

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 392 067
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89106749.8

(51) Int. Cl.⁵: **H05B 6/26, F27B 14/08,
F27D 3/00**

(22) Anmeldetag: 14.04.89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.90 Patentblatt 90/42

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: **VSESOJUZY
NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY
PROEKTNO-KONSTRUKTORSKY I
TEKHNOLOGICHESKY INSTITUT
ELEKTROTERMICHESKOGO OBOURODOVANIA
'VNIIETO' ul. Nizhegorodskaya, 29
Moscow 109052(SU)**

(72) Erfinder: **Sheffer, Sergei Leonidovich**

**ulitsa Koptevskaya, 34 korpus 2, kv. 55
Moscow(SU)**

Erfinder: **Gubchenko, Alexandr Pavlovich
ulitsa Tashkentskaya, 4 korpus 2, kv. 27
Moscow(SU)**

Erfinder: **Kuzovlev, Igor Valentinovich
Gurievsky proezd, 29 korpus 1, kv. 192
Moscow(SU)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Beetz sen. - Beetz
jun. Timpe - Siegfried - Schmitt-Fumian-
Mayr
Steinsdorfstrasse 10
D-8000 München 22(DE)**

(54) **Vakuuminduktionsofen.**

(57) Der Vakuuminduktionsofen enthält einen mit einer Kühlung versehenen Metalltiegel (5), der von einer Induktionsspule (6) umgeben ist. Im unteren Teil des Tiegels (5) befindet sich ein kühlbarer Untersatz (19) als Halterung der Metallschmelze. Mit dem Tiegel (5) ist ein Gehäuse (2) einer hermetisch dichten Kammer verbunden, deren Deckel (3) mit einem Antrieb (13) zur Drehung um seine Mittelachse ausgestattet ist. Zwischen dem Deckel (3) und dem Gehäuse (2) ist eine Dichtung (4) angeordnet. Am Deckel (3) sind auf einem Kreis, dessen Radius (r) dem seitlichen Abstand zwischen den Mittelachsen des Tiegels (5) und des Deckels (3) entspricht, technologische Einrichtungen (7 bis 11) zur Führung und Überwachung des Schmelzvorgangs angebracht.

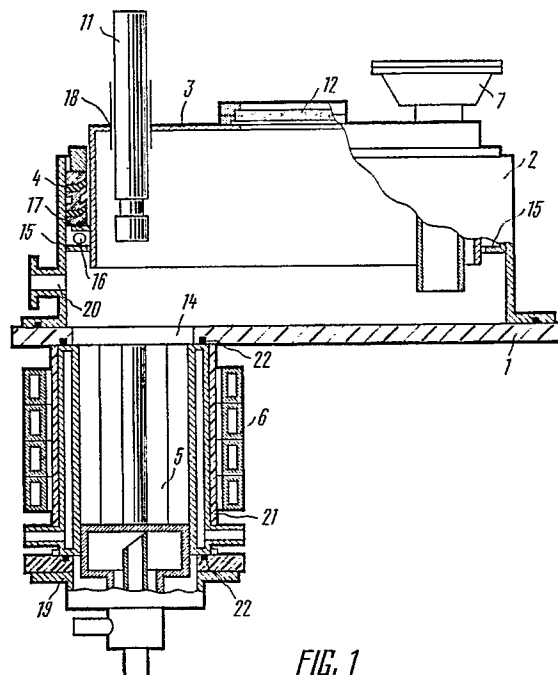


FIG. 1

EP 0 392 067 A1

Vakuuminduktionsofen

Die Erfindung bezieht sich auf einen Vakuuminduktionsofen der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung, der zum Schmelzen von hochschmelzenden, chemisch aktiven Metallen, zum Umschmelzen von Gußblöcken eines Metalls zwecks dessen Reinigung von Gas- und nichtmetallischen Einschlüssen und auch zum Erschmelzen von Spezial-Präzisionslegierungen auf der Basis von schwerschmelzenden und chemisch aktiven Metallen eingesetzt werden kann.

Bekannt ist ein Vakuuminduktionsofen / V. V. Linchevsky "Vakuumnaya induktsionnaya plavka" (Vakuuminduktionsschmelzverfahren)", 1975, Verlag Metallurgia (Moskau), S. 147, Abb. 77 /, der eine hermetisch abschließbare Kammer mit einem darin untergebrachten Tiegel enthält, welcher von einer Induktionsspule umgeben ist. Am Deckel der Kammer sind Einrichtungen zur Führung und Überwachung des Schmelzvorgangs montiert. Dieser Ofen hat jedoch eine begrenzte Bedienungszone des Schmelztiegels, und die Anwendung von zusätzlichen technologischen Einrichtungen in demselben ist beschränkt, weil diese Einrichtungen über dem Metallbadspiegel im relativ kleinen Tiegel so montiert werden müssen, daß ihre Achsen durch den Mittelpunkt des Metallbadspiegels verlaufen, der sich zudem in der Tiefe des Tiegels befindet. Da diese Forderung unmöglich erfüllt werden kann, werden solche Einrichtungen mit zusätzlichen Vorrichtungen wie Rinnen, Mulden u. dgl. versehen, was den Ofenbetrieb komplizierter macht und die Deckelabmessungen vergrößert.

Aus der SU-A-1 032 868 ist ein Vakuuminduktionsofen bekannt, der einen von einer Induktionsspule umgebenen gekühlten Metalltiegel, einen im unteren Teil des Tiegels befindlichen gekühlten Untersatz und eine mit dem Tiegel verbundene hermetisch verschließbare Kammer enthält, die am Tiegel befestigt ist und Einrichtungen zur Führung und Überwachung des Schmelzvorgangs, d. h. ein Beobachtungsfenster und einen Stutzen zur Erzeugung der Arbeitsatmosphäre aufweist. Das Beobachtungsfenster liegt mittig im Kammerdeckel über dem Metallbadspiegel und der Stutzen an der Seitenwand der Kammer. Die konstruktive Ausführung des Kammerdeckels beschränkt die Anzahl der benutzten Einrichtungen, was die Anwendungsmöglichkeiten des Tiegels auf das Umschmelzen des eingebrachten Metalls begrenzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Vakuuminduktionsofen zu schaffen, bei dem zur Erweiterung seiner Einsatzmöglichkeiten eine größere Anzahl an Einrichtungen zur Führung und Überwachung des Schmelzvorgangs eingesetzt werden kann und dessen Abmessungen durch An-

näherung dieser Einrichtungen unmittelbar an den Metallbadspiegel im Tiegel stark verringert ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Vakuuminduktionsofen, der einen gekühlten Metalltiegel, eine den Metalltiegel umgebende Induktionsspule, einen im unteren Teil des Tiegels angeordneten gekühlten Untersatz und ein mit dem Tiegel verbundenes Gehäuse einer hermetischen Kammer, deren Deckel mit technologischen Einrichtungen zur Führung und Überwachung des Schmelzens versehen ist, enthält, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kammer mit einem Antrieb zur Drehung des Deckels um seine Achse und mit einer Dichtung ausgestattet ist, die sich zwischen dem Gehäuse und dem Deckel befindet, wobei die Einrichtungen zur Führung und Überwachung des Schmelzvorgangs am Deckel der hermetischen Kammer auf einem Kreis mit einem Radius angebracht sind, welcher dem Abstand zwischen den Achsen des Tiegels und des Deckels gleich ist.

Durch die Erfindung werden die Abmessungen der Einrichtungen verringert und günstige Bedingungen für einen zuverlässigen und bequemen Ofenbetrieb dank der Anordnung der Einrichtungen unmittelbar über dem Metallbadspiegel im Tiegel geschaffen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevorzugten und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels ausführlicher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht des Vakuuminduktionsofens im Längsschnitt;

Fig. 2 eine schematische Draufsicht des Vakuuminduktionsofens.

Der dargestellte Vakuuminduktionsofen enthält eine hermetisch verschließbare Kammer mit einer Grundplatte 1, auf der ein Gehäuse 2 montiert ist, einem napfförmigen Deckel 3 und einer Dichtung 4 zwischen dem Gehäuse 2 und dem Deckel 3. Unter der Grundplatte 1 ist ein gekühlter Metalltiegel 5 hermetisch installiert, der von einer Induktionsspule 6 umgeben ist. Am Deckel 3 sind Einrichtungen zur Führung und Überwachung des Schmelzvorgangs montiert, nämlich ein Dosierer 7, eine Einrichtung 8 zum Durchschlagen von Brücken und zur Entnahme von Metallproben, eine Einrichtung 9 zur Messung der Metalltemperatur, eine Kammer 10 zum Nachfüllen von Einsatzmaterialien, ein Plasmastrahlerzeuger 11 und eine Beobachtungseinrichtung 12. Der Deckel 3 ist mit einem Antrieb 13 zur Drehung um die eigene Achse ausgestattet.

An der Grundplatte 1 sind alle Baugruppen des Vakuuminduktionsofens montiert. Über eine Öffnung 14 steht der gekühlte Tiegel 5 mit der Kam-

mer in Verbindung.

Das Gehäuse 2 ist ein zylindrischer, oben offener Stutzen, an dessen Innenfläche eine ringförmige Stützplatte 15 zur Aufnahme von Lagern 16 angebracht ist. Der Deckel 3 ist ebenfalls als unten offener zylindrischer Stutzen ausgebildet, der in seinem unteren Teil auf der Außenseite eine ringförmige Stützplatte 17 besitzt, auf welcher zwischen den Wänden des Gehäuses 2 und des Deckels 3 die Dichtung 4 angeordnet ist, die als Stopfbuchsendichtung, Manschettendichtung oder andersartig ausgeführt sein kann. Im Deckel 3 sind Öffnungen 18 zur Montage und Führung der Zusatzeinrichtungen vorgesehen. Wie Fig. 2 zeigt, sind die Öffnungen 18 im Deckel 3 auf einem Kreis verteilt, dessen Radius dem Abstand zwischen den Achsen des Tiegels 5 und des Deckels 3 gleich ist.

Im unteren Teil des Tiegels 5 ist ein gekühlter Untersatz 19 montiert. Zur Erzeugung der erforderlichen Arbeitsatmosphäre in der Kammer und im Tiegel 5 ist an der Mantelfläche des Gehäuses 2 ein Stutzen 20 angebracht. Der Tiegel 5 besteht aus längsverlaufenden, elektrisch voneinander isolierten gekühlten Sektionen bzw. Kreissegmenten, die auf dem Durchmesser spaltlos miteinander verbunden und in einem hermetisch dichten Mantel 21 aus einem elektrisch nichtleitenden Werkstoff, beispielsweise aus Glasfaserkunststoff, eingeschlossen sind und an deren Stirnseiten Dichtungsbeilagen 22 angeordnet sind.

Die Arbeitsweise des erfindungsgemäßen Vakuuminduktionsofens ist folgende:

Der Untersatz 19 mit dem darauf angeordneten Einsatzgut wird ins Innere des Tiegels 5 eingeführt und mittels der Dichtungsbeilagen 22 hermetisiert. In der abgedichteten Kammer wird eine Arbeitsatmosphäre mit einem technisch jeweils erforderlichen Unterdruck erzeugt, wobei auf den Deckel 3 auf der Außenseite der atmosphärische Druck wirkt. Über die Stützplatte 17 des Gehäuses 2 wird dieser Druck auf die Lager 16 übertragen, die die Reibungskräfte zwischen den Stützplatten 15 und 17 zu überwinden erlauben. Danach wird die Induktionsspule 6 eingeschaltet und je nach dem Aufschmelzen des Metallblocks wird der Tiegel 5 mit Einsatzmaterialien über die Kammer 10 nachgefüllt. Während des Schmelzvorgangs wird die Temperatur der Schmelze mit Hilfe der Einrichtung 9 gemessen. Metallproben können mittels der Einrichtung 8 entnommen und Legierungszusätze über den Dosierer 7 (Fig. 1) eingeführt werden. Zur Reinigung von nichtmetallischen und Gaseinschlüssen kann das Metallbad im Tiegel 5 mittels des Plasmastrahlerzeugers 11 behandelt werden. Notwendigenfalls verwendet man in verschiedenen Momenten des Schmelzens und Nachfüllens die Einrichtung 8 zum Absetzen des Einsatzgutes. Die im Deckel 3 montierten Einrichtungen werden

durch Verdrehen des Deckels 3 mit Hilfe des Antriebs 13 über die Öffnung 14 in der Grundplatte 1 bis zur Übereinstimmung ihrer jeweiligen Achse mit der Achse des Tiegels 5 gebracht bzw. bewegt.

Nach dem Aufschmelzen des Blocks schaltet man die Induktionsspule 6 ab, läßt die Schmelze erstarren, öffnet den Ofen, zieht den Untersatz 19 mit dem Block aus dem Tiegel 5 heraus, nimmt den Block ab und bereitet den Untersatz 19 auf eine neue Schmelze vor.

Bei dem vorstehend beschriebenen Vakuuminduktionsofen sind die technologischen Möglichkeiten der Behandlung des Metallbads beträchtlich erweitert und die geometrischen Abmessungen sowohl des Ofens selber als auch sämtlicher technologischen Einrichtungen verringert, und zwar durch Anordnung derselben unmittelbar über der oberen Kante des Schmelztiegels 5 sowie dadurch, daß leere Durchgänge dieser Einrichtungen und tote Zonen der Bedienung des Metallbadspiegels ausgeschlossen werden.

Die Erfindung kann zum Schmelzen von hochschmelzenden, chemisch aktiven Metallen angewendet werden. Die Erfindung kann auch zum Umschmelzen der Gußblöcke eines Metalls zwecks dessen Reinigung von Gas- und nichtmetallischen Einschlüssen, zum Erschmelzen von Spezial-Präzisionslegierungen auf der Basis von schwerschmelzenden und chemisch aktiven Metallen Anwendung finden.

Ansprüche

1. Vakuuminduktionsofen, bestehend aus einem hohlen hermetisch dichten Metalltiegel (5), der eine Kühlung aufweist und von einer Induktionsspule (6) umgeben ist, aus einem im unteren Teil des Tiegels (5) angeordneten gekühlten Untersatz (19) zur Halterung der Metallprobe und aus einem mit dem Tiegel (5) hermetisch dicht verbundenen Gehäuse (2), in dessen Deckel (3) Einrichtungen zur Führung und Überwachung des Schmelzvorgangs angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (2) und der Tiegel (5) übereinander mit seitlich gegeneinander versetzten Mittelachsen angeordnet sind und daß die im Deckel (3) angeordneten Einrichtungen (7-11) einzeln in die Mittelachse des Tiegels (5) bewegbar sind.

2. Vakuuminduktionsofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das hohlzylindrische Gehäuse (2) mit einem Antrieb (13) zum Verdrehen des napfförmigen Deckels (3) und mit einer Drehdichtung (4) zwischen dem Gehäuse (2) und dem Deckel (3) ausgestattet ist, wobei die Einrichtungen (7-11) zur Führung und

Überwachung des Schmelzvorgangs am Deckel (3) auf einem Kreis angeordnet sind, dessen Radius (r) dem Abstand zwischen den Mittelachsen des Tiegels (5) und des Deckels (3) entspricht.

3. Vakuuminduktionsofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das mit einem seitlichen Absaugstutzen (20) versehene Gehäuse (2) auf der Oberseite und der Tiegel (5) an der Unterseite einer Tragplatte (1) montiert sind, in der eine auf die Mittelachse des Tiegels (5) zentrierte Durchgangsöffnung (14) angeordnet ist.

4. Vakuuminduktionsofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen je einem an der Innenwand des Gehäuses (2) bzw. der Außenwand des Deckels (3) befestigten Ringflansch (15 bzw. 17) ein Lager (16) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

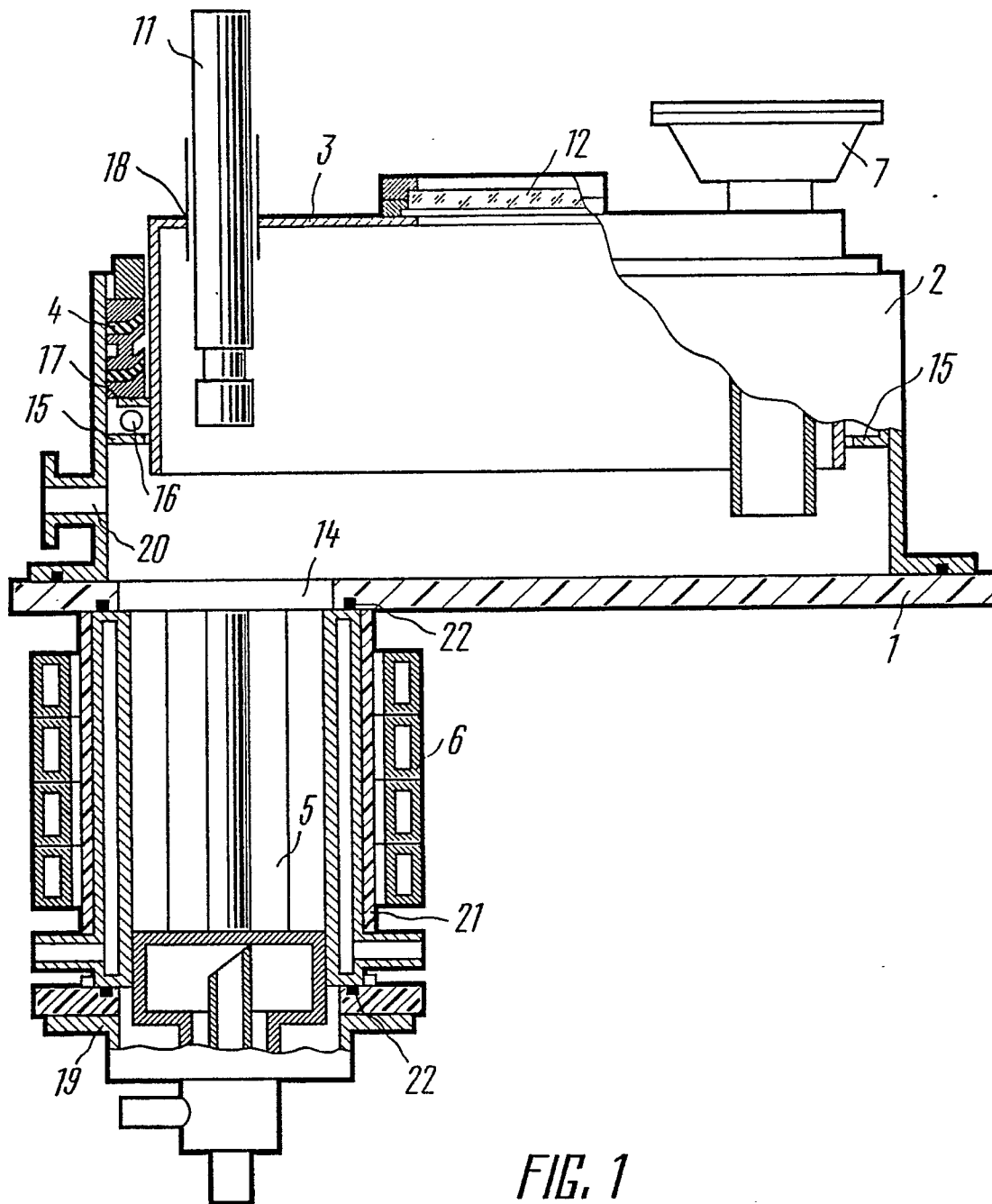
35

40

45

50

55



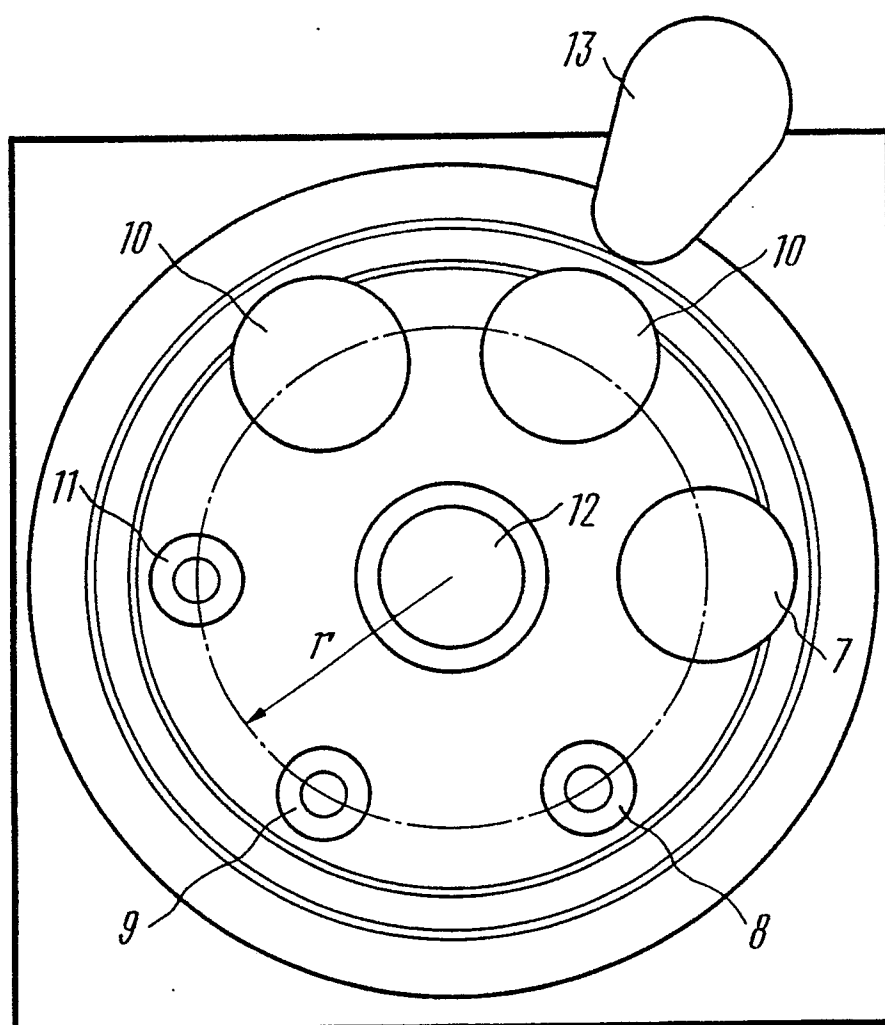


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 6749

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-3 575 133 (J. VAN AUDENHOVE) ---		H 05 B 6/26
A	US-A-3 760 960 (P. SCHUMACHER) -----		F 27 B 14/08 F 27 D 3/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 27 B H 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschließdatum der Recherche 13-12-1989	
		Prüfer COULOMB J.C.	
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 : mündliche 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	