

(19)



(11)

EP 2 717 008 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(51) Int Cl.:
F27B 9/04 (2006.01) **F27B 9/16** (2006.01)
F27B 9/22 (2006.01) **F27B 17/00** (2006.01)
F27D 7/06 (2006.01) **F27D 15/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13004751.7**

(22) Anmeldetag: **02.10.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Ipsen International GmbH**
47533 Kleve (DE)

(72) Erfinder:
 • **Sarres, Rolf**
46147 Oberhausen (DE)
 • **Angenendt, Marc**
46459 Rees (DE)

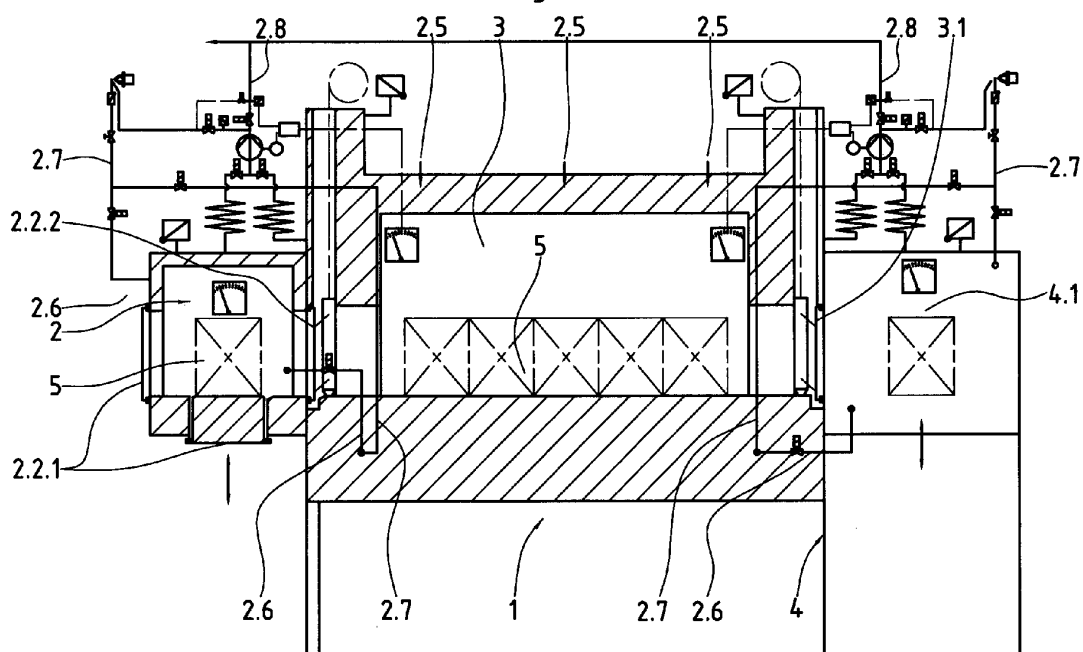
(30) Priorität: **08.10.2012 DE 102012019653**

(54) **Gasdichter schutzgasbegaster Industrieofen, insbesondere Kammerofen, Durchstoßofen, Drehherdofen oder Ringherdofen**

(57) Ein mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen, insbesondere Kammerofen, Durchstoßofen oder Ringherdofen zur Wärmebehandlung von Chargen mit metallischen Werkstücken, soll mittels eines Systems gasdichter Abtrennungen vor der Wärmebehandlungskammer und zu einer Abschreckeinrichtung einen störungsfreien, qualitätsgerechten Wärmebehandlungsprozess und eine energetisch verbesserte Wärmebehandlung dadurch sichern, indem mittels einer Eingangsschleuse,

die gegenüber der Umgebung durch eine erste gasdichte Verschlusseinrichtung abschließbar ist, und einer zwischen einer Heiz- und Wärmebehandlungskammer und einer anschließenden Abschreckeinrichtung angeordneten dritten gasdichten Verschlusseinrichtung ein in der Heiz- und Wärmebehandlungskammer beaufschlagter Druck des Schutzgases während einer Be- und Entladung einer Charge aufrechterhaltbar ist (Fig. 1).

Fig.4

**EP 2 717 008 A2**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung, die auch als "close up system" bezeichnet wird, betrifft einen gasdichten, schutzgasbegasteten Industrieofen, insbesondere Kammerofen, Durchstoßofen, Drehherdofen oder Ringherdofen zur Wärmebehandlung von Chargen metallischer Werkstücke.

Stand der Technik

[0002] Der obigen Gattung weitgehend zuzuordnende Industrieöfen sind bekannt. Die Forderung nach einer besonders hohen Durchsatzleistung derartiger Industrieöfen ist mit einer sehr flexiblen Fertigung verbunden, weshalb sich neben automatisierten Kammerofenanlagen auch kontinuierlich arbeitende Ofenanlagen durchgesetzt haben. In den kontinuierlichen Ofenanlagen werden vornehmlich ein- oder mehrbahnige Durchstossofenanlagen, Drehherdöfen oder Ringherdöfen eingesetzt.

[0003] So ist es nach DE 199 47 482 B2 bekannt, eine Optimierung der Auslastung von Drehherdöfen durch eine spezielle Anordnung bzw. Aufteilung der Paletten in einem Drehherdofen vorzunehmen.

[0004] Gemäß der DE 107 58 728 A1 wird ein Ringherdofen mit hohler Nabe vorgeschlagen, der zur Behandlung von Schalen mit Schüttgut geeignet ist.

[0005] Darüber hinaus offenbart die DE 35 06 131C1 ein Verfahren und eine Vorrichtung mit einer zeitlich unabhängigen Chargenentnahme aus einem Drehherdofen sowie einer Erwärmung in einer separaten Vorheizzone.

[0006] Hierzu wurde festgestellt, dass eine zeitlich unabhängige Entnahme von Chargen und eine Erwärmung in einer separaten Vorheizzone zumindest in energetischer Hinsicht aufwändig ist.

[0007] Nach allgemein bekanntem Stand der Technik eignen sich gattungsgemäße Anlagen von Industrieöfen grundsätzlich für die gängigen Wärmebehandlungsprozesse, wie das Aufkohlen, Nitrieren, Härten, Vergüten sowie das Anlassen.

[0008] Bei der Realisierung von gleichzeitig einer oder mehreren Einsatzhärte tiefen bei den Werkstücken haben sich ein- oder mehrbahnige Durchstossofenanlagen durchgesetzt, die sich durch eine kompakte und damit platzsparende Bauweise auszeichnen.

[0009] Kontinuierliche Öfen, die nach dem Durchstoß-Prinzip arbeiten, eignen sich für die Wärmebehandlung chargierter Teile mit und ohne Schutzgasatmosphären. Der Hochtemperaturwärmebehandlungs-Ofen und die Abschreckvorrichtung bilden regelmäßig eine Einheit. Diese wird zusammen mit Nieder-temperaturöfen für die Vorwärmung und zum Anlassen, mit Reinigungssystemen und Chargetransportsystemen zu komplexen Anlagen verkettet. Somit ermöglichen diese auch die pro-

blemlose Behandlung großer Chargengewichte.

[0010] Die Ausstattung eines Hochtemperaturwärmebehandlungs-Ofens mit starken Umwälzern gewährleistet sowohl eine homogene Verteilung des Schutzgases in den einzelnen Zonen der Wärmebehandlungskammer (z.B. Aufheizzone, Kohlzone, Diffusionszone etc.), als auch ein großzügiges Umströmen der reaktionsfähigen Gase am Werkstück. Dieses System und die optimierte Thermodynamik sowie Brennersysteme sorgen für eine optimale Gleichmäßigkeit und Reproduzierbarkeit der Wärmebehandlungsergebnisse.

[0011] Zwischentüren zwischen den einzelnen Wärmebehandlungszonen ermöglichen darüber hinaus erforderliche Temperaturunterschiede und verschiedene C-Pegel in den einzelnen Bereichen.

[0012] Neben den Durchstossofen haben sich auch Drehherdöfen und Ringherdöfen für den Einsatz in kontinuierlichen Wärmebehandlungsanlagen durchgesetzt, um Großserien baugleicher Teile zu behandeln und damit große Durchsatzleistungen zu erzielen.

[0013] Durch eine prozessgerechte Aneinanderreihung verschiedener Wärmebehandlungszonen in Form von verschiedenen Ringherdöfen ist es auch hier möglich, gleichzeitig unterschiedliche Einsatzhärte tiefen in derselben Anlage zu erzielen. Mit einer entsprechenden Konfiguration der Prozesssteuerung können unterschiedliche Verweilzeiten während der Aufkohlungsphase individuell gesteuert werden.

[0014] Drehherdöfen sind Öfen mit einem tellerförmigen Herd und einem großen Behandlungsraum ohne Zonentrennung. Ringherdöfen sind Öfen, die einen ringförmigen Herd und Wärmebehandlungsraum haben, bei denen die Zonen durch Zwischentüren voneinander getrennt werden.

[0015] Ein grundsätzlicher Vorteil der Ringherdöfen besteht in einem zentralen Herdantrieb, wodurch gegenüber einem Durchstossofen nicht mehrere Antriebsmotoren erforderlich werden. Daneben ist der schonende Transport der Werkstücke vorteilhaft, da keine Relativverschiebung der Charge zum Herd erforderlich wird. Daraus resultiert eine äußerst geringe mechanische Belastung der Chargeträger und des Herdbodens, und es können leichtere Chargeträger eingesetzt werden.

[0016] Drehherdöfen mit tellerförmigem Herd sind regelmäßig nur bis zu einer begrenzten Größe sinnvoll, da sonst der Ofenraum und damit der Gasverbrauch des Ofens zu groß werden. Öfen dieses Typs werden entweder manuell oder automatisch be- und entladen und können mit anderen Anlagenkomponenten verkettet werden. Ein solcher Ofentyp ist vorwiegend für die Einzelbeschickung und -entnahme geeignet und wird daher vorwiegend zum Aufkohlen oder Wiedererwärmen der Werkstücke vor einem Presshärteprozess eingesetzt.

[0017] Ringherdöfen eignen sich sowohl für die Einzelbeschickung als auch für eine Beschickung in Form von Chargen. Während die Einzelbeschickung vorwiegend in Verbindung mit einer anschließenden Presshärtung zum Einsatz kommt, findet die Beschickung mit

Chargen hauptsächlich bei einer anschließenden Abschreckung in Öl, Salz oder Gas statt.

[0018] Nachteilig stellt sich bei diesen gattungsgemäß beschriebenen Anlagen von Industrieöfen jedoch heraus, dass die häufigen Türöffnungen beim Be- und Entladen von Chargen mit Werkstücken in den Hochtemperaturwärmebehandlungsöfen die Ofenatmosphäre stören, weil der Innen- oder Überdruck im Ofen zusammenbricht und es zu einem Abfall des C-Pegels im Ofen kommt.

[0019] Dadurch wird die Behandlung der Werkstücke dahingehend qualitativ nachteilig beeinflusst, weil eine erhöhte Randoxidation der Werkstücke hervorgerufen werden kann. Darüber hinaus muss nach dem Schließen der Türen immer wieder eine große Menge Schutzgas in den Ofen geleitet werden, um den angestrebten Ofendruck und den erforderlichen C-Pegel wieder herzustellen. Neben der Störung des Wärmebehandlungsprozesses ist somit auch der energetische Verlust nachteilig.

Darstellung der Erfindung

[0020] Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen gasdichten, schutzgasbegasten Industrieofen der eingangs genannten Gattung zu schaffen, der durch ein System gasdichter Abtrennungen vor der Wärmebehandlungskammer und zu einer Abschreckeinrichtung (wie Ölbad, Salzbad oder Hochdruck - Gasabschreckeinrichtung) einen störungsfreien, qualitätsgerechten Wärmebehandlungsprozess sichert und eine energetisch verbesserte Wärmebehandlung der Chargen metallischer Werkstücke ermöglicht.

[0021] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 bis 9 gelöst.

[0022] Die Erfindung ist auf der Grundlage der erfindungsgemäßen Merkmale durch verschiedene Anlagen-Konfigurationen vorteilhaft ausführbar.

[0023] So umfasst nach Anspruch 1 ein mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen zur Wärmebehandlung von Chargen mit metallischen Werkstücken

- a) eine nach Fig. 1 angeordnete Eingangsschleuse, die gegenüber der Umgebung durch eine erste gasdichte Verschlusseinrichtung abschließbar ist, und
- b) eine zwischen einer Heiz- und Wärmebehandlungskammer und einer anschließenden Abschreckeinrichtung angeordnete dritte gasdichte Verschluss-Einrichtung,

deren prozeßbedingtes Zusammenwirken einen beaufschlagten Druck des Schutzgases in der Heiz- und Wärmebehandlungskammer während einer Be- und Entladung einer Charge aufrechterhalten läßt.

[0024] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist gemäß Anspruch 2 die Abschreckeinrichtung als Ausgangsschleuse ausgebildet und durch die dritte gasdichte Verschlusseinrichtung von der Heiz- und Wärmebehandlungskammer abschließbar getrennt.

[0025] Speziell bei einer vertikalen Anordnung (Fig. 2) weist nach Anspruch 3 die Eingangsschleuse eine erste und eine zweite Schleusenkommer übereinander liegend auf, die durch eine integrierte als Hubelevator ausbildbare zweite gasdichte Verschlusseinrichtung abschließbar voneinander getrennt sind, wobei

- a) die erste Schleusenkommer gegenüber der Umgebung durch die erste gasdichte Verschlusseinrichtung abschließbar ist und
- b) die zweite Schleusenkommer gegenüber der Heiz- und Wärmebehandlungskammer durch eine gasundichte Tür abschließbar ist.

[0026] Bei der horizontalen Anordnung (Fig. 3, Fig. 4) weist nach Anspruch 4 die Eingangsschleuse die erste gasdichte Verschlusseinrichtung auf und ist gegenüber der Heiz- und Wärmebehandlungskammer durch die zweite gasdichte Verschlusseinrichtung getrennt.

[0027] Entsprechend Anspruch 5 sind die Be- und Entladung der Charge sicherstellende Begasungsanschlüsse, Schutzgaszuführungen und Abgasführungsleitungen vorgesehen (Fig. 4).

[0028] Des Weiteren ist nach Anspruch 6 zweckmäßig vorgesehen, dass die Eingangsschleuse und die als Ausgangsschleuse ausgebildete Abschreckeinrichtung eine Schutzgasabsaugung für eine nachgeschaltete Verwendung des Schutzgases aufweisen.

[0029] Durch die Verwendung einer Ofensteuerung mit einem in das sowieso vorhandene Wärmebehandlungsprogramm integrierten Prozessschritt der Schutzgasabsaugung kann nach Anspruch 7 die nachgeschaltete Verwendung des Schutzgases vorteilhaft gesteuert werden.

[0030] Gemäß Anspruch 8 ist das im Industrieofen sich befindende und erforderliche Schutzgas permanent energieeffizient verfügbar.

[0031] Schließlich kann nach Anspruch 9 speziell bei einem als Ringherdofen ausgeführten Industrieofen zum Transport der Charge ausschließlich ein einziger den Ringherd bewegender Antrieb verwendet werden.

[0032] Mit diesem Komplex von Merkmalen erschließt die Erfindung ein besonderes Verbesserungspotential einerseits für die Qualität der Wärmebehandlung am Werkstück und andererseits für die energieeffiziente Verwendung des Schutzgases.

[0033] Durch die gasdichte Abtrennung sowohl der Eingangsschleuse als auch der Abschreckeinrichtung von der Wärmebehandlungskammer des Ofens wird es vorteilhaft möglich, sowohl die Be-, als auch die Entladung des Ofens durchzuführen, ohne dass der Druck oder der C-Pegel in der Wärmebehandlungskammer abfällt. Dadurch wird der Wärmebehandlungsprozess erheblich kontinuierlicher, und der Bedarf des Ofens an Frischgas nach dem Chargieren wird um ein erhebliches Maß reduziert, da nur noch die Schleusen am Anfang und am Ende des Ofens versorgt werden müssen.

[0034] Auch für ein- oder mehrbahnige Anordnungen,

erschließt die erfindungsgemäße Lösung ein Maximum an Effizienz, da ein optimiertes Wärmebehandlungsergebnis bei gleichzeitig reduziertem Einsatz von Schutzgas erzielt werden kann. Dadurch können die Kosten für ein z. B. zu härtendes Werkstück erheblich gesenkt werden. Nach der Erfindung ausgeführte Durchstoßofen-Anlagen gewährleisten somit eine verbesserte, wirtschaftliche Fertigung.

[0035] Darüber hinaus bieten nach der Erfindung ausgestattete Anlagen, die Möglichkeit, dass Schutzgas des Hochtemperatur-Wärmebehandlungssofens kontinuierlich als Brenngas in anderen Anlagenteilen oder in dem Ofen selbst wieder zu verwenden. Das ist gegenüber den bisher üblichen und häufigen Druckschwankungen während der mit Unterbrechungen verbundenen Be- und Entladung besonders vorteilhaft.

[0036] Da erfindungsgemäß die Be- und Entladung der Chargen über eine Schleuse stattfindet, kann je nach Anlagenkonzept über ein und dieselbe Schleuse die Be- und Entladung erfolgen, oder es werden hierfür mehrere Schleusen verwendet. Die Ausgangsschleuse stellt hierbei in der Regel einen Teil der Abschreckvorrichtung dar, die die Einheit mit dem Hochtemperaturwärmebehandlungssofen bildet.

[0037] Nach dem bisherigen Stand der Technik sind bei Ringherdöfen jene entgegen den erfindungsgemäß ausgebildeten Schleusen durch nicht gasdichte Innentüren mit einem oder mehreren ringförmigen Behandlungsräumen verbunden. Dadurch treten während der Be- und Entladevorgänge besagte Nachteile im Wärmebehandlungsprozess auf, wie sie zuvor gleichermaßen bei den Durchstoßöfen beschrieben wurden.

[0038] Somit wirken die Vorteile der Erfindung universell, gleich ob Kammerofen, Durchstoßofen, Drehherdofen oder Ringherdofen.

[0039] Insgesamt kann durch die gasdichte Abtrennung der Schleusen von der Wärmebehandlungskammer des Ofens ein nachteiliger Einfluss der Be- und Entladevorgänge auf den Wärmebehandlungsprozess vermieden werden.

[0040] Die Erfindung gewährleistet bei den Ringherdöfen wie bei den Durchstoßöfen einen kontinuierlichen Einsatz eines Energiesparsystems, welches das eingesetzte Schutzgas auch als Brenngas für andere Anlagenteile oder den Ofen selbst nutzbar macht.

[0041] Bei Anlagen, bei denen nicht die Durchsatzleistung, sondern vorrangig die Flexibilität im Vordergrund steht, werden vorzugsweise Atmosphären-Kammeröfen als Hochtemperaturwärmebehandlungssofen eingesetzt. Der Atmosphären-Kammerofen kennzeichnet sich durch eine Kombination aus einer Wärmebehandlungskammer und einer Abschreckeinrichtung. In der Wärmebehandlungskammer finden in der Regel alle Schritte der Wärmebehandlung wie z. B. das Aufheizen, das Aufkohlen, das Eindiffundieren und das Absenken auf Härtetemperatur nacheinander statt. Besagte Atmosphären-Kammeröfen unterscheiden sich im Wesentlichen durch zwei Arten betreffend den Durchlauf der Chargen durch den

Ofen. Nach einer Art werden die Chargen über die Abschreckeinrichtung des Ofens be- und entladen. Nach einer anderen Art werden die Chargen an der Wärmebehandlungskammer beladen und an der Abschreckeinrichtung entladen.

[0042] Ein Ausblick auf Atmosphären-Kammeröfen zeigt, dass dort im Wesentlichen die gleichen Wärmebehandlungsvorgänge durchgeführt werden können, wie dies auch bei Durchstoßöfen, bei Drehherd- oder Ringherdöfen der Fall ist. Der Anwendungsbereich geht sogar teilweise über jene Ofentypen hinaus, weil die Bandbreite von der manuell zu beladenden Einzellösung bis zu der vollautomatisierten erfassbar wird und diverse Anlagenkomponenten in einer Komplettanlage anwendbar sind. Das können dann Vorwäröfen, Anlassöfen, Waschmaschinen, Chargenspeicher und Chargentransportsysteme sein.

[0043] Die Nachteile bei den bisherigen Atmosphären-Kammeröfen gleichen denen der bisherigen Durchstoßöfen, Drehherd- und Ringherdöfen, indem bei der Be- und Entladung der Chargen der Ofendruck und der C-Pegel zusammenbrechen und der Ofen, wegen seiner großen Türöffnungen, in einem erheblichen Maß abkühlt.

[0044] Auch hier ermöglicht die erfindungsgemäße Ausbildung die Be- und Entladung über die Abschreckeinrichtung durch eine gasdichte Trennung zwischen der Wärmebehandlungskammer und der Abschreckeinrichtung. Hiermit und durch die Anbringung spezieller Gasführungsleitungen sowie einer entsprechenden Ofensteuerung erfolgt die Be- und Entladung der Charge ohne nachteiligen Einfluss auf die Gasatmosphäre in der Wärmebehandlungskammer.

[0045] Der Atmosphären-Kammerofen mit der Beladung an der Wärmebehandlungskammer wird darüber hinaus noch mit einer vorgeschalteten Beladungsschleuse, ähnlich wie oben bei den Durchstoßöfen beschrieben, ausgestattet.

[0046] Auch hier wird der kontinuierliche Einsatz besagten Energiesparsystems möglich, welches das Schutzgas als Brenngas für andere Anlagenteile oder den Ofen selbst nutzbar macht.

[0047] Die Erfindung wird an konstruktiven Beispielen, die je wahlweise in einem Typ Kammerofen, Durchstoßofen, Drehherdofen oder Ringherdofen realisiert werden können, beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0048] In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 das schematische Prinzip einer erfindungsgemäß ausgeführten Industrieofenanlage mit vertikaler Anordnung einer Eingangsschleuse,

Fig. 2 die Einzelheit der Eingangsschleuse nach Fig. 2,

Fig. 3 die Einzelheit einer Eingangsschleuse in ho-

horizontaler Anordnung,

Fig. 4 das schematische Prinzip einer erfindungsgemäß ausgeführten Industrieofenanlage mit der nach Fig. 3 horizontal angeordneten Eingangsschleuse.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0049] Die Fig. 1 bis 4 zeigen erfindungsgemäß ausgeführte Industrieöfen 1 mit je einer Eingangsschleuse 2, die gegenüber der Umgebung durch eine erste gasdichte Verschlusseinrichtung 2.2.1 abschließbar ist. Gemäß Fig. 1 und Fig. 4 ist eine zwischen einer Heiz- und Wärmebehandlungskammer 3 und einer anschließenden, als Ausgangsschleuse 4.1 ausgebildeten Abschreckeinrichtung 4 angeordnete dritte gasdichte Verschlusseinrichtung 3.1 vorgesehen. Damit ist sichergestellt, dass ein in der Heiz- und Wärmebehandlungskammer 3 beaufschlagter Druck eines nicht bezeichneten Schutzgases während einer Be- und Entladung einer Charge 5 aufrechterhalten werden kann.

[0050] Aus Fig. 1 und Fig. 2 ist gemäß einer vertikalen Anordnung ersichtlich, dass die Eingangsschleuse 2 eine erste 2.2 und eine zweite Schleusenkammer 2.3 umfasst, die übereinander liegen und durch eine integrierte, als schematisch dargestellter Hubelevator ausgebildete zweite gasdichte Verschlusseinrichtung 2.2.2 abschließbar voneinander getrennt sind. Dabei ist die erste Schleusenkammer 2.2 gegenüber der Umgebung durch die erste gasdichte Verschlusseinrichtung 2.2.1 abschließbar, und die zweite Schleusenkammer 2.3 ist gegenüber der Heiz- und Wärmebehandlungskammer 3 durch eine gasundichte Tür 2.3.1 abschließbar.

[0051] Aus Fig. 3 und Fig. 4 ist gemäß einer horizontalen Anordnung ersichtlich, dass die Eingangsschleuse 2 die erste gasdichte Verschlusseinrichtung 2.2.1 aufweist und gegenüber der Heiz- und Wärmebehandlungskammer 3 durch die zweite gasdichte Verschlusseinrichtung 2.2.2 abschließbar getrennt ist.

[0052] Fig. 4 zeigt die Be- und Entladung der Charge 5 sicherstellende Begasungsanschlüsse 2.5, Schutzgaszuführungen 2.6 und Abgasführungsleitungen 2.7, womit ein störungsfreier, qualitätsgerechter Wärmebehandlungsprozess unterstützt und eine energetisch verbesserte Wärmebehandlung der Chargen metallischer Werkstücke ermöglicht wird.

[0053] Ergänzt wird dieser Effekt dadurch, dass der Eingangsschleuse 2 und der als Ausgangsschleuse 4.1 ausgebildeten Abschreckeinrichtung 4 eine Schutzgasabsaugung 2.8 für eine nachgeschaltete Verwendung des Schutzgases zugeordnet ist.

[0054] In einer zu verwendenden nichtbezeichneten Ofensteuerung kann in einem in das Wärmebehandlungsprogramm integrierten Prozessschritt die Schutzgasabsaugung 2.8 für die nachgeschaltete Verwendung des Schutzgases effizient gesteuert werden.

[0055] Gleich in welchem gattungsgemäßen Typ von

Industrieofen ist somit das erforderliche Schutzgas permanent und energieeffizient verfügbar.

[0056] Bei einem als Ringherdofen ausgeführten Industrieofen 1 wird zum Transport der Charge 5 ausschließlich ein Ringherd bewogender Antrieb verwendet.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0057] Eine erfindungsgemäße Ofenanlage kann mit herkömmlichem technologischem Know-how hergestellt werden. Für einen jeweiligen Betreiber der erfindungsgemäßen Ofenanlage erschließt sich ein höherer Gebrauchswert, der durch einen störungsfreien, qualitätsgerechten Wärmebehandlungsprozess und eine energetisch verbesserte Wärmebehandlung der Chargen metallischer Werkstücke charakterisiert ist.

Bezugszeichenliste

[0058]

- | | |
|-------|--|
| 1 | = Industrieofen |
| 2 | = Eingangsschleuse |
| 2.2 | = erste Schleusenkammer |
| 2.2.1 | = erste gasdichte Verschlusseinrichtung |
| 2.2.2 | = zweite gasdichte Verschlusseinrichtung |
| 2.3 | = zweite Schleusenkammer |
| 2.3.1 | = gasundichte Tür |
| 2.4 | = Begasungsanschluß |
| 2.5 | = Schutzgasführung |
| 2.6 | = Abgasführungsleitung |
| 2.7 | = Schutzgasabsaugung |
| 3 | = Heiz- Wärmebehandlungskammer |
| 3.1 | = dritte gasdichte Verschlusseinrichtung |
| 4 | = Abschreckeinrichtung |
| 4.1 | = Ausgangsschleuse |
| 5 | = Charge |

Patentansprüche

1. Mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen (1), insbesondere Kammerofen, Durchstoßofen oder Ringherdofen zur Wärmebehandlung von Chargen (5) mit metallischen Werkstücken, aufweisend

- a) eine Eingangsschleuse (2), die gegenüber der Umgebung durch eine erste gasdichte Verschlusseinrichtung (2.2.1) abschließbar ist und
- b) eine zwischen einer Heiz- und Wärmebehandlungskammer (3) und einer anschließenden Abschreckeinrichtung (4) angeordnete dritte gasdichte Verschlusseinrichtung (3.1), wobei

ein in der Heiz- und Wärmebehandlungskammer (3) beaufschlagter Druck des Schutzgases während einer Be- und Entladung einer Charge (5) aufrechter-

haltbar ist.

2. Mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschreckeinrichtung (4) als Ausgangsschleuse (4.1) ausgebildet und durch die dritte gasdichte Verschlusseinrichtung (3.1) von der Heiz- und Wärmebehandlungskammer (3) abschließbar getrennt ist. 5

3. Mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer vertikalen Anordnung die Eingangsschleuse (2) eine erste (2.2) und eine zweite Schleusenkammer (2.3) übereinander liegend aufweist, die durch eine integrierte als Hubelevator ausbildbare zweite gasdichte Verschluss Einrichtung (2.2.2) abschließbar voneinander getrennt sind, wobei 10
 - a) die erste Schleusenkammer (2.2) gegenüber der Umgebung durch die erste gasdichte Verschlusseinrichtung (2.2.1) abschließbar ist und 20
 - b) die zweite Schleusenkammer (2.3) gegenüber der Heiz- und Wärmebehandlungskammer (3) durch eine gasundichte Tür (2.3.1) abschließbar ist. 25

4. Mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer horizontalen Anordnung die Eingangsschleuse (2) die erste gasdichte Verschlusseinrichtung (2.2.1) aufweist und gegenüber der Heiz- und Wärmebehandlungskammer (3) durch die zweite gasdichte Verschlusseinrichtung (2.2.2) abschließbar getrennt ist. 30

35

5. Mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Be- und Entladung der Charge (5) sicherstellende Begasungsanschlüsse (2.5), Schutzgaszuführungen (2.6) und Abgasführungsleitungen (2.7) vorgesehen sind. 40

6. Mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingangsschleuse (2) und der als Ausgangsschleuse (4.1) ausgebildeten Abschreckeinrichtung (4) eine Schutzgasabsaugung (2.8) für eine nachgeschaltete Verwendung des Schutzgases zugeordnet ist. 45

50

7. Mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** die Verwendung einer Ofensteuerung mit einem in das Wärmebehandlungsprogramm integrierten Prozessschritt der Schutzgasabsaugung (2.8) für die nachgeschaltete Verwendung des Schutzgases. 55

8. Mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das im Industrieofen (1) erforderliche Schutzgas permanent energieeffizient verfügbar ist.

9. Mit Schutzgas beaufschlagter Industrieofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem als Ringherdofen ausgeführten Industrieofen (1) zum Transport der Charge (5) ausschließlich ein einen Ringherd bewegender Antrieb verwendet wird.

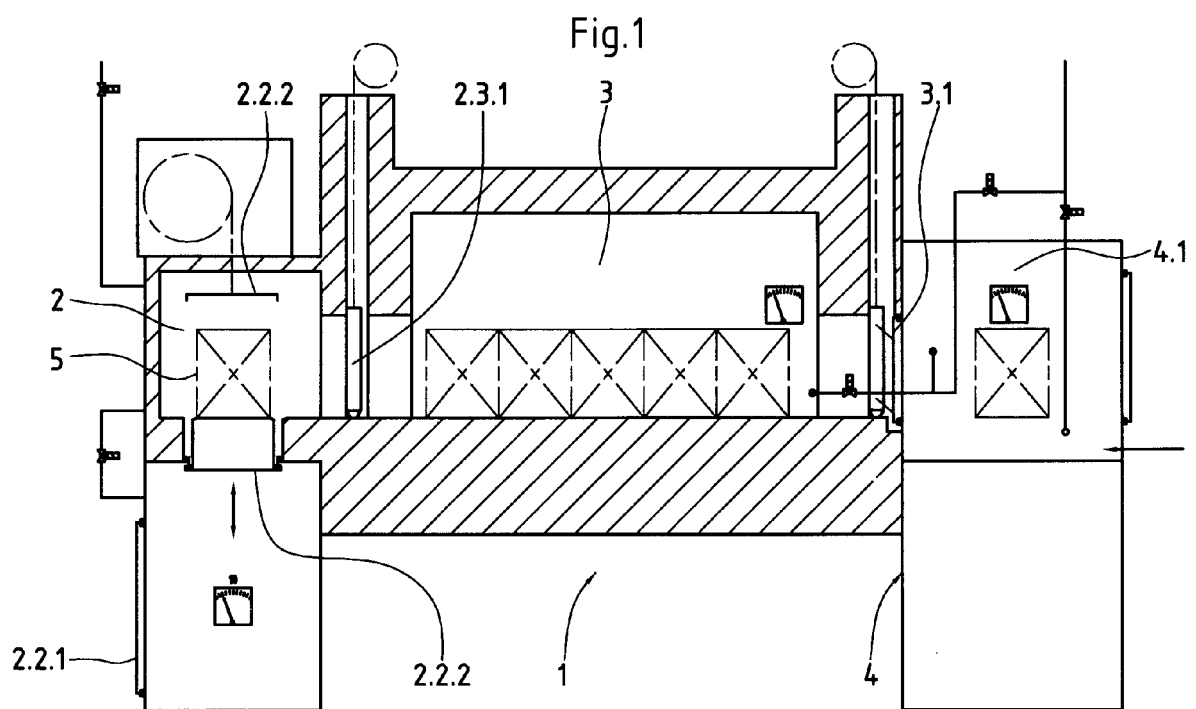


Fig.2

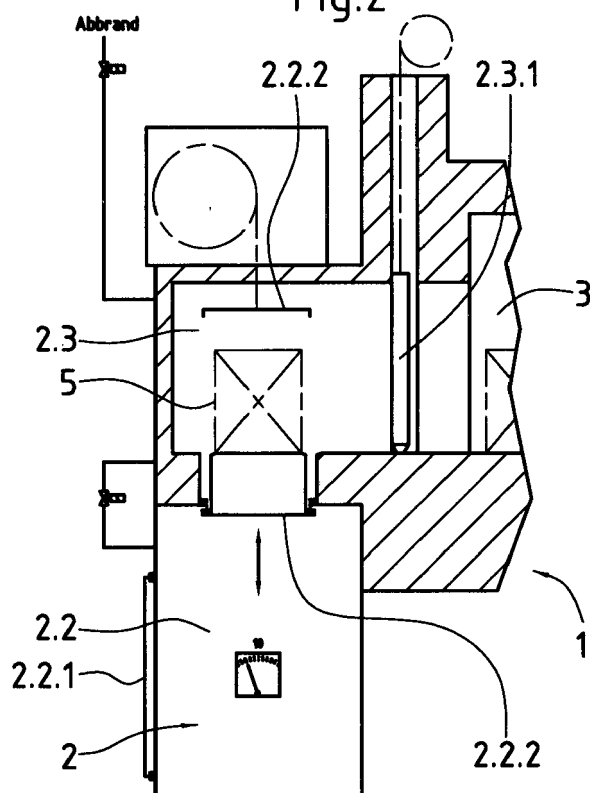


Fig.3

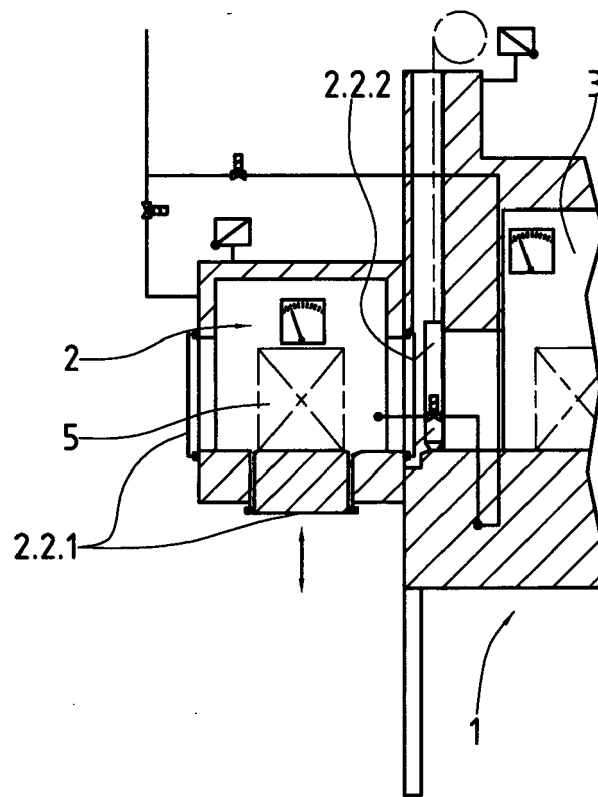
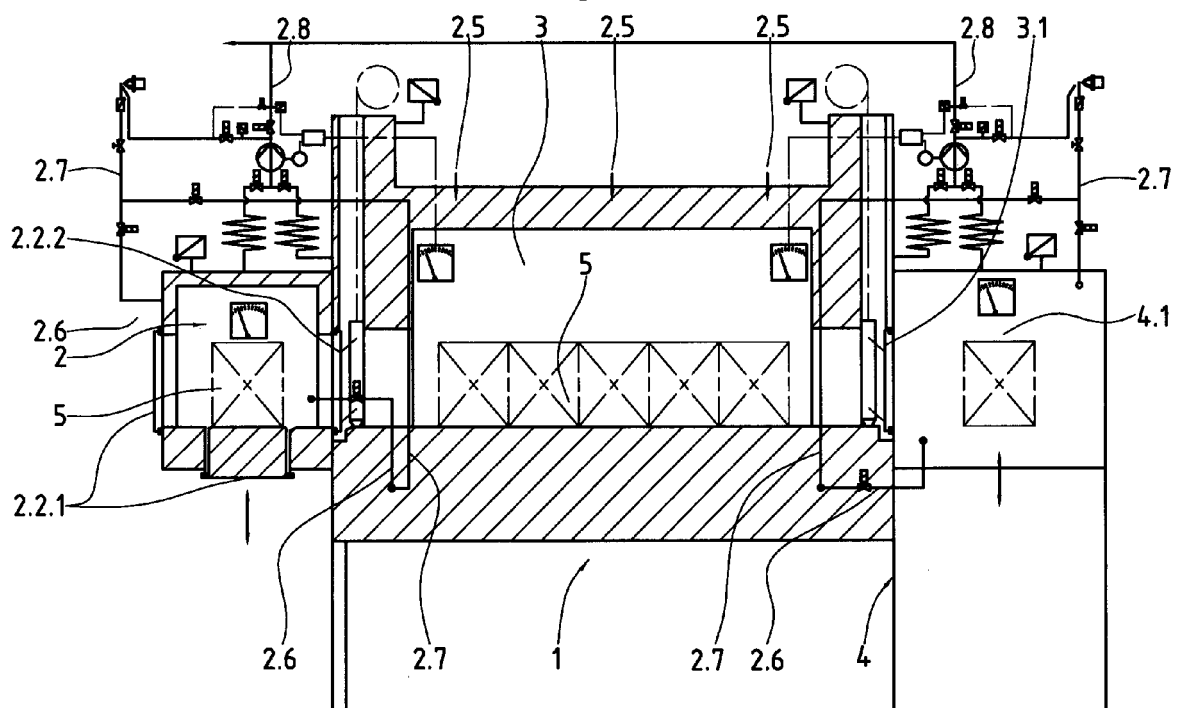


Fig.4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19947482 B2 [0003]
- DE 10758728 A1 [0004]
- DE 3506131 C1 [0005]