

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende

E N T S C H E I D U N G
vom 29. Oktober 1997

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0374/94 - 3.2.2

Anmeldenummer: 88116477.6

Veröffentlichungsnummer: 0313888

IPC: C21D 1/773

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke

Patentinhaber:

ALD Vacuum Technologies GmbH

Einsprechender:

- I. Ipsen Industries International GmbH
II. Thyssen Edelstahlwerke AG
III. Linde Aktiengesellschaft

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit (ja) - nach Änderungen"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Beschwerdekammern

Boards of Appeal

Chambres de recours

Aktenzeichen: T 0374/94 - 3.2.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.2
vom 29. Oktober 1997

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

Vertreter: Manitz, Gerhart, Dipl.-Phys. Dr.
Manitz, Finsterwald & Rotermund
Patentanwälte
Postfach 22 16 11
D-80506 München (DE)

Beschwerdegegner: Ipsen Industries International GmbH
(Einsprechender I) Flutstraße 78
D-47533 Kleve (DE)

Vertreter: Stenger, Watzke & Ring
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
D-40547 Düsseldorf (DE)

Einsprechender II Thyssen Edelstahlwerke AG
Oberschliesienstraße 16
D-47807 Krefeld (DE)

Vertreter: Werner, Dietrich H., Dr.-Ing.
Cohausz & Florack
Patentanwälte
Postfach 33 02 29
D-40435 Düsseldorf (DE)

Einsprechender III Linde Aktiengesellschaft, Wiesbaden
Zentrale Patentabteilung
D-82049 Höllriegelskreuth (DE)

Vertreter: -

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 24. Februar 1994 zur Post gegeben wurde und mit der das europäische Patent Nr. 0 313 888 aufgrund des Artikels 102 (1) EPÜ widerrufen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: H. J. Seidenschwarz
Mitglieder: W. D. Weiß
J. C. M. De Preter

Sachverhalt und Anträge

- I. Das europäische Patent Nr. 0 313 888 wurde am 31. Juli 1991 erteilt.

Gegen die Patenterteilung wurden drei Einsprüche eingelegt, mit denen das Patent in seiner Gesamtheit im Hinblick auf Artikel 100 a) in Verbindung mit Artikel 56 EPÜ angegriffen wurde.

- II. Mit einer im Anschluß an eine mündliche Verhandlung verkündeten und mit Datum vom 24. Februar 1994 schriftlich begründeten Entscheidung hat die Einspruchsabteilung das Patent widerrufen mit der Begründung, der patentierte Gegenstand beruhe, ausgehend von der Druckschrift

D11: K. W. Doak, "Heat Treating", September 1985, Seiten 38 bis 41, als nächstliegender Stand der Technik,

im Hinblick auf die Druckschriften

D12: J. G. Conybear, "The use of pressure in vacuum heat treating" vorgetragen auf der 1977 Vacuum Metallurgy Conference, Pittsburgh, Pennsylvania, 20. bis 22. Juni 1977;

D1: C. Dawes und R. W. Reynoldson, Metal Progress, Bd. 100, Juli 1971, Seiten 72 und 73; und

D4: R. Bauer, ZwF 76 (1981) 8, Seiten 405 bis 410

nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

- III. Die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) hat gegen diese Entscheidung Beschwerde eingelegt: Fristgerecht wurde die Beschwerdebegründung eingereicht und die Beschwerdegebühr entrichtet.
- IV. Mit Schreiben vom 19. September 1997 reichte die Beschwerdeführerin ein neues aus vier Ansprüchen bestehendes Patentbegehren und eine daran angepaßte Beschreibung ein.

Der unabhängige Anspruch 1 in dieser Fassung lautet:

"1. Verfahren zum Härten von Werkstücken aus Stahl in einem Vakuumofen durch Aufheizen der Werkstücke und anschließendes Abschrecken in einem Kühlgas unter Überdruck und Kühlgasumwälzung, dadurch gekennzeichnet, daß als Kühlgas Helium, Wasserstoff, Gemische aus Helium und Wasserstoff oder Gemische aus Helium und/oder Wasserstoff mit bis zu 30 Vol% Inertgas verwendet werden, daß der Kühlgasdruck "p" im Ofen bei der Abschreckung auf Werte zwischen 1 und 4 MPa eingestellt wird, und daß die Kühlgasgeschwindigkeit "V" so gewählt wird, daß das Produkt $p \cdot V$ zwischen 10 und 250 $m \cdot MPa \cdot sec^{-1}$ liegt."

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 4 sind mit den entsprechenden Ansprüchen der erteilten Fassung identisch.

In der mündlichen Verhandlung vor der Kammer, die am 29. Oktober 1997 stattfand, legte die Beschwerdeführerin noch ein weiteres aus drei Ansprüchen bestehendes Patentbegehren als Hilfsantrag vor.

- V. In ihren Schriftsätzen und in der mündlichen Verhandlung trug die Beschwerdeführerin folgende Argumente vor:

Da der Gegenstand des Streitpatents nunmehr konkret auf ein Verfahren zum Härten von Werkstücken aus Stahl gerichtet sei, offenbare die Druckschrift

D2: H. Giesser, R. E. Bauer und F. Birzer, HTM 42
(1987) 5, Seiten 301 bis 308

den dem Gegenstand des Streitpatents am nächsten kommenden Stand der Technik. Dieser unmittelbar vor dem Prioritätsdatum des Streitpatents in einer der führenden einschlägigen Fachzeitschriften erschienene Übersichtsartikel gebe den Kenntnisstand der Fachwelt auf dem Gebiet der Überdruckgaskühlung abkühlempfindlicher Stähle im Vakuumofen wieder. Danach sei es vor dem Prioritätszeitpunkt des Streitpatents üblich gewesen, in einem Vakuumofen austenitisierte Stähle durch Blasen von Stickstoff mit einem Überdruck von bis zu 6 bar und Rückkühlung des Gases durch Kühlschlangen so intensiv abzukühlen, daß auch die Härtung von Werkstücken durch Gaskühlung möglich gewesen sei, die früher wegen ihrer abkühlkritischen Werkstoffe und der größeren Abmessungen ausschließlich in Öl gehärtet worden wären.

Die Druckschrift D11 befaße sich demgegenüber insbesondere mit der Wärmebehandlung von Superlegierungen, also überwiegend von Nichteisenlegierungen, die keine Phasenumwandlungen aufwiesen und bei denen die Wärmebehandlung der Gefügekornveränderung diene. Diese Druckschrift beschreibe zwar die Verwendung von Helium zur Gasabschreckung. Dieses werde jedoch nur bis zu einem Druck von 2 bar, also weit unter dem vom Streitpatent vorgeschlagenen Druckbereich, eingesetzt. Die aus dem Jahre 1985 stammende Druckschrift schreibe außerdem zwingend die Verwendung eines Zweikammerofens vor, bei dem die erhitzten Werkstücke von einer ersten Kammer zum Abschrecken durch ein Verschlußorgan hindurch in eine zweite Kammer überführt und dort einer speziell ausgebildeten Anblasdüse gegenübergestellt werden

müßten. Auch schon deshalb scheidet dieses Verfahren für die Anwendung im technischen Maßstab auf größere Chargen aus. Das Verfahren des Streitpatents werde dagegen in einem üblichen Einkammerofen durchgeführt, der einfach entsprechend geflutet werde.

Diese beiden aus den Jahren 1985 und 1987 stammenden Druckschriften seien der Beweis dafür, daß die Aussagen der aus dem Jahre 1977 stammenden Druckschrift D12 die Fachwelt in der Folgezeit nicht veranlaßt hätten, mit Helium als Abschreckgas unter Drücken von 1 MPa bis 4 MPa bei der Wärmebehandlung von Stählen zu arbeiten.

VI. Von den drei Beschwerdegegnerinnen hat nur der Beschwerdegegnerin I an der mündlichen Verhandlung teilgenommen sowie schriftlich argumentiert. Sie hat dabei folgendes vorgetragen:

Es treffe nicht zu, daß die Lehre der Druckschrift D11 in ihrer Anwendung auf Superlegierungen beschränkt sei, es sei vielmehr ausdrücklich erwähnt, daß sie auf eine große Zahl anderer komplexer Legierungen mit Vorteil anwendbar sei. Aus dieser den nächstkommenden Stand der Technik zeigenden Druckschrift sei bereits der Kern der Erfindung bekannt, da sie lehre, daß mit einer Gasabkühlung mittels Helium Abschreckgeschwindigkeiten erzielbar seien, die mit denen durch Wasser- und Ölanschreckung erreichten vergleichbar seien. In dieser Druckschrift sei zwar experimentell nur mit Helium bis zu Drücken von 2 bar gearbeitet worden. Jedoch sei diese Begrenzung nur im Hinblick auf Kosten- und Sicherheitsbedenken erfolgt. Im theoretischen Teil dieser Druckschrift sei deutlich auf die höhere Kühlleistung bei höheren Gasdrücken und Geschwindigkeiten hingewiesen. Diese Zusammenhänge seien im übrigen auch bereits seit dem Jahre 1977 aus der Druckschrift D12 (siehe insbesondere Figur 4) bekannt gewesen, wo auch auf die Anwendung der Hochdruck-Heliumgaskühlung zur

Härtung von Schnellarbeitsstählen hingewiesen werde. Die Kurven in Figur 4 seien nur der besseren Präsentierbarkeit wegen bei 10 bar abgeschnitten worden.

- VII. Die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und die Aufrechterhaltung des Patents in geändertem Umfang auf der Grundlage der mit Schriftsatz vom 19. September 1997 eingereichten Ansprüche 1 bis 4 und Beschreibung (Hauptantrag), bzw. auf der Grundlage der in der mündlichen Verhandlung überreichten Ansprüche 1 bis 3 (Hilfsantrag).

Die Beschwerdegegnerin I beantragte die Zurückweisung der Beschwerde.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. *Änderungen*

Durch die Änderungen ist der Gegenstand des Streitpatents nunmehr auf ein Verfahren zum Härten von Werkstücken aus Stahl eingeschränkt worden.

Die ursprüngliche Fassung der Anmeldeunterlagen sowie die erteilte Fassung des Streitpatents beschreiben das Härten von Werkstücken aus Stahl als einzige konkrete Anwendung, bei der das Werkstück zuerst vollständig austenitisiert und dann unter Vermeidung von Perlitbildung und zur Ausbildung von Martensit abgeschreckt wird (vgl. EP-B-0 313 888, Spalte 1, Zeilen 8 bis 18; Spalte 2, Zeilen 20 bis 28; Spalte 2, Zeile 56, bis Spalte 3, Zeile 11).

Die Änderungen verstoßen somit nicht gegen die Bestimmungen des Artikels 123 EPÜ.

3. *Allgemeiner Stand der Technik*

Anspruch 1 gemäß Hauptantrag betrifft ausweislich der Beschreibung (vgl. Patentschrift Spalte 1, Zeilen 19 bis 38) in der industriellen Praxis übliche Verfahren zur Härtung von abkühlempfindlichen Stählen in einem Vakuumofen unter Anwendung von Überdruckgaskühlung, bei denen die Charge in dem Vakuumofen zuerst auf Austenitisierungstemperatur erhitzt, dann der Ofenraum mit Stickstoffgas mit bis zu 0,6 MPa geflutet und das Kühlgas unter Rückkühlung umgewälzt wird. Die Druckschriften D1 und D4 sowie insbesondere die zusammenfassende Druckschrift D2 bestätigen, daß dieses Einkammerverfahren auch zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents die in der Praxis eingeführte Methode war.

Die Beschwerdeführerin hat in der mündlichen Verhandlung bekräftigt, daß der Oberbegriff des Anspruchs 1 in diesem Sinne zu sehen sei.

4. *Neuheit*

Keine der im Einspruchs- oder Beschwerdeverfahren genannten Druckschriften offenbart ein Verfahren, das, in Kombination, alle Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Der Einwand mangelnder Neuheit ist von den Beschwerdegegnerinnen auch nie erhoben worden.

5. *Erfinderische Tätigkeit*

- 5.1 Von den im Beschwerdeverfahren noch im einzelnen diskutierten Druckschriften befassen sich nur die Druckschriften D1, D2 und D4 ausdrücklich mit Verfahren

zum Härten von Werkstücken aus Stahl in einem Vakuumofen im Sinne des Oberbegriffs von Anspruch 1 (siehe obigen Punkt 3.).

Diese drei Druckschriften geben einen Überblick über diese Verfahren aus der Sicht der Kenntnisse in den Jahren 1971 (D1), 1981 (D4) und 1987 (D2).

Es ist davon auszugehen, daß das in diesen drei Druckschriften enthaltene Wissen zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents zum Allgemeinwissen jedes Härteriefachmanns gehörte, das den nächstkommenden Stand der Technik und damit den Ausgangspunkt für den Gegenstand des Streitpatents bildet.

Aus der Druckschrift D4, vgl. insbesondere Seite 407, Bild 9, ist es bekannt, daß Werkstücke aus Stählen mit einer Perlitbildungszeit von 3 Minuten und länger mit der Überdruckgaskühlung gehärtet werden können, wenn die Werkstücke bei den kürzeren Perlitbildungszeiten nicht zu große Wanddicken aufweisen. Dabei wird aus Sicherheits- und Kostengründen meistens Reinstickstoff eingesetzt, obwohl bekannt ist, daß Wasserstoff oder Helium eine demgegenüber um den Faktor 1,6 bzw. 1,2 höhere Wärmeübergangszahl besitzen (vgl. Seite 407, linke Spalte, letzter Absatz [siehe auch die Druckschrift D1]). Es wird mit Gasdrücken bis zu 6 bar (vgl. Seite 407, linke Spalte, 2. Absatz) und Gasgeschwindigkeiten in der Größenordnung von 30 m/s (vgl. Bild 7) gearbeitet. Bekannt ist auch, daß Druck und Gasgeschwindigkeit in gleicher Weise den Konvektionsanteil der Wärmeübergangszahl beeinflussen, wobei z. B. eine Erhöhung des Gasdrucks von 1 auf 6 bar die Wärmeübergangszahl um den Faktor 3,5 erhöht.

Die Druckschrift D4 (vgl. Seite 407, rechte Spalte übergreifend auf Seite 408) weist im übrigen darauf hin, daß die Gaskühlung, unabhängig davon, welche Kühlsysteme

man verwendet, dort ihre Grenzen findet, wo die Querschnitte der Werkstücke die im jeweiligen ZTU-Diagramm geforderten Kühldauern nicht zulassen. Bei bestimmten Stählen und größeren Abmessungen kann danach zur Durchhärtung weiterhin auf flüssige Abschreckmedien nicht verzichtet werden. Diese Aussage bezieht sich offensichtlich auf Stähle mit einer Perlitbildungszeit von weniger als 3 Minuten (vgl. Bild 9).

Wie die Druckschrift D2 zeigt, hatte sich unmittelbar vor dem Prioritätsdatum die Kenntnislage der Fachwelt noch nicht wesentlich verändert. Zwar wurden aufgrund der Verbesserung der Abkühlgeschwindigkeit in Vakuumöfen mit Überdruckgaskühlung auch Stähle, die, wie der Stahl 90 MnCrV 8 (Perlitbildungszeit 50s, vgl. D4, Bild 9), bisher als Ölhärter galten wenigstens bei Querschnitten von unter 30 mm beschränkt der Gashärtung zugänglich (vgl. D2, Seite 308, rechte Spalte, erster Absatz). In der Praxis wurde jedoch immer noch Reinstickstoff mit Drücken von maximal 6 bar eingesetzt (vgl. D2, Einleitung und Kapitel 6.2).

- 5.2 Ausgehend von diesem Hintergrundwissen des Fachmanns bestand zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents die technische Aufgabe fort (vgl. D4, Seite 405, der die Spalten überbrückende Absatz), die Abschreckintensität von Gasen so zu steigern, daß auch solche Stähle bei ausreichend großen Chargen noch erfolgreich gehärtet werden konnten, die aufgrund extrem kurzer Perlitbildungszeit bisher nur der Ölhärtung zugänglich waren (vgl. D4, Bild 9, die ersten beiden Zeilen).

Das Streitpatent löst diese Aufgabe durch die Merkmalskombination im Kennzeichen des Anspruchs 1. Wie das Beispiel des Streitpatents zeigt, ist der Stahl 100Cr6, der bisher aufgrund einer im einstelligen

Sekundenbereich liegenden Perlitbildungszeit (vgl. D4, Bild 9) nunmehr durch Gasabschreckung härtbar (vgl. auch Anlage I zum Schreiben der Beschwerdeführerin vom 24. August 1995).

- 5.3 Auch in der Druckschrift D11 aus dem Jahre 1985 wird die Aufgabe angesprochen, den Wärmeübergang und damit die Effektivität der Gaskühlung zu erhöhen (siehe Kapitel "The problem"). Ausgehend von den allgemein bekannten Gleichungen für den Abkühlungskoeffizienten (vgl. hierzu D12, Seite 4; D4, Seite 406) empfiehlt diese Druckschrift zur Lösung schließlich eine Kombination von verfahrensmäßigen und konstruktiven Maßnahmen. Es wird empfohlen, einen Zweikammer-Gasabschreckofen (siehe Seite 39, Fig. 2, Seite 40 und Kapitel: Furnace design) einzusetzen, bei dem die abzukühlende Charge von der Vakuumglühkammer zum Abschrecken in die Kühlkammer innerhalb von 10 sec überführt werden muß, wo Helium mit einem maximalen Druck von 2 Atmosphären und einer Geschwindigkeit von 66 m/s als Kühlmedium über ein spezielles Düsensystem unter rechtem Winkel auf die Oberflächen der flachen Werkstücke geblasen wird (siehe Seite 40).

Für die Kammer sind keine Anhaltspunkte dafür zu erkennen, daß es ein Fachmann in Erwägung ziehen würde, die Kühlkammer einer solchen Zweikammerkonstruktion mit einem mindestens fünffach höheren Gasdruck zu betreiben, da er dazu zuerst die Verschlußorgane "shutters" zwischen den beiden Kammern verstärken müßte, damit sie dem erhöhten Gasdruck standhalten könnten. Diese verstärkten Verschlußorgane wären dann jedoch so schwerfällig, daß eine Charge mit industriell interessanten Ausmaßen in der bei abschreckkritischen Stählen nicht in der gebotenen kurzen Zeit überführt und abgeschreckt werden könnten.

Entgegen der Auffassung der Beschwerdegegnerin I geht eine solche Anregung auch nicht von der Druckschrift D12 aus. Die in Figur 4 dieser Druckschrift dargestellten Kurven beruhen, wie bereits die angefochtene Entscheidung zutreffend feststellt, nicht auf Testversuchen, sondern sind eine graphische Darstellung der auf Seite 4 dieser Druckschrift angeführten Gleichung für den Wärmeübergangskoeffizienten. In Kenntnis dieser theoretischen Zusammenhänge kommt der Autor der Druckschrift D12 im Jahre 1977, gleich dem der Druckschrift D11 weitere 8 Jahre später, dazu, als optimale konstruktive Lösung eine Mehrkammerkonstruktion einzusetzen und deren Kühlkammer mit einem maximalen Gasdruck von 2 Atmosphären zu betreiben (vgl. D12, den die Seiten 7 und 8 überbrückenden Absatz).

Der Einwand der Beschwerdegegnerin I, die aus der Druckschrift D12 bekannte theoretische Formel für den Wärmeübergangskoeffizienten habe die Kombination der kennzeichnenden Merkmale nahegelegt, wird bereits durch die Lehre dieser Druckschrift selbst und durch die darauffolgende bis zum Prioritätstag des Streitpatents durchgehend belegte Verfahrenspraxis der Fachwelt - siehe die Druckschriften D4, D11 und D2 - widerlegt.

- 5.4 Die zitierten Druckschriften vermögen somit die Tatsache nicht in Frage zu stellen, daß der Gegenstand des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 56 EPÜ beruht.
6. Da Anspruch 1 gewährbar ist und auch die abhängigen Ansprüche 2 bis 4 und die geänderte Beschreibung den Erfordernissen des EPÜ genügen, ist die Aufrechterhaltung des Patents im geänderten Umfang des Hauptantrags geboten.
7. Über den Hilfsantrag war somit nicht mehr zu befinden.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Sache wird an die erste Instanz zurückverwiesen mit der Anordnung, das Patent mit den mit Schreiben vom 19. September 1997 eingereichten Unterlagen (Beschreibung, Ansprüche 1 bis 4) aufrechtzuerhalten.

Der Geschäftsstellenbeamte:



S. Fabiani

Der Vorsitzende:



H. Seidenschwarz