



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 532 141 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92250252.1**

(51) Int. Cl. 5: **C21C 7/10**

(22) Anmeldetag: **09.09.92**

(30) Priorität: **12.09.91 DE 4130590**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.03.93 Patentblatt 93/11

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT LU

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
W-4000 Düsseldorf 1(DE)

(72) Erfinder: **Schöler, Horst-Dieter**
Lutherstrasse 28

W-4100 Duisburg 1(DE)

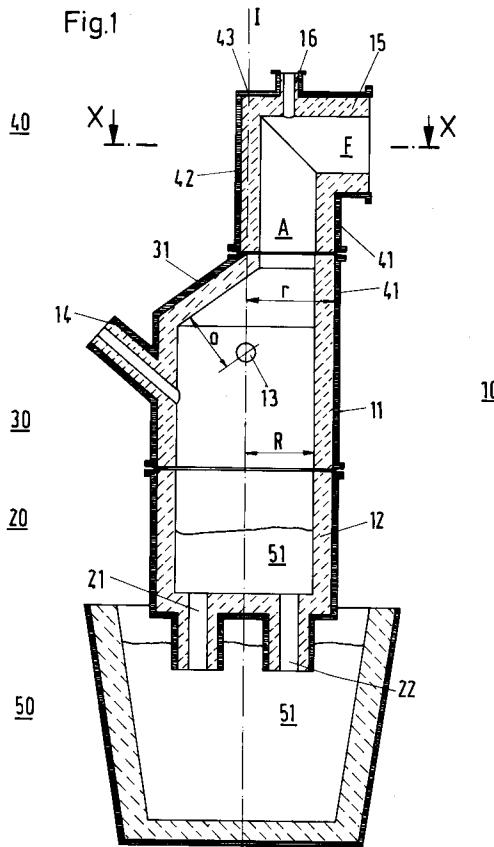
Erfinder: **Golloch, Hans-Dieter**
Am Hemmelsberg 29
W-5418 Ouirnberg(DE)
Erfinder: **Braaksma, Auke**
Asberger Strasse 34
W-4130 Moers 1(DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing.**
Meissner & Meissner Patentanwaltsbüro et al
Hohenzollerndamm 89
W-1000 Berlin 33 (DE)

(54) **Entgasungsgefäß für die Vakuumbehandlung von flüssigem Stahl.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Entgasungsgefäß für die Vakuumbehandlung von flüssigem Stahl, bestehend aus einem Unter-, Mittel- und Oberteil. Zum Schutz des in dem Entgasungsgefäß rechtwinklig zur Zentralachse angeordneten Heizstabes wird im wesentlichen vorgeschlagen, daß der Mittelteil (30) eine zum Unterteil (20) gleichen Radius (R) besitzende zylindrische Form aufweist, daß im Bereich des Anschlusses zum Oberteil (40) eine zum Heizstab (13) parallele und zum zylindrischen Mantel (11) geneigte ebene Gasleitfläche (31) vorgesehen ist und daß schließlich der Mantel (11) des mit dem Mittelteil (30) verbundenen Oberteils (40) hälftig die Form eines Rohres (41) aufweist, das durch eine parallel zur Zentralachse (1) angeordnet ebene Fläche (42) verschlossen ist.

Fig.1



EP 0 532 141 A1

Die Erfindung betrifft ein Entgasungsgefäß für die Vakuumbehandlung von flüssigem Stahl nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Entgasungsgefäße werden für die Entgasung von flüssigem Stahl zur Einstellung von tiefsten Kohlenstoffgehalten eingesetzt. Bekannt sind zwei Teilmengenverfahren. Bei dem einem wird die Stahlschmelze mehrfach in Teilmengen über einen Rüssel in die Vakuumkammer gesaugt und durch denselben Rüssel wieder in die darunter stehende Pfanne abgelassen. Bei dem anderen Teilmengenverfahren, dem sogenannten Durchlaufverfahren, wird die Stahlschmelze durch ein Tauchrohr angesaugt und kontinuierlich durch ein zweites Tauchrohr wieder in die Pfanne zurückgeführt.

Im Hinblick auf die Erreichung einer möglichst großen Produktionsrate sowie zur Vermeidung von Wärmeverlusten während der Behandlung von flüssigem Stahl ist der Stahlwerker bemüht, die Behandlungsdauer des Stahls so kurz wie möglich zu halten. Um Einfluß auf die Temperatur der Schmelze und des Ofengefäßes nehmen zu können, werden Heizvorrichtungen im mittleren Bereich des Vakuumgefäßes angeordnet.

So ist aus der Schrift DE-AS 15 33 933 eine Vakuumkammer bekannt mit einer feuerfesten Auskleidung in einem vakuumdichten Stahlpanzer, die im unteren Teil einen flachen Herd bildet, in den ein Rüssel zum Ansaugen und Ablassen der zu behandelnden Teilmenge einer Schmelze mündet und die sich nach oben hin verjüngt. Im oberen Teil ist eine Heizung zum Vorwärmen der Kammer und Warmhalten der Schmelze angeordnet. Die Kammer ist mit einem gewölbear্গigen Deckel aus feuerfestem Material mit einer Öffnung zum Anschluß an die Vakumpumpenanlage abgeschlossen.

Es kommen auch Gefäße zum Einsatz, die ohne jegliche konische Einschnürung völlig zylindrisch aufgebaut sind und in der Nähe des Gefäßkopfes im rechten Winkel zur Zentralachse einen Abgasanschluß aufweisen.

In den Entgasungsgefäßen werden durch den Entgasungsstrom Partikel mitgerissen. Das Gas prallt dabei gegen die sie lenkenden Flächen, wobei einzelne Partikel sich dort ansammeln. Eine größere Ansammlung oberhalb des Heizstabes ist regelmäßig an der wie ein Prallblech wirkenden Kopffläche des Entgasungsgefäßes. Die einzelnen Partikel bilden dort hängende, in Scheiben angeordnete Lappen. Diese hängenden Lappen haben eine feste Konsistenz und brechen nach Erreichen einer bestimmten Größe in unregelmäßigen Abständen von der Haftfläche ab. Diese auch als Bären bezeichneten Gebilde fallen in den Teilstrom und verändern dort in negativer Weise die Zusammensetzung. Auf ihrem Weg durch das Vakuumgefäß stellen sie eine hohe Gefährdung für die aus-

Graphit bestehenden Heizstäbe dar, deren Bruchstücke bei Stahlqualitäten mit niedrigem Kohlenstoffgehalt wegen ungeplanter Aufkohlung zu Schrottschmelzen führen.

5 Ziel der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden und ein Entgasungsgefäß gattungsgemäßer Art zu schaffen, das mit einfachen konstruktiven Mitteln bei strömungsgerechter Gefäßgestaltung den Heizstab gegen mechanische Zerstörung schützt.

10 Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Weiterbildungen.

15 Bei dem erfindungsgemäßen Entgasungsgefäß wird oberhalb des Heizstabes ein Leitblech angeordnet. Dieses ebene Leitblech weist eine Neigung auf, die das strömende Gas zu dem eine kleinere Durchtrittsfläche als das Untergefäß aufweisende Obergefäß leitet. Statt der konstruktiv aufwendigen konischen Verjüngung sind hier die einfachen geometrischen Figuren Kreis, Halbkreis und gerade Fläche gewählt.

20 Durch die das Mittelgefäß flächendurchtrittsmäßig einengende Leitblech wird die Gasgeschwindigkeit beschleunigt mit dem Effekt, daß die Neigung zur Bärenbildung gemindert wird.

25 Der Abstand des Heizstabes zum Leitblech ist so gewählt, daß die innenseitige Feuerfestwandung auf eine Temperatur aufgeheizt wird, bei der es noch nicht zur Anbackung kommt.

30 Das Oberteil des Entgasungsgefäßes ist ebenfalls aus den einfachen Formelementen Halbkreis und Gerade aufgebaut. Hierdurch ergeben sich deutliche Vereinfachungen sowie auch Kosteneinsparungen bezüglich der Feuerfestauskleidung.

35 Die Lage der ebenen Fläche des zylindrischen Oberteils ist so gewählt, daß der darunter angeordnete Heizstab im Schatten bezüglich herabfallender Festkörper liegt.

40 Die Durchtrittsfläche des zylindrischen Teils des Obergefäßes, das aus dem des Mittel- bzw. Unterteils entsprechenden Radius im rohrförmigen Teil und nahezu des doppelten Radius im ebenen Teil besteht, ist in gleicher Größe gewählt wie die Durchtrittsfläche des Abgasanschlusses. Hierdurch stellen sich bei der einfachen Bauweise gerade im Übergang von dem Obergefäß zum Abgasrohr konstante Strömungsverhältnisse ein. Das ebenfalls als Halbrohr ausgebildete Kuppenstück des Oberteils wird aufgrund der günstigen Form nur geringe Neigung zeigen, Anbackungen aufzunehmen. Sollte sich derartige Bären doch noch bilden, werden diese ohne Gefährdung des Heizstabes in die Teilschmelze fallen. An den geraden vertikalen Innenflächen des Oberteils werden nahezu keine Anbackungen entstehen.

Die leichte Änderung der Legierung bei der geringen Menge der ins Bad eintauchenden Bären kann mit einfachen metallurgischen Maßnahmen behoben werden.

Der Schaustutzen zur Beobachtung des Bades ist gegen die Wärmestrahlung des Heizstabes geschützt und wird daher eine höhere Lebensdauer aufweisen.

Bei dem erfindungsgemäß ausgestalteten Entgasungsgefäß werden nicht nur Kosten gespart durch Verminderung des Gesamtgewichtes, insbesondere den Einsatz von Stahl und Feuerfestmaterial, sondern es kommt zu Einsparungen durch einen verringerten Graphitstabverbrauch. Letzteres wird u.a. dadurch erreicht, daß der Graphitstab immer eingeschaltet bleibt und somit nicht, wie sonst üblich zum Schutz gegen herabfallendes Material, aus dem Gefäß herausgezogen wurde. Durch diese konstante Fahrweise wird nicht nur die Betriebsbereitschaft erhöht sondern auch der Wartungsaufwand vermindert.

Ein Beispiel der Erfindung ist in den beiliegenden Skizzen dargelegt. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Entgasungsgefäß,

Fig. 2 einen Schnitt X-X durch den Dom des Entgasungsgefäßes.

Die Fig. 1 zeigt ein Entgasungsgefäß 10, bestehend aus einem Unterteil 20, einem Mittelteil 30 und einem Oberteil 40. Das Entgasungsgefäß 10 weist einen Mantel 11 auf, der zum Gefäßinneren hin mit einer Feuerfestmasse 12 ausgekleidet ist.

Der Unterteil 20 weist ein Tauchrohr 21 zum Zulauf und ein Tauchrohr 22 zum Ablauf der sich in einer Pfanne 50 befindenden Schmelze 51 auf.

Der Mittelteil 30 ist in seinem unteren Bereich zylindrisch ausgebildet und verjüngt sich im oberen Bereich durch eine ebene Gasleitfläche 31. Im zylindrischen Bereich ist eine Beschickungseinrichtung 14 vorgesehen sowie ein Heizstab 13 angeordnet.

Der auf dem Mittelteil 30 auf sitzende Oberteil 40 ist etwa hälftig als Rohr 41 ausgebildet, das mit einer parallel zur Zentralachse I vorgesehenen ebenen Fläche 42 verbunden ist. Der Oberteil 40 wird durch eine im rechten Winkel zur Zentralachse I angeordneten Kappe 43 abgeschlossen. In der Kappe 43 ist ein Schauloch 16 vorgesehen.

Der Oberteil 40 mündet in einem Abgasanschluß 15 mit der Durchtrittsfläche F. Die Durchtrittsfläche des Oberteils 40 ist im parallel zur Zentralachse I angeordneten Durchtritt mit A bezeichnet. Der innere Radius der Feuerfestauskleidung ist mit R gekennzeichnet und der Radius des Gefäßmantels mit r.

Die Fig. 2 zeigt den Schnitt X-X mit dem Abgasanschluß 15, dem rohrförmigen Teil 41 und dem parallel zur Zentralachse I angeordneten ebenen Fläche 42.

nenen Fläche 42.

In Draufsicht ist die Gasleitfläche 31 dargestellt. Aufgezeigt sind noch der Mantel 11 und die Feuerfestauskleidung 12 sowie die Beschickungseinrichtung 14. Im rechten Winkel zur Zentralachse I ist der Heizstab 13 angeordnet. Wie aus der Skizze deutlich ersichtlich, ist der Heizstab im Schatten der an der ebenen Fläche 42 vorgesehenen Feuerfestauskleidung 12 angeordnet.

Patentansprüche

1. Entgasungsgefäß für die Vakuumbehandlung von flüssigem Stahl, bestehend aus Unterteil 20, Mittelteil 30 und Oberteil 40, das einen metallischen Mantel 11 aufweist, der zum Gefäßinneren hin mit Feuerfestmaterial ausgekleidet ist und der im Mittelteil 30 in dem dem Unterteil 20 zugewandten Bereich eine zu diesem den gleichen Radius besitzende zylindrische Form aufweist, mit mindestens einem im Boden des Unterteils vorgesehenen Tauchrohr 21, das in die Schmelze einer darunter befindlichen Pfanne 50 eintaucht, mit einem im Mittelteil 30 zur Zentralachse I rechtwinklig angeordneten Heizstab 13 sowie einer Beschickungseinrichtung 14 und mit im Oberteil 40 angeordneten Schauloch 16 sowie einem an einer Vakumanlage angeschlossenen im rechten Winkel zur Zentralachse I angeordneten Abgasanschluß 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Mantels 11 des Mittelteils 30 in dem dem Oberteil 40 zugewandten Bereich als ebene Fläche 31 ausgebildet ist, die parallel zum Heizstab 13 und in Gasströmungsrichtung auf die Zentralachse I zulaufend angeordnet ist,

daß der Mantel 11 des Oberteils 40 in dem dem Mittelteil 30 zugewandten Bereich sich zusammensetzt aus einem Halbrohr mit dem mit den Teilen 20, 30 entsprechenden Radius (r) und einer parallel zur Zentralachse I angeordneten ebenen Flächen (42)

und in dem dem Abgasanschluß 15 zugewandten Bereich durch eine im wesentlichen halbkreisförmige parallel zur Abgasanschlußachse angeordnete Kappe (43).

2. Entgasungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung zwischen der ebenen Fläche 31 und der Zentralachse I 30 bis 60 Grad beträgt.
3. Entgasungsgefäß nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß der Abstand (a) von der ebenen Fläche (31) in gleicher Größe gewählt wird wie der Radius (R) des im rechten Winkel zum Heizstab (13) größten Abstandes der Feuerfestauskleidung (12) des röhrenförmigen Mantelstücks (11).

5

4. Entgasungsgefäß nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die an der zum Gefäßinneren eine Feuerfestauskleidung (12) aufweisende ebene Fläche (42) in der Weise angeordnet ist, daß in der Draufsicht des Entgasungsgefäßes (10) der Heizstab (13) gegen aus dem Oberteil (40) herabfallende Teile geschützt im Schatten angeordnet ist.
5. Entgasungsgefäß nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die durchströmmbare Durchtrittsfläche (A) des Oberteils (40) eine Größe aufweist, die den 0,9 bis 1,1-fachen der Durchtrittsfläche (F) des Abgasanschlusses (15) entspricht.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

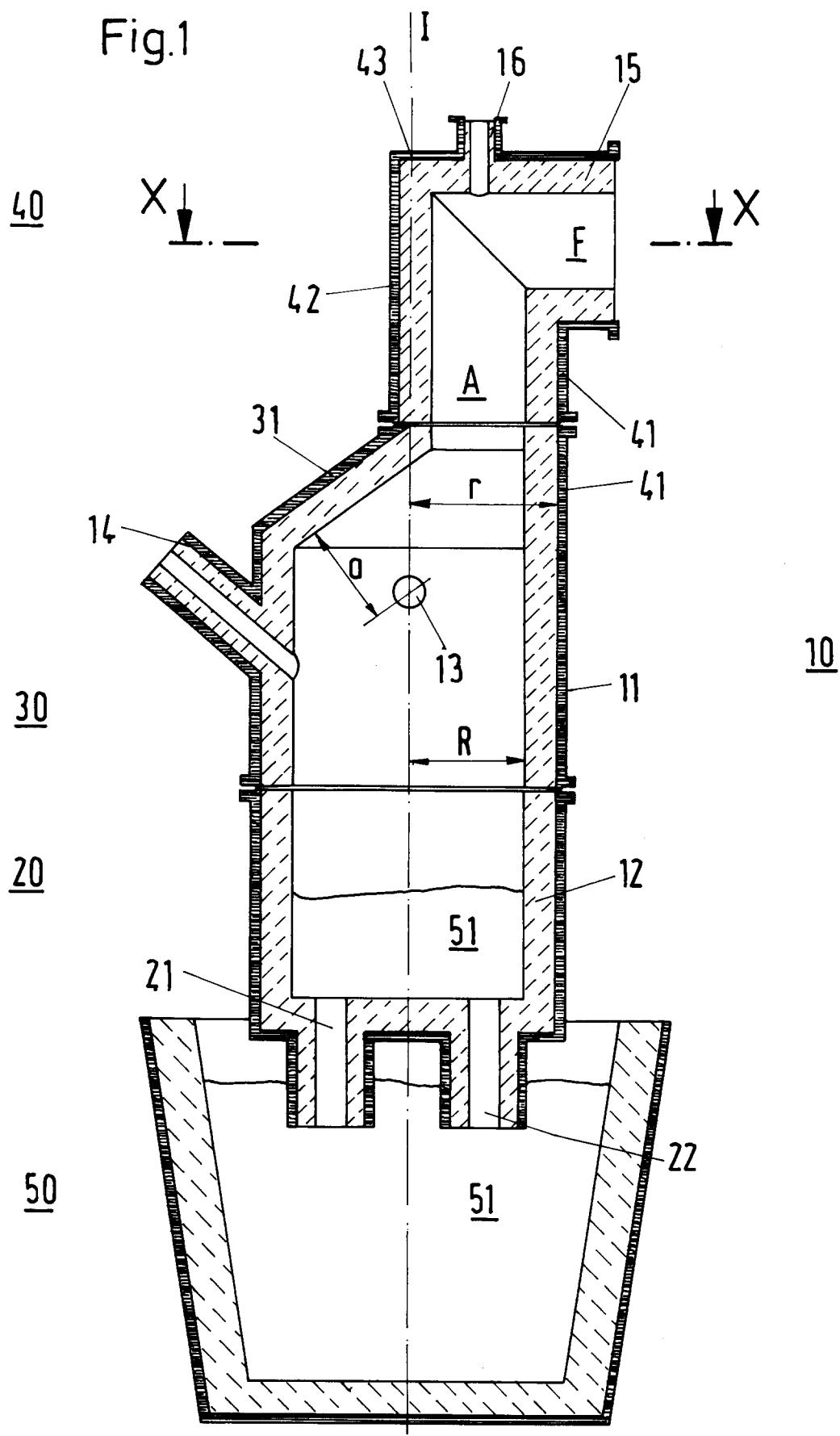
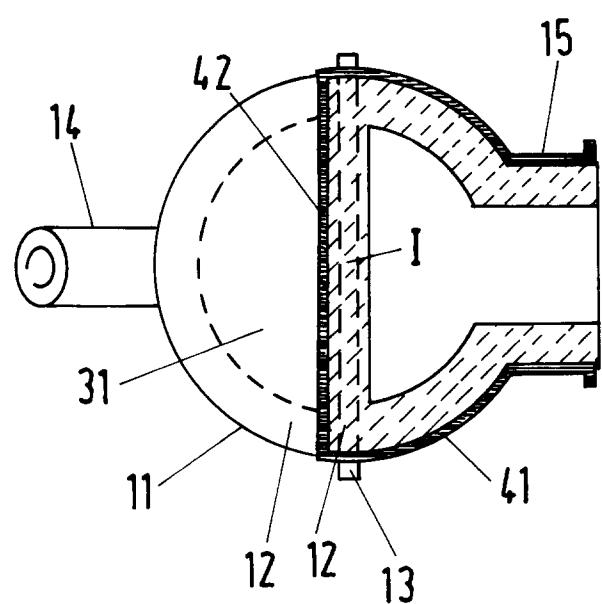


Fig.2
(X-X)





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 25 0252

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE												
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)									
A,D	DE-B-1 533 933 (HOESCH WERKE) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 * ---	1	C21C7/10									
A	REVUE DE METALLURGIE Bd. 87, Nr. 6, Juli 1990, PARIS FR Seiten 560 - 572 R. D. RUSSEL ET AL. 'Performance "réfractaire" de installation de dégazage sous vide ...' * Abbildungen 11-12 * ---	1										
A	FR-A-1 224 375 (DORTMUND - HOERDER HUETTENUNION) * Abbildungen 1-3 * ---	1										
A	EP-A-0 070 913 (THYSSEN AKTIENGESELLSCHAFT VORM. AUGUST THYSSEN-HUETTE) * Abbildung 1 * ---	1										
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 225 (C-247)(1662) 16. Oktober 1984 & JP-A-59 110 717 (SHIN NIPPON SEITETSU) 26. Juni 1984 * Zusammenfassung * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)									
			C21C									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1"> <tr> <td>Recherchenort BERLIN</td> <td>Abschlußdatum der Recherche 22 DEZEMBER 1992</td> <td>Prüfer SUTOR W.</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> 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 </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 </td> </tr> </table>				Recherchenort BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 22 DEZEMBER 1992	Prüfer SUTOR W.	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 Patentdokument, 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		
Recherchenort BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 22 DEZEMBER 1992	Prüfer SUTOR W.										
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 Patentdokument, 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												