboden 34 zum Vorschub abgehoben.

Das Transportsystem 14 weist einen unteren Schieber 38 und einen oberen Schieber 36 auf, die unterhalb der Roste 24 angeordnet sind und wobei sich der obere Schieber 36 auf dem unteren Schieber 38 abstützt.

Gemäß den Figuren 3a und b sind am unteren Schieber 38 und am oberen Schieber 36 zueinan-

der parallele Führungsflächen in Form schiefer Ebenen 44 und 42 vorgesehen. Die schiefen Ebenen 42, 44 sind durch zum Ofenboden 34 parallele Auflageflächen 45 bzw. 43 des oberen Schiebers 36 bzw. des unteren Schiebers 38 verbunden, so daß beide Schieber 36, 38 im Längsschnitt eine Sägezahnform aufweisen. Der obere Schieber 36 und der untere Schieber 38 sind in einzelne Module 40 unterteilt, die hintereinander in Transportrichtung 46 angeordnet sind. Fig. 3a zeigt die Grundstellung, in der beide Schieber 36, 38 flächig aufeinander aufliegen und die Roste 24 auf dem Ofenboden 34 stehen.

In Fig. 3b wurde der obere Schieber 36 gegenüber dem unteren Schieber 38 in Transportrichtung 46 verschoben, wodurch der obere Schieber 36 durch Verschieben seiner schiefen Ebene 42 gegenüber der schiefen Ebene 44 des unteren Schiebers 38 gegenüber letzterem angehoben wurde, bis beide zum Ofenboden 34 parallele Auflageflächen 43, 45 aufeinander aufliegen. Anschließend werden in der nächsten (in Fig. 3 nicht dargestellten Phase) zum Transport beide Schieber 36, 38 in der nachfolgend beschriebenen Weise vorwärtsbewegt.

In den Figuren 4a-e sind die einzelnen Phasen des Bewegungsablaufes dargestellt.

Fig. 4a zeigt den oberen Schieber 76 und unteren Schieber 78 des insgesamt mit der Ziffer 50 bezeichneten Ofens in der Grundstellung, in der die Roste 64 auf dem Ofenboden 74 aufliegen. Der Aufbau des Ofens 50 entspricht dem Aufbau des Ofens 10, wobei sich lediglich die beiden Schieber 76, 78 dadurch von den zuvor beschriebenen Schiebern 36, 38 unterscheiden, daß zwischen den schiefen Ebenen 82, 84 des oberen Schiebers 76 bzw. unteren Schiebers 78 keine zum Ofenboden 74 parallelen Auflageflächen vorgesehen sind.

Auch hierbei bestehen der obere Schieber 76 und der untere Schieber 78 aus einzelnen, hintereinander angeordneten Modulen 80 (vereinfacht dargestellt). Zum Vorschub der Schieber 76, 78 in Transportrichtung ist ein von einem Antrieb 69 angetriebener und geführter Durchstoßer 68 am Eingang der Ofenkammer vorgesehen. Zum Gegenhalten des unteren Schiebers 78 und zum Rücktransport beider Schieber 76, 78 ist am gegenüberliegenden Ende der Ofenkammer ein Rückschieber 72 vorgesehen, der von einem Antrieb 73 angetrieben und geführt ist. Um den oberen Schieber 76 entgegen der Transportrichtung aus einer angehobenen Stellung zum Absenken in die Grundstellung zurückzuschieben, ist oberhalb des Rückschiebers 72 ferner ein Abschieber 70 vorgesehen, der von einem Antrieb 71 angetrieben und geführt ist. Die Antriebe 69, 71, 73 sind der Übersichtlichkeit halber in den nachfolgenden Figuren 4b-e nicht dargestellt.

Der Durchstoßer 68 weist eine in Transportrichtung vorstehende Nase 66 sowie eine in Transportrichtung zurückgesetzte vertikale Schubfläche 67 auf. Zum Anheben des oberen Schiebers 76 gegenüber dem unteren Schieber 78 wird der Durchstoßer 68 über seinen Antrieb 69 in Transportrichtung bewegt, wobei der untere Schieber 78 über den Rückschieber 72 in seiner Ausgangsstellung gehalten wird. Die in Transportrichtung vorstehende Nase 66 des Durchstoßers 68 schiebt den oberen Schieber 76 auf den schiefen Ebenen 82, 84 schräg nach oben, so daß die Roste 64 gemäß Fig. 4b vom Ofenboden 74 abgehoben werden.

Sobald die Schubfläche 67 des Durchstoßers 68 am unteren Schieber 78 anschlägt, wird der Rückschieber 72 gemäß Fig. 4c zurückgezogen, so daß beide Schieber 76, 78 gemeinsam mittels des Durchstoßers 66 in Transportrichtung vorwärtsbewegt werden können, um die Roste 64 zu bewegen.

Gemäß Fig. 4d wird nun der obere Schieber 76 durch Vorschieben des Abschiebers 70 entgegen der Transportrichtung zurückbewegt, so daß sich der obere Schieber 76 nach unten bewegt.

Sobald der obere Schieber 76 seine untere Endlage erreicht hat, wird der Abschieber 70 zurückgezogen, und beide Schieber 76, 78 werden durch Vorschieben des Rückschiebers 72 entgegen der Transportrichtung in ihrer Ausgangslage gemäß Fig. 4e zurückbewegt.

Die Figuren 5 und 6 zeigen einen leicht abgewandelten Aufbau des Ofens.

Bei dem insgesamt mit der Ziffer 100 bezeichneten Ofen gemäß Fig. 5 sind gleichfalls ein oberer Schieber 126 und ein unterer Schieber 128 vorgesehen, um die Roste 114 vom Ofenboden 124 abzuheben und vorwärtszubewegen. Anstelle der zuvor beschriebenen schiefen Ebenen sind zwischen dem oberen Schieber 126 und dem unteren Schieber 128 Exzenterelemente 130 angeordnet, über die der obere Schieber 126 nach oben bewegt werden kann, um die Roste 114 vom Ofenboden 124 abzuheben. Zur Betätigung der Exzenter 130 kann eine zusätzliche Mechanik vorgesehen sein, jedoch können die Exzenter 130 auch über eine gemeinsame Schubstange 132 verdreht werden, die in Fig. 5 gestrichelt dargestellt ist und über Gelenke 134 mit den Exzentern verbunden ist. Die Schubstange kann in Richtung des Durchstoßers hervorstehen, so daß die Exzenter bei Auftreffen des Durchstoßers auf die Schubstange 132 betätigt werden.

Fig. 6 zeigt eine weitere Abwandlung des erfindungsgemäßen Ofens, die allgemein mit der Ziffer 140 bezeichnet ist. Diese Ausführung unterscheidet sich von der Ausführung gemäß den Figuren 3a und b dadurch, daß anstelle von schiefen Ebenen am unteren Schieber 168 Kulissenführungen 174

vorgesehen sind, in die Nocken 172 des oberen Schiebers 166 eingreifen. Durch die Kulissenführung läßt sich eine vorbestimmte Bewegungskurve beim Anheben und Absenken des oberen Schiebers 166 gegenüber dem unteren Schieber 168 einstellen. Der übrige Bewegungsablauf entspricht völlig dem Bewegungsablauf bei der Ausführung gemäß den Figuren 3a und b.

Die Figuren 7a-e zeigen eine weitere Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit den einzelnen Bewegungsphasen, die den Bewegungsphasen gemäß den Figuren 4a-e entsprechen.

Fig. 7a zeigt den oberen Schieber 196 und den unteren Schieber 198 des insgesamt mit der Ziffer 180 bezeichneten Ofens in der Grundstellung, in der die Roste 184 auf dem Ofenboden 194 aufliegen. Der Aufbau des Ofens 180 entspricht im wesentlichen dem Aufbau des Ofens gemäß den Figuren 4a-e, wobei jedoch anstelle eines Abschiebers ein erster Festanschlag 202 am Eingang der Ofenkammer und ein zweiter Festanschlag 204 am Ausgang der Ofenkammer vorgesehen sind, deren Funktion nachfolgend beschrieben wird. Entsprechend der Vorrichtung gemäß den Figuren 4a-e bestehen der obere Schieber 196 und der untere Schieber 198 aus einzelnen, hintereinander angeordneten Modulen 200 (vereinfacht dargestellt). Zum Vorschub der Schieber 196, 198 in Transportrichtung ist ein Durchstoßer 188 am Eingang der Ofenkammer vorgesehen. Zum Rücktransport der Schieber 196, 198 ist am gegenüberliegenden Ende der Ofenkammer ein Rückschieber 192 vorgesehen.

Bei dieser Anordnung geschieht der Vorschub der Roste auf folgende Weise:

In der ersten Bewegungsphase gemäß Fig. 7a stehen die Roste 184 auf dem Ofenboden 194. Die beiden Schieber 196, 198 befinden sich in der Grundstellung, in der der obere Schieber 196 mit seiner schiefen Ebene 206 vollständig auf den unteren Schieber 198 mit seiner schiefen Ebene 208 abgesenkt ist.

In der zweiten Bewegungsphase gemäß Fig. 7b wird nun der untere Schieber 198 über den Rückschieber 192 entgegen der Transportrichtung 46 verschoben. Dabei gleitet der obere Schieber 196 mit seiner schiefen Ebene 206 auf dem unteren Schieber 198 mit seiner schiefen Ebene 208. Da der obere Schieber 196 am ersten Festanschlag 202 anschlägt, bewegt sich der obere Schieber 196 senkrecht nach oben, wodurch die Roste 184 vom Ofenboden 194 abgehoben werden.

In der dritten Bewegungsphase erfolgt gemäß Fig 7c der Transport der Roste 184 in Transportrichtung 46. Der Rückschieber 192 wird hierzu in seine Ausgangsstellung zurückbewegt, während der obere Schieber 196 und der untere Schieber 198 gemeinsam mit Hilfe des Durchstoßers 198 in

Transportrichtung 46 verschoben werden, wodurch die Roste 184 transportiert werden.

Am Ende dieser Bewegungsphase schlägt der obere Schieber 196 am zweiten Festanschlag 204 am Ofenausgang an, wodurch die dritte Bewegungsphase, nämlich die Rücktransportphase gemäß Fig. 7d, eingeleitet wird. Sobald der obere Schieber 196 am zweiten Festanschlag 204 anschlägt und der Durchstoßer 188 weiterbewegt wird, werden die Roste 184 wieder auf den Ofenboden 194 abgesenkt.

Nach dem vollständigen Absenken der Roste 184 wird der Durchstoßer 188 in der Rücktransportphase gemäß Fig. 7e zurückgezogen, während beide Roste 196, 198 gemeinsam über den Rückschieber 192 in ihre Ausgangsstellung zurückbewegt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmebehandlung von Werkstücken, bei dem die Werkstücke auf Rosten (24, 64, 114, 154, 184) durch mindestens eine Ofenkammer (26) eines Ofens (10, 50, 100, 140, 180) bewegt werden, die Roste (24, 64, 114, 154, 184) zum Vorschub während einer Hubphase vom Ofenboden (34, 74, 124, 164, 194) abgehoben werden und während einer Absenkphase wieder auf dem Ofenboden (34, 74, 124, 164, 194) abgesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Roste (24, 64, 114, 154, 184) nach dem Abheben vom Ofenboden (34, 74, 124, 164, 194) während einer Vorschubphase translatorisch in Transportrichtung (46) bewegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Roste (24, 64, 114, 154, 184) zwei Schieber (36, 38; 76, 78; 126, 128; 166, 168; 196, 198) angeordnet sind, wobei sich der obere Schieber (36, 76, 126, 166, 196) auf dem unteren Schieber (38, 78, 128, 168, 198) abstützt, daß zum Vorschub der Roste (24, 64, 114, 154, 184) zunächst der obere Schieber (36, 76, 126, 166, 196) in der Hubphase angehoben wird, bis die Roste (24, 64, 114, 154, 184) vom Ofenboden (34, 74, 124, 164, 194) abgehoben sind, daß in der anschließenden Vorschubphase beide Schieber (36, 38; 76, 78; 126, 128; 166, 168; 196, 198) vorgeschoben werden, um die Roste (24, 64, 114, 154, 184) zu bewegen, daß in der anschließenden Absenkphase der obere Schieber (36, 76, 126, 166, 196) auf den unteren Schieber (38, 78, 128, 168, 198) abgesenkt wird, und daß beide Schieber (36, 38; 76, 78; 126, 128; 166, 168; 196, 198) in einer anschließenden Rückschubphase in ihre Ausgangsposition zurückbewegt werden.

sition zurückbewegt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Anheben und Absenken des oberen Schiebers (36, 76, 126, 166, 196) dieser relativ zum unteren Schieber (38, 78, 128, 168, 198) verschoben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Schieber (198) zum Anheben der Roste (184) vom Ofenboden (194) in der Hubphase entgegen der Transportrichtung (46) verschoben wird, während der obere Schieber (196) an einem ersten Festanschlag (202) anschlägt, und daß der untere Schieber (198) zum Absenken der Roste (184) auf dem Ofenboden (194) in der Absenkphase in Transportrichtung (46) verschoben wird, während der obere Schieber (196) an einem zweiten Festanschlag (204) anschlägt.
5. Ofen zur Wärmebehandlung von Werkstücken, insbesondere durch Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit mindestens einer Ofenkammer (26), mit Rosten (24, 64, 114, 154, 184) zur Aufnahme der Werkstücke und mit einer Transporteinrichtung (14) zum Transport der Roste (24, 64, 114, 154, 184) durch die Ofenkammer (26), dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung (14) mindestens zwei unterhalb der Roste (24, 64, 114, 154, 184) übereinander angeordnete Schieber (36, 38; 76, 78; 126, 128; 166, 168; 196, 198) aufweist, daß der obere Schieber (36, 76, 126, 166, 196) gegenüber dem unteren Schieber (38, 78, 128, 168, 198) anhebbar ist, um die Roste (24, 64, 114, 154, 184) vom Ofenboden (34, 74, 124, 164, 194) abzuheben, und daß die beiden Schieber (36, 38; 76, 78; 126, 128; 166, 168; 196, 198) in der angehobenen Position gemeinsam zum Transport der Roste (24, 64, 114, 154, 184) verschiebbar sind.
6. Ofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieber (36, 38; 76, 78; 166, 168; 196, 198) aufeinander aufliegende Führungsflächen zum Anheben und Absenken des oberen Schiebers (36, 76, 166, 196) aufweisen.
7. Ofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsflächen als zueinander parallele schiefe Ebenen (42, 82; 44, 84; 206, 208) des oberen Schiebers bzw. unteren Schiebers (36, 76, 166, 196; 38, 78, 168, 198) ausgebildet sind.
8. Ofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

net, daß zum Anheben und Absenken des oberen Schiebers (126) Exzenterelemente (130) zwischen den beiden Schiebern (126, 128) vorgesehen sind.

9. Ofen nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Anheben und Absenken des oberen Schiebers (166) eine Kulissenführung (174) zwischen den beiden Schiebern (166, 168) vorgesehen ist, in die ein Nocken (172) eingreift. 10
10. Ofen nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zum Vorschub der Schieber (36, 38; 76, 78; 126, 128; 166, 168; 196, 198) ein Durchstoßer (28, 68, 188) vorgesehen ist. 15
11. Ofen nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zum Rücktransport beider Schieber (36, 38; 76, 78; 126, 128; 166, 168; 196, 198) in ihre Ausgangsstellung auf der dem Durchstoßer (28, 68, 188) gegenüberliegenden Seite der Ofenkammer (26) ein Rückschieber (32, 72, 192) vorgesehen ist. 20
25
12. Ofen nach einem der Ansprüche 4 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem oberen Schieber (196) ein erster Festanschlag (202) zur Begrenzung des Verschiebeweges des oberen Schiebers (196) entgegen der Transportrichtung (46) zugeordnet ist, und daß dem unteren Schieber (198) ein zweiter Festanschlag (204) zur Begrenzung des Verschiebeweges des unteren Schiebers (198) in Transportrichtung (46) zugeordnet ist. 30
35
13. Ofen nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zum Absenken des oberen Schiebers (36, 76, 126, 166) auf den unteren Schieber (38, 78, 128, 168) ein Abschieber (30, 70) auf der dem Durchstoßer (28, 68) gegenüberliegenden Seite der Ofenkammer (26) vorgesehen ist. 40
45
14. Ofen nach einem der Ansprüche 4 bis 11 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß am oberen Schieber und unteren Schieber Klinkeneinrichtungen vorgesehen sind, über die der obere bzw. untere Schieber entgegen der Transportrichtung (46) zurückbewegbar ist. 50
15. Ofen nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieber (36, 38; 76, 78; 126, 128; 166, 168; 196, 198) in Führungen (39) am Ofenboden (34, 74, 124, 164, 194) geführt sind. 55

16. Ofen nach einem der Ansprüche 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung (14) aus einzelnen Modulen (40, 80, 200) zusammengesetzt ist, die in Transportrichtung (46) hintereinander angeordnet sind.

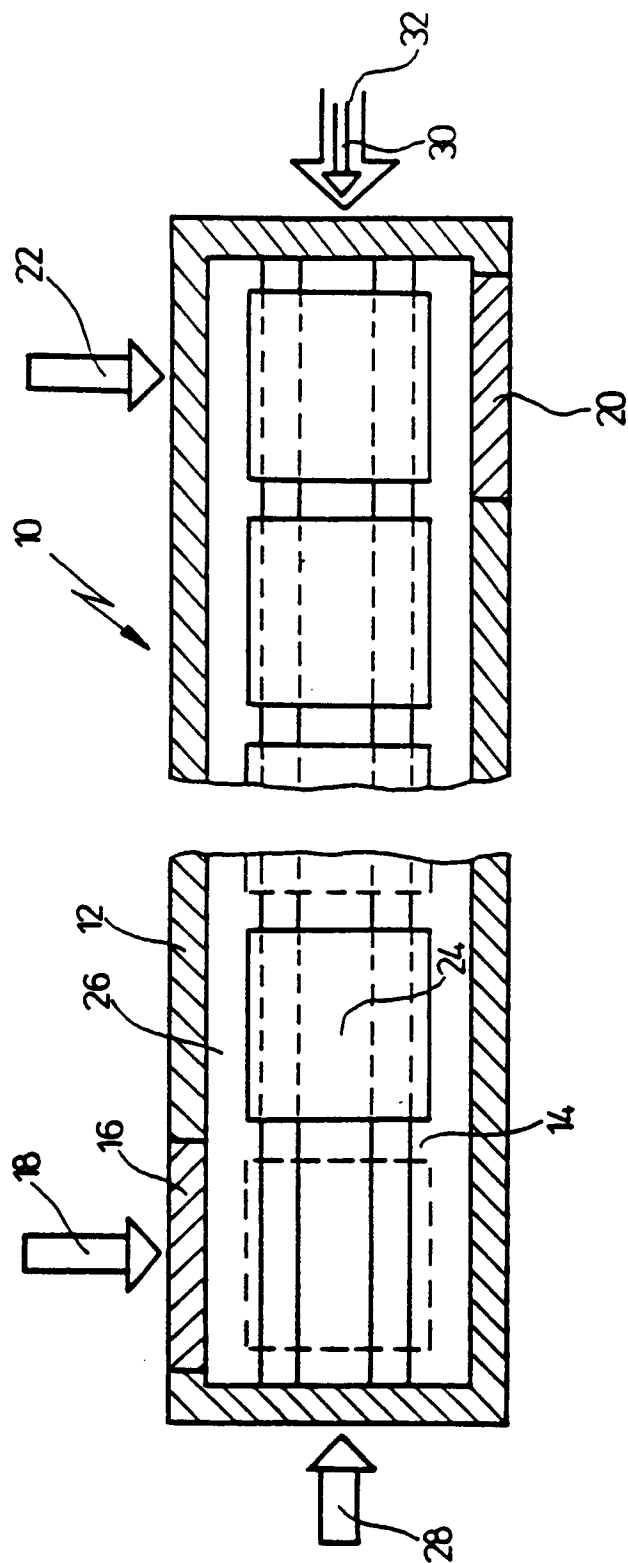


Fig. 1

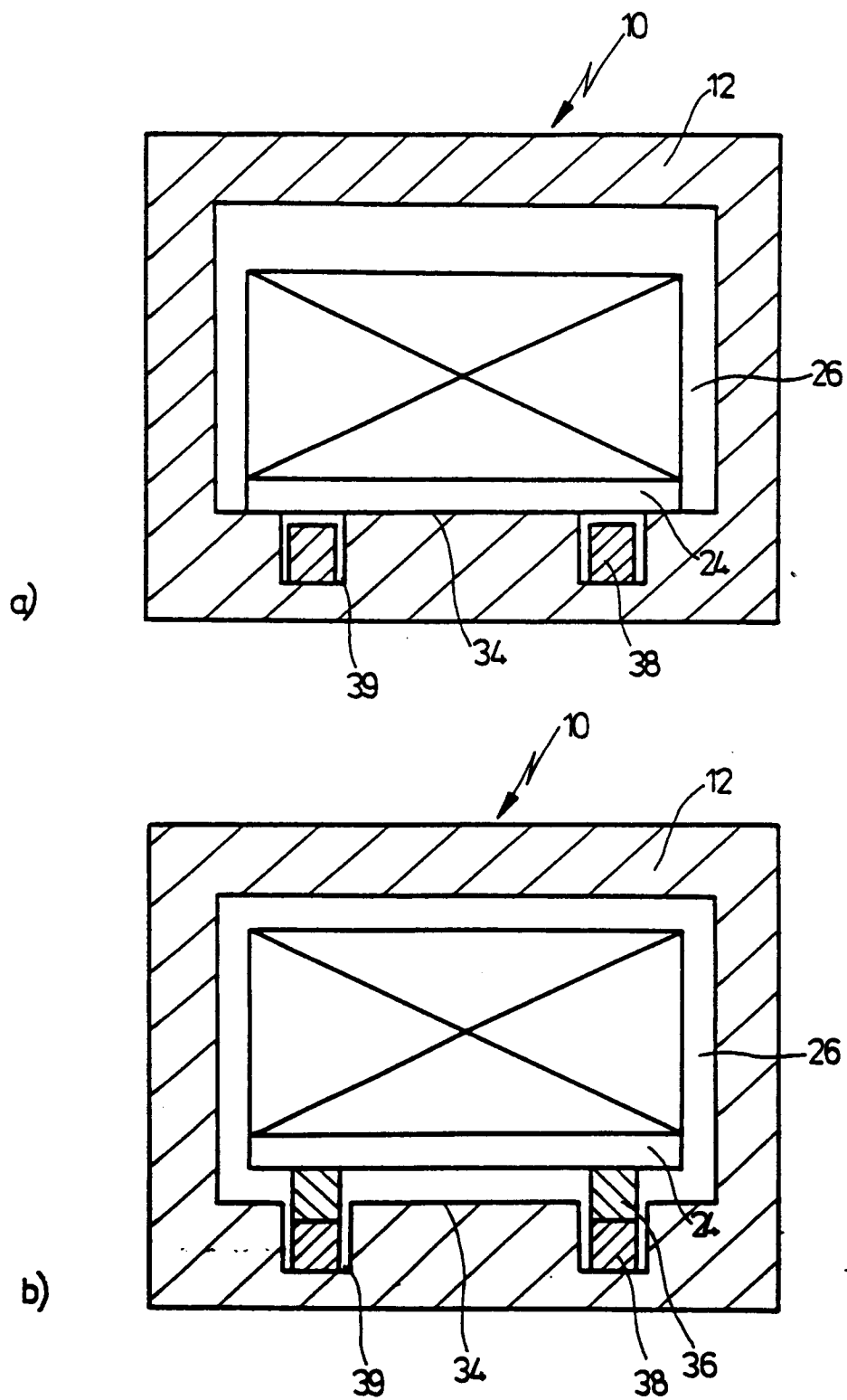


Fig. 2

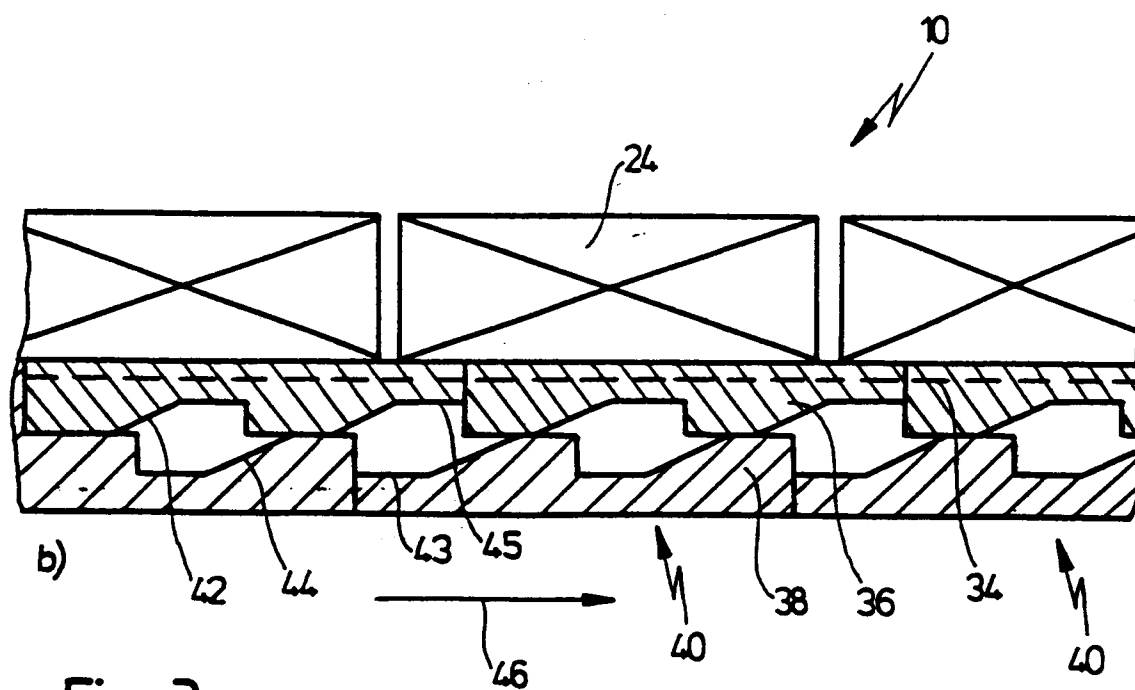
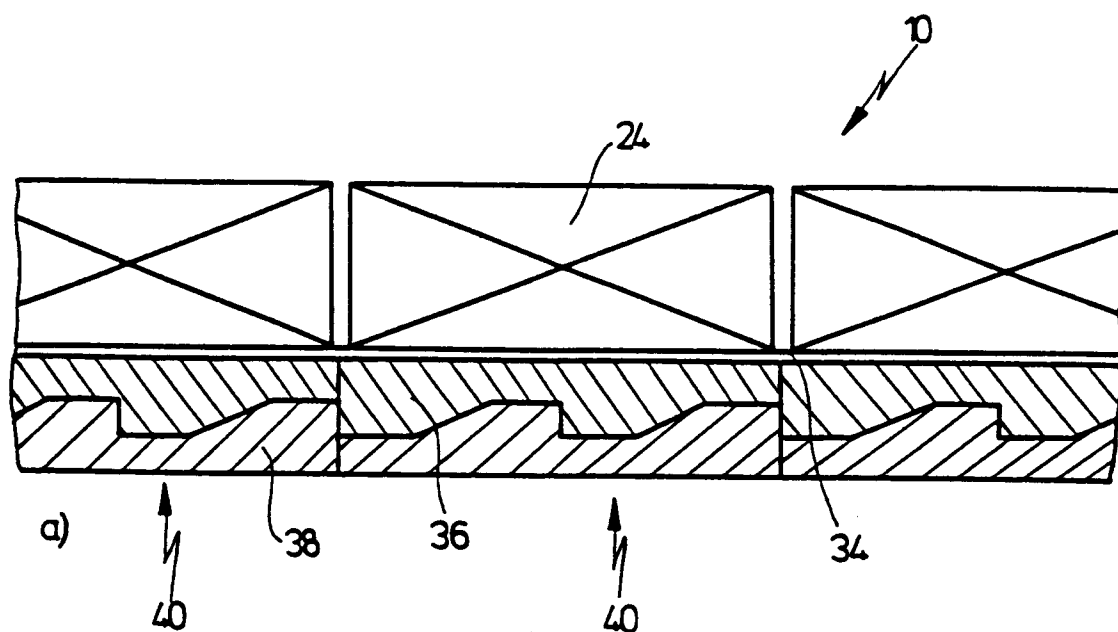


Fig. 3

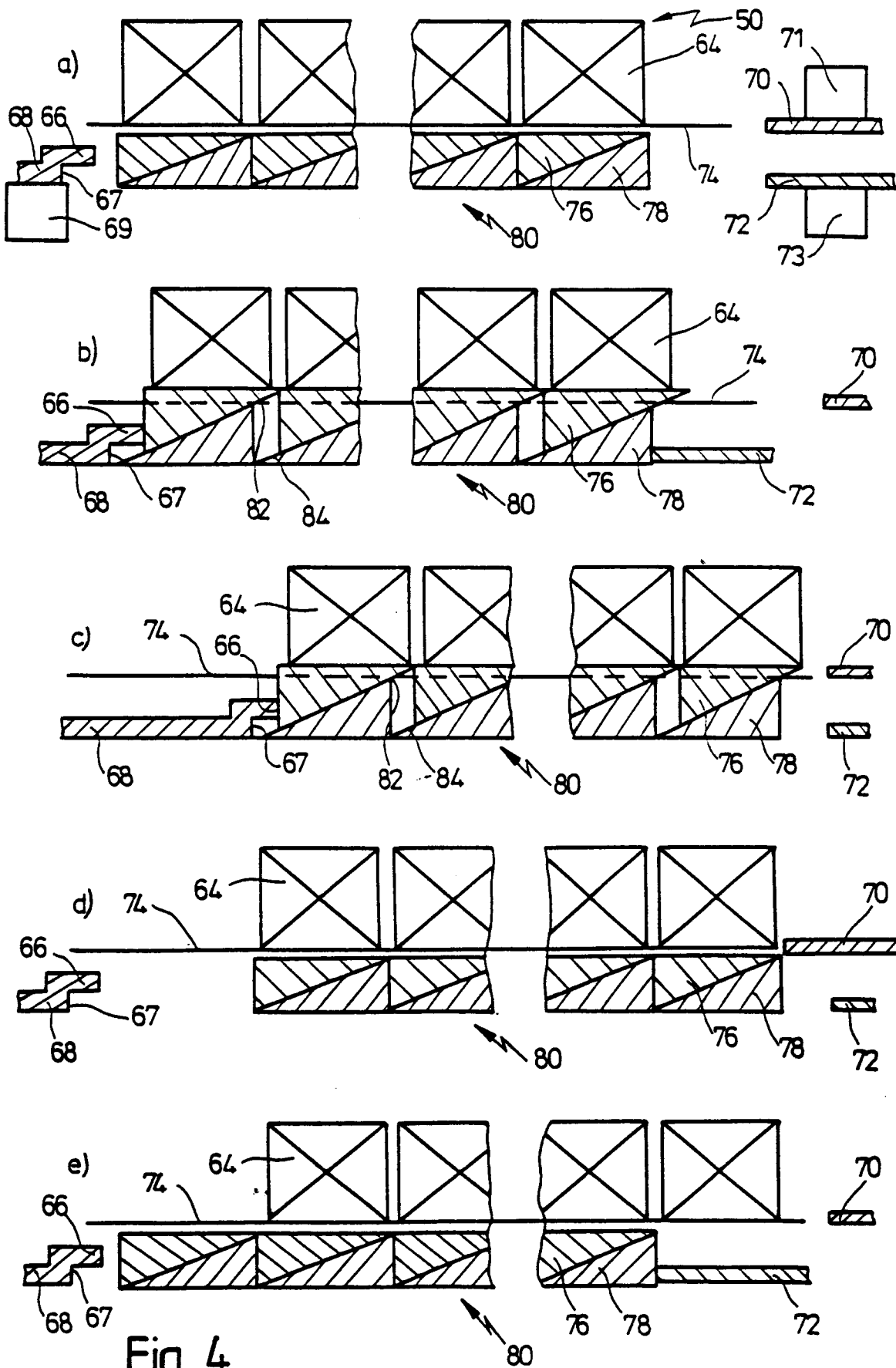


Fig. 4

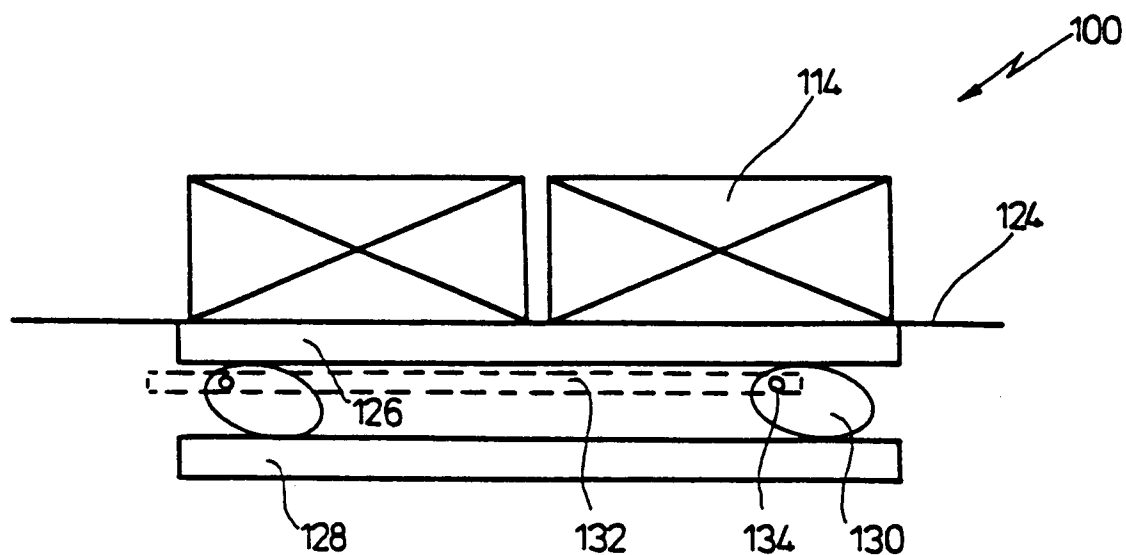


Fig. 5

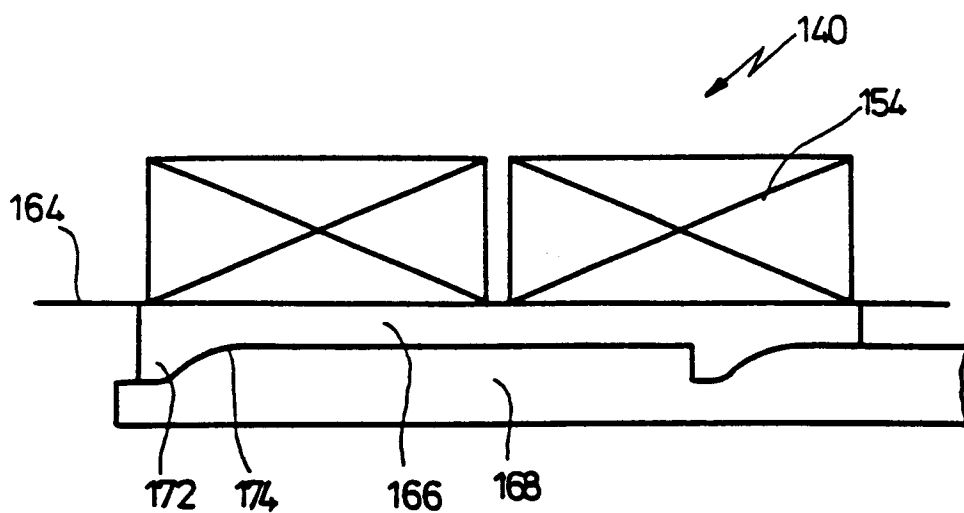


Fig. 6

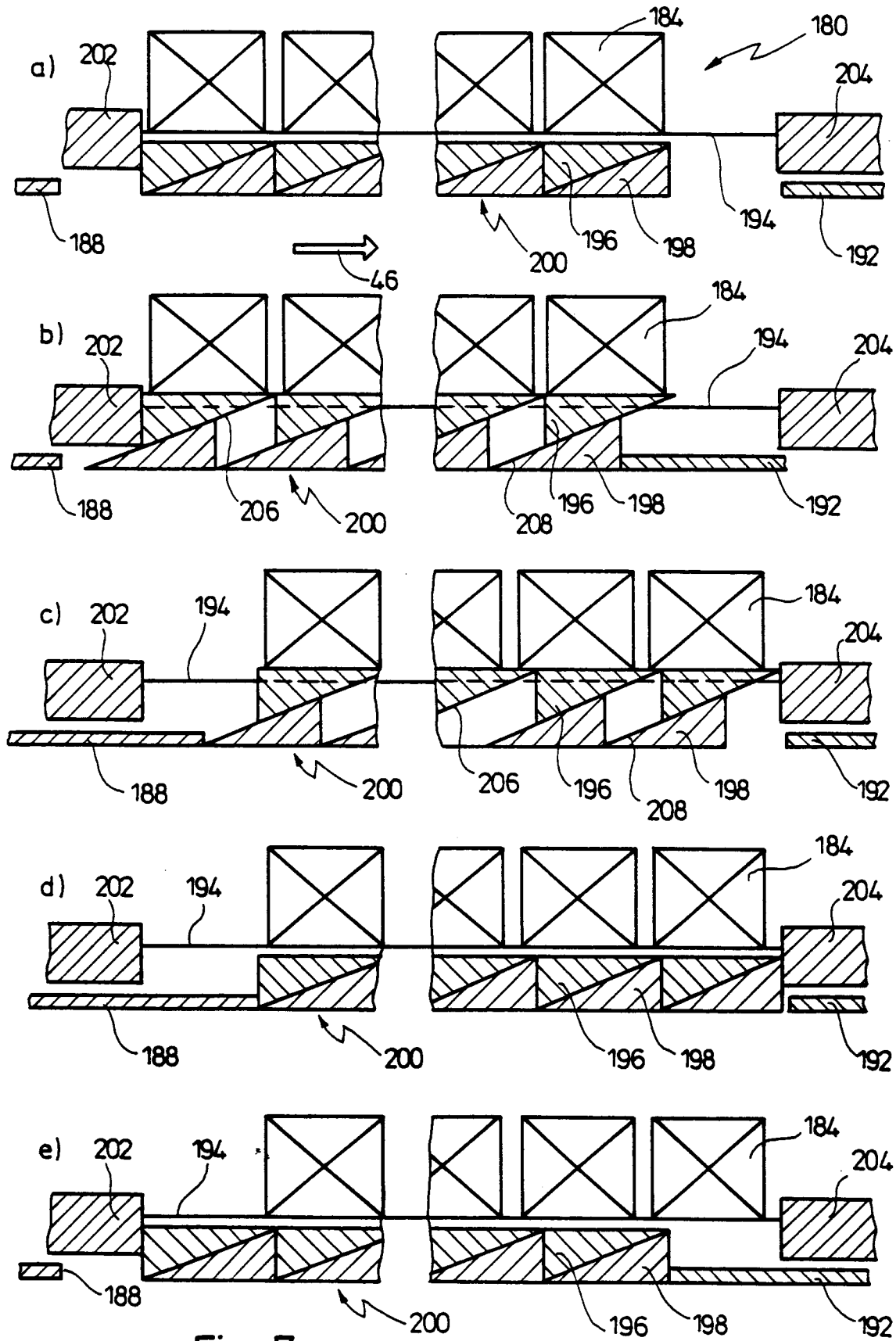


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 1518

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-1 417 373 (PREROVSKE STROJIRNY) * Seite 2, Zeile 29 - Zeile 80; Ansprüche 1-13; Abbildungen 5,6,7 * ---	1-7, 10-16	F27B9/20 F27B9/26
A	DE-A-3 000 717 (BARBONI) * Ansprüche 1-4; Abbildungen * ---	8	
A	FR-A-849 857 (BROWN BOVERI) * Seite 4, Zeile 96 - Seite 5, Zeile 78; Abbildung 1 * ---	8	
A	US-A-2 057 367 (C. CONE) * Ansprüche 1-3; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F27B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26 AUGUST 1992	Prüfer COULOMB J. C.
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	