



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 057 742 B3 2007.06.14**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 057 742.3**
 (22) Anmeldetag: **02.12.2005**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **14.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **C21D 9/00 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
voestalpine Automotive Holding GmbH, Linz, AT

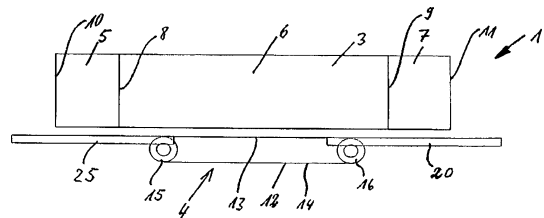
(74) Vertreter:
Naefe, Oberdorfer, Schmidt Patentanwälte, 80331 München

(72) Erfinder:
Vehof, Robert, Amersfoort, NL; Focks, Marcel Jaspers, Amersfoort, NL; Buitenhuis, Peter, Nijkerk, NL; Heetjans, Alfons, Cuijk, NL; Hartgers, Marcel, Beuningen, NL; Eck, Toon van, Eoe, NL

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 9 71 874 C
DE 15 08 420 B

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Aufheizen von Stahlbauteilen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufheizen von Stahlbauteilen, wobei die aufzuheizenden Stahlbauteile durch einen Ofen (3) geführt werden und in dem Ofen (3) auf eine vorgegebene Temperatur erhitzt werden, wobei eine Transportvorrichtung (4) zum Transport der Bauteile durch den Ofen (3) vorhanden ist, wobei eine erste Transporteinrichtung (12) die Bauteile positionsgenau aufnimmt und zu deren Erhitzung durch den Ofen (3) transportiert und eine zweite Transporteinrichtung (20) die Teile nach dem Aufheizen von der ersten Transporteinrichtung an einem vorbestimmten Übergabepunkt oder Übergabebereich übernimmt und mit erhöhter Geschwindigkeit aus dem Ofen (3) ausfördert und positionsgenau an einem weiteren Übernahmepunkt für die Weiterverarbeitung bereitstellt sowie Vorrichtung zum Aufheizen von Stahlbauteilen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufheizen von Stahlbauteilen sowie eine Vorrichtung hierfür.

[0002] Es ist bekannt, Stahlbauteile auf die sogenannte Austenitisierungstemperatur aufzuheizen und anschließend durch schrecken zu härten. Für die Aufheizung auf die Austenitisierungstemperatur sind sogenannte Härte-Öfen bekannt, in die die Bauteile eingelegt und entsprechend aufgeheizt und anschließend entnommen werden.

[0003] Seit Anfang der 90er Jahre werden nicht nur Maschinenteile aus Stahl, wie z. B. Wellen oder Lager gehärtet, sondern auch Karosserieteile. Diese Verfahrensweise wird auch presshärtende Stähle (PHS) genannt. Bei dieser Technologie wird zur Erzielung von Karosserieteilen hoher Festigkeit eine Stahlplatte auf die Austenitisierungstemperatur aufgeheizt und anschließend in einem Formwerkzeug umgeformt und dabei gleichzeitig schnell abgekühlt, so dass der bekannte Härteeffekt eintritt. Durch diese Härtungsverfahren erhöht sich die Festigkeit des Karosseriewerkstoffs bis auf z. B. 1.500 MPa. Durch diese höchstmögliche Festigkeit des Werkstoffes ist es möglich geworden, bei gleichbleibendem Gewicht der Karosserie die Unfallsicherheit moderner Fahrzeuge deutlich zu erhöhen.

[0004] Bislang wurden zum Aufheizen derartiger Stahlplatten Durchlauföfen und insbesondere Rollenöfen verwendet in denen die Platten oder vorgeformte Teile aufgeheizt wurden. Da bei diesen Temperaturen bereits eine erhebliche Oxidation an der Oberfläche der Bauteile (Verzunderung) eintritt, werden derartige Härte- oder Aufheizöfen üblicherweise mit Schutzgas betrieben.

[0005] Es ist zudem bekannt, Platten oder vorgeformte Bauteile mit einer Beschichtung aus Aluminium oder einer Legierung die in etwa je zur Hälfte aus Aluminium oder Zink besteht auszubilden. Bei derartigen Beschichtungen kann unter Umständen die Schutzgasatmosphäre entfallen.

[0006] Zur Aufheizung von Karosserieteilen werden derzeit Durchlauföfen wie Rollenöfen aber auch Drehherdöfen verwendet, in denen die Bauteile längere Zeit verbleiben. Anschließend werden die Karosserieteile zu Pressen transportiert und dort in die gewünschte Form gebracht.

[0007] Die existierenden Öfen haben den Nachteil, dass das Transportsystem im Inneren des Ofens angebracht ist und deswegen sehr störungsanfällig ist. Die Wartung des Transportsystems kann nur geschehen, wenn der Ofen abgekühlt ist. Hinzu kommt, dass die Position der Karosserieteile nicht festliegt und es

während des Transports durch den Ofen zu Positionverschiebungen der Teile kommt, so dass die Teile beim Verlassen des Ofens zunächst neu positioniert werden müssen, um abschließend abgenommen und zur Presse transportiert werden zu können. Hierbei ist von Nachteil, dass die Teile, die nicht ordentlich und sauber positioniert sind, während der Nachpositionierung rasch abkühlen. Um diese Wärmeverluste auszugleichen werden die Bauteile im Ofen von vornherein auf Temperaturen erwärmt, die deutlich über denen liegen, die für das Presshärten notwendig wären. Die für das Presshärten notwendige Temperatur liegt üblicherweise bei 930°C.

[0008] Dadurch, dass alle Teile auf höhere Temperaturen erwärmt werden als notwendig, aber nur ein Teil der Teile nachpositioniert werden muss, gelangen Teile unterschiedlicher Temperaturen in die Umformwerkzeuge. Unterschiedliche Temperaturen bedeuten aber auch, dass die erzielten Härten nicht einheitlich sind und hier Schwankungen vorliegen. Zudem bedeutet dies, dass Bauteile unterschiedlicher Ausgangstemperaturen ggf. auch unterschiedliche Endtemperaturen haben, so dass es auch zu einem Verzug kommen kann.

[0009] Zudem ist bei den herkömmlichen Öfen von Nachteil, dass Produktträger eingesetzt werden, die mehr als 60 kg wiegen. Dieser Träger laufen nach dem Erwärmen des Karosserieteils aus dem Ofen und werden außerhalb des Ofens zum Eingang zurücktransportiert, wo dann wieder ein neues Teil auf diese Träger gelegt werden kann. Beim Aus-, Rück- und Einlauf verliert der Träger bis zu 200°C. Dieser Wärmeverlust muss im Ofen wieder ausgeglichen werden, d. h. der Ofen muss nicht nur die Karosserieteile, sondern auch die Träger miterhitzen, was zusätzliche Energie kostet.

[0010] Ein weitere Nachteil bei bekannten Rollenherdöfen ist, dass Rollenherdöfen in ihrer Breite begrenzt sind. Da die Rollen aus Keramik oder wärmebeständigen Stahl ausgebildet sind, kommt es aufgrund des Wärmeeinflusses bei einer zu großen Breite des Ofens zu Durchbiegungen die im vorliegenden Fall nicht toleriert werden können. Außerdem führt dies zu Lastwechselschäden an den Rollen.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen mit dem Stahlbauteile und insbesondere einer Presshärtung zu unterziehende Stahlblechbauteile schnell, effektiv und kostengünstig aufgeheizt werden können, die Produktqualität vergleichmäßig wird und Energie gespart wird.

[0012] Die Aufgabe wird mit einem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

[0013] Vorteilhafte Weiterbildungen sind Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0014] Es ist eine weitere Aufgabe, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen. Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruch 5. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den hiervon abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, in einem Härtingsofen eine erste Transporteinrichtung vorzusehen, welche durch definierte Aufnahmen, die den Ofen vom Eingang zum Ausgang durchlaufen, die Teile absolut lagegenau und positionsgenau durch den Ofen transportiert.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht zudem vor, die Teile am Ofenauslauf an eine zweite Transporteinrichtung zu übergeben, welche die Teile von der ersten Transporteinrichtung lagegenau übernimmt und mit hoher Geschwindigkeit aus dem Ofen lage- bzw. positionsgenau herausführt und an einer Übergabestation einer entsprechenden Übernahme-einrichtung für das Einlegen in eine Presse bzw. ein Formwerkzeug zum Presshärten übergibt.

[0017] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist eine dritte Transporteinrichtung vorhanden, welche die Bauteile mit sehr hoher Geschwindigkeit im Ofeneingangsbereich von außen in den Ofen einführt und lagegenau auf die erste Transporteinrichtung bzw. Aufnahme der ersten Transporteinrichtung übergibt.

[0018] Das Verfahren sieht zudem vor, dass die zweite und/oder dritte Transporteinrichtung die zu härtenden Teile durch je eine Ofeneingangs- und Ofenausgangsschleuse führt, die lediglich für den Moment des Durchtritts des Teiles geöffnet und anschließend sofort geschlossen wird. Durch die hohe Geschwindigkeit der Zuführung oder Ausführung in bzw. aus dem Ofen sind die Schleusen nur für eine sehr kurze Zeitspanne geöffnet, so dass der Energieverlust gering ist.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht weiter vor, dass die zu härtenden Bauteile, beispielsweise Platinen oder vorgeformte oder bereits endgeformte Bauteile, auf für das jeweilige Teil spezifischen Träger aufgebracht werden und mit den Transporteinrichtungen transportiert werden. Die Träger sind jedoch nur teilbereichsweise im eigentlichen Ofen geführt, der größte Teil ist außerhalb des Ofens geführt, wobei für den lagegenauen Transport durch den Ofen entsprechende korrespondierende Aufnahmemittel vorhanden sind, in die die Aufnahmemittel der ersten Transporteinrichtung, der zweiten Transporteinrichtung und ggf. der dritten Transporteinrichtung eingreifen können. Der Eingriff bzw. die Koppelung der Träger mit den Transporteinrichtungen erfolgt außerhalb des Ofens. Ebenso die Führung der Träger.

[0020] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist von Vorteil, dass durch ggf. hohe Einlauf- und Auslaufgeschwindigkeiten aus dem Ofen und den lagegenauen Transport der Teile, die Teile weniger Wärme verlieren und deshalb nicht so hoch erhitzt werden müssen wie im Stand der Technik. Durch den lagegenauen Transport und dem geringen Wärmeverlust haben alle Teile im Pressverfahren annähernd auch gleich Temperaturen wodurch homogene Materialeigenschaften über die gesamte Fertigung erzielt werden.

[0021] Dadurch, dass die Träger nur zu einem kleinen Teil aufgewärmt werden und zudem Schleusen vorgesehen sind und die Wärme, die aus dem Ofen als Verlustwärme austritt gering gehalten werden. Hierdurch kann das Verfahren energieoptimiert durchgeführt werden.

[0022] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist ein Ofen, der einen Ofenraum besitzt. Im Ofenraumboden ist zumindestens ein längsverlaufender Schlitz angeordnet, wobei unterhalb des Ofenbodens ein Transportraum bzw. Transportbereich angeordnet ist. Im Transportbereich ist unterhalb des Ofenraumes zumindest eine Transportkette oder ein Transportriemen angeordnet, die sich unterhalb des Schlitzes derart befindet, dass das Obertrum der Kette sich entlang des Schlitzes bewegt und der Untertrum der Kette zurückläuft.

[0023] Um aus dem Schlitz austretende Wärme, insbesondere durch Konvektion und Strahlung bzw. das Eintreten von Luft zu vermeiden besitzt der Schlitz vorzugsweise eine Abdichtung. Die Abdichtung kann im einfachsten Fall aus bürstenartigen Leisten bestehen, die mit engstehenden Fasern aus einem wärmebeständigen Kunststoff wie PTFE und/oder Metallfasern und/oder Glasfasern und/oder Keramikfasern von einem den Schlitz begrenzenden Rand in den Schlitz hineinragen. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird der Schlitz **42** von beiden den Schlitz begrenzenden Flächen her mit Teflonlippen abgedichtet, die vorzugsweise einen Überlappungsbereich aufweisen. Darüber hinaus ist es möglich, entlang des Schlitzes eine Vielzahl von Metalllamellen vorzusehen, die parallel zur Bodenwandung des Ofens und senkrecht zum Schlitz federbelastet über den Schlitz geschwenkt sind. Sowohl die Bürstenfasern als auch die Kunststofflippen als auch die federbelasteten Metalllamellen werden von einer Tragsäule des sich fortbewegenden Trägers zur Seite gedrückt bzw. verschwenkt und gelangen nach dem Durchtreten der Tragsäule wieder in den Bereich des Schlitzes, so dass eine zuverlässige Abschotten gegen Wärme und/oder Falschluff erzielt wird. Die Abschottung kann auch durch eine Luftvorhang erfolgen.

[0024] Die Umlenksterne oder Umlenkrollen der

Kette sind im Bereich eines Ofenanfangs bzw. eines Schleusenbereichs angeordnet. Auf der Kette sind in regelmäßigen Abständen Dornen oder Vorsprünge vorgesehen. Im Bereich der Umlenksterne oder Umlenkrollen der Kette oder der Ketten, wenn mehrere Ketten nebeneinander angeordnet sind, sind zum Ofeneingang hin bzw. zum Ofenausgang hin mit der Bewegungsrichtung der Kette fluchtende Linearantriebe angeordnet. Die Linearantriebe verfügen über je einen Aufnehmer der in gleicher Weise wie die Kette über einen Dorn bzw. einen Vorsprung verfügt. Dieser Dorn bzw. Vorsprung ist ebenfalls zum Ofenboden hin bzw. nach oben weisend ausgebildet, wobei der Dorn bzw. der Vorsprung des Linearantriebes jedoch aus- und einfahrbar vorgesehen ist.

[0025] Beispielsweise ist der Dorn pneumatisch oder hydraulisch betätigbar. Für den Transport der Teile sind Träger vorgesehen, welche beispielsweise flachplattenartig ausgebildet sind. Unterseitig weisen diese flachplattenartigen Träger zumindest eine Ausnehmung auf, die einen Dorn des Linearantriebes und/oder der Förderkette eingreifen kann. Die Träger sind seitlich in u-Profilen oder in entsprechenden Gleitschienen oder ähnlichem geführt, so dass sie entlang dieser Gleitschienen oder u-Profile mittels der in ihrer Unterseite eingreifenden Dornen entlanggeschoben werden. Mit einem sich nach oben von der Kette und von der Platte weg erstreckenden Tragarm durchgreifen diese Träger die Schlitze des Ofens, wobei an einem freien, in den Ofen hineinragenden Ende des Tragarms ein Aufnehmer für ein zu härtendes Teil lösbar befestigt angeordnet ist. Der Aufnehmer für das Teil kann je nach Teileform ausgetauscht werden und besitzt beispielsweise eine flächige Kontur auf der das Teil aufliegt, kann jedoch auch bei Teilen in die bereits ein Lochbild eingebracht ist lediglich über verzweigte Tragarme verfügen, die in die jeweiligen Löcher von unten eingreifen und so eine gute Erhitzung des Bauteils zulassen. Der Ofen bzw. der Aufnehmer und die Tragsäule sind so bemessen, dass das zu erhitzende Bauteil zu allen Ofenwänden einen Mindestabstand von 200 mm hat. Vorzugsweise ist die Bodenwandung des Ofens dicker ausgebildet als die anderen Wandungen um die Wärmeverluste aus dem Schlitz durch Strahlung und Konvektion klein zu halten. Bei einer Wandungsdicke im Ofen von beispielsweise 200 mm besitzt der Boden eine Dicke von 300 mm.

[0026] Beispielsweise besitzt das plattenartige Bauteil des Trägers unterseitig drei Ausnehmungen für die Dornen bzw. Vorsprünge die in Förderrichtung hintereinander angeordnet sind. Um einen derartigen Träger in einen entsprechenden Ofen einzuführen, wird der Träger vollautomatisch auf einen ersten Dorn eines Linearantriebes aufgesetzt der den Träger in den Ofen schieben soll. Der Linearantrieb ist derart gesteuert, dass er zu einem bestimmten Zeitpunkt dem Träger bzw. die Platte in den u-Profilen

bzw. Gleitschienen auf eine Ofeneingangsschleuse zuschiebt, die beispielsweise aus an sich bekannter Weise zwei hintereinander angeordneten Toren besteht.

[0027] Passiert der Träger einen bestimmten Bereich des Ofens bzw. Ofeneingangs, wobei dieser Bereich beispielsweise mit in den Gleitschienen angeordneten Sensoren festgestellt wird, öffnet das erste Ofentor und schließt nach dem Passieren dieses Bereichs. Der Träger wird nun durch die Zwischenschleuse geführt bis er einen weiteren Bereich durchschreitet, der zu einer Öffnung der inneren Schleuse führt.

[0028] Diese Schleuse öffnet dann ebenfalls und der Linearantrieb schiebt den Träger auch durch diesen Bereich. Die Kaltsteuerung erfolgt dabei derart, dass der Träger im Bereich eines ersten Umlenksterns oder einer ersten Umlenkrolle der Förderkette positioniert wird, wenn ein entsprechender Dorn bzw. Vorsprung der Förderkette um den Förderstern herum nach oben geführt wird.

[0029] Dieser Dorn bzw. Vorsprung greift dann in die mittlere Ausnehmung ein, wobei während dieser Zeit bereits der Linearantrieb seinen Vorsprung abgesenkt hat und zurück in seine Ausgangsposition verfahren wird und dort den nächsten Träger aufnimmt und fördert. Der Träger wird dann entlang der Gleitschienen bzw. u-Profile seitlich geführt durch den Ofen gefahren, wobei er von dem Vorsprung der Förderkette geschoben wird.

[0030] Am Ende der Förderkette gelangt der Fördervorsprung der Förderkette aus der Ausnehmung im Träger, wobei zeitgesteuert und möglichst zeitgleich ein Dorn in die dritte in Förderrichtung vordere Ausnehmung der Platte eingreift und des damit verbundenen Linearantriebs den Träger aus dem Ofen zieht. Hierbei wird der Träger nach wie vor in u-Profilen bzw. seitlichen Führungsschienen geführt, wobei in gleicher Weise eine Steuerung der Ofenschleuse am Ausgang des Ofens erfolgt, wie beim Eingang.

[0031] Selbstverständlich können auch Ofenschleusen mit nur einem einzigen Tor verwendet werden. Die Linearantriebe am Anfang und am Ende des Ofens sind in der Lage die Träger und die darauf liegenden Teile sehr stark zu beschleunigen und mit sehr hoher Geschwindigkeit aus dem Ofen zu führen.

[0032] Dadurch, dass die Träger lager- und positionsgenau in den u-Profilen bzw. Gleitschienen geführt werden und zudem der Förderdorn bzw. Vorsprung der Linearantriebe aber auch der Förderkette die Durchlaufposition genau bestimmt, gelangen der Träger und die Teile positionsgenau aus dem Ofen. Sobald die Teile bzw. die Träger aus dem Ofen herausgelangt sind, können die Teile abgenommen und

in eine Presse geführt werden. Die Träger werden der entsprechenden Führungsschiene entnommen und automatisiert unter oder über dem Ofen zum Ofeneingang zurückgeführt und dort wieder in die Schienen eingesetzt und mit dem Linearantrieb gefördert.

[0033] Anstelle einer Förderkette können auch zwei parallel zueinander verlaufende Förderketten mit synchronem Antrieb verwendet werden. Hierbei ist von Vorteil, dass die jeweiligen Linearantriebe zwischen die Ketten fahren können um den Träger zu übergeben oder zu übernehmen. Die Eingriffsmittel wie z. B. Nocken laufen parallel zueinander auf je einer Kette, so dass zwei Eingriffsmittel vorhanden sind die beidseitig eines Mittenbereichs am Träger bzw. korrespondierenden Eingriffsmitteln angreifen. Die Linearantriebe greifen mit ihren Eingriffsmitteln in vorzugsweise ein einziges Eingriffsmittel im Quermittelbereich des Trägers zwischen den Eingriffsmitteln für die Kettennocken ein.

[0034] Zwar wird auch bei dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung die Träger dem Ofen entnommen und am Ofeneingang wieder in den Ofen eingeführt, jedoch wird bei dem erfindungsgemäßen Transportsystem nur ein Bruchteil des Trägers überhaupt erwärmt, so dass der Wärmeverlust erheblich geringer ist als im Stand der Technik.

[0035] Die Erfindung wurde für eine Förderkette, einen Schlitz und ein einziges oben aufliegendes Teil erläutert. Gleichwohl ist es auch möglich zwei oder mehrere Förderketten parallel unter dem Ofen laufen zu lassen und für jede Förderkette einen Schlitz vorzusehen. Hierdurch ist es möglich, eine entsprechende vervielfachte Anzahl von Teilen durch den Ofen zu fördern und anschließend zu pressen. Auf der anderen Seite ist es auch möglich die Förderketten und die Linearantriebe bezüglich ihrer Bewegung zu synchronisieren und beispielsweise einzelne große Teile auf zwei oder mehr Trägern aufzulegen und durch den Ofen zu führen.

[0036] Neben dem beschriebenen Fördersystem sind selbstverständlich auch andere Fördersysteme denkbar. So kann die Förderkette unter dem Träger auch an seitlichen Bereichen des Trägers benachbart zu den Förder- bzw. Gleitschienen bzw. u-Profilen in entsprechenden Ausnehmungen angreifen. Hierzu besitzt der Träger beispielsweise längsmittig nur eine Ausnehmung für die beiden Linearantriebe. Zusätzlich kann bei dieser Ausführungsform statt einer Kette mit zwei quer zur Förderrichtung parallel angeordneten Vorsprüngen bzw. Dornen auch zwei Förderketten verwendet werden, deren Bewegung synchronisiert sind, so dass der Linearantrieb in den Bereich zwischen die beiden Fördersterne bzw. Umlenkrollen fördern kann, um eine sichere Übergabe zu gewährleisten.

[0037] Darüber hinaus ist es auch möglich, dass die plattenartige Bauteile der Träger seitlich über die u-Profile hinausstehende Vorsprünge besitzt in die die Dornen bzw. Vorsprünge der Kette kämmend eingreifen. Hierfür sind die Führungsschienen im Seitenbereich der plattenartigen Bauteile dann entweder als u-Profile mit offenem Boden oder lediglich als l-förmige Auflageschiene ausgebildet, die mit einer hochstehenden Kante die seitliche Führung der platten sicherstellt, die Platten jedoch nicht nach oben übergreift.

[0038] Darüber hinaus ist es auch möglich, dass die Dornen der Förderkette die die plattenartigen Bauteile unter dem Ofen bewegen nicht hinter seitliche Vorsprünge hintergreifen oder in unterseitige Ausnehmungen eingreifen, sondern lediglich hinter der hinteren Querkante einer Platte hochkommen, an der hinteren Querkante angreifen und so die Platte durch den Ofen schieben. Sollte aus wartungstechnischen Gründen eine Rückförderung der Platten notwendig sein, ist dies ebenfalls kein Problem, weil die Dornen einer zurücklaufenden Kette dann entsprechend an der vorderen Querkante angreifen.

[0039] Im übrigen ist es für die erfindungsgemäße Vorrichtung lediglich wesentlich, dass die Träger mit einem Linearantrieb und relativ hoher Geschwindigkeit positionsgenau in den Ofen gefördert werden, mit einer entsprechenden Transporteinrichtung positionsgenau durch den Ofen befördert werden und am Ende des Ofens mit einem Linearantrieb mit hoher Geschwindigkeit positionsgenau aus dem Ofen gefördert werden und positionsgenau an einer Übergabestation angeordnet werden. Ferner ist die gesamte Transportvorrichtung im unkritischen Temperaturbereich angeordnet.

[0040] Zudem ist es bei der Erfindung von Vorteil, wenn das Transportsystem nicht innerhalb des Ofens sondern unterhalb eines Ofenbodens angeordnet ist, so dass nur kleiner, die Bauteile aufnehmenden Träger durch einen bodenseitigen Schlitz in den Ofen ragt, der Rest des Trägers jedoch außerhalb des Ofens geführt wird.

[0041] Die Linearantriebe können herkömmliche Spindeltriebe, pneumatische Antriebe oder hydraulische Antriebe sein. Entscheidend für Verwendung bei der Erfindung ist eine positions- und weggenaue Steuerung. Die Linearantriebe können daher anstelle von Eingriffsmitteln auch über endseitige Greifer verfügen, die die Träger an einer Kante greifen.

[0042] Die Dornen bzw. Fördervorsprünge auf den Ketten sind beispielsweise in Abständen von 200 mm angeordnet, es ist jedoch auch jeder beliebige andere Abstand in Förderrichtung möglich, der auf die entsprechenden Träger eingestellt wird.

[0043] Erfindungsgemäß können anstelle von Ketten selbstverständlich auch Zahnriemen, Keilriemen oder alle anderen bekannten Riemenarten verwendet werden.

[0044] Anstelle eines Ketten-, Riemen- oder sonstigen Antriebs der mit einem Ober- und Untertrum geführt wird, ist es selbstverständlich auch denkbar, die Förderung im Bereich des Ofenbodens mit einem Spindeltrieb, pneumatischen oder hydraulischen Antrieb durchzuführen.

[0045] Selbstverständlich ist es auch möglich, einen einzigen Linearantrieb zu verwenden, der in den unterschiedlichen Bereichen des Ofens unterschiedlich schnell fördert. Es ist insbesondere bei Aggregaten möglich in denen Formate aufgeheizt werden sollen bei denen entweder aufgrund einer induktiven Erwärmung die Aufheizung schnell geht oder bei denen eine besonders hohe Stückzahl nicht erreicht werden muss oder die aufgrund ihrer geringen Größe sehr schnell aufgeheizt werden.

[0046] Derart schnelle Einschubzeiten und Ausfahrzeiten der Träger bzw. von Bauteilen sind im Stand der Technik mit Rollenherdöfen nicht zu erreichen. Einerseits ist es ausgeschlossen mit Rollenherdöfen eine schnelle Einförderung zu erzielen, weil die Förderrollen ein viel niedrigen Reibwiderstand zur Erzeugung der Beschleunigung haben. Zweitens ist es nicht möglich, innerhalb einer Rollenförderung unterschiedliche Rollengeschwindigkeiten zu realisieren, denn hierdurch würden in den Bereichen, in denen das Bauteil von schnelleren Rollen auf langsamere Rollen gelangt, das Bauteil in unkontrollierter Weise verschoben werden. Gleiches passiert am Übergabepunkt von langsameren Rollen auf schnellere Rollen. Grundsätzlich muss noch mal darauf hingewiesen werden, dass in Rollenherdöfen eine wirklich positions- und lagegenaue Förderung nicht möglich ist. Eine solche positions- und lagegenaue Förderung wie bei der Erfindung ist jedoch auch deshalb notwendig, weil am Ende des Aufheizens von der zweiten Transportvorrichtung das Teil üblicherweise mittels Roboter abgenommen wird. Hierbei ist bei der Erfindung von Vorteil, dass bei einem servoangetriebenen Linearantrieb in einfacher Weise eine Steuerverknüpfung zwischen dem Linearantrieb bzw. der Position des Bauteils und einem Roboter hergestellt werden kann, so dass auch eine "fliegende" Abnahme durch den Roboter ohne weiteres möglich ist.

[0047] Im Gegensatz zu in der Breite begrenzten Rollenherdöfen kann der erfindungsgemäße Ofen eine beliebige Breite aufweisen. Es ist deshalb möglich, eine beliebige Anzahl von Schlitzern vorzusehen und zudem von unten Zugangs- bzw. Mannlöcher zum Betreten des Ofenraums vorzusehen.

[0048] Das erfindungsgemäße Verfahren und die

erfindungsgemäße Vorrichtung werden anhand eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung beispielhaft erläutert.

[0049] Es zeigen dabei:

[0050] [Fig. 1](#): stark schematisiert die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer seitlichen teilgeschnittenen Ansicht;

[0051] [Fig. 2](#): stark schematisiert die Transportvorrichtung der Erfindung in einer Draufsicht;

[0052] [Fig. 3](#): stark schematisiert die erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Übergabebereich zwischen einer ersten Transporteinrichtung und einer zweiten Transporteinrichtung;

[0053] [Fig. 4](#): den erfindungsgemäßen Teileträger in einer Ansicht von unten;

[0054] [Fig. 5](#): einen Längsschnitt durch den Teileträger im Bereich eines Eingriffsmittel für ein korrespondierendes Eingriffsmittel eines Linearantriebes;

[0055] [Fig. 6](#): den Träger nach [Fig. 5](#) in einer weiteren teilgeschnittenen Ansicht zeigend ein Eingriffsmittel für ein korrespondierendes Eingriffsmittel eines Ketten- oder Riemenantriebs.

[0056] Die erfindungsgemäße Vorrichtung **1** zum Erhitzen von Bauteilen **2** umfasst einen Durchlaufofen **3** mit einer Transportvorrichtung **4**. Der Ofen **3** besitzt einen Ofeneinlauf **5**, eine Aufheizzone **6** sowie einen Ofenauslauf **7**. Der Ofeneinlauf **5** und der Ofenauslauf **7** sind vom Bereich **6** jeweils durch eine Schleusentür **8, 9** getrennt. Zusätzlich sind der Ofeneinlauf **5** und der Ofenauslauf **7** nach außen gegen die Atmosphäre mit je einem Ofentor **10, 11** abgetrennt.

[0057] Alternativ können nur die Ofentore **10, 11** oder die Schleusentüren **8, 9** vorhanden sein.

[0058] Unterhalb des eigentlichen Ofens **3** ist die Transportvorrichtung **4** angeordnet. Die Transportvorrichtung **4** umfasst zumindest unterhalb des Ofens **3** und unterhalb des Heizbereichs **6** des Ofens **3** eine Riemen- oder Kettentransporteinrichtung **12** als erste Transporteinrichtung. Die Riemen- oder Kettentransporteinrichtung **12** besitzt zumindest eine Kette **12a** oder einen Riemen **12a** mit einem Obertrum **13** und einem Untertrum **14**, wobei der Obertrum **13** und der Untertrum **14** um entsprechende Riemenscheiben bzw. Zahn- oder Kettenräder **15, 16** geführt sind. Die Riemen- bzw. Kettentransporteinrichtung **12** besitzt insbesondere zwei parallele Ketten bzw. Riemen **12a, 12b** die parallel zueinander angeordnet sind, wobei für jede der Transporteinrichtungen **12a, 12b** je ein Untertrum und Obertrum **13a, 13b, 14a,**

14b vorhanden sind. Die entsprechenden Zahnräder- und/oder Riemenscheiben **15a**, **15b**, **16a**, **16b** sind vorzugsweise auf je einer gemeinsamen Antriebswelle **17** (**Fig. 3**) drehfest angetrieben gekoppelt. Obertrum **13a**, **13b** und Untertrum **14a**, **14b** der Ketten **12a**, **12b** bzw. die Ketten oder Riemen **12a**, **12b** selber besitzen nach außen, d. h. von den Rädern **15**, **16** weg weisende Transportnocken, Transportvorsprünge oder Transportdornen **18**. Diese Transportnocken, -dornen oder -vorsprünge stehen von den Ketten **12** bzw. Riemen **12** nach außen vor und dienen als Eingriffsmittel **18**.

[0059] Zudem ist zumindest eine Lineartransporteinrichtung **20** als zweite Transporteinrichtung vorhanden. Die Lineartransporteinrichtung **20** ist ein Linearantrieb der hydraulisch, pneumatisch, elektromagnetisch oder über Spindelantriebe bewegbar ist. Die Bewegungsrichtung (Pfeil **21**) des Linearantriebes **20** verläuft dabei parallel zur Vortriebsrichtung **22** der Transporteinrichtung **4**, während die Transporteinrichtung **4** jedoch im Betrieb lediglich in eine Richtung läuft, ist die Bewegungsrichtung des Linearantriebes **20** bzw. der Linearantriebseinrichtung **20** reversierend.

[0060] Die Linearantriebseinrichtung **20** besitzt einen gleichsinnig zu den Nocken **18** vorstehenden bzw. beweglichen Nocken bzw. Dorn **24**, der an der Lineartransporteinrichtung **20** aus- und einfahrbar angeordnet ist. Die Linearantriebseinrichtung **20** kann oberhalb der Achse **17** und zwischen den beiden Ketten **12a**, **12b** bzw. Riemen **12a**, **12b** oder Riemenscheiben **16a**, **16b** bewegt werden.

[0061] Zudem kann der ersten Linearantriebseinrichtung **20** gegenüberliegend eine zweite, gleichartig ausgebildete Linearantriebseinrichtung **25** als dritte Transporteinrichtung vorhanden sein. Hierbei liegt die Linearantriebseinrichtung **20** bevorzugt unter dem Ofenauslaufbereich **7** und die Linearantriebseinrichtung **25** unter dem Ofeneinlaufbereich **5**. Die Linearantriebe **20**, **25** sind vorzugsweise von Servomotoren angetrieben.

[0062] Um zu härtende Teile durch den Ofen **3** hindurchzuführen sind Tragelemente **30** vorhanden. Die Tragelemente **30** besitzen einen flach plattenartigen Fuß **31** der eine in Bewegungsrichtung **22** vordere Kante **32**, eine hintere Kante **33** sowie rechte und linke Seitenkanten **34** besitzt. Ferner besitzt der Fuß eine Unterseite **35** und eine Oberseite **36**. Zentral mittig ist auf der Oberseite **36** des Fußes **31** eine Tragsäule **37** vorhanden. Die Tragsäule **37** erstreckt sich von dem Fuß **31** weg.

[0063] Mit den Längskanten **34** und diese umschließend ist der Fuß **31** in Führungsschienen **40** geführt, die sich vom Ofeneinlauf bis zum Ofenauslauf erstrecken. Die Führungsschienen **40** erstrecken sich da-

bei oberhalb der Transporteinrichtungen **4**, **20**, **25** und unterhalb eines Ofenbodens **41** und führen den Fuß **31** sowohl in vertikaler Richtung als auch in horizontaler Querrichtung zur Bewegungsrichtung **22**. An seinen Seitenkanten **34** kann das Tragelement vorstehende Tragrollen besitzen, die um eine Achse drehbar gelagert sind, die parallel zur Plattenebene verläuft und in den Führungsschienen abrollend geführt sind. Ferner können Führungsrollen oder -kugeln vorhanden sein, die um eine zur Plattenebene senkrechten Achse drehbar gelagert sind und eine Führung quer zur Förderrichtung bewirken.

[0064] Im Ofenboden **41** ist ein Schlitz **42** vorgesehen, der vom Ofeneinlauf bis zum Ofenauslauf durchgehend ausgebildet ist. Durch den Schlitz **42** ist die Tragsäule **37** geführt, die sich ein Stück in den Ofenraum **6** hinein erstreckt. An einem freien Ende **42** der Tragsäule **37** ist eine Halteeinrichtung **43** für das Werkstück **2** bzw. das aufzuheizende Teil **2** vorgesehen. Der Schlitz ist möglichst schmal ausgebildet, jedoch mit Abstand zur Trägersäule **37**.

[0065] Das Tragelement **30** ist für den Transport in Richtung der Ofendurchlaufrichtung **22** durch die Einrichtungen **4**, **20**, **25** ausgebildet. Hierzu besitzt der Fuß **31** in seiner Unterseite **35** Eingriffsmittel **50** für das Zusammenwirken mit korrespondierenden Eingriffsmitteln der Kette(n) **12** bzw. Riemen **12** der Transporteinrichtung **4**. Zudem besitzt der Fuß unterseitig in seiner Unterseite Eingriffsmittel **51** die mit Eingriffsmitteln der Linearantriebseinrichtungen **20**, **25** korrespondieren.

[0066] Handelt es sich bei den Eingriffsmitteln der Transporteinrichtung **4** um von den Ketten vorstehenden Nocken, Dornen oder Vorsprünge **18**, sind die Eingriffsmittel **50** als parallele Nuten ausgebildet, deren Abstand dem Abstand der parallel entlang der Vortriebsrichtung **22** laufenden Nocken **18** der Transporteinrichtung **4** entspricht. Die Nuten **50** sind an einer rückwärtigen Stirnseite **33** des Fußes **31** offen und schließend benachbart zur vorderen Kante **32** mit je einem Nutboden **52** ab.

[0067] Ist das Eingriffsmittel der Linearantriebe ein vorstehender, ausfahrbarer Nocken bzw. Vorsprung **24** ist das entsprechende Eingriffsteilmittel im Boden **35** des Fußes **31** eine entsprechende, formschlüssige Ausnehmung **51**.

[0068] Um eine exakte und genaue Positionierung zu erreichen, ist es bevorzugt (**Fig. 5**), dass die Ausnehmung **51** beispielsweise kegelartig bzw. kegelförmig ausgebildet ist und der entsprechende Nocken **24** der Linearantriebseinrichtung **20**, **25** eine korrespondierende Form derart besitzt, dass er nach dem Ausfahren formschlüssig in die Ausnehmung **51** hinein passt und durch die entsprechenden Kegelförmigkeiten **53** nicht nur einen Formschluss

herstellt, sondern auch eine Positionierung erfolgt.

[0069] Nachfolgend wird die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. wird das erfindungsgemäße Verfahren erläutert.

[0070] Vor dem Ofeneinlauf **5** werden die Träger **30** mit Ihren Füßen **31** in die Schienen **40** eingesetzt. An einem freien Ende **42** der Tragsäule **37** wird – sofern nicht schon damit ausgerüstet – ein Tragelement **43** für ein Bauteil **2** montiert. Anschließend wird das Bauteil **2** positionsgenau aufgelegt. Handelt es sich bei dem Bauteil **2** um ein bereits vorgeformtes Bauteil **2** kann das Tragelement **43** derart ausgebildet sein, dass es an bestimmten Konturteilen des Bauteils **2** angreift oder mit entsprechenden Stiften beispielsweise durch bereits eingeführte Löcher eingreift.

[0071] Anschließend fährt der Linearantrieb **25** mit dem Nocken **24** unter die Öffnung **51** des Fußes **31** des Trägers **30**. Der Nocken **24** wird hydraulisch, pneumatisch oder elektromagnetisch in die Aussparung bzw. das Eingriffsmittel **51** eingefahren. Anschließend verfährt der Linearantrieb **25** den Träger **30** mit dem Bauteil **2** durch eine ggf. vorhandenes erstes Ofentor **10**, die Ofeneinlaufzone **5** und ggf. ein zweites Tor, welches die Einlaufzone **5** von der Heizzone **6** trennt.

[0072] Die Fahrbewegung endet, wenn der Linearantrieb **25** mit dem Nocken **24** im Bereich der Kettenräder **16a**, **16b** bzw. Riemenscheiben **16a**, **16b** und oberhalb einer Achse **17** sich befindet. Der Nocken **24** des Linearantriebs **25** wird nun nach unten abgesenkt, so dass der Linearantrieb aus diesen Bereichen wieder hinaus vor dem Ofen fahren kann. Hier fördert er in gleicher Weise den nächsten Träger **30**. Durch das Vorsehen von Nuten können auch Träger verwendet werden, die länger sind als der Längsabstand zwischen benachbarten Nocken **18**.

[0073] Der Träger **30** der sich im Bereich der Räder **15a**, **15b** befindet, wird nun dadurch weitergeführt, dass Nocken **18** am Außenumfang der Transporteinrichtung **4** bzw. des jeweiligen Obertrums **13** der Kette oder des Riemens, dem Umlauf der Räder **15**, **16** gehorchend, am Rad **15** hoch fahren und von hinten in die Nuten **50** einlaufen. In dem Moment wo die Nocken **18** den Nutwandungen bzw. Nutböden **52** anliegen, wird der Träger von der Kette durch die Heizzone **6** transportiert. Durch das Vorsehen der Nuten, die länger sind als der Längsabstand zwischen benachbarten Nocken **18**, können auch Tragelemente **30** verwendet werden, die länger als der Nockenlängsabstand sind.

[0074] Vorzugsweise sind die Bewegungsabläufe der Linearantriebe und der Ketten- und Riemenantriebe synchronisiert. Das heißt, dass der erste Linearantrieb mit hoher Geschwindigkeit fördert, im Be-

reich der Übergabe sanft abbremst und dann so fördert, dass die Nocken des Ketten- bzw. Riemenantriebs ruckfrei eingreifen und weiter fördern. Der Linearantrieb fährt also ein geringen Weg mit der Ketten- bzw. Riemenantriebsgeschwindigkeit mit bis der Eingriff gelöst wird. Am Übergabepunkt wird entsprechend dem Verfahren, der Linearantrieb fährt mit der Kette mit, greift in den Träger und erhöht dann die Fördergeschwindigkeit während die Nocken des Kettenantriebs abtauchen.

[0075] Am Ende der Heizzone **6** wartet bereits der Linearantrieb **20** auf den Träger **30**, wobei der Nocken **24** des Linearantriebs **20** in dem Moment wo sich der Träger **30** hierüber befindet in die Öffnung **51** einfährt. Bevorzugt findet dies ebenfalls im Umlenkpunkt der jeweiligen Kette **12** oder des Riemens **12** statt, so dass die Nocken aus den Nuten **50** hinaustauchen während der Nocken **24** in den Träger **30** in die Öffnung **51** einfährt. Der Linearantrieb **20** kann nun den Träger **30** aus dem Heizbereich bzw. der Heizzone **6** durch das Tor **9**, durch die Auslaufzone **7** und durch das zweite Tor **11** positionsgenau nach außen ziehen.

[0076] Die Fördergeschwindigkeiten der Linearantriebe **20**, **25** können hierbei ganz erheblich höher sein als die Fördergeschwindigkeit der Transporteinrichtung **4**. Insbesondere sind beispielsweise Transportgeschwindigkeiten von 10 m/sec. möglich.

[0077] Vorzugsweise werden die Schleusentüren **8**, **9** und die Tore **10**, **11** derart angesteuert, dass die Bewegung des Linearantriebes zu den entsprechenden Zeiten eine Toröffnung veranlasst und nach dem Durchlauf des Trägers die Tore sofort wieder schließen. Hierdurch ist eine kosteneffektive energiesparende Betriebsweise des Ofens möglich.

[0078] Abweichend von der vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsform kann die Förderung durch die Transporteinrichtung **4** bereits im Ofeneinlaufbereich **5** beginnen und im Ofenauslaufbereich **7** enden, wobei dann zwischen dem Ofeneinlaufbereich **5** und der Heizzone **6** und der Ofenauslaufzone **7** entweder Tore vorhanden sind, die beim Durchlauf der Teile entsprechend zum Öffnen und schließen angesteuert werden oder gar keine Tore vorhanden sind, sondern ggf. lediglich Schleusen, die durch entsprechende Warm- oder Kaltluftvorhänge bzw. Luftabsaugungen hergestellt werden.

[0079] Nachdem der Träger **30** mit dem Bauteil **2** aus dem Ofen vollständig herausgezogen wurde, wird das Teil abgenommen und weiter verarbeitet. Der Träger wird ebenfalls aus den Schienen entnommen und über geeignete Rückführeinrichtungen zum Ofeneinlauf zurückgeführt und dort wieder in die Schiene eingesetzt.

[0080] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

dem erfindungsgemäßen Verfahren ist von Vorteil, dass das Tragelement bzw. der Teileträger **30** zum größten Teil außerhalb des Ofens geführt wird. Hierdurch werden nur kleinere Teile des Teileträgers aufgewärmt und so Energieverlust durch das Abkühlen des Teileträgers außerhalb des Ofens minimiert.

[0081] Dadurch, dass sich die gesamte Transporteinrichtung außerhalb des Ofens befindet ist es möglich, im Fall von Beschädigung, Wartung oder ähnlichem an die Transporteinrichtung heranzukommen und Schäden zu beheben oder eine Wartung durchzuführen, ohne dass der Ofen abgestellt werden muss. Auch dies erhöht die Effizienz und vermindert den Energieverbrauch.

[0082] Die jeweiligen Eingriffsmittel der Transporteinrichtungen **4**, **20**, **21** bzw. der Träger **30** müssen keine Nocken oder Dornen sein, jede Art von miteinander korrespondierenden Formen die zu einem Vortrieb führen können, sind geeignet. Darüber hinaus müssen die Eingriffsmittel nicht im Boden des Trägers angeordnet sein. Die Nocken oder sonstigen Mittel der Transporteinrichtungen **4**, **20**, **25** können gleichermaßen auch an den vorderen oder hinteren Querkanten des Trägers angreifen.

[0083] Bei der Erfindung ist weiter von Vorteil, dass, für den Fall, dass Teile von dem Aufnehmer herunterfallen und auf dem Ofenboden aufliegen, ein spezieller Träger mit einem über dem Boden fahrenden Räumerschilde in die Führungsschienen eingesetzt werden kann und dieses Bauteil aus dem Ofen herausfördert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufheizen von Stahlbauteilen, wobei die aufzuheizenden Stahlbauteile durch einen Ofen **(3)** geführt werden und in dem Ofen **(3)** auf eine vorgegebene Temperatur erhitzt werden, wobei eine Transportvorrichtung **(4)** zum Transport der Bauteile durch den Ofen **(3)** vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Transporteinrichtung **(12)** die Bauteile positionsgenau aufnimmt und zu deren Erhitzung durch den Ofen **(3)** transportiert und eine zweite Transporteinrichtung **(20)** die Teile nach dem Aufheizen von der ersten Transporteinrichtung an einem vorbestimmten Übergabepunkt oder Übergabebereich übernimmt und mit erhöhter Geschwindigkeit aus dem Ofen **(3)** ausfördert und positionsgenau an einem weiteren Übernahmepunkt für die Weiterverarbeitung bereitstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Transporteinrichtung **(25)** vorhanden ist, die die Bauteile **(2)** vor dem Aufheizen und vor dem Ofen **(3)** positionsgenau aufnimmt und lagerichtig und positionsrichtig die Bauteile **(2)** mit hoher Geschwindigkeit in den Ofen **(3)** fördert und an ei-

nem vorbestimmten Übergabepunkt oder Übergabebereich die Teile **(2)** positions- und lagegenau an die erste Transporteinrichtung **(12)** übergibt, welche die Teile mit geringerer Geschwindigkeit weiter durch den Ofen **(3)** fördert.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die aufzuheizenden Teile **(2)** auf Träger **(30)** aufgelegt werden und die Träger **(30)** über erste Eingriffsmittel **(50, 51)** verfügen, in die zweite Eingriffsmittel der Transporteinrichtung derart eingreifen, dass jederzeit eine genaue Position und Lage des Trägers **(30)** beim Transport sichergestellt ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile **(2)** mit Strahlung und/oder Konvektion und/oder induktiv und/oder mit Mikrowellen aufgeheizt werden.

5. Vorrichtung zum Aufheizen von Stahlbauteilen mit einem Ofen **(3)** zum Aufheizen der Stahlbauteile und zumindest einer Transportvorrichtung **(4)** zum Durchführen der Teile durch den Ofen **(3)**, insbesondere Vorrichtung zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Transportvorrichtung **(4)** zumindest eine erste Transporteinrichtung **(12)** umfasst die in oder an einem Heizbereich **(6)** des Ofens **(3)** angeordnet ist und zum Transport der Teile während des Aufheizens ausgebildet ist und eine zweite Transportvorrichtung sich an die erste Transportvorrichtung in Transportrichtung anschließend ausgebildet ist und sich in Transportrichtung über die Länge des Ofens **(3)** hinaus erstreckt, so dass Teile aus dem Ofen **(3)** durch die zweite Transporteinrichtung **(20)** ausförderbar sind, wobei die Transportvorrichtung **(4)** außerhalb des Ofens **(3)** angeordnet ist und über Eingriffsmittel **(18, 24)** verfügt für den Eingriff mit korrespondierenden Eingriffsmitteln **(50, 51)** an zumindest einem Tragelement **(30)**, welche außerhalb des Ofens **(3)** von der Transportvorrichtung **(4)** transportiert und in ihrer Position und Lage festgelegt werden, wobei das Tragelement **(3)** eine Ofenwandung teilbereichsweise durchgreift und im Ofeninneren über eine Einrichtung **(43)** zum Lagern der Teile **(2)** verfügt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Transporteinrichtung **(25)** vorhanden ist, welche sich von einem in Transportrichtung dem Ofen **(3)** vorgelagerten Bereich bis zur ersten Transporteinrichtung **(12)** derart erstreckt, dass die Teile **(2)** von ihr in den Ofen **(3)** förderbar sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Trageeinrichtung **(30)** für die Teile **(2)** die im Ofen **(3)** erhitzt werden sollen über einen ersten Bereich **(31)**

verfügt, der in einer Führungseinrichtung (40) vom Ofeneinlauf bis zum Ofenauslauf vertikal und in horizontaler Querrichtung zur Förderrichtung geführt ist und an der Trageinrichtung (30) zudem Eingriffsmittel (51) für korrespondierende Eingriffsmittel (24) der zweiten und dritten Transporteinrichtung (20, 25) vorhanden sind und zudem Eingriffsmittel (50) für korrespondierende Eingriffsmittel (18) der ersten Transporteinrichtung (12) vorhanden sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Ofenwandung die von einem Teilbereich des Trägers (30) durchgriffen wird, ein Längsschlitz in Transportrichtung vorhanden ist, der von einem Teilbereich (37) des Trägers (30) durchgriffen wird.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitz (42) in der Ofenwandung mittels geeigneter Dichteinrichtungen nach außen abgedichtet wird, so dass keine Luft von außen in den Ofen (3) eindringt und Wärmeverluste durch Strahlung und/oder Konvektion nach außen vermieden werden, wobei die Dichteinrichtung aus entlang des Schlitzes längsverlaufenden und von den Schlitzkanten sich in den Schlitz erstreckenden Kunststoffdichtlippen und/oder längsverlaufenden Bürstenelementen besteht, welche Metall und/oder Keramik und/oder Glas und/oder Kunststofffasern besitzen, die eng gesetzt sind und sich in den Schlitz hinein erstrecken und/oder Metalllamellen vorhanden sind, die parallel zu einer Ofenwandungsfläche, in die der Schlitz (42) eingebracht ist, federbelastet und senkrecht zum Schlitz (42) über den Schlitz (42) schwenkbar sind, so dass ein durch den Schlitz (42) laufender Träger die Dichteinrichtung aus dem Bereich des Schlitzes verschwenkt und die Dichteinrichtungen nach dem Durchtritt des Trägers wieder in den Schlitz (42) hineinfedern bzw. sich bewegen.

10. Ofen für eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen (3) ein vom Ofeneingang zum Ofenausgang durchgehenden parallel zur Ofenlängsachse verlaufenden Schlitz in zumindest einer Wandung besitzt, um aufzuheizende Teile mit einem außerhalb des Ofens (3) bewegten Träger durch den Ofen (3) zu bewegen, der den Schlitz durchgreift.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

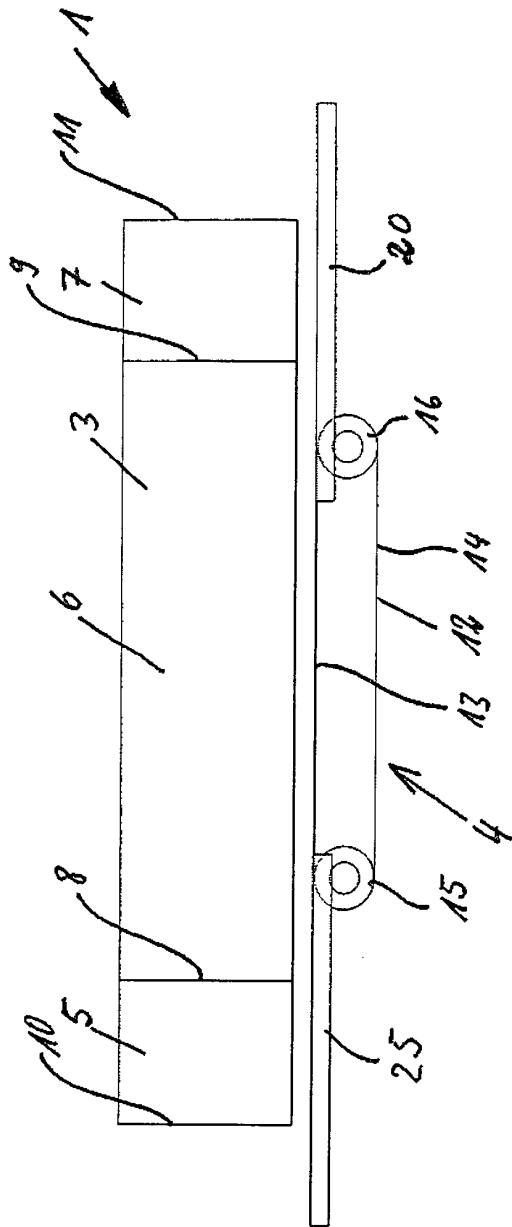
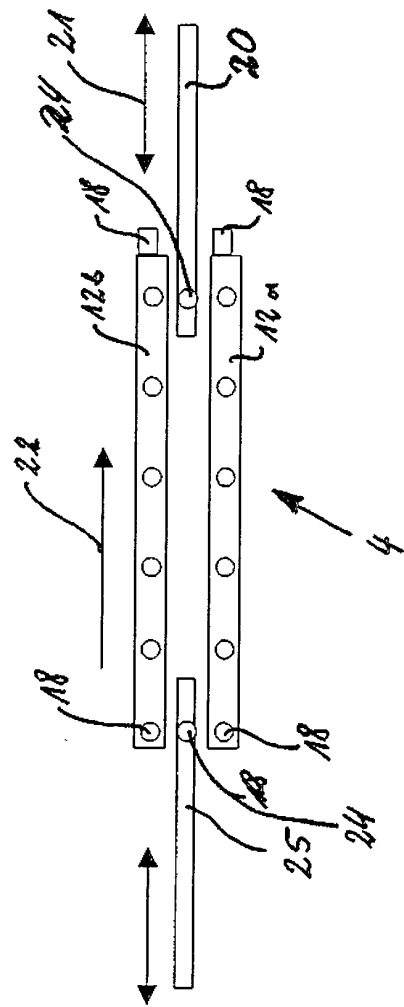


Fig. 2



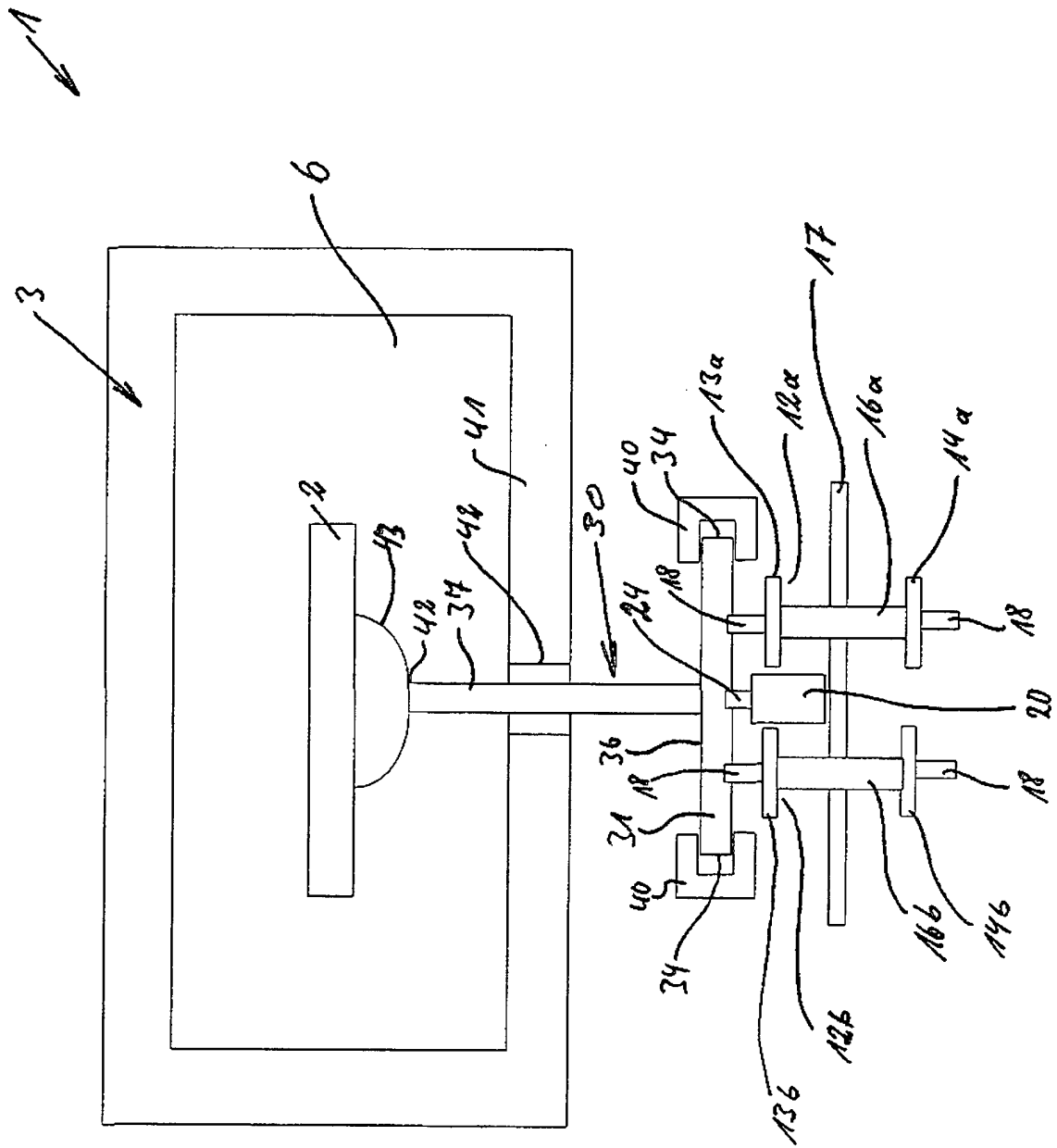


Fig. 3

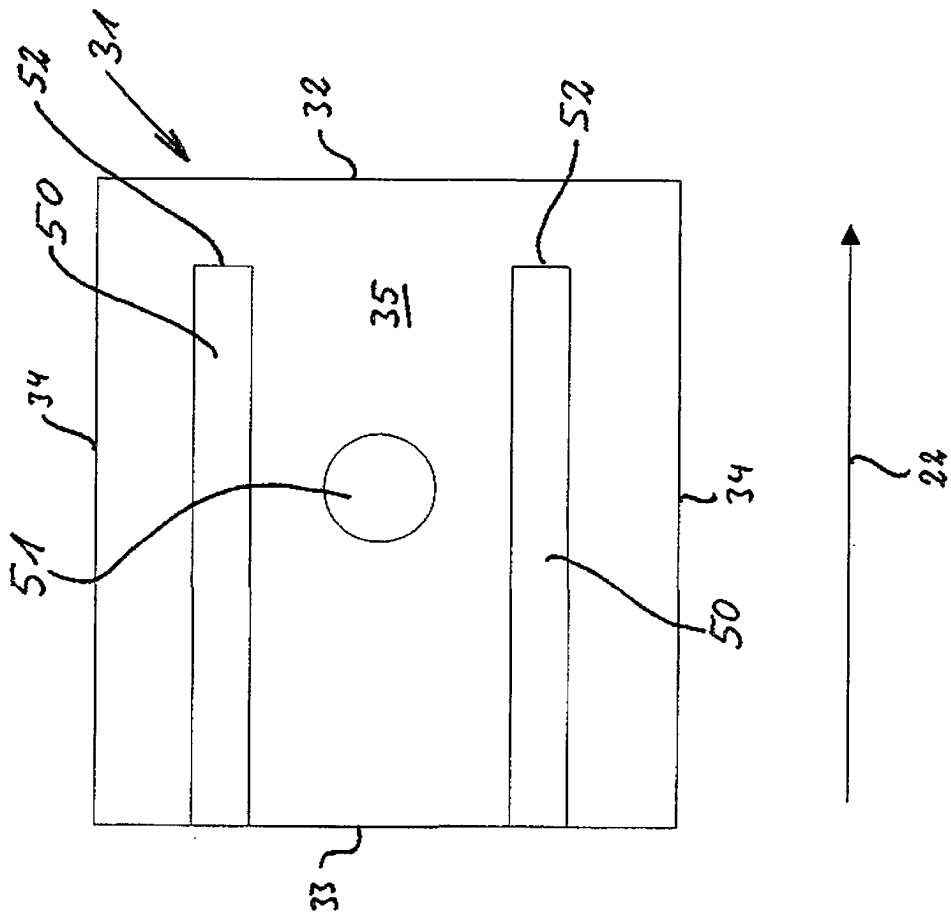


Fig. 4

Fig. 5

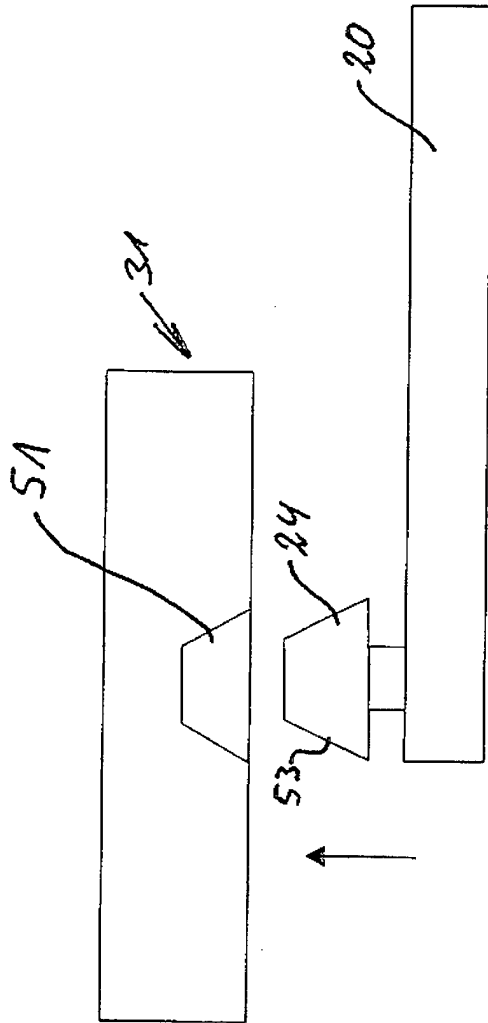


Fig. 6

