WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

PCT

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:	WO 92/08821
C23C 10/06	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	29. Mai 1992 (29.05.92)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/02039

(22) Internationales Anmeldedatum: 29. Oktober 1991 (29.10.91)

(30) Prioritätsdaten:
P 40 35 789.9 10. November 1990 (10.11.90) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION MÜNCHEN GMBH [DE/DE]; Dachauer Strasse 665, D-8000 München 50 (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)* : PEICHL, Lothar [DE/DE]; Gröbenrieder Strasse 34, D-8060 Dachau (DE). WALTER, Heinrich [DE/DE]; Adalbert-Stifter-Strasse 33, D-8904 Friedberg 3 (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION MÜNCHEN GMBH; Dachauer Straße 665, D-8000 München 50 (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

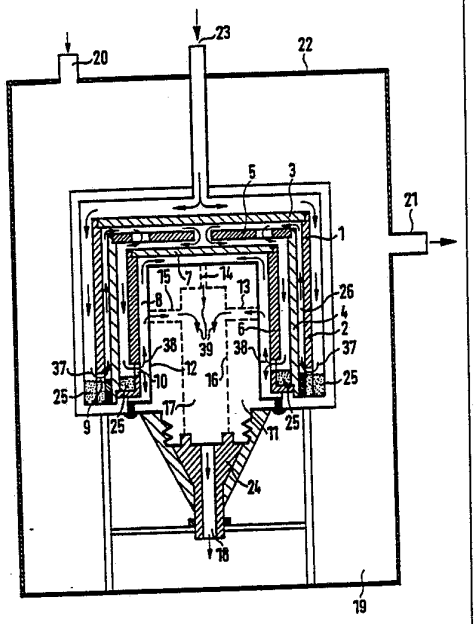
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DEVICE FOR COATING HOLLOW WORKPIECES BY GAS DIFFUSION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM GASDIFFUSIONSBESCHICHTEN VON HOHLEN WERKSTÜCKEN

(57) Abstract

The invention concerns a device for coating, using gas diffusion, hollow workpieces, made of heat-resistant alloys of metals such as Ni, Co and Fe, whose outer and inner surfaces are linked to each other by bores. The workpieces are disposed in a container located in a processing chamber (the latter is already known in the art). Workpiece holders are mounted at a low geodesic level with respect to a donor-metal body. The donor-metal body is made of granulated, sintered or solid metal and completely surrounds the outer surface of each workpiece, leaving only a slit. The device is particularly suitable for coating the inner and outer surfaces of power unit blades having cooling-air channels.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten von hohlen Werkstücken aus warmfesten Legierungen wie Ni-, Co- oder Fe-Basislegierungen, deren Außen- und Innenflächen durch Bohrungen miteinander verbunden sind. Die Werkstücke sind in einem Behälter, der sich in einem an sich bekannten Prozeßraum befindet, angeordnet, wobei Werkstückhalterungen in geodätisch geringer Höhe bezüglich eines Spendermetallkörpers angeordnet sind. Der Spendermetallkörper aus Granulat, Sintermetall oder kompaktem Metall umhüllt vollständig unter Einhaltung eines Spaltes die zu beschichtenden Außenflächen eines jeden Werkstückes. Die Vorrichtung eignet sich vorrangig zur Innen- und Außenbeschichtung von Triebwerksschaufeln mit Kühlluftbohrungen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU+	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

+ Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten von hohlen Werkstücken

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten von hohlen Werkstücken aus warmfesten Legierungen wie Ni-, Co- oder Fe-Basislegierungen, deren Außen- und Innenflächen durch Bohrungen miteinander verbunden sind mit einem Behälter, der mindestens eine Gaszuleitung und eine Gasableitung aufweist, wobei die Gasableitung den zu beschichtenden Innenflächen des Werkstücks nachgeschaltet ist.

Aus EP 0 349 420 ist eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Gasdiffusionsbeschichten von äußeren und inneren Oberflächen bekannt. In dieser Vorrichtung sind die zu beschichtenden Bauteile im oberen Bereich eines Kastens angeordnet. Im unteren Bereich weist der Kasten eine Trägergaszuleitung und ein Tragegitter zur Aufnahme eines Aktivatorpulvers und eines Spendermetallgranulats auf. Diese Vorrichtung hat den Nachteil, daß sich bildende schwere Spendermetallgase vom Spendermetallgranulat zu den zu beschichtenden Bauteilen aufsteigen müssen, wobei entsprecvhend der barometrischen Höhenformel eine Verdünnung der Spendermetallgase in vertikaler Richtung auftritt, die nachteilig zu Schichtdickenunterschieden auf den Bauteilen in Abhängigkeit von ihrer geodätischen Höhe bezüglich des Spendermetalls führen. Die Vorrichtung bewirkt darüber hinaus, daß die inneren Oberflächen des Bauteils mit zunehmendem Abstand von Verbindungsbohrungen zwischen Außen- und Innenflächen geringere Beschichtungsdicken bis hin zu fehlender Beshichtung im Bauteilinneren aufweisen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten anzugeben, mit der eine gleichmäßige Beschichtung eines hohlen Bauteils an den äußeren und inneren Oberflächen besonders bei langen und engen Hohlräumen gewährleistet ist.

Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Vorrichtung, bei der im Behälter Werkstückhalterungen angeordnet sind, die die Werkstücke in geodätisch geringer Höhe bezüglich eines Spendermetalls halten, wobei das Spendermetall in Form eines Spendermetallkörpers vorliegt, der unter Einhaltung eines Spaltes die zu beschichtenden Außenflächen des Werkstückes vollständig umhüllt.

Diese Vorrichtung hat den Vorteil, daß sowohl im Inneren des Bauteils als auch außen Beschichtungsdicken erreicht werden, die geringe Dickenschwankungen aufweisen. Durch die vollständige Umhüllung des Verbrauchers mit Spendermetall unter Einhaltung eines Spaltes zum Spender wird die Oberfläche des Bauteils mit einer gleichbleibend hohen Konzentration an Spendermetallgas versorgt, ohne Verdünnungseffekt des Spendermtallgases durch einen hohen Trägergasanteil und ohne daß Spendermetallpartikel die Oberfläche berühren, so daß die Gefahr eines Verstopfens der Bohrung zwischen Außen- und Innenflächen vermieden wird.

Durch Werkstückhalterungen, die die Werkstücke in geodätisch geringer Höhe bezüglich des Spendermetalls halten, werden die Bauteile vorteilhaft in einer hochkonzentrierten unerschöpflichen Spendermetallgasquelle gehalten, die sich aufgrund des geringen Spaltes zum Spendermetallkörper und der Umhüllung der Bauteile durch den Spendermetallkörper in der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausbildet.

Über Öffnungen wie vorzugsweise Bohrungen an der Außenfläche des Bauteils kann das Spendermetallgas in das Innere diffundieren und die Hohlräume auffüllen. Das Auffüllen und Versorgen der Hohlräume mit Spendermetallgas kann durch Einleiten von Gasen über die Gaszuleitung

und Ableiten über die den Innenflächen nachgeschaltete Gasableitung beschleunigt werden. Dies ist besonders vorteilhaft bei Bauteilen mit stark untergliederten Hohlräumen, relativ geringen Querschnittsflächen der Öffnungen in der Außenfläche im Vergleich zu den beschichtenden Innenflächen oder bei langen, kleinen Verbindungsbohrungen zwischen Außen und Innenflächen, so daß diese Vorrichtung vorzugsweise zur Gasdiffusionsbeschichtung von Triebwerksschaufeln mit Kühlkanälen und Kühlluftbohrungen geeignet ist.

In einer bevorzugten Ausbildung der Vorrichtung ist die Gasableitung als Überlauf oder vorgeschalteter Syphon geformt, dessen Überlaufniveau mindestens in Höhe der obersten zu beschichtenden Oberfläche des Werkstücks positioniert ist, so daß sich ein Spendermetallgassumpf im Bereich der Bauteile ausbildet. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß die Höhe des Spendermetallgassumpfes der Bauteilhöhe angepaßt werden kann. Da das schwere Spendermetallgas nur über den Überlauf als Schwelle entweichen kann, sichert ein Überlauf oder Syphon eine gleichbleibend hohe Spendermetallkonzentration.

Die Werkstückhalterung umfaßt vorzugsweise einen konischen Sitz, der einen zentral angeordneten Gasableitungskanal aufweist und mit Verbindungsbohrungen zu Hohlräumen der Werkstücke korrespondiert. Dieser konische Sitz hat den Vorteil, daß nicht nur das Werkstück in Position gehalten wird, sondern daß Übergangsstücke zur Aufnahme der Bauteile einsetzbar sind, die eine schnelle Montage der zu beschichtenden Bauteile ermöglichen. Zum Schutz der Oberflächen von Übergangsstücken und von nicht zu beschichtenden Bauteilbereichen, können diese Oberflächen mit einer Schicht beispielsweise aus Keramikschlicker bestrichen und getrocknet werden, wobei diese Schicht gegen Abplatzen oder Abbröckeln durch ein Einbetten in Spendermetallpulvern gesichert werden kann.

Eine Einbettung der Werkstückhalterung mit Spendermetallpulver im Bodenbereich der Vorrichtung hat den Vorteil, daß ein fast uner-

schöpfliches Reservoir mit großer Spendermetalloberfläche zur Spendermetallgasversorgung des Spendermetallgassumpfes zur Verfügung steht. Deshalb ist vorzugsweise unterhalb des Spendermetallkörpers eine feinkörnige Pulverschüttung aus Spendermetall angeordnet.

Der Spendermetallkörper besteht vorzugsweise aus einem oder mehreren grobmaschigen Granulatkörben, die mit gröbkörnigem Spendermetallgranulat gefüllt sind. Ein grobkörniges Spendermetallgranulat hat zwar eine verminderte Oberfläche, an der sich Spendermetallgas bilden kann, läßt sich aber vorteilhaft seitlich und oberhalb des Bauteils in den vorgesehenen Körben schichten ohne durch die Korbmaschen zu fallen und damit die Bauteiloberfläche zu verunreinigen oder die Bohrungen in der Außenfläche zuzusetzen.

Besteht der Spendermetallkörper aus einem oder mehreren porösen Sinterkörpern, so kann vorteilhaft die Oberfläche mit entsprechend hoher Porosität vergrößert werden und auf Körbe zur Einhaltung des Spaltes aufgrund der Formstabilität eines solchen Spendermetallkörpers verzichtet werden. Spendermetallkörper aus einem oder mehreren porösen Sinterkörpern werden dann vorteilhaft eingesetzt, wenn große Stückzahlen zu beschichten sind.

Eine weitere bevorzugte Ausbildung ist ein Spendermetallkörper, der aus kompakten Metall besteht, in welches Labyrinthstrukturen zur Gasführung eingearbeitet sind. Die Labyrinthstrukturen vergrößern vorteilhaft die Spendermetallkörperoberfläche, so daß sich ein langsam fließendes Trägergas mit Spendermetallgas anreichern kann, bevor es die zu beschichtenden Oberflächen erreicht. Dieser auch mehrteilige Spendermetallkörper wird unter Einhaltung eines Spalts von 0,5 bis 50 mm Breite über das zu beschichtende Bauteil gestülpt.

Sowohl ein Spendermetallkörper aus kompakten Metall als auch einer aus offenporigem und porösem Material können Bohrungen, Vertiefungen oder andere Einformungen zur Aufnahme von Pulvern, die an einer Reak-

tion zur Spendermetallgasbildung beteiligt sind aufweisen.

Die folgenden Figuren zeigen bevorzugte Ausbildungen der Erfindung:

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten mittels eines kompakten Spendermetallkörpers,

Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten mittels eines Spendermetallkörpers aus Granulatkörben und

Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten mittels eines Spendermetallkörpers aus Sintermetall.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten mittels eines kompakten Spendermetallkörpers 1 von hohlen Werkstücken 11 aus warmfesten Legierungen wie Ni-, Co- oder Fe-Basislegierungen, deren Außen- 12 und Innenflächen 16 durch eine Vielzahl von Bohrungen 13, 14, 15 miteinander verbunden sind. Die Vorrichtung weist einen Behälter 22 auf, der mindestens eine Gaszuleitung 23 und eine Gasableitung 21 besitzt. Die Gasableitung 21 ist den zu beschichtenden Innenflächen 16 nachgeschaltet. Der Behälter 22 ist in einem an sich bekannten Prozeßraum angeordnet.

In geodätisch geringer Höhe bezüglich des Spendermetallkörpers 1 werden die Werkstücke 11 von Werkstückhalterungen 24 gehalten. Der Spendermetallkörper 1 umhüllt unter Einhaltung eines Spaltes 8 die zu beschichtenden Außenflächen 12 vollständig. Der Spendermetallkörper 1 ist selbsttragend und setzt sich aus mehreren kompakten Einzelteilen 2 bis 7 wie beispielsweise Deckeln 3, 5, 7 und Hülsen 2, 4, 6 zusammen. Die Deckel 3, 5, 7 und Hülsen 2, 4, 6 sind voneinander beabstandet und bilden ein Labyrinth zur Gasführung. Die äußere Hülse 2 weist im unteren Bereich Öffnungen 9 auf, die das Gas in das Labyrinth in Pfeilrichtung 37 einströmen lassen und die innere Hülse 6 zeigt Öffnungen 10 im unteren Bereich, die das Gas in Pfeilrichtung

38 in den Spalt zwischen Spendermetallkörper 1 und zu beschichtende Außenflächen 12 führen. durch die Bohrungen 13, 14 und 15 wird das spendermetallreiche Gas den Hohlräumen 17 zur Beschichtung der Innenflächen 16 in Pfeilrichtung 39 zugeführt. Eine Abgasleitung 18 endet beispielsweise offen in einem gasgespülten Raum 19, der beispielsweise neben der Gaszuleitung 23 noch einen Zulauf 20 aufweist.

Zur Gasdiffusionsbeschichtung wird der Behälter 22 aufgeheizt, so daß ein pulverförmiger Aktivator 25 am Boden des Labyrinths 26 sublimiert und das Labyrinth 26 mit Aktivatorgas füllt. An den Oberflächen des Spendermetallkörpers 1 bildet sich durch eine Reaktion mit dem Aktivatorgas ein schweres Spendermetallgas, das auf der Werkstücksaußenfläche 12, den Wandungen der Bohrungen und der Innenfläche 16 des Werkstücks Metall wie Aluminium oder Aluminiumlegierungen abscheidet. Um ein Abfließen des Spendermetallgases zu verhindern wird die Gasableitung in Fig. 1 als Überlauf ausgebildet, dessen Überlaufniveau in der Höhe der höchsten Werkstückkante angeordnet ist. Über die Gaszuleitung 23 kann auch pulverförmiger Aktivator oder ein Aktivatorgas eingespeist werden. Bei Einspeisung eines Aktivatorgases wird die Gaszuleitung 23 über die Sublimationstemperatur des Aktivators aufgeheizt um eine Kondensation in der Gaszuleitung zu vermeiden.

Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten mittels eines Spendermetallkörpers 1 aus Granulatkörben 27. Die Granulatkörbe 27 sind so gestaltet, daß sie das Werkstück 11 an den zu beschichtenden Außenflächen 12 unter Einhaltung eines Spaltes 8 von 2 bis 5 mm vollständig umhüllen. Die Partikelgröße des Granulats 31 in den Granulatkörben 27 ist größer als die Maschenweite der Körbe. Das Granulat 31 besteht aus Spendermetall wie Aluminium oder Aluminiumlegierungen. Die Granulatkörbe 27 sind mit dem Werkstück 11 und einer Werkstückhalterung 24 in einer Retorte 28 angeordnet, die mittels einer Dichtung 45 gasdicht verschlossen ist. Am Boden der Retorte ist Aktivatorpulver 25 gemischt mit Spendermetallpulver 32 angeordnet und

versorgt zusätzlich den Retortenraum mit Spendermetallgas.

Eine Abdeckschicht 29 aus einer Schlickermasse aus Keramik - und Metallpulver wie beispielsweise Aluminiumoxid - und Nickelpulver schützt die Oberfläche der Werkstückhalterung 24 und nicht zu beschichtende Außenflächen des Werkstücks 11 vor Beschichtungen. Das Gemisch aus Aktivatorpulver 25 und Spendermetallpulver 32 stützt gleichzeitig die Kerasmikschicht 29, so daß sie während des Gasdiffusionsprozesses nicht abplatzt oder abbröckelt.

Die Retorte 28 weist im Bodenbereich einen konischen Sitz 33 zur Aufnahme der Werkstückhalterung 24 auf. Ein zentral abgeordneter Gasableitungskanal 30 leitet die Prozeßgase in Pfeilrichtung 43 aus dem Werkstückinneren in den gasgespülten Raum 19 über einen Überlauf 34. Dieser Überlauf bewirkt, daß das schwere Spendermetallgas nicht unkontrolliert aus dem Werkstückinneren abfließt, da das Überlaufniveau höher als die oberste Werkstückkante 44 angeordnet ist. Gleichzeitig wird damit erreicht, daß unabhängig vom Niveau der Gasableitung 21 des Behälters 22 ein Spendermetallgassumpf in der Retorte 28 gebildet wird.

Die Gasversorgung und -spülung des Raumes 19 mit Inert- oder reduzierendem Gas erfolgt in Pfeilrichtung 40 über den Zulauf 20 und die Gasableitung 21.

Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten mittels eines Spendermetallkörpers 1 aus Sintermetall 35 beispielsweise, einer Aluminiumlegierung, der die zu beschichtenden Außenflächen 12 des Werkstücks 11 unter Einhaltung eines Spaltes 8 vollständig umhüllt. Das Sintermetall 35 weist eine hohe Konzentration offener Poren auf, so daß eine große Gasdurchlässigkeit erreicht wird. Aus dem Gemisch aus Aktivatorpulver 25 und Spendermetallpulver 32 im Bodenbereich der Retorte diffundiert Aktivatorgas und Spendermetallgas in Pfeilrichtung 41 durch den Spendermetallkörper 1 zum Werkstück

11, wobei das Aktivatorgas den gesamten Spendermetallkörper 1 durchdringt und Spendermetallgas bildet und allseitig die zu beschichtenden Oberflächen des Werkstücks 11 mit Spendermetall versorgt. Durch die Bohrungen 36 zwischen Außen- 12 und Innenflächen des Werkstücks 11 gelangt das Spendermetallgas in Pfeilrichtung 42 unter Beschichtung der Außen- 12 und Innenflächen in die Hohlräume des Werkstücks 11.

Das schwere Spendermetallglas reichert sich im Gasableitungskanal 30 an und füllt das als Siphon ausgebildete Steigrohr 37 bis zum Überlaufniveau 34 des Steigrohres 37. Das sich oberhalb des Überlaufniveau 34 und damit oberhalb der höchsten Werkstückkante 50 im Spendermetallkörper 1 bildende schwere Spendermetallgas drückt ständig einen Spendermetallgasstrom durch das als Siphon ausgebildete Steigrohr 37, so daß eine gleichmäßige und dicke Beschichtung der Innen- und Außenflächen 12 des Werkstücks 11 erfolgt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Gasdiffusionsbeschichten von hohlen Werkstücken aus warmfesten Legierungen wie Ni-, Co-oder Fe-Basislegierungen, deren Außen- und Innenflächen durch Bohrungen miteinander verbunden sind mit einem Behälter, der mindestens eine Gaszzuleitung und eine Gasableitung aufweist, wobei die Gasableitung den zu beschichtenden Innenflächen des Werkstücks nachgeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Behälter (22) Werkstückhalterungen (24) angeordnet sind, die die Werkstücke (11) in geodätisch geringer Höhe bezüglich eines Spendermetalls halten, wobei das Spendermetall in Form eines Spendermetallkörpers (1) vorliegt, der unter Einhaltung eines Spaltes (8) die zu beschichtenden Außenflächen (12) des Werkstückes (11) vollständig umhüllt.

2. Vorrichtungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasableitung (21) als Überlauf (34) oder als vorgeschalteter Siphon geformt ist, dessen Überlaufniveau in Höhe der obersten zu beschichtenden Oberfläche des Werkstücks (11) positioniert ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

die Werkstückhalterung (24) einen konischen Sitz (33) umfaßt, der einen zentral angeordneten Gasableitungskanal aufweist und mit Verbindungsbohrungen zu Hohlräumen der Werkstücke (11) korrespondiert.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des Spendermetallkörpers (1) eine feinkörnige Pulverschüttung aus Spendermetall (32) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spendermetallkörper (1) aus einem oder mehreren grobmaschigen Granulatkörben (27) besteht, der bzw. die mit grobkörnigem Spendermetallgranulat (31) gefüllt ist bzw. sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spendermetallkörper (1) aus einem oder mehreren porösen Sinterkörpern besteht.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spendermetallkörper (1) aus kompaktem Metall besteht, in welches Labyrinthstrukturen zur Gasführung eingearbeitet sind.

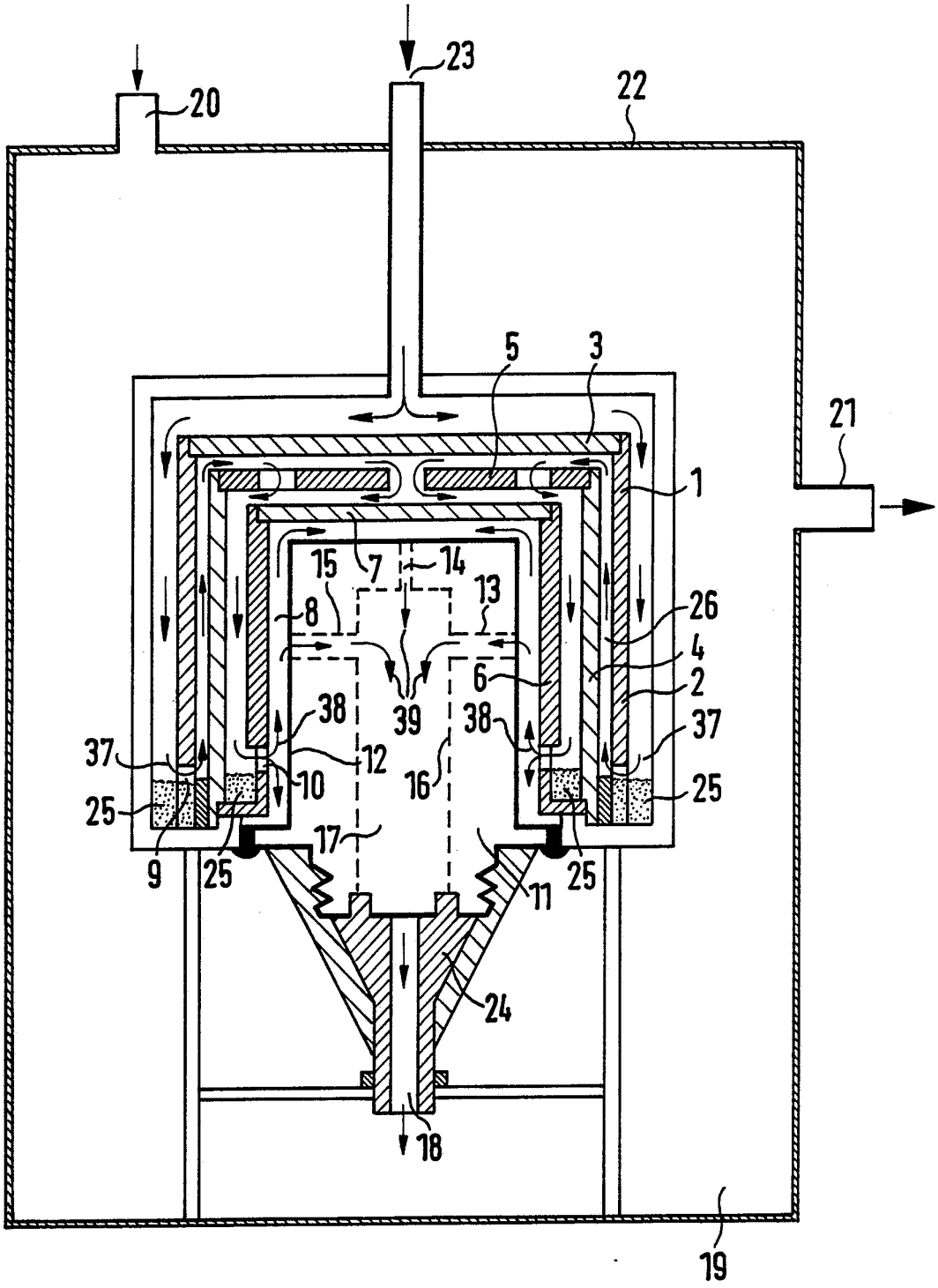

23
20
22
5
3
21
1
15
7
14
13
8
26
4
6
2
38
39
38
37
37
12
16
10
25
25
17
9
25
25
11
24
18
19

FIG.1

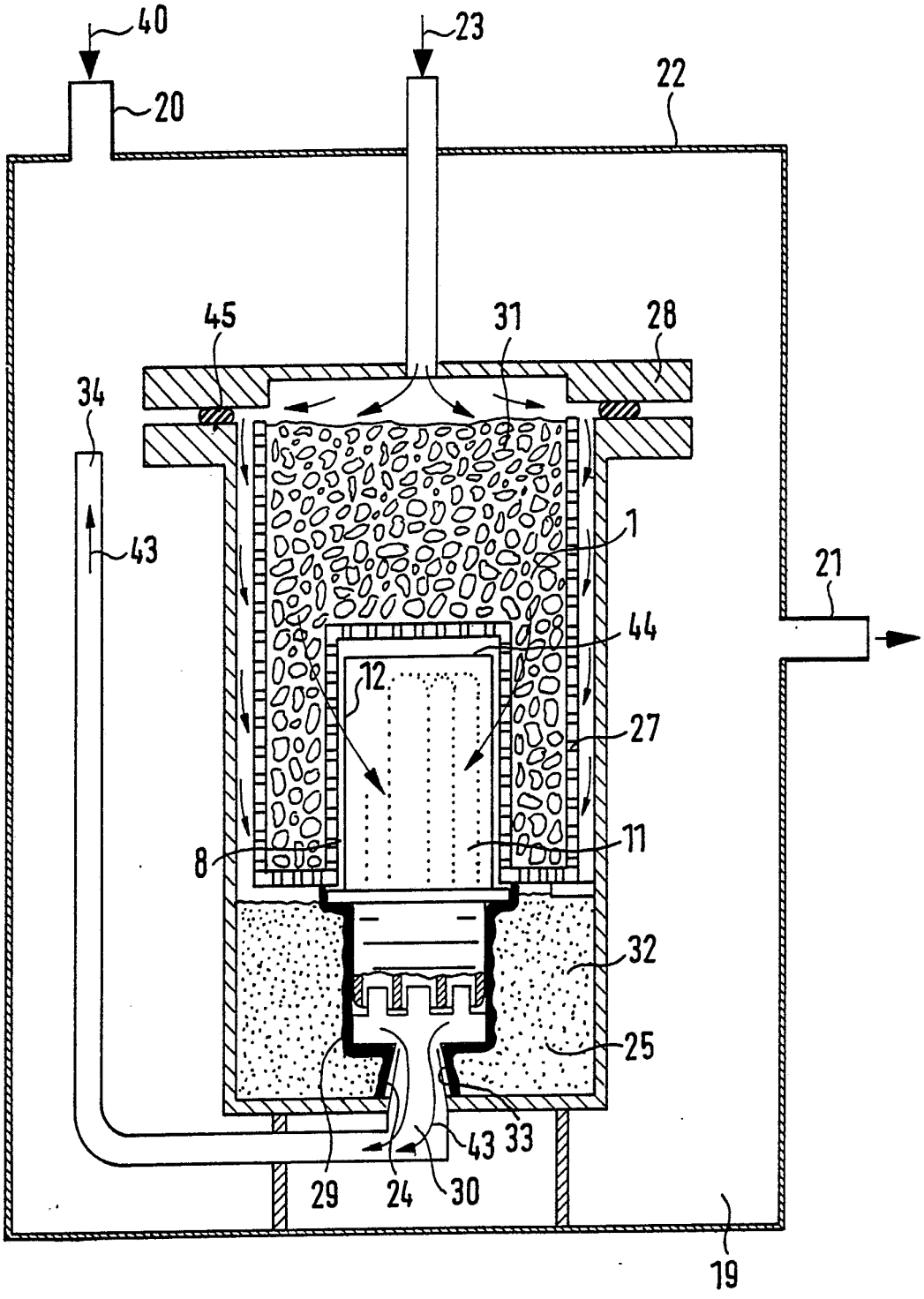


FIG. 2

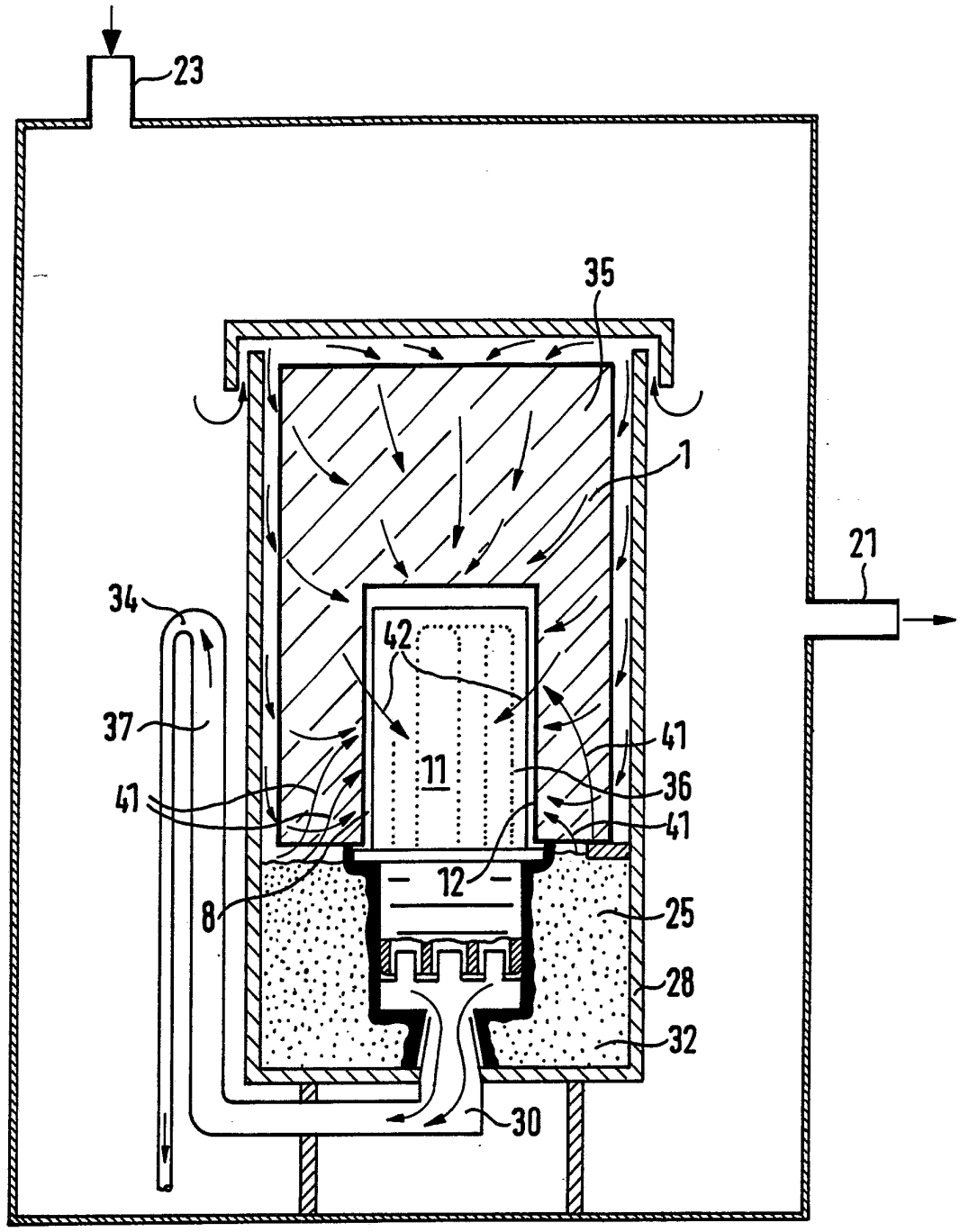


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 91/02039

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl.[5] C23C 10/06

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl.[5]	C23C

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	US, A, 2 910 382 (PAUL VULLIEZ) 27 October 1959 see claims 1-13;figures 1-4	1,5,6
A	FR, A, 1 130 118 (PAUL VULLIEZ) 17 September 1956 see figures 1,2	1
A	EP, A, 0 068 950 (S.N.E.C.M.A.) 5 January 1983 see claims 1-4;figures 1-4	1
A	FR, A, 1 134 753 (PAUL VULLIEZ) 17 April 1957 see claim 1	1
A	GB, A, 975 202 (ALLOY SURFACES COMPANY) 24 May 1962 see figures 1,8,9	1
A	GB, A, 825 847 (O.N.E.R.A.) 14 February 1956 see page 2,line 70 - line 80	1

---

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
03 March 1992 (03.03.92)	11 March 1992 (11.03.92)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
EUROPEAN PATENT OFFICE	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9102039 SA 52454

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 03/03/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-2910382		None	
FR-A-1130118		None	
EP-A-0068950	05-01-83	FR-A- 2508063	24-12-82
		DE-A- 3277586	10-12-87
		JP-A- 58001070	06-01-83
		US-A- 4427720	24-01-84
FR-A-1134753		None	
GB-A-975202		None	
GB-A-825847		None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 91/02039

Internationales Aktenzeichen

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 C23C10/06

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	C23C

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.°	Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
A	US,A,2 910 382 (PAUL VULLIEZ) 27. Oktober 1959 siehe Ansprüche 1-13; Abbildungen 1-4	1,5,6
A	FR,A,1 130 118 (PAUL VULLIEZ) 17. September 1956 siehe Abbildungen 1,2	1
A	EP,A,0 068 950 (S.N.E.C.M.A.) 5. Januar 1983 siehe Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-4	1
A	FR,A,1 134 753 (PAUL VULLIEZ) 17. April 1957 siehe Anspruch 1	1
A	GB,A,975 202 (ALLOY SURFACES COMPANY) 24. Mai 1962 siehe Abbildungen 1,8,9	1
A	GB,A,825 847 (O.N.E.R.A.) 14. Februar 1956 siehe Seite 2, Zeile 70 - Zeile 80	1

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen [10]:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgefuhrt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder menreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
03.MAERZ 1992	11. 03. 92
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	ELSEN D.B.

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 1985)

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9102039
SA 52454

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 03/03/92
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-2910382		Keine	
FR-A-1130118		Keine	
EP-A-0068950	05-01-83	FR-A- 2508063	24-12-82
		DE-A- 3277586	10-12-87
		JP-A- 58001070	06-01-83
		US-A- 4427720	24-01-84
FR-A-1134753		Keine	
GB-A-975202		Keine	
GB-A-825847		Keine	

EPO FORM P0473