

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) [] Veröffentlichung im AB1.
(B) [] An Vorsitzende und Mitglieder
(C) [X] An Vorsitzende

E N T S C H E I D U N G
vom 17. März 1999

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0571/94 - 3.2.2

Anmeldenummer: 87107038.9

Veröffentlichungsnummer: 0249050

IPC: C22B 9/18

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Verfahren zum Elektroschlackeumschmelzen von Metallen,
insbesondere von solchen mit sauerstoffaffinen
Legierungsbestandteilen

Patentinhaber:

ALD Vacuum Technologies GmbH

Einsprechender:

Inteco Internationale Technische Beratung Ges.m.b.H.

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit (ja)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Beschwerdekammern

Boards of Appeal

Chambres de recours

Aktenzeichen: T 0571/94 - 3.2.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.2
vom 17. März 1999

Beschwerdeführer:
(Einsprechender)

Inteco Internationale Technische Beratung
Ges.m.b.H
Wiener Straße 25
A-8600 Bruck a.d.Mur (AT)

Vertreter:

Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing.
Hiebsch Peege Behrmann
Patentanwälte
Postfach 464
D-78204 Singen (DE)

Beschwerdegegner:
(Patentinhaber)

ALD Vacuum Technologies GmbH
Rückinger Straße 12
D-63526 Erlensee (DE)

Vertreter:

Zapfe, Hans, Dipl.-Ing.
Postfach 20 01 51
D-63136 Heusenstamm (DE)

Angefochtene Entscheidung:

**Zwischenentscheidung der Einspruchsabteilung
des Europäischen Patentamts über die
Aufrechterhaltung des europäischen Patents
Nr. 0 249 050 in geändertem Umfang, zur Post
gegeben am 31. Mai 1994.**

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: W. D. Weiß
Mitglieder: M. Bidet
J.-C. De Preter

Sachverhalt und Anträge

- I. Der Beschwerdeführer (Einsprechende) hat gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung über die Zurückweisung des Einspruchs gegen das Patent Nr. 0 249 050 Beschwerde eingelegt.

Mit dem Einspruch war das gesamte Patent im Hinblick auf Artikel 100 a) EPÜ wegen Mangel an erfinderischer Tätigkeit angegriffen worden. Außerdem wurden einige Ausführungen im Einspruchsschriftsatz von der Einspruchsabteilung als Einwand auf der Grundlage von Artikel 100 b) EPÜ (unzureichende Offenbarung) gedeutet.

Die Einspruchsabteilung war in der angefochtenen Entscheidung der Auffassung, daß das Patent die Erfindung so ausreichend offenbare, daß ein Fachmann sie ausführen könne, daß, unter Berücksichtigung der im Laufe des Einspruchsverfahrens eingeführten sieben Druckschriften, der Gegenstand des Patents auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe und daß somit die vorgebrachten Einspruchsgründe einer Aufrechterhaltung des Patents in unveränderter Form nicht entgegenstünden.

- II. Der unabhängige Anspruch 1 in der erteilten Fassung lautet:

"1. Verfahren zum Elektroschlackeumschmelzen von Metallen, die in Form mindestens einer stromführenden Abschmelzelektrode durch ein geschmolzenes Schlackenbad hindurch unter unteratmosphärischem Druck zu einem Block umgeschmolzen werden, wobei die Schlacke mittels Wechselstrom beheizt wird, **dadurch gekenn-**

zeichnet, daß die mindestens eine Abschmelz-
elektrode aus einer nickelhaltigen Superlegierung
besteht, die zusätzlich zum Nickel mindestens
eine sauerstoffaffine Legierungskomponente aus
der Gruppe der Elemente Aluminium, Bor, Titan und
Zirkonium enthält, und daß als Schlacke eine zu
mindestens 80 Gewichtsprozent oxidische Schlacke
aus solchen Oxiden verwendet wird, deren
Siedepunkte über 2000 EC liegen."

III. Mit der Beschwerdebegründung und in seinem mündlichen
Vortrag vor der Kammer hat der Beschwerdeführer seine
Einwände unzureichender Offenbarung und mangelnder
erfinderischer Tätigkeit aufrechterhalten und seine
sachlichen Argumente auf die bereits im
Einspruchverfahren genannten Druckschriften

D1 DE-A-1 483 646

D3 US-A-4 117 253 und

D5 "Electroslag Refining", von W.E. Duckworth und
G. Hoyle, 1969, Seiten 27 bis 33 und 135 bis 137,

gestützt. Ferner hat er im Laufe des Beschwerde-
verfahrens erstmals die Druckschriften

E8 T.El. Gammal und M. Hajduk, "The use of CaF₂ free
slags in the electro-slag-remelting process",
Proc. Fifth Int. Conference on Vacuum Metallurgy
and Electroslag Remelting Processes, München, 11.
bis 15. Oktober 1976, Seiten 141 bis 144;

E9 G. Pateisky, Ebendort, "The application of a

fluoride-free slag in a production ESR-plant",
Seiten 145 bis 146; und

E10 A.S. Ballantyne, R.J. Kennedy und A. Mitchell,
"The influence of melting rate on structure in
VAR and ESR ingots", Ebendort, Seiten 181 bis
183;

genannt.

Der Beschwerdegegner hat im Beschwerdeverfahren
gutachtlich erstmals die nachveröffentlichten
Druckschriften

D8 A. Mitchell, "White spots defects in VAR
superalloy", Proceedings of the 1986 Vacuum
Metallurgy Conference on Specialty Metals Melting
and Processing, Pittsburgh, Pennsylvania, USA,
vom 9. bis 11. Juni 1986, Seiten 55 bis 61, und

D9 A. Mitchell, "Melting and refining of superalloys
and titanium alloys", ISIJ International, Vol. 32
(1992), No. 5, Seiten 557 bis 562.

genannt.

IV. Am 17. März 1999 fand eine mündliche Verhandlung vor der
Kammer statt, in der der Vorwurf unzureichender
Offenbarung nicht weiterhin aufrechterhalten wurde und
an deren Ende die folgenden Anträge standen:

Der Beschwerdeführer (Einsprechender) beantragte, die
angefochtene Entscheidung aufzuheben und das Patent
Nr. 0 249 050 zu widerrufen.

Der Beschwerdegegner (Patentinhaber) beantragte, die Beschwerde zurückzuweisen, hilfsweise das Patent in geänderter Fassung unter Aufnahme der Merkmale der Ansprüche 2 und 3 als Alternative in den Anspruch 1 aufrechtzuerhalten.

V. Der Beschwerdeführer hat folgendes vorgetragen:

Entgegen der in der angefochtenen Entscheidung vertretenen Auffassung sei die Druckschrift D5 in allen ihren Teilen als ein einheitlicher Stand der Technik anzusehen. Daraus sei es bekannt, nickelhaltige Superlegierung, die außer Nickel noch Al, Ti, B, Zr und dgl. enthielten, dem ESU-Verfahren zu unterziehen. Dabei sei es ein allgemein bekanntes Anliegen, die Oxidation von oxidierbaren Elementen zu vermeiden. Dazu sei es bekannt, die Oxidation in offenen Anlagen durch Einleiten von Argon in den Schmelzraum und Verwendung einer Labyrinthdichtung oder in geschlossenen Anlagen (siehe z. B. die Druckschrift D3) durch die Anwendung von Unterdruck zu unterbinden. Die Verwendung oxidreicher und damit fluoridarmer Schlacken werde durch D5 schon aus Gründen der Umweltschonung nahegelegt. Die Druckschriften D8 und D9 lehrten darüber hinaus, daß bei der Verwendung fluoridfreier oxidischer Schlacken in ESU-Anlagen die Prozeßtemperaturen entsprechend angepaßt werden müßten, da diese Schlacken einen höheren elektrischen Widerstand aufwiesen. Daraus sei weiterhin bekannt, daß die fluoridfreien Schlacken hinsichtlich des Energieverbrauchs günstiger seien als die fluoridhaltigen. Gemäß E10 sei es bekannt, daß beim Umschmelzen einer Ni-Basislegierung mit erheblichen Gehalten an Titan und Aluminium mit Hilfe des ESU-Verfahrens im Gegensatz zum VAR-Verfahren keine

unerwünschte Lavesphase auftrete. Somit enthalte der Anspruch 1 nur Merkmale, die der Fachmann nach seinem pflichtgemäßen Ermessen aus den verschiedensten Gründen schon vor dem Anmeldetag des Streitpatents angewandt habe.

VI. Der Beschwerdegegner hat folgendes vorgetragen:

Der auf den Seiten 135 bis 137 der Druckschrift D5 dargestellte Stand der Technik komme dem Gegenstand des Anspruchs 1 am nächsten. Die Seiten 27 bis 33 des gleichen Fachbuchs offenbarten dagegen keine Schlackenauswahl für besonders heikle Metalle wie Superlegierungen auf Nickelbasis. Vielmehr führe die letztere vom Gegenstand des Anspruchs 1 weg, da dort eine Reihe von Nachteilen aufgeführt seien, die beim Einsatz von Schlacken mit weniger als 20 Gewichtsprozent Fluorid zu erwarten seien.

Die Druckschrift E10 aus dem Jahre 1976 sei keine Darstellung eines erfolgreichen und routinemäßigen Einsatzes des ESU-Verfahrens bei Nickel-Superlegierungen sondern gebe eine Zusammenfassung über erste tastende Versuche in dieser Richtung, die noch weit von der industriellen Anwendung entfernt waren. Daß dies auch noch am Prioritätstag des Streitpatents der Fall war, dafür spreche gutachtlich die nachveröffentlichte Druckschrift D8 aus dem Jahre 1986, in der einer der Koautoren (Mitchell) der Druckschrift E10 ausführt, daß das Reaktionsschema zwischen Schlacke und Metall bis dahin (1986) nur für wenige Systeme untersucht sei, unter denen unglücklicherweise keine Superlegierung sei.

Superlegierungen der in Frage stehenden Art würden

insbesondere für die hochbelasteten rotierenden Teile im Triebwerksbau eingesetzt. Wie auch die Druckschrift E10 belege, bestand noch bis in die Zeit nach dem Prioritätsdatum des Streitpatents die Vorschrift, daß die dafür benötigten Blöcke nur nach einem dreistufigen Umschmelzprozeß (triple melt) hergestellt sein durften: Vakuum-Induktionsschmelzen (VIM) - Elektroschlackenumschmelzen (ESR/ESU) - Vakuum-Lichtbogenumschmelzen (VAR). Diese Vorschrift habe bestanden, obwohl bekannt gewesen sei, daß durch die Anwendung des abschließenden VAR-Verfahrens die Gefahr der Bildung der sogenannten "white spots" bestanden habe, deren Bildung bei der Anwendung des ESU-Verfahrens bekanntermaßen ausgeschlossen sei.

Mit dem ESU-Verfahren des Streitpatents ergebe sich bereits ein so einwandfreier Block, daß auf das abschließende VAR-Verfahren verzichtet werden und man nunmehr bei den Aufsichtsbehörden eine entsprechende Änderung der Herstellungsvorschriften beantragen könne.

Entscheidungsgründe

1. *Unzureichende Offenbarung*

Noch in der Beschwerdebeurteilung hatte der Beschwerdeführer geltend gemacht, das Patent offenbare die Erfindung nicht so ausreichend, daß ein Fachmann sie ausführen könne, da nicht angegeben sei, bei welchem Umgebungsdruck die Siedepunkte der einzusetzenden Oxide definiert sein sollen. Da der Beschwerdegegner überzeugend nachwies, daß in Nachschlagewerken üblicherweise der Siedepunkt bei Normaldruck zur

Charakterisierung von Oxiden herangezogen werde, hat der Beschwerdeführer diesen Einwand in der mündlichen Verhandlung nicht weiterhin aufrechterhalten. Auch die Kammer vermag keinen diesbezüglichen Mangel zu erkennen.

2. *Erfinderische Tätigkeit*

2.1 Aus der Druckschrift D5, Seiten 135 und 136, ist es bekannt, nickelhaltige Superlegierungen, die zusätzlich zum Nickel mindestens eine sauerstoffaffine Legierungskomponente aus der Gruppe der Elemente Aluminium, Bor, Titan und Zirkonium enthält, in Form mindestens einer stromführenden Abschmelzelektrode durch ein geschmolzenes Schlackenbad hindurch zu einem Block umzuschmelzen. Ein ähnlicher Stand der Technik ist aus der Druckschrift E10 bekannt.

Sowohl die Druckschrift D5, Seiten 135 und 136, als auch die Druckschrift E10 enthalten keine Angaben über die Schlackenzusammensetzung, den Arbeitsdruck und die verwandte Stromart.

2.2 In der mündlichen Verhandlung vor der Kammer waren sich die anwesenden technischen Experten beider Parteien darin einig, daß vor dem Prioritätstag des Streitpatents beim Umschmelzen von Superlegierungen der angesprochenen Art üblicherweise eine Schlacke mit etwa 60 % Fluoridgehalt eingesetzt wurde. Wegen des hohen Dampfdrucks dieser Schlacke wurde unter Atmosphärendruck gearbeitet.

Die bei dieser bekannten Anwendung des ESU-Verfahrens erzeugten Blöcke weisen zwar ein einwandfreies achsparalleles Erstarrungsgefüge auf, daß für die

Herstellung von rotierenden Scheiben von Luftfahrttriebwerken unabdingbar ist, jedoch findet bei diesen üblichen ESU-Verfahren nicht nur keine Entgasung des Materials statt, sondern es ist sogar eine gewisse zusätzliche Gasaufnahme zu befürchten. Hierbei spielen Wasserstoff und Stickstoff die gefährlichste Rolle, da sie einen verhängnisvollen Einfluß auf das Standverhalten der aus diesem Material hergestellten Werkstücke haben (siehe Streitpatent Spalte 3, Zeilen 12 bis 33).

Aus diesem Grunde war es auch noch nach dem Prioritätsdatum des Streitpatents Vorschrift in der Luftfahrtindustrie bei Blöcken, die zur Herstellung von hochbelasteten rotierenden Teilen bestimmt waren, den nach der Anwendung des ESU-Verfahrens erhaltenen Block noch zusätzlich im Lichtbogen unter Vakuum (VAR-Verfahren) umzuschmelzen. Dabei ging man bewußt das Risiko des Auftretens von "white spots" ein, einer Fehlerart, die bekannterweise nach Anwendung des ESU-Verfahrens nicht auftritt.

Da das Auftreten eines "white spot", das zum Verwerfen des entsprechenden Werkstücks als Ausschuß führt, erst zu einem sehr späten Stadium des Herstellungsprozesses feststellbar ist, verursacht diese Fehlerart hohe Kosten.

- 2.3 Ausgehend von dem oben beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von ein longitudinales Erstarrungsgefüge aufweisenden Blöcken aus einer Superlegierung der in Rede stehenden Art anzugeben, bei dem wie bei dem üblichen Herstellungsverfahren Oxidation

verhindert wird, eine Entgasung stattfindet und keine Segregationserscheinungen wie Pünktchen und Ringmuster auftreten, bei dem aber insbesondere das Auftreten von "white spots" verhindert wird.

2.4 Das Fachbuch D5 erwähnt zwar auf den Seiten 29 und 30 (insbesondere Seite 29, 2. Absatz), wenn auch nicht in Verbindung mit einer Anwendung auf nickelhaltige Superlegierungen der in Rede stehenden Art, daß es angezeigt sein kann, den Aluminiumoxidgehalt der Schlacke auf Kosten des Fluoridanteils zu erhöhen, wenn die Schmelzrate bei vorgegebenem Energieverbrauch und die Arbeitstemperatur erhöht werden sollen, um die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu verbessern. Es wird jedoch gleichzeitig davon abgeraten, den Fluoridanteil auf 20 % und darunter abzusenken, weil sich, bedingt durch eine Vertiefung des Metallsumpfes eine radialere Erstarrung unter Auflockerung der Blockmitte, Lunkerbildung und eine geringere Reinheit ergibt.

2.5 Der Beschwerdeführer machte weiterhin geltend, daß es schon aus Gründen des Umweltschutzes nahegelegen habe, eine fluoridfreie oder zumindest fluoridarme Schlacke einzusetzen und hat in diesem Zusammenhang auf die Druckschriften E8 und E9 verwiesen. Diese Druckschriften sind jedoch lediglich Berichte über erste experimentelle Untersuchungen mit diesen Schlacken an Stählen, die auf einer Fachtagung im Oktober 1976 vorgetragen wurden. Abgesehen davon, daß die untersuchten Stähle aufgrund ihrer andersartigen Zusammensetzung ein Reaktionsverhalten aufweisen, das von dem der gemäß Streitpatent behandelten verschieden ist, scheinen diese Schlacken auch beim Umschmelzen von Stählen nicht bei allen Qualitäten uneingeschränkt einsetzbar zu sein. Da der

hohe Aluminiumoxidgehalt zur Bildung von entsprechenden Einschlüssen führt, verbietet sich der Einsatz dieser Schlacke z. B. bei Stählen, die eine polierfähige Oberfläche aufweisen müssen.

So ist es auch nicht verwunderlich, daß bei den Versuchen gemäß der Druckschrift E10, die auf einen auf der gleichen Tagung gehaltenen Vortrag zurückgeht, nicht fluoridfreie Schlacken zum Umschmelzen von Superlegierungen eingesetzt wurden, sondern, da nichts anderes erwähnt ist, offensichtlich die damals üblichen fluoridhaltigen Schlacken unter Normaldruck.

Im Gegensatz zur Auffassung des Beschwerdeführers, daß es vor dem Prioritätstag des Streitpatents für den einschlägigen Fachmann nahegelegen habe, beim Umschmelzen von Superlegierungen der in Rede stehenden Art, fluoridarme bzw. -freie Schlacken unter unteratmosphärischen Druck einzusetzen, stehen insbesondere auch die Aussagen von einem der Autoren der Druckschrift E10 in der nachveröffentlichten Druckschrift D9. Danach wurden die in Rede stehenden Superlegierungen auch noch nach dem Prioritätstag nach dem allgemein bekannten "triple-melt"-Verfahren erschmolzen, das ein ESU-Verfahren mit fluoridreicher Schlacke unter Normaldruck einschließt (Seite 560, erster Absatz). Zu diesem Zeitpunkt war das komplizierte Reaktionsverhalten selbst dieser üblichen Schlacke bei Superlegierungen noch nicht untersucht (Seite 560, linke Spalte, vorletzter Absatz).

- 2.6 Die Druckschrift D3 wurde ausschließlich genannt, um nachzuweisen, daß Vorrichtungen existieren, die es erlauben, das ESU-Verfahren unter unteratmosphärischem

Druck durchzuführen. Da der Einsatz einer fluoridarmen bzw. -freien Schlacke die Voraussetzung für die Durchführung des ESU-Verfahrens bei unteratmosphärischen Druck wäre, der Einsatz einer solchen Schlacke beim Umschmelzen von Superlegierungen der in Rede stehenden Art gemäß den obigen Ausführungen jedoch nicht als naheliegend nachgewiesen worden ist, ist die Druckschrift D3 für die Beurteilung der Frage, ob eine erfinderische Tätigkeit vorliegt, nunmehr ohne Bedeutung.

- 2.7 Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht somit auf einer erfinderischen Tätigkeit.
3. Aus den oben angegebenen Gründen stehen die von dem Beschwerdeführer genannten Einspruchsgründe der Aufrechterhaltung des europäischen Patents nicht entgegen, so daß der Einspruch zu Recht zurückgewiesen wurde und die angefochtene Entscheidung damit Bestand hat.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

S. Fabiani

W.D. Weiß