



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
22.06.94 Patentblatt 94/25

⑤① Int. Cl.⁵ : **C21D 9/00, F27D 5/00,**
F27D 3/12

②① Anmeldenummer : **91104864.3**

②② Anmeldetag : **27.03.91**

⑤④ **Glühbehälter für Wärmebehandlung von Füllgut.**

③⑩ Priorität : **19.04.90 DE 9004458 U**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
23.10.91 Patentblatt 91/43

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
22.06.94 Patentblatt 94/25

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
FR-A- 2 411 703
FR-A- 2 475 970
US-A- 4 900 247

⑦③ Patentinhaber : **Schunk Kohlenstofftechnik
GmbH**
Rodheimer Strasse 59
D-35452 Heuchelheim (DE)

⑦② Erfinder : **Cloos, Arno**
Fliederweg 4
W-6301 Heuchelheim (DE)
Erfinder : **Hüttner, Wolf, Dr.**
Breslauer Strasse 12
W-6301 Biebertal (DE)
Erfinder : **Weiss, Roland, Dr.**
Mozartstrasse 23
W-6338 Hüttenberg (DE)

⑦④ Vertreter : **Sternagel, Hans-Günther, Dr. et al**
Patentanwälte Dr. Michael Hann, Dr. H.-G.
Sternagel, Dr. H. Dörries,
Sander Aue 30
D-51465 Bergisch Gladbach (DE)

EP 0 452 718 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung sind Glühbehälter für die Wärmebehandlung von darin angeordnetem Füllgut mit Boden und Seitenwänden aus mit Kohlenstoffasern verstärktem Kohlenstoff.

Offene Behälter zum Glühen und Sintern von Formkörpern und Teilen aus pulvermetallurgischen Werkstoffen sind bekannt und werden in der Praxis eingesetzt. Derartige Behälter oder Kästen sind aus Metall, Keramik, SiC-Keramik und anderen Materialien. Die Kästen sind im Falle von Metall nicht ausreichend korrosionsbeständig und verformen sich durch Wärmespannungen. Keramikkästen sind spröde und haben infolge der erforderlichen dicken Materialwände hohes Gewicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, Glühbehälter zu schaffen, die die Nachteile der bekannten Kästen vermeiden.

Diese Aufgabe wird gelöst durch Glühbehälter für die Wärmebehandlung von darin angeordnetem Füllgut mit Boden- und Seitenwänden, die dadurch gekennzeichnet sind, daß der Behälter aus mit Kohlenstoffasern verstärktem Kohlenstoff einer Porosität von 2-30 Vol.% und einem Kohlenstoffaserteil von 30-70 Vol.% besteht.

Der vorzugsweise oben offene Behälter kann auch einen Deckel aus CFC-Material aufweisen. Bei den Verstärkungsfasern handelt es sich um endlose gereckte Kohlenstoffasern.

Die Verwendung von mit Kohlenstoffasern verstärktem Kohlenstoff zur Herstellung von derartigen Behältern hat den Vorteil, daß dünnwandige Behälter hergestellt werden können, die eine gute chemische Beständigkeit aufweisen, nicht spröde sind und in der Steifigkeit auch Metallbehältern überlegen sind.

Fasergelege, Gewebe oder Vliese aus endlosen gereckten Kohlenstoffasern werden mit Polymerharzen, Pechen, Bitumen getränkt und sogenannte Prepregs hergestellt, aus denen durch Tiefziehen oder Pressen offene, vorzugsweise rechteckige oder quadratische Behälter ausgebildet werden. Flache Deckel oder Deckel mit Rand in einer der Behältergröße entsprechenden Dimensionierung können auf die gleiche Weise hergestellt werden. Die auf diese Art und Weise hergestellten Rohlinge der Behälter werden einer Wärmebehandlung unterzogen, um die zum Imprägnieren der Fasergelege, Gewebe oder Vliese verwendeten Materialien in Kohlenstoff zu überführen. Das Karbonisieren erfolgt üblicherweise bei einer Temperatur von 200 bis 1000°C. Anschließend wird die poröse Struktur des Materials verdichtet durch Flüssigimprägnierung mit Phenolharzen, Furanharzen, Polyphenylenen, Pech oder Mischungen derselben. Danach erfolgt eine Wärmebehandlung bei 200°C bis 2900°C, um das Wand- und Bodenmaterial bzw. den Deckel der Behälter zu graphitieren. Die Verdichtung der Materialstruktur kann

auch durch chemische Abscheidung von Kohlenstoff in den Poren unter Vakuum erfolgen.

Der Anteil an verstärkenden Kohlenstoffasern im graphitierten Material beträgt 30-70 Vol.%, vorzugsweise 45-60 Vol.%. Das verdichtete Material weist eine geringe Porosität oder einen geringen Porenanteil von 2-30, vorzugsweise von 5-15 Vol.% auf.

Um die Oberfläche der Behälter und gegebenenfalls den Deckel gegen chemischen Angriff besser zu schützen, insbesondere gegen Oxidation, ist es bevorzugt, daß die Oberflächen des Behälters und des Deckels durch Ablagerung von Metallen unter Vakuum metallisiert sind, z.B. mit Tantal, Niob, Molybdän, Kupfer/Nickellegierungen. Es können aber auch Metalloxidschichten, wie Zirkonoxid, Aluminiumoxid, zum Oberflächenschutz abgeschieden werden. Ein guter Oberflächenschutz kann auch durch Silizieren und/oder Umwandeln in SiC oder Verglasen mit Siliciumdioxid und/oder Borverbindungen der Oberfläche des CFC-Materials erreicht werden. Ein Schutz ist auch durch Aufbringen keramischer Schichten möglich. Besonders geeignete Materialien sind TiN, BN und TiC. Der geeignete Oberflächenschutz richtet sich nach dem späteren Verwendungszweck, d.h. den in den Behältern zu behandelnden Füllgütern. Kleben des Füllgutes an den Wänden oder chemische Reaktionen des Materials mit dem Füllgut müssen verhindert werden. In der Regel ist CFC-Material bereits ausreichend inert gegenüber Füllgut und wärmostabil bei der Verwendung, bei denen das zu glühende oder zu sinternde Füllgut in Durchschuböfen oder Etagenöfen einer Wärmebehandlung von 500°C bis 2500°C in reduzierender oder inerter Atmosphäre unterzogen wird.

Im Falle der späteren Verwendung unter oxidierenden Bedingungen ist ein Oberflächenschutz des CFC-Materials gegenüber Oxidation bevorzugt.

Die erfindungsgemäßen Behälter können in unterschiedlichen Größen bis zu etwa 100 x 100 cm mit Seitenwandhöhen von 1-50 cm hergestellt werden. Die Größe hängt von der Größe der Öfen ab, in denen später die Glühbehälter zur Wärmebehandlung des Füllgutes erfolgen soll. Eine Standardgröße ist beispielsweise 30 x 40 x 10 cm. Bevorzugte Wandstärken sind 1-8 mm.

Die beigefügte Figur zeigt einen erfindungsgemäßen Glühbehälter 1 im Längsschnitt mit Boden 2 und Seitenwänden 3 aus mit Kohlenstoffasern verstärktem Kohlenstoffmaterial.

Patentansprüche

1. Glühbehälter für die Wärmebehandlung von darin anzuordnendem Füllgut mit Boden und Seitenwänden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Behälter aus mit Kohlenstoffasern ver-

stärktem Kohlenstoff einer Porosität von 2-30 Vol.% und einem Kohlenstoffaserteil von 30-70 Vol.% besteht.

2. Glühbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der oben offene Behälter einen Deckel aufweist.
3. Glühbehälter nach Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß er eine rechteckige oder quadratische Form aufweist.
4. Glühbehälter nach jedem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mit Kohlenstofffasern verstärkte Material eine dünne Oberflächenschutzschicht aus Metall, Metalloxid aufweist oder die Oberfläche siliziert oder mit SiO₂ oder Borverbindungen verglast ist oder durch keramische Schichten geschützt ist.

5

10

15

20

25

Claims

1. Annealing receptacle for the heat treatment of a charge loaded therein, the receptacle having base and side walls, characterised by the fact that the receptacle consists of carbon reinforced with carbon fibres and having a porosity of 2-30 vol.% and a carbon fibre proportion of 30-70 vol.%.
2. Annealing receptacle in accordance with Claim 1, characterised by the fact that the receptacle which is open at the top is provided with a cover.
3. Annealing receptacle in accordance with Claim 1 or 2, characterised by the fact that it is of rectangular or square shape.
4. Annealing receptacle in accordance with any one of Claims 1 to 3, characterised by the fact that the material reinforced with carbon fibres has a thin protective surface layer of metal or metal oxide or that the surface is siliconized or glazed with SiO₂ or with boron compounds or protected by ceramic layers.

30

35

40

45

50

Revendications

1. Cuve à recuire pour le traitement thermique de produits à placer à l'intérieur de celle-ci, avec fond et parois latérales, caractérisée en ce que la cuve est en carbone renforcé aux fibres de carbone présentant une porosité de 2 à 30 % en vo-

lume et une proportion de fibres de carbone de 30 à 70 % en volume.

2. Cuve à recuire selon la revendication 1, caractérisée en ce que la cuve ouverte à sa partie supérieure comporte un couvercle.
3. Cuve à recuire selon les revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle présente une forme rectangulaire ou carrée.
4. Cuve à recuire selon chacune des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le matériau renforcé aux fibres de carbone comporte un mince couche de protection de surface en métal, oxyde métallique ou la surface est silicée ou vitrifiée avec SiO₂ ou des composés de bore ou est protégée par des couches céramiques.

