



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 662 519 A1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **94111942.2**

⑮ Int. Cl. 6: **C21D 1/773**

⑭ Anmeldetag: **30.07.94**

⑯ Priorität: **07.01.94 DE 4400326**

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.07.95 Patentblatt 95/28**

⑲ Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

⑯ Anmelder: **Leybold Durferrit GmbH**  
**Bonner Strasse 498**  
**D-50968 Köln (DE)**

⑰ Erfinder: **Wilhelmi, Bernhard**  
**Waldstrasse 13**  
**D-63589 Linsengericht (DE)**  
Erfinder: **Gerdes, Horst**  
**Goethestrasse 14**  
**D-37412 Herzberg (DE)**

### ④ Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Werkstücken.

⑤ Bei einem mit Wasserstoffgas als Kühlgas unter Überdruck betriebenen Ofen zum Härteln metallischer Werkstücke, mit einem die Heizkammer zur Aufnahme der Werkstückcharge einschließenden, an eine Vakuumpumpe angeschlossenen über einen unteren Gehäusedeckel (3) zu öffnenden Gehäuse (2) mit in die Heizkammer einmündenden Gaseinlaß- und Gasauslaßöffnungen, mit einer Motor-Gebläse-Einheit, deren Gebläserad das Kühlgas umwälzt und einem Heizaggregat, ist ein am Gehäusedeckel (3) gelagertes um eine vertikale Achse (A) drehbares Bodenteil (7) eines Chargiertisches (8) vorgesehen mit einem auf diesem Bodenteil (7) angeordneten Heizaggregat (37, 37', ...) und mit einem oberhalb des Heizaggregats (37, 37', ...) gehaltenen, aus Gitterstäben (34, 34', ...) gebildeten Rost zur Ablage der Werkstückcharge und mit einer unterhalb des Heizaggregats (37, 37', ...) angeordneten Isolierplatte (43, 44), wobei das Bodenteil (7) an seiner Unterseite mit einem Lagerzapfen (15) verbunden ist, der abgedichtet durch einen Lagerring (5) am Gehäusedeckel (3) hindurchgeführt ist und der über eine Welle (16) mit einem motorischen Antrieb (19) gekoppelt ist, über den das Bodenteil (7) und damit der Chargentisch (8) drehbar ist.

**EP 0 662 519 A1**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Werkstücken, insbesondere einen mit Wasserstoffgas als Kühlgas unter Überdruck betriebenen Ofen zum Härteln metallischer Werkstücke, mit einem die Heizkammer zur Aufnahme der Werkstückcharge einschließenden, an eine Vakuumpumpe angeschlossenen Gehäuse mit in die Heizkammer einmündende Gaseinlaß- und Gasauslaßöffnungen, einer Motor-Gebläse-Einheit, deren Gebläserad das Kühlgas umwälzt und einem Heizaggregat.

Es ist ein Vakuumofen zur Wärmebehandlung einer Charge aus metallischen Werkstücken bekannt (DOS 34 16 902), bei dem der Behälter nach dem Einsetzen der Charge evakuiert und mit Schutzgas geflutet wird, wobei die Charge anschließend durch Heizen und durch Gasumwälzung bis auf die maximal zulässige Arbeitstemperatur der Umwälzeinrichtung erwärmt wird und hiernach mit ruhendem Schutzgas oder unter Vakuum im wesentlichen durch Strahlungswärme auf eine gewünschte Endtemperatur der Wärmebehandlung erwärmt wird. Die Vorrichtung ist dazu mit einem verschließbaren Stahlbehälter und einer inneren Heizkammer zur Aufnahme der Charge und mit einem Gasgebläse sowie einer Gasleiteinrichtung zur Erzeugung einer Umwälzströmung durch die Heizkammer versehen. Der im wesentlichen kreiszyklindrische Stahlbehälter ist auf einer ortsfesten Trägerkonstruktion abgestützt, wobei seine Längsachse lotrecht ausgerichtet ist und wobei ein Oberteil von seinem abgestützten Unterteil abhebbar ist. Die Charge selbst ruht auf einem Traggestell, das seinerseits auf dem Gehäusedeckel des Unterteils abgestützt ist.

Ein Nachteil der bekannten Vorrichtung ist die ungleichmäßige Aufheizung und auch Abkühlung der Charge, insbesondere infolge der nur im Bereich des mittleren Gehäuseteils angeordneten Heizelemente und des nur die Charge in einer Richtung und peripher umströmenden Kühlgasstrom.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die die Nachteile der bekannten Vorrichtung vermeidet, so daß z.B. auch rotationssymmetrische dünnwandige Werkstücke an deren Formtreue höchste Ansprüche gestellt werden, wärmebehandelt werden können, ohne daß eine spätere Nachbehandlung wegen des möglichen Verzugs oder der Rißbildung der Werkstücke notwendig wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein am unteren Gehäusedeckel gelagertes, um eine vertikale Achse drehbares Bodenteil eines Chargentisches mit einem auf diesem Bodenteil angeordneten Heizaggregat und mit einem oberhalb des Heizaggregats vorgesehenen, aus Gitterstäben gebildeten Rost zur Ablage der Werkstückcharge und mit einer unterhalb des Heizaggregats

angeordneten Isolierplatte, wobei das Bodenteil an seiner Unterseite mit einem Lagerzapfen verbunden ist, der abgedichtet durch einen Lagerring am Gehäusedeckel hindurchgeführt ist und der über eine Welle mit einem motorischen Antrieb gekoppelt ist, über den das Bodenteil drehbar ist.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung sind in den Patentansprüchen näher beschrieben und gekennzeichnet.

Die Erfindung läßt die verschiedensten Ausführungs möglichkeiten zu; eine davon ist in der anliegenden Zeichnung näher dargestellt, die den Teilschnitt durch den unteren Teil der Vakuumpammer eines Industrieofens zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke zeigt, wobei am unteren Gehäusedeckel der Vakuumpammer der drehbare Tisch für die zu behandelnden Werkstücke angeordnet ist.

Ein Vakuum-Wärmebehandlungsofen der infrage stehenden Art besteht üblicherweise aus einem hohlzyklindrischen Gehäuse, dessen eine Stirnwand von einem Deckel verschließbar ist, einem an der anderen Stirnwand des Gehäuses angeordneten Gebläsemotor mit Gebläserad, einer im Gehäuseinnern angeordneten hohlzyklindrischen Chargenkammer mit einem in diese einsetzbaren Chargenkorb oder Auflagerrost, in den bzw. auf das wiederum die zu behandelnden Werkstücke auflegbar sind, mehreren sich bis in die unmittelbare Nachbarschaft des Auflagerostes erstreckenden, parallel zur Gehäuselängsachse ausgerichteten Heizrohren, einem zwischen dem Gebläsemotor und dem Auflagerrost im Innenraum des Gehäuses vorgesehenen Gebläsegehäuse und einem im Ringraum zwischen der Innenwand des Gehäuses und der Außenwand der Chargenkammer untergebrachten, aus einer von einem Kältemittel durchströmten Rohrschlange bestehenden Wärmetauscher.

Der Wärmebehandlungsofen ist in der Regel über eine Saugleitung an eine Vakuumpumpe angeschlossen, deren Absaugstutzen in einen Kamin einmündet, wobei die Saugleitung durch ein Evakuierventil absperrbar ist. In das hohlzyklindrische Gehäuse münden die Gas-Einlaßleitungen ein, die mit Gasbehältern verbunden sind und in die Ventile eingeschaltet sind, über die die beiden Leitungen absperrbar sind.

Die Abbildung zeigt nur den unteren Gehäusedeckel 3, der auf einem Gestell ruht, von dem nur eine der Stützen 4 dargestellt ist und der mit einem Lagerring 5 fest verschweißt ist, auf dem ein Traglager 6 angeordnet ist (Kugeldrehverbindung), auf dem wiederum das Bodenteil 7 des drehbaren Chargentischs 8 aufliegt. Der Chargentisch 8 ist an seiner Unterseite mit Schleifringen 9, 10 versehen, die mit Stromkontakte 11, 12 korrespondieren, deren Halterungen 13, 14 fest mit dem Gehäusedeckel 3 verbunden sind und die so ausgebildet

sind, daß die oberen Stirnflächen der Stromkontakte 11, 12 mit einer bestimmten Vorspannung an den Schleifringen 9, 10 anliegen. Die Unterseite des Bodenteils 7 des Chargentischs 8 weist einen Lagerzapfen 15 auf, der gegenüber dem Lagerring 5 abgedichtet ist und der nach unten zu um eine Welle 16 verlängert ist, auf der die Riemenscheibe 17 drehfest angeordnet ist, die über einen Zahnriemen 18 oder Antriebskette mit der Riemenscheibe 20 der Motor-Getriebeeinheit 19 verbunden ist, so daß mit Hilfe der Motor-Getriebeeinheit 19 (mit Drehstrommotor) der Chargentisch 8 um die Achse A in Drehung versetzt werden kann. Die Welle 16 ist um ein Rohrstück 21, 49 verlängert, das mit einem ortsfesten Lager 22 über eine Stütze 23 drehfest verbunden ist, auf dem im übrigen ein Zentrierstab 24 gelagert ist, der durch ein Innenrohr 25 hindurchgeführt ist und der bewirkt, daß sich das Innenrohr 25 nicht zusammen mit der Welle 16 bzw. dem Lagerzapfen 15 und dem Bodenteil 7 dreht. Wie die Zeichnung zeigt, ist das Bodenteil 7 mit einem Hohlraum 26 versehen, der mit dem Innenrohr 25 in Verbindung steht, so daß das am Anschlußstutzen 27 in den Ringraum zwischen dem Innenrohr 25 und der Längsbohrung 30 im Rohrstück 21 aufwärtsströmende Kühlwasser auch den Hohlraum 26 im Bodenteil 7 zum Zwecke der Kühlung des Chargentisches 8 durchströmt (drehbare Kühlwasserdurchführung). Das aus dem Hohlraum 26 zurückgeführte Kühlmittel strömt durch das Innenrohr 25 und tritt am Anschlußstutzen 31 wieder aus. Auf der Oberseite des Bodenteils 7 des Chargentischs 8 sind eine Vielzahl von Stützen 32, 32', ... aus Graphit oder Keramik befestigt, die wiederum Lagerstücke 33, 33', ... halten, auf die ihrerseits jeweils Stäbe 34, 34', ... aus hochhitzefestem und korrosionsfestem Werkstoff aufliegen, auf denen die zu behandelnden Werkstücke ablegbar sind. Parallel zu den Stützen 32, 32', ... sind jeweils Haltearme 35, 35', ... auf dem Bodenteil angebracht, deren obere Enden als Gabeln 36, 36', ... ausgebildet sind, in denen sich zueinander parallel erstreckende Heizstäbe 37, 37', ... lagern, die über Stromleiter 38, 38', ... miteinander in Verbindung stehen bzw. an die mit den Schleifringen 9, 10 korrespondierenden stromleitenden Verbindungsstäbe 39, 40 (Kohleleitkontakte) angeschlossen sind. Parallel der beiden Verbindungsstäbe 39, 40 erstrecken sich weitere lotrechte Haltearme 41, 42, die fest auf dem Bodenteil 7 verankert sind und die jeweils eine Isolationsplatte 43 bzw. 44 in einer Ebene halten, die sich parallel der Ebene des Bodenteils 7 erstreckt. Weiterhin ist auf dem Bodenteil 7 ein Haltearm 45 befestigt, der die Lagerstücke 33, 33', ... im Abstand zueinander hält. Schließlich sind zwei Meßfühler 46, 47 am Lagerring 5' vorgesehen, die über nicht näher dargestellte Schleifkontakte mit auf dem Bodenteil 7 angeordneten Teilen

der Vorrichtung in Verbindung stehen, so daß die Temperatur an unterschiedlichen Orten der Vorrichtung meßbar ist. Es sei noch erwähnt, daß die Isolationsplatte 43 (Graphithartfilzisolation) mit einer zentralen Öffnung 50 versehen ist, die ein Durchströmen des Kühlgases von unten nach oben durch den Chargentisch 8 und damit auch durch die auf dem von den Stäben 34, 34', ... gebildeten Rost abgelegten Werkstücke ermöglicht.

Auflistung der Einzelteile		
	2	Gehäuse
	3	Gehäusedeckel
15	4	Stütze
	5, 5'	Lagerring
	6	Traglager
	7	Bodenteil
	8	Chargentisch
20	9	Schleifring
	10	Schleifring
	11	Stromkontakt, Schleifkontakt
	12	Stromkontakt, Schleifkontakt
	13	Halterung
25	14	Halterung
	15	Lagerzapfen
	16	Wellenstumpf
	17	Riemenscheibe
	18	Zahnriemen
30	19	Motor-Getriebeeinheit
	20	Riemenscheibe
	21	Rohrstücke
	22	Lager
	23	Stütze
35	24	Zentrierstab
	25	Innenrohr
	26	Hohlraum
	27	Anschlußstutzen
	29	Ringraum, Kanal
40	30	Längsbohrung
	31	Anschlußstutzen
	32, 32', ...	Stütze
	33, 33', ...	Stab, Rost
	34, 34', ...	Stab
45	35, 35', ...	Haltearm
	36, 36', ...	Gabel
	37, 37', ...	Heizstab
	38, 38', ...	Stromleiter
	39	Verbindungsstab
50	40	Verbindungsstab
	41	Haltearm
	42	Haltearm
	43	Isolationsplatte
	44	Isolationsplatte
55	45	Haltearm
	46	Meßfühler
	47	Meßfühler
	48	Kanal

49 Hülse, Rohrstück  
50 Öffnung

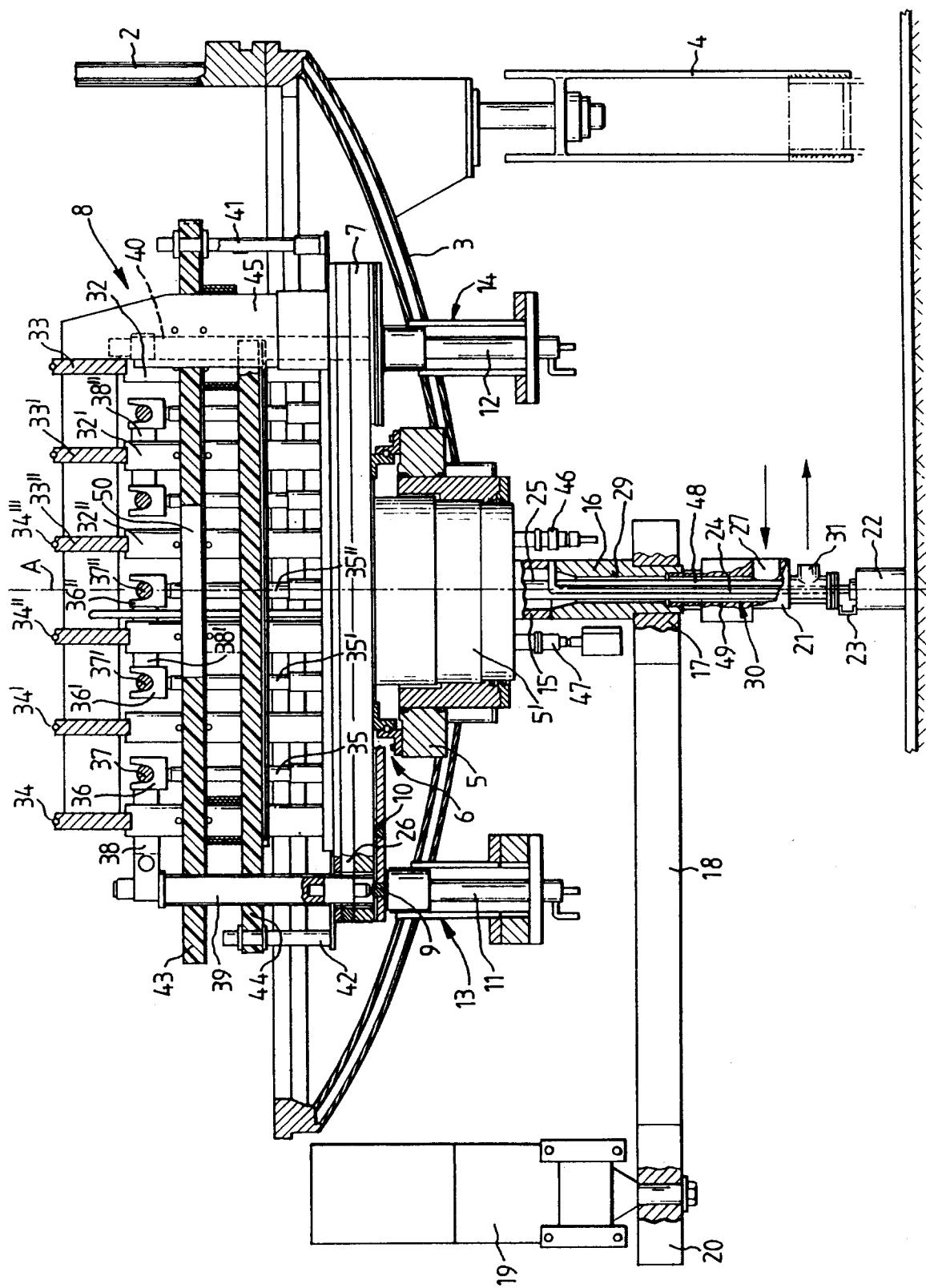
## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Werkstücken, insbesondere mit Wasserstoffgas als Kühlgas unter Überdruck betriebener Ofen zum Härteln metallischer Werkstücke, mit einem die Heizkammer zur Aufnahme der Werkstückcharge einschließenden, an eine Vakuumpumpe angeschlossenen über einen Gehäusedeckel (3) zu öffnenden Gehäuse (2) mit in die Heizkammer einmündenden Gaseinlaß- und Gasauslaßöffnungen, mit einer Motor-Gebläse-Einheit, deren Gebläserad das Kühlgas umwälzt und einem Heizaggregat, **gekennzeichnet durch** ein am Gehäusedeckel (3) gelagertes um eine vertikale Achse (A) drehbares Bodenteil (7) eines Chargentisches (8) mit einem auf diesem Bodenteil (7) angeordneten Heizaggregat (37, 37', ...) und mit einem oberhalb des Heizaggregats (37, 37', ...) vorgesehenen, aus Stäben (33, 33', ... bzw. 34, 34', ...) gebildeten Rost zur Ablage der Werkstückcharge und mit einer unterhalb des Heizaggregats (37, 37', ...) angeordneten Isolierplatte (43, 44), wobei das Bodenteil (7) an seiner Unterseite mit einem Lagerzapfen (15) verbunden ist, der abgedichtet durch einen Lagerring (5) am Gehäusedeckel (3) hindurchgeführt ist und der über eine Welle (16) mit einem motorischen Antrieb (19) gekoppelt ist, über den das Bodenteil (7) und damit der Chargentisch (8) drehbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bodenteil (7) des Chargentischs (8) mit Hohlräumen (26) oder Kühlkanälen versehen ist, die von einem Kühlmittel durchflossen sind, wobei die Hohlräume (26) oder Kanäle über Strömungsmittelwege (29, 48), die sich parallel der Welle (16) und in ihrem Innern erstrecken, mit den Anschlüssen (27, 31) für die Kühlmittelversorgung korrespondieren.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Unterseite des Bodenteils (7) des Chargentischs (8) mit Kontaktbahnen oder Schleifringen (9, ...) versehen ist, die mit isoliert durch den Gehäusedeckel (3) hindurchgeführten Schleifkontakteen (11, 12) zusammenwirken und über die das Heizaggregat (37, 37', ...) an eine elektrische Heizstromquelle anschließbar ist.

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (16) den Lagerzapfen (15) nach unten zu verlängert und mit einer zentrischen Längsbohrung (30) versehen ist, wobei in dieser Längsbohrung (30) ein sich koaxial zu ihr erstreckendes Innenrohr (25) angeordnet ist, das einen äußeren vom Kühlmittel durchströmten Ringkanal (25) von einem zentralen ebenfalls vom Kühlmittel durchströmten Kanal (48) trennt.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lagerring (5, 5') Bohrungen aufweist, durch die Meßfühler (46, 47) oder deren Stromleiter abgedichtet hindurchgeführt sind, wobei die jeweils dem Chargentisch (8) zugewandten Enden dieser Stromleiter (46, 47) mit Schleifringen zusammenwirken, die auf der Unterseite des Bodenteils (7) isoliert angeordnet sind und ihrerseits entweder mit in der Nachbarschaft des Heizaggregats (37, 37', ...) angeordneten Sensoren verbunden sind oder aber unmittelbar an Sensoren angeschlossen sind, die in die Hohlräume (26) oder Kanäle für das Kühlmittel hineinragen.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß koaxial zur Welle (16) des Bodenteils (7) ein Zentrierstab (24) angeordnet ist, dessen dem Chargentisch (8) abgewandtes unteres Ende auf einem ortsfesten Lagerbock (22) abgestützt ist, wobei das untere Ende des Zentrierstabes (24) abgedichtet durch das untere Ende einer die Welle (16) nach unten zu verlängernden drehfest am Lagerbock (22) gehaltenen Hülse (21, 49) hindurchgeführt ist und wobei das obere Ende des Zentrierstabs (24) rechtwinklig abgebogen und mit der Welle (16) drehfest verbunden ist.





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 11 1942

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
A, D	DE-A-34 16 902 (SCHMETZ INDUSTRIEOFENBAU UND VAKUUM-HARTLÖTTECHNIK) * Abbildung 1 * ---	1	C21D1/773		
E	EP-A-0 621 345 (HAUZER HOLDING) * Ansprüche 9-12 * ---	1			
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 89 (C-411) (2536) 19. März 1987 & JP-A-61 243 115 (DAIDO STEEL) 29. Oktober 1986 * Zusammenfassung * ---	1			
A	US-A-4 604 056 (W. R. JONES) * Abbildungen 1,2 * ---	1			
A	US-A-4 102 637 (B. A. KREIDER ET AL.) * Abbildungen 1-5 * ---	1			
A	EP-A-0 344 413 (IPSEN INDUSTRIES INTERNATIONAL) * Abbildung * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)		
			C21D		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchensort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
BERLIN	29. März 1995	Sutor, W			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				