

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 621 345 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94105995.8**

51 Int. Cl.⁵: **C21D 1/773**, C21D 1/767,
F27B 17/00, F27B 5/06

22 Anmeldetag: **18.04.94**

30 Priorität: **19.04.93 DE 4312627**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.10.94 Patentblatt 94/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE DK FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **HAUZER HOLDING B.V.**
Groethofstraat 27
NL-5900 AE Venlo (NL)

72 Erfinder: **Veltrop, Hans, Dipl.-Ing.**
Maaskade 117
NL-5911 EZ Venlo (NL)

74 Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz Dipl.-Ing.**
Finsterwald Dipl.-Ing. Grämkow
Dipl.-Chem.Dr. Heyn Dipl.-Phys. Rotermund
Morgan B.Sc.(Phys.)
Robert-Koch-Strasse 1
D-80538 München (DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Gegenständen.**

57 Es wird ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Gegenständen in einem Vakuumofen beschrieben, wobei durch Veränderung der Positionierung des im Vakuumofen angeordneten Guts zumindest während eines Teils der Aufheiz- und/oder Abkühlphase die Heiz- und/oder Kühlgasströme auf variierende Bereiche der der Wärmebehandlung zu unterziehenden Gegenstände gerichtet und diese Gegenstände als variable Turbulenzerzeuger verwendet werden.

EP 0 621 345 A1

Die Erfindung betrifft ein verfahren zur Wärmebehandlung von Gegenständen in einem Vakuumofen, insbesondere zum Härten, Hochtemperaturlöten und -glühen, bei dem die jeweiligen Gegenstände während einer Aufheizphase durch Konvektionswärme und / oder Strahlungsenergie auf eine vorgebbare Temperatur erhitzt, während einer bestimmten Zeitspanne zumindest im wesentlichen auf dieser Temperatur gehalten und anschließend in einer Abkühlphase unter Verwendung eines durch den Ofen geleiteten Kühlgases mit vorgebar und vorzugsweise regelbarer Abkühlgeschwindigkeit auf eine das Entladen der Gegenstände ermöglichende Temperatur abgekühlt werden. Ferner ist die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gerichtet.

Bei der Wärmebehandlung von Gegenständen, insbesondere von zu härtenden Gegenständen in Vakuumöfen erfolgt üblicherweise zunächst eine Konvektionserwärmung bis zu einer Temperatur von etwa 850 °C, worauf die Erwärmung des Härteguts mittels Strahlungsenergie liefernden Heizelementen fortgesetzt wird. Ein Grund dafür ist, daß in den unteren Temperaturbereichen bis etwa 500 °C bis 600 °C eine wirksame, gleichmäßigere Wärmeübertragung durch Konvektion und in den oberen Temperaturbereichen eine gleichmäßige Wärmeübertragung durch Strahlungseizung möglich ist.

Nach einer bestimmten Haltezeit auf einer gewünschten Temperatur kann dann der mit einer der Wärmebehandlung zu unterziehenden Charge beschickte Vakuumofen geregelt abgekühlt werden, wobei die jeweilige Charge häufig mit einer bestimmten, vorgegebenen Abkühlgeschwindigkeit schnell gekühlt werden muß, um dem der Wärmebehandlung unterzogenen Gut, zum Beispiel einem Härtegut, bestimmte Eigenschaften zu verleihen.

Das Abkühlen der jeweiligen Gegenstände erfolgt im Regelfall mittels eines Inertgases, zum Beispiel mittels Stickstoff, Argon, Helium oder Mischungen dieser Gase, wobei häufig von einer Hochdruckgasabschreckung Gebrauch gemacht wird.

Sowohl bei der Aufheizung des der Wärmebehandlung zu unterziehenden Gutes durch Konvektionserwärmung als insbesondere auch beim Abkühlen dieses Gutes wird das jeweilige Medium durch Öffnungen oder Düsen in die Aufnahmekammer des Vakuumofens eingeleitet, wobei durch Verwendung einer Vielzahl solcher Öffnungen oder Düsen versucht wird, eine möglichst gleichmäßige Aufheizung bzw. Abkühlung zu erreichen.

Während der Kühlphase wird das umgewälzte Kühlgas über einen Wärmetauscher geleitet und damit durch Konvektion abgekühlt. Der Gasdruck kann dabei variieren im Bereich von - 0,7 Bar bis

+ 20 Bar oder mehr.

Wesentlich für die Güte des Ergebnisses des durchgeführten Wärmebehandlungsverfahrens ist, daß sowohl eine gleichmäßige Aufheizung, die Aufrechterhaltung einer bestimmten Haltetemperatur als auch eine gleichmäßige Abkühlung erzielt wird, da nur dann die angestrebte homogene Wärmebehandlung, insbesondere Härtung, und vor allem ein Minimum an auftretenden Verformungen erreicht werden können.

Es ist bekannt, zur Verbesserung der Gleichmäßigkeit der Aufheizung mit mehreren Temperaturstufen zu arbeiten, das heißt den Aufheizvorgang stufenförmig zu gestalten, um während der einer Stufe entsprechenden Haltephase einen Temperatureausgleich im der Wärmebehandlung zu unterziehenden Gut zu erreichen.

Im Zusammenhang mit dem Abkühlvorgang, bei dem das Kühlgas Strömungsgeschwindigkeiten von 30 m/sec bis 50 m/sec erreichen kann, ist bereits versucht worden, mit schwenkbaren Kühlgasdüsen zu arbeiten, um die Turbulenzbildung zu erhöhen und damit eine gleichmäßigere Kühlung des jeweiligen Gutes zu erreichen.

Weiter hat man versucht, die Gleichmäßigkeit der Aufheizung und Kühlung zu verbessern, indem die Eintrittsrichtung der Heiz- und Kühlgase gewechselt und beispielsweise die Gasströmung abwechselnd von oben nach unten und von unten nach oben gerichtet worden ist.

Nachteilig ist bei diesen bekannten Vorgehensweisen ist vor allem, daß durch das stufenförmige Aufheizen eine sich auf die Wirtschaftlichkeit ungünstig auswirkende Verlängerung der Behandlungszeit entsteht und daß in der Abkühlphase die erreichbaren Kühlgasturbulenzen nicht immer ausreichend sind, um die angestrebte gleichmäßige Abkühlung einer Charge sicherzustellen. Im Falle von zu härtendem Gut kann dies zu möglichen Härterissen, ungleichmäßigen Härtewerten und störenden Verformungen von zu härtenden Gegenständen führen und aufwendige Nachbearbeitungen erforderlich machen kann.

Die Gefahr des Auftretens von Ungleichmäßigkeiten bei der Aufheizung oder Abkühlung ist insbesondere dann groß, wenn zum Beispiel ein Heizelement ausfällt oder Düsen ganz oder teilweise verstopft werden. Bei Verwendung von Schwenkdüsen kommt hinzu, daß die erforderlichen Schwenkantriebe eine zusätzliche Störungsquelle bilden.

Aufgabe der Erfindung ist es, das Verfahren der eingangs angegebenen Art so weiterzubilden, daß die Gleichmäßigkeit der gewünschten Temperaturerhöhung in der Aufheizphase und der geforderten Temperaturerniedrigung in der Abkühlphase wesentlich verbessert wird, und zwar verbunden mit der Möglichkeit, die Zeitdauer der Aufheizphase zu verkürzen und die sich insgesamt ergeben-

den Verformungen bei Sicherstellung einer homogenen Wärmebehandlung, insbesondere einer homogenen Härtung zu minimieren.

Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung im wesentlichen dadurch, daß durch Veränderung der Positionierung der im Vakuumofen angeordneten Gegenstände zumindest während eines Teils der Aufheiz- und / oder Abkühlphase die Heiz- und / oder Kühlgasströme auf variierende Bereiche der der Wärmebehandlung, insbesondere der Härtung zu unterziehenden Gegenstände gerichtet und von diesen Gegenständen insbesondere in wechselnden Richtungen abgelenkt werden.

Nach der Erfindung werden die der Wärmebehandlung zu unterziehenden Gegenstände nicht nur aufgrund ihrer Positionsveränderung jeweils unterschiedlichen Heiz- und / oder Kühlgasströmungen, herrührend von einer Vielzahl von Einlaßdüsen, ausgesetzt, sondern diese Gegenstände werden gleichzeitig als variable Strömungsumlenk- und Turbulenzerzeugungsorgane genutzt, wodurch eine überraschende Gleichmäßigkeit in der Aufheiz- und vor allem auch in der Abkühlphase erzielt wird, die zur Vermeidung von Härterissen, ungleichmäßigen Härtewerten und störenden Verformungen führt, und zwar insbesondere auch bei großflächigen und formschwierigen Teilen und auch in kritischen Fällen Nachbearbeitungsvorgänge zur Beseitigung von Verformungen überflüssig macht.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des Verfahrens nach der Erfindung ist, daß selbst bei Ausfall eines Heizelementes oder im Falle einer Verstopfung einer Düse keine wesentlichen Verschlechterungen auftreten, da aufgrund der vorgesehenen Positionsveränderungen des der Wärmebehandlung zu unterziehenden Gutes zwangsläufig ein Ausgleich geschaffen und lokale Auswirkungen eines solchen Fehlers kompensiert werden.

Bevorzugt wird die Erfindung zum Härten von Gegenständen verwendet, sie ist aber nicht auf diesen Anwendungsfall beschränkt.

Die Veränderung der Positionierung der zu härtenden Gegenstände wird bevorzugt durch eine kontinuierliche und / oder eine diskontinuierliche Bewegung einer Trägereinheit für das Härtegut, das im Regelfall chargenweise zugeführt wird, relativ zu den Wandungen einer Härtegut-Aufnahmekammer vorgenommen, so daß das Härtegut bezüglich vorhandener Strahlungsorgane und vor allem bezüglich der Vielzahl der im Bereich der Wandungen der Kammer vorgesehenen Öffnungen oder Düsen unterschiedliche Positionen einnimmt und damit ein bevorzugtes Anstrahlen bestimmter Chargenbereiche oder ein bevorzugtes Beaufschlagen bestimmter Bereiche der Charge mit Kühlmedium vermieden und gleichzeitig bezüglich der in die Kammer strömenden Gase eine sich ständig

verändernde, turbulenzbildende Struktur geschaffen wird.

Die Trägereinheit kann in eine rotierende Bewegung, eine Vorwärts-Rückwärts-Bewegung, eine Auf- und Abbewegung und / oder in eine Pendelbewegung versetzt werden, und ist auch möglich, diese Bewegungsarten einander zu überlagern, um das jeweils bestmögliche Ergebnis zu erzielen.

Von besonderem Vorteil ist es, die Bewegungen der Trägereinheit in Abhängigkeit von der Messung der Temperaturgleichmäßigkeit des Härtegutes zu steuern, um auf diese Weise auch bei schwierigen Werkstücken bestmögliche Ergebnisse hinsichtlich der Homogenität der Härtung und der Maßhaltigkeit zu erzielen.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung besteht in üblicher Weise aus einer mit Härtegut beschickbaren Vakuumkammer, einer Anordnung zur Heißgaszuführung sowie in der Kammer angeordneten, Strahlungswärme erzeugenden Heizelementen und einer Anordnung zur Zuführung von Kühlgas, wobei für diese Gaszuführung eine Vielzahl von in den Härtegut-Aufnahmeraum mündenden Öffnungen oder Düsen vorgesehen sind. In dem Härtegut-Aufnahmeraum ist gemäß der Erfindung zumindest eine, während der Aufheiz- und / oder Kühlphase in Bewegung versetzbare Trägereinheit für die zu härtenden Gegenstände vorgesehen, die über eine vakuumdichte Durchführung mit einem außenliegenden Antrieb verbunden ist.

Die Lagerung dieser Trägereinheit und der ihr zugeordnete Antrieb sind so ausgebildet, daß die Trägereinheit rotierend und / oder heb- und senkbar angetrieben werden kann.

Es ist auch möglich, in der Härtegut-Aufnahmekammer mehrere derartige Trägereinheiten vorzusehen, die unabhängig voneinander antreibbar sein können.

Das erfindungsgemäße Verfahren und auch die zu deren Ausführung bestimmte Vorrichtung lassen sich sowohl bei kontinuierlicher Aufheizung und Abkühlung, bei abwechselnder Aufheizung und Abkühlung oder bei in Stufen stattfindender Aufheizung und / oder Abkühlung verwenden, wobei stets die geschilderten Vorteile erzielt werden, die vor allem in der Vergleichmäßigung der Aufheizung und der Abkühlung der zu härtenden Elemente und der daraus resultierenden, besonders homogenen Härtung bestehen und insbesondere in der Minimierung auftretender Verformungen zu sehen sind, da letzteres vor allem bei kritischen Produkten zu ganz erheblichen wirtschaftlichen Vorteilen führt und kostenintensive Nachbearbeitungen überflüssig werden.

Ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in schematischer Weise in der beigefügten

Zeichnung dargestellt.

Nach der Zeichnung umfaßt die Vorrichtung eine mit dem allgemeinen Bezugszeichen 1 gekennzeichnete Vakuumkammer, die im wesentlichen zylindrisch ausgebildet, horizontal oder vertikal angeordnet ist und an einem Ende eine vakuumdicht verschließbare Beschickungsöffnung aufweist. Vorgesehen sind ferner Anordnungen zur Heißgaszuführung und zur Zuführung von Kühlgas.

Im Aufnahmeraum 2 einer Innenkammer 14 für das Härtegut 4, das beispielsweise chargenweise in Trägereinheiten oder Körben zugeführt werden kann, befinden sich mehrere Heizelemente 5 zur Erzeugung von Strahlungsenergie, und diese Heizelemente 5 sind so verteilt angeordnet, daß eine Strahlungsaufheizung der gesamten Charge möglich ist. Die Speisung der Heizelemente 5 erfolgt über Stromdurchführungen 13.

In den Wandungen des Härtegut-Aufnahmeraums 2 ist eine Vielzahl von Öffnungen oder Düsen 7 vorgesehen, die mit Heißgas oder Kühlgas gespeist werden können, wobei die Zuführung von Kühlgas über eine Leitung 6 und die Abführung über einen Auslaß 12 erfolgen kann. Aufgrund dieser Vielzahl von Düsen 7 ist es möglich, die jeweilige Charge von zu härtenden Gegenständen von den verschiedenen Seiten her Strömungen auszusetzen.

Zur Aufnahme des Härtegutes 4 ist im Aufnahmeraum 2 bodenseitig zumindest eine tischartig ausgebildete Trägereinheit 3 vorgesehen, die sich auf einem Trägerlager 8 abstützt und drehbar gelagert ist.

Die Antriebsachse 11 dieser Trägereinheit 3 ist über eine vakuumdichte Durchführung 9 nach außen geführt und mit einem Antrieb 10 gekuppelt.

Dieser Antrieb 10 kann so ausgebildet sein, daß er die Trägereinheit 3 mit geringer Geschwindigkeit, beispielsweise einer Geschwindigkeit von etwa einer Umdrehung pro Minute antreibt, und es können Maßnahmen getroffen sein, um zusätzlich dieser Drehbewegung eine Auf- und Ab-Bewegung zu überlagern.

Die erwähnte Drehzahl stellt dabei lediglich ein Beispiel dar, und es ist möglich, die Rotationsbewegung und eine dieser Rotationsbewegung eventuell überlagerte Zusatzbewegung so zu wählen, daß sich in Abhängigkeit vom jeweiligen Betriebsfall die optimalen Ergebnisse erzielen lassen.

Wesentlich für die Funktionsweise des Erfindungsgegenstandes ist das Zusammenwirken zwischen der Vielzahl der ortsfest angeordneten Gaszuführöffnungen oder Düsen und den keine definierte Position im Härtegut-Aufnahmeraum einnehmenden, sondern ihre Lage stets bzw. häufig verändernden, zu härtenden Gegenständen, da dieses Zusammenwirken zu überraschend vorteilhaften Ergebnissen hinsichtlich der Qualität der Härtung und

der Minimierung von Verformungen führt, wobei Optimierungen durch die Wahl der Parameter, wie zum Beispiel Bewegungsgeschwindigkeit der zu härtenden Gegenstände und Dauer dieser Bewegungen, möglich sind.

Zu erwähnen ist auch, daß in einem Härtegut-Aufnahmeraum neben einer oder mehreren erfindungsgemäßen Trägereinheiten zusätzlich auch Festaufnahmen für unproblematisch zu härtende Gegenstände vorgesehen sein können.

Die Erfindung kann in besonders vorteilhafter Weise bei der Wärmebehandlung von Drehkörpern verwendet werden, und zwar beim Härten, Glühen, Löten und der Anwendung von Diffusionstechniken im Vakuumofen.

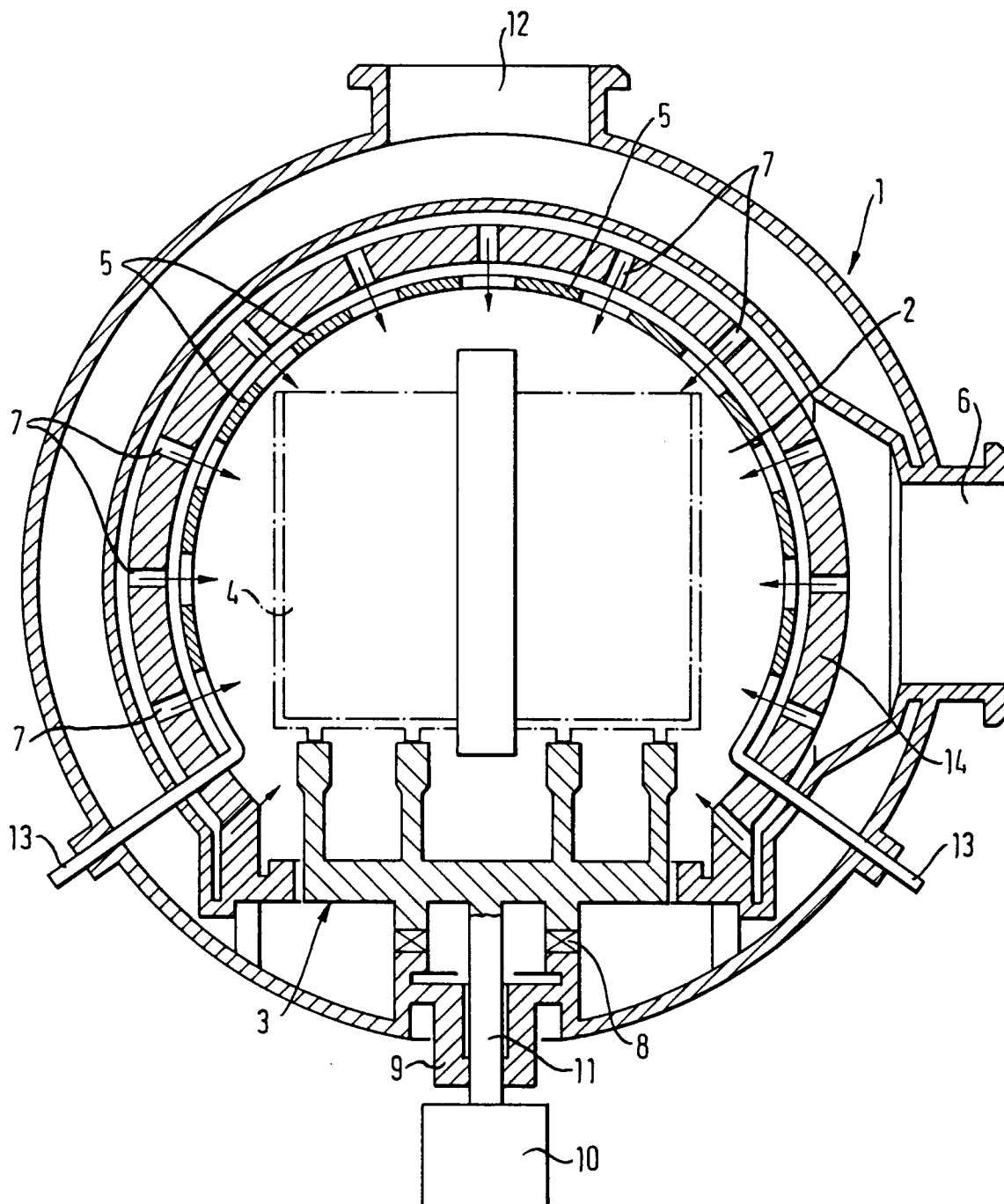
Die Trägereinheiten lassen sich auch in Form von Substrattischen ausbilden, die ein Be- und Entladen mit herkömmlichen Lade- und Entladevorrichtungen gestatten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmebehandlung von Gegenständen in einem Vakuumofen, insbesondere zum Härten, Hochtemperaturlöten und -glühen von vorzugsweise großflächigen und formschwierigen Gegenständen, bei dem die der Wärmebehandlung zu unterziehenden Gegenstände während einer Aufheizphase durch Konvektionswärme und / oder Strahlungsenergie auf eine vorgebbare Temperatur erhitzt, während einer bestimmten Zeitspanne zumindest im wesentlichen auf dieser Temperatur gehalten und anschließend in einer Abkühlphase unter Verwendung eines durch den Ofen geleiteten Kühlgases mit vorgebbarer und vorzugsweise regelbarer Abkühlgeschwindigkeit auf eine das Entladen der Gegenstände ermöglichende Temperatur abgekühlt werden, dadurch **gekennzeichnet**, daß durch Veränderung der Positionierung der im Vakuumofen angeordneten Gegenstände zumindest während eines Teils der Aufheiz- und / oder Abkühlphase die Heiz- und / oder Kühlgasströme auf variierende Bereiche der der Wärmebehandlung zu unterziehenden Gegenstände gerichtet und von diesen Gegenständen insbesondere in wechselnden Richtungen abgelenkt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Veränderung der Positionierung der der Wärmebehandlung zu unterziehenden Gegenstände durch eine kontinuierliche und / oder eine diskontinuierliche Bewegung einer Trägereinheit für das jeweilige Gut relativ zu den Wandungen einer Gut-Aufnahmekammer

vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trägereinheit in eine rotierende Bewe- 5
gung versetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trägereinheit in eine lineare Umkehr- 10
oder Pendelbewegung versetzt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch **gekennzeichnet**, 15
daß die Trägereinheit in einander überlagerte
Bewegungen, insbesondere in eine überlagerte
Rotations- und Linearbewegung versetzt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden An- 20
sprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß einer Rotationsbewegung der Trägerein-
heit eine Taumelbewegung überlagert wird. 25
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Bewegung der Trägereinheit in Abhän- 30
gigkeit von Temperaturnormierungsmessun-
gen des der Wärmebehandlung zu unterzie-
henden Gutes gesteuert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch **gekennzeichnet**, 35
daß die Temperaturnormierungsmessun-
gen unter Verwendung von Kontaktthermo-
elementen, Distanzpyrometern und / oder Infrarot-
sensoren vorgenommen werden. 40
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens
nach einem oder mehreren der vorhergehen-
den Ansprüche,
bestehend aus einer mit dem der Wärmebe- 45
handlung zu unterziehenden Gut beschickba-
ren, sich horizontal oder vertikal erstreckenden
Vakuumkammer, einer Anordnung zur Heißgas-
zuführung sowie in der Kammer angeordneten,
Strahlungswärme erzeugenden Heizelementen 50
und einer Anordnung zur Zuführung von Kühl-
gas, wobei sowohl zur Zuführung von Heißgas
als auch von Kühlgas insbesondere eine Viel-
zahl von in den Gut-Aufnahmeraum münden-
den Öffnungen oder Düsen vorgesehen ist,
dadurch **gekennzeichnet**, 55
daß in dem Aufnahmeraum (2) für das der
Wärmebehandlung zu unterziehende Gut zu-
mindest eine in Bewegung versetzbare Träge-
reinheit (3) für die zu behandelnden Gegen-
stände (4) vorgesehen ist, die über eine vaku-
umdichtete Durchführung (9) mit einem außenlie-
genden Antrieb (10) verbunden ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trägereinheit (3) rotierend und / oder
heb- und senkbar angetrieben ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trägereinheit (3) tischförmig ausgebil-
det ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trägereinheit (3) aus zumindest zwei
beabstandeten Stäben besteht, von denen we-
nigstens einer drehend antreibbar ist und die
zusammen eine Aufnahme für ringförmiges
oder zylindrisches Härtegut bilden.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis
12,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Aufnahmeraum (2) für das der Wärme-
behandlung zu unterziehende Gut mit mehre-
ren in Bewegung versetzbaren Trägereinheiten
(3) ausgestattet ist, und daß diese Trägerein-
heiten (3) unabhängig voneinander antreibbar
sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis
13,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trägereinheit (3) relativ zu statischen,
die Strahlungsheizung bewirkenden Heizele-
menten bewegbar ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis
14,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß für die Trägereinheiten vorgesehene La-
gerkonstruktionen als verschleiß- und reibungs-
arme Konstruktionen ausgeführt sind, und zwar
insbesondere unter Verwendung von Werk-
stoffpaarungen in Form von Kombinationen aus
metallischen, keramischen und / oder be-
schichteten Werkstoffen, die bei erhöhter Tem-
peratur eine hohe Druckfestigkeit aufweisen.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 5995

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 27 (C-797) 22. Januar 1991 & JP-A-02 267 216 (ULVAC CORP.) 1. November 1990 * Zusammenfassung *	1-3, 9-15	C21D1/773 C21D1/767 F27B17/00 F27B5/06
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 89 (C-411) 19. März 1987 & JP-A-61 243 115 (DAIDO STEEL CO) 29. Oktober 1986 * Zusammenfassung *	1-3, 9-15	
X	FR-A-719 017 (M.GODET ET AL) * das ganze Dokument *	1,3	
A	EP-A-0 129 701 (SCHMETZ INDUSTRIEOFENBAU UND VAKUUM-HARTLÖTTECHNIK K.G.)		
A	GB-A-2 032 082 (DEGUSSA)		
A	US-A-3 390 866 (F.J.BROWN ET AL)		
A	FR-A-2 440 994 (RENAULT)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. August 1994	Prüfer Mollet, G
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 Patentedokument, 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			