



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 8/03

(Aktenzeichen)

Verkündet am
22. Februar 2007

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 197 07 033.7-24

...

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 22. Februar 2007 unter Mitwirkung ...

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse C 22 C des Deutschen Patent- und Markenamts vom 27. September 2002 aufgehoben und das Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 4 vom 22. Februar 2007, der Beschreibung in der Fassung der am 22. Februar 2007 geänderten Offenlegungsschrift sowie den Zeichnungen Figuren 1 bis 7 gemäß Offenlegungsschrift erteilt.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- geänderte Patentansprüche 1 bis 4 vom 22. Februar 2007,
- angepasste Beschreibung der am 22. Februar 2007 geänderten Offenlegungsschrift Seiten 2 bis 21 mit 2 Blättern „A“ und „B“ als „Einschübe“ (S. 3, vor Zeile 2 und S. 3, anstelle Zeilen 12 bis 59),
- Zeichnungen Figuren 1 bis 7 gemäß Offenlegungsschrift

Gründe

I.

Die Patentanmeldung 197 07 033.7-24 mit der Bezeichnung „Wälzlager“ ist unter Inanspruchnahme zweier Prioritätsanmeldungen in Japan vom 21. Februar 1996 (JP 8-34066) und vom 11. Juli 1996 (JP 8-182174) am 21. Februar 1997 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangen.

Die Prüfungsstelle für Klasse C 22 C des Deutschen Patent- und Markenamts hat die Anmeldung unter Bezugnahme auf den Prüfungsbescheid vom 16. Juli 2001, in dem unter anderem mangelnde Patentfähigkeit des Anmeldungsgegenstandes

gegenüber dem Stand der Technik gerügt wurde, mit Beschluss vom 27. September 2002 zurückgewiesen.

Zum Stand der Technik sind von der Prüfungsstelle

- die GB 22 34 523 A (1),
- das Fachbuch Eckstein, Hans-Joachim, Technologie der Wärmebehandlung von Stahl, 2. Auflage, Leipzig, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1987, Seiten 174 bis 176 und 236 bis 241 (2),
- die DE 44 11 795 A1 (3),
- das DE-Buch „Stahl-Eisen-Liste“, Verein Deutscher Eisenhüttenleute, 1977, 6. Auflage, Verlag Stahleisen mbH Düsseldorf, S. 210, 211, Werkstoffnummer i.3541, Stahlname X 45 Cr 13 (4) und
- das Abstrakt zur JP 1 – 20 50 63 A (5)

genannt worden.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

In der mündlichen Verhandlung hat die Anmelderin neue, handschriftlich geänderte Patentansprüche 1 bis 4 sowie eine überarbeitete Beschreibung in Form einer handschriftlich korrigierten Fassung der Offenlegungsschrift zur weiteren Prüfung und Patenterteilung vorgelegt.

Sie begründet ihre Beschwerde damit, dass die neuen Ansprüche zulässig seien sowie ihre Gegenstände gegenüber dem Stand der Technik neu seien und auf erfinderischer Tätigkeit beruhten, weil deren Merkmalsgesamtheit für den Fachmann auch durch eine Zusammenschau der Entgegenhaltungen nicht nahe gelegt werde. So könne die höhere Korrosionsbeständigkeit und Festigkeit der Stahlmatrix für anwendungsgemäß schwierige Umwelt- und Belastungsbedingungen nur einerseits durch die spezielle Auswahl der Stahlzusammensetzung hinsichtlich

Legierungsbestandteilen, deren Mengen und Mengenverhältnisse zueinander sowie andererseits nur in Verbindung mit den außerdem beanspruchten besonderen Herstellungsbedingungen und Oberflächenbehandlungen optimal eingestellt werden.

Die Anmelderin beantragt,

den angefochtenen Beschluss des Patentamts aufzuheben und das Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 4 vom 22. Februar 2007, der Beschreibung gemäß der am 22. Februar 2007 geänderten Offenlegungsschrift sowie den Zeichnungen Figuren 1 bis 7 gemäß Offenlegungsschrift zu erteilen.

Die geltenden Patentansprüche 1 bis 4 vom 22. Februar 2007 lauten:

1. Wälzlager mit einem inneren Laufring, einem äußeren Laufring und Wälzkörpern als Bauteilen, wobei mindestens eines dieser Bauteile aus einem Legierungsstahl hergestellt ist, bestehend aus:

C	weniger als	0,5			Gew.-%,
Cr	mehr als	8,0	bis	20,0	Gew.-%,
Mn		0,1	bis	1,5	Gew.-%,
Si		0,1	bis	2,0	Gew.-% und
Rest	Fe				und zufällige Verunreinigungselemente,

wobei eine Beziehung zwischen den C- und Cr-Gehalten der Bedingung genügt:

$$0,04 \text{ Cr (Gew.-%)} - 0,39 \leq \text{C (Gew.-%)} \leq - 0,05 \text{ Cr (Gew.-%)} + 1,41,$$

wobei das Bauteil eine Oberflächenschicht aufweist, die durch Nitrierung oder Carbonitrierung bei einer Temperatur unterhalb A_{c1} , anschließendes Erwärmen und Halten bei einer Temperatur von 900°C bis 1200°C , Härten, anschließender Tieftemperaturbehandlung (unter 0°C) und Anlassen

erzeugt worden ist, wobei der C-Gehalt in der Oberflächenschicht 0,04 Gew.-% bis 0,41 Gew.-% und der N-Gehalt in der Oberflächenschicht 0,08 Gew.-% bis 1,16 Gew.-% beträgt, und eine Summe des Stickstoff- und Kohlenstoffgehalts C+N (Gew.-%) in der Oberflächenschicht 0,45 Gew.-% bis 1,5 Gew.-% beträgt.

2. Wälzlager mit einem inneren Laufring, einem äußeren Laufring und Wälzkörpern als Bauteilen, wobei mindestens eines dieser Bauteile aus einem Legierungsstahl hergestellt ist, bestehend aus:

C	weniger als	0,5			Gew.-%,
Cr	mehr als	8,0	bis	20,0	Gew.-%,
Mn		0,1	bis	1,5	Gew.-%,
Si		0,1	bis	2,0	Gew.-% und
N		0,05	bis	weniger als	0,2 Gew.-%
Rest	Fe				und zufällige Verunreinigungen,

wobei die Beziehung zwischen den C- , Cr - und N-Gehalten der folgenden Bedingung genügt:

$$0,04 \text{ Cr (Gew.-%) - } 0,83 \text{ N (Gew.-%) - } 0,39 \leq \text{C (Gew.-%)} \leq - 0,05 \text{ Cr (Gew.-%) + } 1,41,$$

wobei das Bauteil eine Oberflächenschicht aufweist, die durch Nitrierung oder Carbonitrierung bei einer Temperatur unterhalb A_{c1} , anschließendes Erwärmen und Halten bei einer Temperatur von 900°C bis 1200°C , Härten, anschließender Tieftemperaturbehandlung (unter 0°C) und Anlassen erzeugt worden ist, wobei der C-Gehalt in der Oberflächenschicht 0,04 Gew.-% bis 0,41 Gew.-% und der N-Gehalt in der Oberflächenschicht 0,08 Gew.-% bis 1,16 Gew.-% beträgt, und eine Summe des Stickstoff- und Kohlenstoffgehalts C+N (Gew.-%) in der Oberflächenschicht 0,45 Gew.-% bis 1,5 Gew.-% beträgt.

3. Wälzlager mit einem inneren Laufring, einem äußeren Laufring und Wälzkörpern als Bauteilen, wobei mindestens eines dieser Bauteile aus einem Legierungsstahl hergestellt ist, bestehend aus:

C	weniger als	0,3			Gew.-%,
Cr	mehr als	8,0	bis	20,0	Gew.-%,
Mn		0,1	bis	1,5	Gew.-%,

Si	0,1	bis	2,0	Gew.-%,
Mo	0,4	bis	3,0	Gew.-%,
V	0,45	bis	2,0	Gew.-%,
Ni	1,0	bis	3,5	Gew.-%,
Co	1,0	bis	10,0	Gew.-%,
N	weniger als	0,2		Gew.-% und
Rest Fe	und zufälligen Verunreinigungselementen,			

wobei [eq1] oder eine Gleichung, die den Gehalt (Gew.-%) mindestens eines Elements zur Beschleunigung der Ferrit-Bildung in dem Grundmaterial repräsentiert, und [eq2] oder eine Gleichung, die den Gehalt (Gew.-%) mindestens eines Elements zur Beschleunigung der Austenit-Bildung in dem Grundmaterial repräsentiert, der folgenden gegenseitigen Beziehung genügen:

$$[\text{eq2}] \geq 0,04 \times [\text{eq1}] - 0,39$$

worin

$$[\text{eq1}] = \text{Cr (Gew.-%)} + \text{Si (Gew.-%)} + 1,5 \text{ Mo (Gew.-%)} + 3,5 \text{ V (Gew.-%)};$$

$$[\text{eq2}] = \text{C (Gew.-%)} + 0,83 \text{ N (Gew.-%)} + 0,05 (\text{Co+Ni (Gew.-%)}) + 0,12 \text{ Mn (Gew.-%)}$$

wobei das Bauteil eine Oberflächenschicht aufweist, die durch Nitrierung oder Carbonitrierung bei einer Temperatur unterhalb A_{c1} , anschließendes Erwärmen und Halten bei einer Temperatur von 900°C bis 1200°C , Härten, anschließender Tieftemperaturbehandlung (unter 0°C) und Anlassen erzeugt worden ist, wobei der C-Gehalt in der Oberflächenschicht 0,03 Gew.-% bis 0,24 Gew.-% und der N-Gehalt in der Oberflächenschicht 0,47 Gew.-% bis 0,93 Gew.-% beträgt, und eine Summe des Stickstoff- und Kohlenstoffgehalts C+N (Gew.-%) in der Oberflächenschicht 0,5 Gew.-% bis 1,17 Gew.-% beträgt.

4. Wälzlager nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Legierungsstahl der folgenden Bedingung genügt:
Mo + V 0,8 bis 4,0 Gew.-% und
Co + Ni 2,0 bis weniger 12,0 Gew.-%.

Der Erfindung liegt sinngemäß die Aufgabe zugrunde, Wälzlager mit einem verbesserten Leistungsvermögen bereitzustellen, die aus einsatzgehärteten rostfreien Stählen hergestellt sind und die in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeit, die Wälz-Ermüdungsbeständigkeit (-Dauerfestigkeit) und die Verschleissfestigkeit im

Vergleich zu den konventionellen rostfreien Stählen auf Martensit-Basis verbessert sind sowie auch eine hohe Kernzähigkeit aufweisen. Außerdem sollen Wälzlager bereitgestellt werden, die nicht nur eine befriedigende Korrosionsbeständigkeit, sondern auch ein besseres Leistungsvermögen in Bezug auf andere Aspekte, beispielsweise die Wälz-Ermüdungsbeständigkeit bei hoher Temperatur und die Kernfestigkeit (Kernzähigkeit) unter Ringzugspannung aufweisen, wodurch ein ausgezeichnetes Leistungsvermögen bei ihrer Verwendung in Luftfahrzeugen gewährleistet ist; vergl. Offenlegungsschrift, S. 3, Z. 2 bis 11.

II.

Die zulässige Beschwerde der Anmelderin ist begründet.

Das geltende Anspruchsbegehren ist zulässig. Es leitet sich in zulässiger Weise aus den ursprünglichen Ansprüchen in Verbindung mit Angaben aus der ursprünglichen Beschreibung her.

Die Gegenstände der geltenden Patentansprüche 1 bis 4 sind neu und offensichtlich gewerblich anwendbar. Sie beruhen auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Fachmann ist ein Stahllegierungsfachmann, wie Metallurge oder werkstoffkundiger Diplom-Ingenieur, zumindest mit Fachhochschulausbildung, der einschlägige Erfahrungen auf dem Gebiet der Wälzlagerstähle, insbesondere auch deren rostfreien, aufweist.

Zu Anspruch 1:

Aus der „Stahl-Eisen-Liste“, Verein Deutscher Eisenhüttenleute, 1977, 6. Auflage, S. 210, 211 geht ein nichtrostender Stahl X 45 Cr 13 für Wälzlager hervor mit der Werkstoffnummer i.3541 (4), der sich in allen Komponenten und deren Bereichen mit denen der Stahl-Matrix nach Anspruch 1 überdeckt sowie die beanspruchte

Bedingung für die Beziehung zwischen den C- und Cr-Gehalten erfüllt. Eine Härtebehandlung geht für diesen Stahl aus (4) aber ebenso wenig hervor wie eine Oberflächenschicht nach den Bedingungen des Anspruchs 1.

Ein Wälzlagerstahl ist auch aus der GB 22 34 523 A (1) bekannt, dessen Legierungszusammensetzung der nach Anspruch 1 nahe kommt, sich jedoch im Cr-Gehalt dadurch unterscheidet, dass die bekannte Legierung maximal 8 Gew.-% Chrom enthält (vgl. dort Anspr. 1), während nach der Erfindung über 8 Gew.-% beansprucht sind.

Die Oberfläche dieser bekannten Wälzlagerlegierung wird im Gegensatz zur beanspruchten Erfindung einsatzgehärtet nach einem Aufkohlen auf 2,5 bis 3,8 Gew.-% C (s. S. 14, Z. 16), oder aber carbonitriert und gehärtet von einer Temperatur über A_1 (vgl. insb. Tabelle 2), während erfindungsgemäß eine Nitrierung oder Carbonitrierung bei einer Temperatur unterhalb A_{c1} beansprucht ist mit anschließendem Erwärmen und Halten bei einer Temperatur von 900°C bis 1200°C , Härten und anschließender Tieftemperaturbehandlung (unter 0°C) und Anlassen. Dabei soll der C-Gehalt in der Oberflächenschicht 0,04 Gew.-% bis 0,41 Gew.-% und der N-Gehalt in der Oberflächenschicht 0,08 Gew.-% bis 1,16 Gew.-% betragen und die Summe des Stickstoff- und Kohlenstoffgehalts C+N (Gew.-%) in der Oberflächenschicht zwischen 0,45 Gew.-% bis 1,5 Gew.-% liegen. Alle diese Bedingungen werden nach (1) so nicht erfüllt bis auf das abschließende Anlassen.

Die Zusammenschau von (4) und (1) führt daher nicht zum Wälzlager nach Anspruch 1.

Zwar ist in dem Fachbuch (2) zur Randschicht-Härtesteigerung ein Nitrieren unter A_{c1} genannt, vergl. S. 174 bis 176 von (2), doch ohne Verbindung zu den übrigen Werkstoff- und Behandlungsbedingungen nach Anspruch 1, so dass die Behandlung nach (2) nicht ohne Weiteres übertragen werden kann.

Die Kombination der Lehren aus den Entgegenhaltungen (4), (1) und (2) ist nicht nahe gelegt und führt den Fachmann auch nicht ohne erfinderisches Zutun zur beanspruchten kombinatorischen Merkmalsverbindung. So ist es besonders dann nicht nahe liegend, unter A_{c1} zu nitrieren, wenn danach für ein zusätzliches Härten auf 900°C bis 1200°C erwärmt wird.

Weiter ist in dem Fachbuch (2) in anderem Zusammenhang für Präzisionsbauteile (S. 238) zur Reduzierung des Restaustenitgehaltes zwischen dem Härten und Anlassen auch eine Tieftemperaturbehandlung genannt, doch nicht für ein Wälzlager, nicht für dessen erfindungsgemäßen Werkstoff und dessen beanspruchte Behandlungen. Eine Mosaikbetrachtung der einzelnen bekannten Maßnahmen ohne zielgerichtete Hinweise ist unzulässig, nur um damit aus mehreren Entgegenhaltungen die beanspruchte kombinatorische Merkmalsverbindung aus einzelnen Merkmalen verschiedener Schriften zusammen zu setzen.

Schließlich lehrt die DE 44 11 795 A1 (3) einen hoch legierten nicht rostenden Stahl für Wälzlagerverwendung mit absichtlich wenig Kohlenstoff in der Matrix. Dafür auch ein Nitrieren der Randschicht bis zu ca. 0,5 Gew.-% N, dieses jedoch in Verbindung mit Temperaturen weit über A_{c1} , gefolgt von Härten, Tiefkühlen und Anlassen. Auch diese Entgegenhaltung weist nur einzelne wenige Übereinstimmungen mit der beanspruchten Randschicht auf, daneben aber eine Reihe wesentlicher Unterschiede zur Wälzlagerstahlzusammensetzung und -behandlung, so dass auch die Schrift (3) weder alleine, noch in Verbindung mit den übrigen Entgegenhaltungen in nahe liegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 und dessen kombinatorischer Merkmalsverbindung führen kann.

Dies gilt auch unter Berücksichtigung des weiter abliegenden Standes der Technik nach dem Abstract zu JP 1-205 063 A (5), wonach lediglich ein warmfester, korrosionsbeständiger austenitischer Stahl mit der anmeldungsgemäß beanspruchten Zusammensetzung genannt ist, der jedoch im Gegensatz zum anmeldungsgemäßen Wälzlager nicht einer Nitrierung oder Carbonitrierung, sondern nur durch eine

Aufkohlung einsatzgehärtet wird und deshalb u. a. keinen erhöhten Stickstoffgehalt in der Oberfläche aufweist, wie es anmeldungsgemäß beabsichtigt ist. Auch über die nachfolgende Wärmebehandlung ist in (5) nichts Näheres ausgeführt.

Nach alledem beruht das Wälzlager nach Anspruch 1 gegenüber dem Stand der Technik und fachmännischem Wissen und Können auf erfinderischer Tätigkeit.

Der Anspruch 1 ist daher gewährbar und sein Gegenstand patentfähig.

Zu Anspruch 2:

Das Wälzlager nach Anspruch 2 unterscheidet sich von demjenigen nach Anspruch 1 dadurch, dass für dessen Stahlmatrix 0,05 bis weniger als 0,2 Gew.-% Stickstoff genannt sind, was sich auch in der beanspruchten Beziehung zwischen den C-, Cr- und N-Gehalten niederschlägt.

Der Wälzlagerstahl X 45 Cr 13 mit der Nummer i.3541 aus der „Stahl-Eisen-Liste“ (4) nennt keinen Stickstoffgehalt und unterscheidet sich darin vom Stahl nach Anspruch 2. In allen anderen Komponenten und deren Bereichen überdeckt er sich wieder mit denen der Stahl-Matrix nach Anspruch 1, nennt aber wie dargelegt weder eine Härtebehandlung noch eine Oberflächenschicht nach den Bedingungen des Anspruchs 1.

Zum Wälzlagerstahl nach Anspruch 2 gelten im Übrigen die bereits zu Anspruch 1 genannten Unterschiede und die Ausführungen zu den übrigen Entgegenhaltungen (1), (2), (3) und (5) gegenüber dem Wälzlager, dessen Legierungszusammensetzung, Oberflächenschicht und dessen Stahlbehandlung

Deshalb kann der Stand der Technik den Fachmann auch nicht in nahe liegender Weise zum Wälzlager nach Anspruch 2 und dessen kombinatorischer Merkmalsverbindung führen.

Daher beruht auch das Wälzlager nach Anspruch 2 auf erfinderischer Tätigkeit. Der Anspruch 2 ist deshalb ebenfalls gewährbar und patentfähig.

Zu Anspruch 3:

Das Wälzlager nach Anspruch 3 betrifft einen hoch legierten Stahl, mit gegenüber Anspruch 2 nur noch weniger als 0,3 Gew.-% C, aber zusätzlich den Legierungselementen Mo, V, Ni und Co.

Zu den zusätzlichen Elementen und ihren jeweils festgelegten Mengen im Stahl sind zusätzliche formelmäßige Abhängigkeiten zwischen den Mengen dieser zusätzlichen Legierungselemente gemäß eq1 und eq2 festgelegt, die weiter einschränkende Regeln für die Legierungsauswahl und Kombination der Zusatzelemente Mo, V, Ni und Co betreffen.

Nächstkommender Wälzlagerstahl ist hier die Legierung nach der DE 44 11 795 A1 (3), die außer beim Vanadium-Gehalt Überdeckungen mit den Legierungskomponenten aufweisen kann. (3) erlaubt maximal 0,4 Gew.-% Vanadium, während Anspruch 3 mindestens 0,45 Gew.-% bis 2 Gew.-% Vanadium verlangt. Daher unterscheiden sich bereits die Matrixlegierungen. Alle anderen Entgegenhaltungen liegen hinsichtlich der Matrixzusammensetzung noch deutlich ferner.

Der Stahl nach (3) weist nur wenig Kohlenstoff auf. Er wird durch Randaufstickung nitriert, jedoch, wie bereits erwähnt, im Unterschied zur beanspruchten Lehre bei Temperaturen weit über A_{c1} , wie auch der Wälzlagerstahl nach (1) über A_{c1} carbonitriert wird.

Somit sind für das Wälzlager nach Anspruch 3 weder die festgelegte Stahllegierung nahe gelegt, noch eine Nitrierung unter der A_{c1} - Temperatur.

Wie zu Anspruch 1 bereits dargelegt, nennt zwar das Fachbuch (2) ein Nitrieren unter A_{c1} , doch ohne Verbindung zu den übrigen Werkstoff- und Behandlungsbedingungen nach Anspruch 3, den Legierungszusammensetzungen und Behandlungsschritten Erwärmen und Halten bei 900 bis 1200°C, Härten, Tieftemperaturbehandlung und Anlassen.

Weil nach Anspruch 3 für ein zusätzliches Härten dem Nitrieren eine Erwärmung auf 900°C bis 1200°C folgt, ist gerade hier das Nitrieren unterhalb der A_{c1} Temperatur nicht nahe gelegt. Das Fachbuch (2) führt in Zusammenhang mit dem Nitrieren unterhalb von A_{c1} nichts aus zu einer weiteren anschließenden Härtung, ausgehend von 900 bis 1200°C.

Daher beruht die kombinatorische Merkmalsverbindung im Anspruch 3 auf erfindetischer Tätigkeit und ist patentfähig, der Anspruch 3 gewährbar.

Der auf Anspruch 3 rückbezogene Unteranspruch 4 betrifft eine besondere Auswahl zwischen den Legierungselementpaaren Mo und V sowie Co und Ni.

Der Anspruch 4 wird bereits durch den gewährbaren Anspruch 3 getragen und ist daher mit diesen ebenfalls gewährbar.

Aufgrund des dargelegten Sachverhaltes ist das Patent wie beantragt mit den im Tenor genannten Unterlagen zu erteilen.

gez.

Unterschriften