



# BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 3/03

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
4. Juli 2005

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 196 44 517.5-24

...

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 4. Juli 2005 unter Mitwirkung des Richters Dr. Henkel als Vorsitzendem sowie der Richter v. Zglinitzki, Dipl.-Phys. Skribanowitz, Ph. D. / M.I.T. Cambridge, und Dipl.-Ing. Harrer

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

## **Gründe**

### **I.**

Die Patentanmeldung 196 44 517.5-24 mit der Bezeichnung "Federstahl mit ausgezeichneter Widerstandsfähigkeit gegenüber Wasserstoffversprödung und Ermüdung" ist am 25. Oktober 1996 beim Deutschen Patent- und Markenamt angemeldet worden. Für die Anmeldung sind die Prioritäten der Erstanmeldungen in Japan vom 27. Oktober 1995 (Aktenzeichen JP 7-280931 und JP 7-280932) sowie vom 9. August 1996 (Aktenzeichen JP 8-211708) in Anspruch genommen. Die Offenlegung erfolgte am 30. April 1997.

Die Prüfungsstelle für Klasse C 22 C hat die Anmeldung mit Beschluss vom 9. September 2002, der auf den Bescheid vom 31. Januar 2002 Bezug nimmt, zurückgewiesen, da dem Patentgegenstand keine erfinderische Tätigkeit zugrunde liege. Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Die Anmelderin stellt den Antrag,

den Beschluss Prüfungsstelle für Klasse C22C des Deutschen Patent- und Markenamts vom 9. September 2002 aufzuheben und das Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 9 gemäß Hauptantrag vom 16. Juni 2005, eingegangen am 20. Juni 2005, hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 9 gemäß Hilfsantrag I vom 4. Juli 2005, weiter hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 8

gemäß Hilfsantrag II vom 4. Juli 2005 sowie im übrigen jeweils mit der noch anzupassenden Beschreibung zu erteilen.

Der geltende Anspruch 1 nach dem Hauptantrag lautet:

„Federstahl, bestehend aus 0,3 Gew.-% bis 0,44 Gew.-% C, 1,49 bis 4,0 Gew.-% Si und 0,005 bis 2,0 Gew.-% Mn, und mindestens einem Element, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus 0,001 bis 0,5 Gew.-% Ti, 0,001 bis 0,5 Gew.-% Nb, 0,001 bis 0,5 Gew.-% Zr, 0,001 bis 0,5 Gew.-% Ta und 0,001 bis 0,5 Gew.-% Hf, 1 bis 200 ppm N und 5 bis 300 ppm S, wobei der Rest im wesentlichen Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen sind, wobei feine Niederschläge, enthaltend Carbide, Nitride, Sulfide und/oder deren Verbindungen mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von weniger als 5 µm und mindestens ein Element, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Ti, Nb, Zr, Ta und Hf, in dem Federstahl, gemessen in einem Bereich von 0,3 mm Tiefe oder mehr von der Oberfläche mit einer Fläche von 20 mm<sup>2</sup>, dispergiert sind, wobei die Anzahl dieser fein dispergierten Niederschläge, die in dem Testbereich vorliegen, 1000 oder mehr ist, und wobei Grobkorneinschlüsse, enthaltend Carbide, Nitride, Sulfide und/oder deren Verbindungen, und mindestens ein Element, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Ti, Nb, Zr, Ta und Hf, gemessen in dem vorstehend definierten Bereich, die folgenden Anforderungen erfüllen: die Anzahl der Grobkorneinschlüsse mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von 5 bis 10 µm ist 500 oder weniger; die Anzahl der Grobkorneinschlüsse mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von mehr als 10 µm bis 20 µm oder weniger ist 50 oder weniger und die Anzahl der Grobkorneinschlüsse mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von mehr als 20 µm ist 10 oder weniger.“

Der Anspruch 1 nach dem Hilfsantrag I unterscheidet sich von demjenigen nach dem Hauptantrag dadurch, dass „Federstahl“ am Anfang des Anspruchs ersetzt ist durch „Verfahren zur Herstellung eines Federstahls“ und dass an das Ende des

Anspruchs das Merkmal angefügt ist: „wobei, da die Carbide, Nitride und Sulfide dazu neigen, bei höheren Temperaturen von 1400° C bis 1500°C auszukristallisieren, die Abkühlrate während des Gießens auf 0,1°C /Sekunde oder mehr erhöht wird.“

Der Anspruch 1 nach dem Hilfsantrag II unterscheidet sich von demjenigen nach dem Hilfsantrag I dadurch, dass hinter dem Merkmal „5 bis 300 ppm S,“ noch das Merkmal eingefügt ist: „weiter enthaltend mindestens ein Element, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus 3,0 Gew.-% oder weniger Ni, 5,0 Gew.-% oder weniger Cr, 3,0 Gew.-% oder weniger Mo und 1,0 Gew.-% oder weniger Cu, als ein weiteres Element“.

Auf diese Ansprüche sind gemäß dem Hauptantrag und dem Hilfsantrag I weitere Ansprüche 2 bis 9 rückbezogen bzw. nach dem Hilfsantrag II weitere Ansprüche 2 bis 8, die Ausgestaltungen des Federstahls bzw. des Verfahrens zu seiner Herstellung betreffen.

Für den Wortlaut der Unteransprüche sowie wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Es liegt die Aufgabe zugrunde, einen Federstahl in Draht-, Barren- oder Plattenform bereitzustellen, der die Herstellung einer Feder (einschließlich Ventildedern, Tragfedern, Blattfedern und dergleichen) mit hoher Zugfestigkeit und hoher Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion und Wasserstoffversprödung ermöglicht.

## II.

Die zulässige Beschwerde der Anmelderin ist nicht begründet.

Fachmann ist ein Stahl-Metallurge mit mindestens Fachhochschulabschluß, der besondere Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Herstellung von Federstählen hat.

1. Die geltenden Ansprüche 1 bis 9 nach dem Hauptantrag sind formal zulässig. Der Anspruch 1 findet seine Stütze in den ursprünglichen Ansprüchen 1 und 2 in Verbindung mit der Beschreibung gemäß der Offenlegungsschrift, S 3, Z 19-21 (Gehalt an C, Si und Mn) und S 4, le Z (Anzahl der fein dispergierten Niederschläge) unter zulässiger Beschränkung des C-Gehaltes nach oben und des Si-Gehaltes nach unten auf Werte, wie sie z.B. aus den Tabellen 1, 3, 5 und 6 hervorgehen.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist neu, denn aus keiner der im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen ist ein Federstahl mit sämtlichen in diesem Anspruch aufgeführten Merkmalen bekannt. Dies gilt auch für die GB 21 12 810 A (7), die als nächstkommender Stand der Technik anzusehen ist. In dieser Druckschrift ist ein Federstahl mit unter anderen folgenden Legierungsbestandteilen beschrieben:

0,5 – 0,80 Gew.-% C,  
1,50 – 2,50 Gew.-% Si,  
0,5 – 1,5 Gew.-% Mn,  
0,05 – 0,50 Gew.-% Nb

(s. gemäß Anspruch 1 und S 1, Z 6 – 12). Federstähle mit dieser Zusammensetzung enthalten zudem Stickstoff und Schwefel in geringen Mengen, wobei gemäß den Ausführungsbeispielen nach TABLE 1 bzw. nach TABLE 4 Werte im Bereich

0,0056 – 0,0180 Gew.-% N (entspricht 56 – 180 ppm) und  
0,008 -0,01 Gew.-% S (entspricht 80 - 100 ppm) vorkommen können.

Damit überlappt der aus (7) entnehmbare Federstahl weitgehend den im Anspruch 1 angegebenen Bereich für die Zusammensetzung. In (7) ist auch ausge-

führt, dass Niob in diesem Stahl feine Karbide bildet, die ihm eine hervorragende Härte verleihen und das Kriechverhalten verbessern. Zudem können Grobkorneinschlüsse vorliegen, die, wie der Fachmann weiß, aus nichtmetallischen Verbindungen der in der Legierung enthaltenen Elemente, also aus den bereits erwähnten Karbiden sowie im wesentlichen aus Oxiden, Nitriden und Sulfiden bestehen.

Von diesem Stand der Technik unterscheidet sich der Federstahl nach Anspruch 1 im wesentlichen dadurch,

- dass der Kohlenstoffgehalt im Bereich von 0,3 – 0,44 Gew.-% liegen soll und
- dass die Größenverteilung der fein dispergierten Niederschläge und der Grobkorneinschlüsse, gemessen in einem Bereich von 0,3 mm Tiefe oder mehr von der Oberfläche mit einer Fläche von 20 mm<sup>2</sup>, die folgenden Anforderungen erfüllt:
  - die Anzahl der fein dispergierten Niederschläge mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von weniger als 5 µm ist 1000 oder mehr,
  - die Anzahl der Grobkorneinschlüsse mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von 5 bis 10 µm ist 500 oder weniger;
  - die Anzahl der Grobkorneinschlüsse mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von mehr als 10 µm bis 20 µm oder weniger ist 50 oder weniger und
  - die Anzahl der Grobkorneinschlüsse mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von mehr als 20 µm ist 10 oder weniger.

Diese Unterschiedsmerkmale beruhen jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

So liegt eine Verminderung des Kohlenstoffgehalts im Belieben des Fachmanns, dem die hierdurch bedingten Änderungen in den Eigenschaften des Stahls aus seinem Fachwissen geläufig sind. Überraschende Wirkungen sind hierbei nicht zu

erwarten, was durch die Angaben in den ursprünglichen Anmeldungsunterlagen bestätigt wird, wonach die anmeldungsgemäßen Federstähle zwischen 0,3 und 0,7 Gew.-% C enthalten können (OS, S 5, Z 61). Die Reduzierung dieses mit den in (7) angegebenen Stählen überlappenden Bereichs erfolgte seitens der Anmelderin lediglich zur Abgrenzung gegenüber diesem Stand der Technik, was bestätigt, dass auch sie hierin keine erfinderische Besonderheit sieht. Im übrigen sind einschlägige Federstähle mit Kohlenstoffgehalten von 0,3 bis 0,5 Gew.-% bereits in der DE 42 33 269 A1 (6), Anspruch 1 u. S 3, Z 45 - 52, beschrieben. Dieser Bereich wird dort als besonders günstig für die Erreichung einer hohen Zugfestigkeit sowie guter Ermüdungs- und Korrosionsbeständigkeit hervorgehoben. Der Fachmann wird deshalb ohne weiteres von den in (7) genannten Werten abgehen und Kohlenstoffgehalte im Bereich von z.B. zwischen 0,3 und 0,44 Gew.-% für einen Federstahl in Betracht ziehen.

Aus (6), die ebenfalls hochfeste Federstähle betrifft, die den anmeldungsgemäßen Federstählen weitgehend entsprechen (so sind in (6), S 3, Z 45 – S 4, Z 6 und Z 44 - 54 u.a. Kohlenstoffgehalte von 0,3 bis 0,5 Gew.-%, Si von 1 bis 4 Gew.-%, Mn von 0,2 bis 0,5 Gew.-% und Nb von 0,05 bis 0,5 Gew.-% genannt), ist dem Fachmann bekannt, dass bei solchen Stählen eine ausgezeichnete Ermüdungsfestigkeit erzielt werden kann indem die Anzahl und Größe von nichtmetallischen Einschlüssen kontrolliert wird. Insbesondere ist darauf hingewiesen, (S 3, Z 32 - 40) dass Einschlüsse mit einer mittleren Teilchengröße von 50 µm oder mehr zu verhindern sind und dass Einschlüsse von 20 µm oder mehr auf weniger als 10 innerhalb eines Messbereiches von 160 mm<sup>2</sup>, der bis 3 mm Tiefe der Stahlprobe liegt, zu begrenzen sind. Hieraus erhält der Fachmann die Lehre, Grobkorneinschlüsse im Federstahl gering zu halten und in ihrer Anzahl zu begrenzen, wobei kleinere Korngrößen eher zu tolerieren sind, als größere.

In (7) ist bereits dargelegt, dass die Festigkeit des Federstahls durch die feinen Karbideinschlüsse günstig beeinflusst wird, wobei diese bei höheren Temperaturen in dem dann vorliegenden Austenit gelöst sind und bei schneller Abkühlung

(quenching) in übersättigter Lösung im dann entstandenen Martensit vorliegen. Aus dieser Lösung beginnen sie bei der anschließenden Temperung als feine Karbide auszufallen, wobei klar ist, dass sich hierbei eine zeit- und temperaturabhängige Größenverteilung der entstehenden Karbidkörner ergibt. Es liegt also im Belieben des Fachmannes, die Temperatur- und Zeitführung der Behandlung des Stahls so zu bestimmen, dass er eine gewünschte Verteilung der Korngrößen der Karbide bzw. der entsprechenden Grobkorneinschlüsse erhält. Dabei ist es aus physikalischen Gründen zwingend, dass eine schnelle Abkühlung zu besonders vielen kleinen Körnern führt, während eine langsamere Abkühlung gröbere Körner begünstigt. Der Fachmann wird also unter Berücksichtigung der Lehren aus (6) die Korngrößenverteilung nach seinem Belieben und Ziel derart festlegen, dass er möglichst viele feinkörnige Niederschläge und wenige oder keine Grobkorneinschlüsse erhält, wodurch er ohne erfinderisches Zutun zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelangt.

Der Einwand der Anmelderin, dass die anmeldungsgemäßen Stähle sich durch die Besonderheiten ihrer Herstellung von den Federstählen nach dem Stand der Technik unterscheiden, kann nicht überzeugen. Diese Besonderheiten, die darin liegen sollen, dass die in Frage stehenden Karbide, Nitride und Sulfide bereits im Bereich zwischen 1400 und 1500°C in fein dispergierter Form ausfallen und sich beim Guss des Federstahls während der Abkühlung vergrößern, was erfindungsgemäß durch eine schnelle Abkühlung verhindert werde, siehe S 4, Z 61 – 67 der OS, während der Stand der Technik eine Wärmebehandlung der Stähle in einem deutlich niedrigeren Temperaturbereich von unterhalb 1200°C beschreibe, finden im geltenden Anspruch 1 keinen Ausdruck. Diese das Herstellungsverfahren betreffenden Merkmale können deshalb für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit nicht maßgeblich sein. Zudem gelten die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums der Einschlüsse aus einer Lösung bei Abkühlung sowohl für echte Lösungen/Schmelzen als auch für feste Lösungen, wie sie in (7) angesprochen sind. In beiden Fällen erfolgt das Wachstum der Körner/Kristalle ausgehend von einer



Keimbildung von klein nach groß, so dass in beiden Fällen eine Zeit/Temperatursteuerung der Korngröße möglich ist und feine Körner schnelle Kühlung erfordern.

Im übrigen ist in (7) erwähnt, dass zumindest Niobcarbid bei Temperaturen von 900 bis 1200°C noch im Austenit gelöst ist, was zur Behauptung der Anmelderin, dass es sich bereits bei ca. 1400 - 1500°C aus der Schmelze abscheidet und dadurch die besonderen Eigenschaften des anmeldungsgemäßen Federstahls bewirke, zumindest Fragen aufwirft. Die bessere Beständigkeit gegen Wasserstoffversprödung ist für den Fachmann nicht überraschend, da eine feinere Korngröße der Karbid-, Nitrid-, oder Sulfidniederschläge zwingenderweise eine größere aktive Oberfläche der Niederschläge mit sich bringt. Hierdurch ist die adsorptive Anlagerung des Wasserstoffs an den Niederschlägen erleichtert, was zur Verringerung von dessen nachteiliger Wirkung im Gefüge des Stahls führt.

Der Fachmann gelangt somit ohne erfinderische Tätigkeit zum Gegenstand des Patentanspruchs 1. Dieser Anspruch ist deshalb nicht gewährbar.

Die auf den Patentanspruch 1 rückbezogenen Ansprüche 2 bis 9 müssen schon aus formalen Gründen mit dem Hauptanspruch fallen, da sie Teil des selben Antrags sind, über den nur geschlossen entschieden werden kann.

## 2. Hilfsantrag I

Der Anspruch 1 nach dem Hilfsantrag I unterscheidet sich von demjenigen nach dem Hauptantrag dadurch, dass „Federstahl“ am Anfang des Anspruchs ersetzt ist durch „Verfahren zur Herstellung eines Federstahls“ und dass an das Ende des Anspruchs das Merkmal angefügt ist „wobei, da die Carbide, Nitride und Sulfide dazu neigen, bei höheren Temperaturen von 1400° C bis 1500°C auszukristallisieren, die Abkühlrate während des Gießens auf 0,1°C /Sekunde oder mehr erhöht wird.“

Bezüglich der mit dem Patentanspruchs nach Hauptantrag übereinstimmenden Merkmale wird auf die Ausführungen hierzu unter Punkt 1. Hauptantrag verwiesen.

Die zusätzlich aufgenommenen Merkmale können jedoch keinen Beitrag zur erfinderischen Tätigkeit leisten, da auch die im bereits genannten Stand der Technik beschriebenen Federstähle primär durch Gießen aus einer Schmelze hergestellt werden und die hierbei einzuhaltende Abkühlrate sich aus der gewünschten Korngrößenverteilung ergibt. Konkrete Werte hierfür ermittelt der Fachmann bei gegebener Zusammensetzung des Federstahls durch einfache gezielte Versuche, wie sie üblich sind und die keine erfinderischen Überlegungen erfordern.

Dem Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem Hilfsantrag 1 liegt somit keine erfinderische Tätigkeit zugrunde. Er ist deshalb nicht gewährbar.

Die zugehörigen Unteransprüche 2 bis 9 fallen mit dem Anspruch 1, auf den sie rückbezogen sind.

### 3. Hilfsantrag II

Der Anspruch 1 nach dem Hilfsantrag II unterscheidet sich von demjenigen nach dem Hilfsantrag I dadurch, dass hinter dem Merkmal „5 bis 300 ppm S,“ noch das Merkmal „weiter enthaltend mindestens ein Element, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus 3,0 Gew.-% oder weniger Ni, 5,0 Gew.-% oder weniger Cr, 3,0 Gew.-% oder weniger Mo und 1,0 Gew.-% oder weniger Cu, als ein weiteres Element“ eingefügt ist.

Bei den genannten weiteren Elementen handelt es sich um übliche Legierungsbestandteile von Federstahl, wie sie dem Fachmann geläufig sind, bspw. von den Stählen aus (7), TABLE 1 und 4, wo speziell Mo mit 0,2 – 0,22 Gew.-% und Cr mit 0,11 bis 0,50 Gew.-% aufgeführt sind. In (6) werden für Nickel 0,5 bis 4,0 Gew.-%,

für Cr 0,3 bis 5,0 Gew.-%, für Mo 0,1 bis 2,0 Gew.-% und für Cu 0,1 bis 1,0 Gew.-% angegeben, also Werte, welche die anmeldungsgemäßen Bereiche voll überdecken. Der Fachmann wird diese weiteren Elemente in den beanspruchten Mengen somit ohne weiteres für die Herstellung eines Federstahls in Betracht ziehen und auswählen, wodurch er ohne erfinderisches Zutun zum Gegenstand des Anspruchs 1 gelangt. Der Anspruch 1 nach dem Hilfsantrag II ist deshalb nicht gewährbar.

Die zugehörigen Unteransprüche 2 bis 8 teilen das Schicksal des Anspruchs 1, da sie Teil desselben Antrags sind. Im übrigen sind im Hinblick auf den einschlägigen Stand der Technik auch in den Gegenständen der Unteransprüche keine patentbegründenden Besonderheiten zu erkennen.

Dr. Henkel

v. Zglinitzki

Skribanowitz

Harrer

Bb