

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im Abl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende
(D) Keine Verteilung

E N T S C H E I D U N G
vom 5. November 2002

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0247/01 - 3.2.2

Anmeldenummer: 97931775.7

Veröffentlichungsnummer: 0910675

IPC: C21D 8/02

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Warmband aus Stahl und Verfahren zu seiner Herstellung

Anmelder:

Thyssen Stahl Aktiengesellschaft

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 52(1), 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 0247/01 - 3.2.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.2
vom 5. November 2002

Beschwerdeführer: Thyssen Stahl Aktiengesellschaft
Kaiser-Wilhelm-Straße 100
D-47166 Duisburg (DE)

Vertreter: Cohausz & Florack
Patentanwälte
Kanzlerstraße 8a
D-40472 Düsseldorf (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des
Europäischen Patentamts, die am
15. September 2000 zur Post gegeben wurde
und mit der die europäische Patentanmeldung
Nr. 97 931 775.7 aufgrund des Artikels
97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: R. Ries
Mitglieder: S. S. Chowdhury
R. T. Menapace

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung des EPA vom 15. September 2000, mit der die europäische Patentanmeldung 97 931 775.7 mit den Ansprüchen 1 bis 10, eingegangen am 27. Juni 2000, zurückgewiesen wurde.
- II. Die Prüfungsabteilung befand, daß der Gegenstand der Ansprüche 1 bis 10 gegenüber den Druckschriften EP-A-0 492 623 ("D1") und US-A-4 437 903 ("D2") nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.
- III. Die Beschwerdeführerin (Patentanmelderin) hat gegen diese Entscheidung die am 9. November 2000 eingegangene Beschwerde eingelegt und die Beschwerdegebühr am selben Tag entrichtet. Die Beschwerdebegründung wurde mit Brief vom 20. Januar 2001 eingereicht.
- IV. Nach einem Telefongespräch mit dem Berichterstatter reichte die Anmelderin neue Ansprüche und eine angepaßte Beschreibung ein. Zuletzt war folgende Antragslage gegeben:

die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent auf folgender Grundlage zu erteilen:

- Ansprüche 1 bis 5 eingereicht mit Schreiben vom 10. Oktober 2002
- Ansprüche 6 bis 8 eingereicht mit Schreiben vom 17. Oktober 2002
- Beschreibung Seiten 1, 2, 4 bis 10 eingereicht mit Schreiben vom 10. Oktober 2002

- Beschreibung Seite 3 eingereicht mit Schreiben vom 17. Oktober 2002.

V. Die unabhängigen Ansprüche 1 und 5 lauten wie folgt:

"1. Warmband mit einer Dicke unter 5 mm, insbesondere unter 2 mm, das eine Zugfestigkeit von 800 bis 1400 N/mm² besitzt, aus einem Stahl, der (in Masse-%) 0,08 bis 0,25% Kohlenstoff, 1,20 bis 2,0% Mangan, 0,02 bis 0,05% Aluminium, weniger als 0,04% Silizium, sowie wahlweise eines oder mehrere der Elemente Chrom, Kupfer, Molybdän, Nickel, Stickstoff, Titan und Bor mit folgenden Gehalten bis 1,0% Chrom,
bis 0,1% Kupfer,
bis 0,5% Molybdän,
bis 0,1% Nickel,
bis 0,009% Stickstoff,
Titan in einer zur stöchiometrischen Abbindung des im Stahl vorhandenen Stickstoffs ausreichenden Menge (Ti = 3,4% N),
bis zu 0,0025% B
und als Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen, einschl. bis 0,015% Phosphor und bis 0,003% Schwefel enthält,
und ein martensitisches Gefüge mit weniger als 5% insgesamt an anderen Gefügebestandteilen aufweist."

"5. Verfahren zur Herstellung von Warmband einer Enddicke von weniger als 5 mm, insbesondere weniger als 2 mm, aus einem Stahl der Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit Zugfestigkeitswerten über 800 N/mm², gekennzeichnet durch folgende Maßnahmen:

- eine Bramme wird auf 1000 bis 1300 °C erwärmt,
- im Temperaturbereich von 950 bis 1150 °C vorgewalzt,
- bei einer Endwalztemperatur oberhalb Ar₃ fertiggewalzt,

- das so erzeugte Warmband wird auf eine Haspeltemperatur im Bereich von 20 °C bis unterhalb der Martensit Starttemperatur abgekühlt und gehaspelt, wodurch ein Gefüge mit mehr als 95% Martensit erzielt wird."

Die Ansprüche 2 bis 4 und 6 bis 8 sind von Anspruch 1 bzw. Anspruch 5 abhängige Ansprüche.

VI. Die Beschwerdeführerin brachte folgende Argumente vor:

Der aus Druckschrift D2 bekannte Stand der Technik unterscheide sich von der Lehre der Erfindung grundsätzlich durch eine andere Zielsetzung. So liege das Ziel des aus D2 bekannten Verfahrens eindeutig in der Herstellung eines Zwei-Phasen-Stahls, bei dem ein möglichst hoher Anteil von weichem Ferrit vorhanden sein soll, um eine niedrige Streckgrenze und eine verbesserte Duktilität sicherzustellen. Es sei nicht nachzuvollziehen, wieso der Fachmann der vor der Aufgabe steht, ein kostengünstig herstellbares Warmband von hoher Festigkeit und guter Kaltumformbarkeit zu schaffen, den aus D2 bekannten Stand der Technik zum Ausgangspunkt seiner Überlegungen machen könne.

Der aus D1 bekannte Stahl sei nicht geeignet gewesen, den Fachmann zur Erfindung zu führen, da sich D1 mit einer siliziumberuhigten Stahlgüte beschäftige, wohingegen die Erfindung einen aluminiumberuhigten Stahl betreffe, bei dem der Siliziumgehalt zur Verminderung von Oberflächenfehlern gezielt minimiert sei.

Somit seien weder der aus D1 noch D2 bekannte Stand der Technik geeignet, die erfinderische Tätigkeit beim Zustandekommen der Lehre der Erfindung in Frage zu stellen.

Entscheidungsgründe

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

Der geänderte Anspruch 1 ergibt sich aus einer Kombination der in den ursprünglichen Ansprüchen 1, 3, 5 und 6 enthaltenen Merkmale. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 4 entsprechen den ursprünglichen Ansprüchen 2, 4 und 10. Die auf das Verfahren gerichteten Ansprüche 5 bis 7 und der Verwendungsanspruch 8 entsprechen im Wortlaut den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 7 bis 9 und 11.

Die Beschreibung wurde an die geänderten Ansprüche angepaßt und enthält eine Würdigung des relevanten Standes der Technik. Hinsichtlich der Erfordernisse von Artikel 123 (2) EPÜ sind die geänderten Unterlagen somit nicht zu beanstanden.

3. *Neuheit*

Im Gegensatz zu dem in der vorliegenden Anmeldung beanspruchten martensitischen **Warmband** beschreibt Druckschrift D1 aus **Kaltband** gefertigte, widerstandsgeschweißte Stahlrohre mit einer Martensitphase zwischen 60 und 100 % und einer Festigkeit von 120 bis 170 kgf/mm² (1177 bis 1668 N/mm²), die zur Herstellung von Seitenaufprallträgern und Stoßfängern im Automobilbau dienen. Allerdings weisen alle in D1 gezeigten Beispiele Siliziumgehalte zwischen 0.10 bis 0.40 % auf, wohingegen anmeldungsgemäß der Si-Gehalt auf weniger als 0.04 % beschränkt ist.

Zwar beschreibt Druckschrift D2 ausdrücklich ein **Warmband** für die Automobilindustrie, jedoch besteht

dessen Gefüge hauptsächlich aus Ferrit mit weiteren Anteilen an Martensit, Restaustenit und Bainit. Keines der in Tabelle 2 genannten Warmbänder erreicht die anmeldungsgemäß geforderte Festigkeit von 800 bis 1400 N/mm².

Der Gegenstand von Anspruch 1 ist somit gegenüber der Lehre der Druckschriften D1 und D2 neu. Seitens der Prüfungsabteilung wurde die Neuheit des beanspruchten Warmbandes im übrigen auch nicht bestritten.

4. *Nächstkommender Stand der Technik*

Wie die vorliegende Anmeldung, so ist auch Druckschrift D2 auf die Herstellung von Warmband, das zu in der Automobilindustrie verwendeten Pressformteilen verarbeitet wird, gerichtet. Dazu wird ein Stahl eingesetzt, der aus 0.03 bis 0.12 % C, 0.7 bis 1.3 % Mn, 0.01 bis 0.9 % Si, 0.01 bis 0.1 % Al, 0.0005 bis 0.005 % B, nicht mehr als 0.006 % N, Rest Eisen und üblichen Verunreinigungen besteht (siehe D2, Spalte 1, Zeilen 9 bis 33). Nach einem Glühen der Brammen bei 1100 °C erfolgt ein thermomechanisches Walzen mit den Schritten ⇒ 14 mm/1030 °C ⇒ 5.6 mm/950 °C ⇒ 4 mm/900-700 °C und einem Abkühlen auf 150 °C mit 50 °C/s (siehe D2, Beispiele 1, 2). Die hohe Abkühlrate ist notwendig, um im Gefüge des hauptsächlich ferritischen Dualphasen-Stahls den angestrebten Martensitanteil und somit die gewünschte Kombination von Festigkeit und Duktilität einzustellen (siehe D2, Spalte 3, Zeilen 51 bis 56). Im Hinblick auf das Erreichen des gewünschten niedrigen Verhältnisses von Streckgrenze zur Zugfestigkeit ($YS/TS \leq 0.6$) wird für die im genannten Bereich gewählte jeweilige Stahlzusammensetzung (Table 1) eine optimale Endwalztemperatur (Tabelle 2) angegeben, die zwischen 740 °C (Beispiel 7) und 850 °C (Beispiel 1) liegt (siehe D2, Spalte 4, Zeilen 45 bis 50). Im Höchstfall wird eine Festigkeit des Warmbandes von 77,5 kgf/mm² (760 N/mm²)

erreicht (siehe Tabelle 1, 2, Beispiel 7). Dies deckt sich der Aussage auf Seite 1, Absatz 2 der Beschreibung, wonach Warmband bis zum Prioritätszeitpunkt der Anmeldung nur bis zu Festigkeiten von ca. 800 N/mm^2 hergestellt wurde. Sowohl hinsichtlich der gewählten Stahlzusammensetzung als auch der gewählten Walzschnitte überschneiden sich die anmeldungsgemäße und die in Druckschrift D2 beschriebene technische Lehre. Aufgrund dieser Betrachtungen wird deshalb Druckschrift D2 als nächstkommender Stand der Technik angesehen.

5. *Aufgabe und Lösung*

Erfordern jedoch die Bauteile eine Festigkeit von mehr als 800 N/mm^2 , so werden diese nach dem Stand der Technik zunächst aus weichem Warmband hergestellt und die gewünschte Festigkeit in einer anschließenden Wärmebehandlung eingestellt (vgl. Anmeldung Seite 1, Absatz 2). Der Dickenbereich unterhalb von 2 mm ließ sich dabei nur durch zusätzliches Kaltwalzen des Bandes erreichen. Auch in letzteren Fall wird die gewünschte Festigkeit durch eine abschließende geeignete Wärmebehandlung eingestellt. Als Beispiel für diese Vorgehensweise wird auf Druckschrift D1 verwiesen (siehe D1, Seite 3, Zeilen 33 bis 48), die ein solches kaltgewalztes und wärmebehandeltes Band beschreibt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik war es somit die Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, den Einsatzbereich von Warmband zu Kaltumformzwecken wie Kaltpressen dahingehend zu erweitern, daß auch die Herstellung von Bauteilen mit einer Festigkeit von mehr als 800 N/mm^2 und einen Dickenbereich von $\leq 5 \text{ mm}$, insbesondere von $\leq 2 \text{ mm}$, aus Warmband möglich ist und somit die Wirtschaftlichkeit der Herstellung solcher Bauteile durch den Wegfall des Kaltwalzens und der nachträglichen Wärmebehandlung deutlich erhöht wird. Außerdem sollen die Bauteile eine verbesserte Oberflächenbeschaffenheit aufweisen.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einem Warmband mit einem martensitischen Gefüge und der in Anspruch 1 genannten Stahlzusammensetzung, wobei der Anteil anderer Gefügebestandteile auf weniger als 5 % und u.a. der Si-Gehalt im Stahl auf weniger als 0.04 % beschränkt ist.

6. *Erfinderische Tätigkeit*

Für diese Lösung liefern jedoch weder D2 noch D1 konkrete Anhaltspunkte. Druckschrift D2 beschreibt die bekannte Methode zur Herstellung von Warmband mit ca. 4 mm Dicke aus Dualphasen-Stahl (siehe D2, Beispiel 1, Spalte 4, Zeile 30). Die thermomechanische Behandlung wird dabei so gewählt, daß ein Warmband mit überwiegend ferritischem Gefüge (d. h. in der Regel 50 % Ferrit oder mehr) mit schnell abgekühlten Restphasen, die wiederum hauptsächlich aus Martensit mit geringen Anteilen an Restaustenit und Bainit bestehen, erhalten wird (siehe dazu D2, Spalte 1, Zeilen 9 bis 21). Ein Gefüge mit 95 oder gar 100 % Martensit, wie dies das beanspruchte Warmband aufweisen muß, wird in Druckschrift D2 nicht angestrebt. Im Gegenteil, Stahlzusammensetzung und thermomechanische Behandlung sind darauf abgestimmt, ein relativ weiches, ferritisch-martensitisches Dualphasen-Warmband mit Festigkeiten zwischen vorzugsweise 50 bis 60 kgf/mm² bei gleichzeitiger hoher Duktilität zu erhalten (siehe D2, Spalte 3, Zeilen 57 bis 66). Diese Balance der mechanischen Eigenschaften drückt sich auch in dem Verhältnis $YS/TS \leq 0.6$ aus, an dessen Erreichen die Temperatur des abschließenden Walzschrattes maßgeblichen Einfluß hat (Siehe D2, Spalte 3, Zeilen 33 bis 50; Spalte 4, Zeilen 45 bis 50) und die sich nach einer Formel, welche entscheidend durch den Kohlenstoff- und den Mangangehalt geprägt ist, berechnet (vgl. D2, Anspruch 1). Auch wird gemäß der Lehre von Druckschrift D2 der Mangangehalt auf höchstens 1.3 %, vorzugsweise jedoch auf nur 1.0 % beschränkt, um auf diese Weise die Bildung von unerwünscht hohen Anteilen an Martensit zu

verhindern und die Schweißbarkeit zu verbessern (siehe D2, Spalte 3, Zeilen 1 bis 10). So wird in Beispiel 7, das den höchsten Mangangehalt aller Beispiele von 1.25 % aufweist und dessen Zusammensetzung (außer dem leicht erhöhten S-Gehalt von 0.004 %) der beanspruchten Stahlzusammensetzung entspricht, die Endwalztemperatur (best finishing temperature) auf 740 °C (d.h. unterhalb des Ar₃-Punktes) festgelegt, um auf diese Weise das im wesentlichen ferritisch-martensitische Gefüge einzustellen und das Verhältnis YS/TS ≤ 0.6 zu gewährleisten. An keiner Stelle bietet die Lehre von Druckschrift D2 dem Fachmann einen Hinweis darauf, von dem ferritisch-martensitischen Dualphasenstahl abzuweichen und stattdessen ein (rein) martensitisches Warmband zu erzeugen, das sich gegenüber dem in D2 genannten Stahl insbesondere auch durch einen auf 1.2 bis 2.0 %, (vorzugsweise 1.75 bis 2.0 %) erhöhten Mangangehalt ausweist. Dies zu tun würde - wie oben dargelegt - bedeuten, entgegen der Lehre der Druckschrift D2 zu handeln.

Auch die Lehre von Druckschrift D1 führt weder aus sich allein heraus noch in der Zusammenschau mit derjenigen von Druckschrift D2 den fachkundigen Leser zum Anmeldungsgegenstand. Zwar richtet sich D1 genau auf den gleichen Anwendungszweck für Stahlband wie die vorliegende Anmeldung (d. h. Seitenaufprallträger; Stoßfänger (= door impact bars) in der Automobiltechnik, die eine erhöhte Festigkeit von mehr als 100 kgf/mm² erfordern (siehe D1, Seite 1, Zeilen 1 bis 13), doch werden gemäß der Lehre von Druckschrift D1 diese Werkstoffeigenschaften mit einem Stahlband erreicht, das nach dem Warm- und Kaltwalzen in geeigneter Weise wärmebehandelt wird, um die gewünschten hohen Festigkeitswerte einzustellen (siehe D1, Zeile 3, Zeilen 33 bis 46). Dazu wird der Martensitanteil im Gefüge auf mindestens 60 % bis 100 % gesteigert (D1, Seite 3, Zeilen 9 bis 11). Es gibt jedoch keinerlei Hinweise in

Druckschrift D1, daß sich diese hohen Festigkeiten allein mit Warmband auch ohne die anschließenden Schritte Kaltwalzen und/oder Wärmebehandeln erreichen lassen. Auch ist es nach der Lehre von Druckschrift D1 unbedingt notwendig, den Si-Gehalt in einem Bereich auf 0.03 bis 0.70 einzustellen, denn nur mit Si-Gehalten oberhalb von 0.03 % lassen sich die hohen Festigkeiten erreichen (siehe D1, Seite 2, Zeilen 45 bis 50). Aus diesem Grund liegt der Si-Gehalt der meisten in Tabelle 1A genannten 19 Beispiele bei 0.33 %, (insgesamt 14 Beispiele) und bei insgesamt 3 Beispielen bei 0.10 % als niedrigstem Wert. Demgegenüber werden beim beanspruchten Warmband die hohen Festigkeitswerte trotz niedriger Siliziumgehalte von weniger als 0.04 % erreicht, wobei solch tiefe Si-Gehalte entscheidend zur Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit der Endprodukte beitragen. Somit wird auch durch die technische Lehre von Druckschrift D1 das in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung genannte Warmband weder beschrieben noch nahegelegt.

Da der Gegenstand des Produktanspruchs 1 neu ist und gegenüber den Lehren der Druckschriften D1 und D2 auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht, so gilt dies auch für den auf das Herstellungsverfahren gerichteten Anspruch 5 sowie den auf die Verwendung des beanspruchten Warmbandes gerichteten Anspruch 8. Folglich sind auch diese Ansprüche gewährbar.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.

2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz zurückverwiesen mit der Anordnung, ein Patent auf Grundlage der folgenden Unterlagen zu erteilen:
 - Ansprüche 1 bis 5 eingereicht mit Schreiben vom 10. Oktober 2002

 - Ansprüche 6 bis 8 eingereicht mit Schreiben vom 17. Oktober 2002

 - Beschreibung Seiten 1, 2, 4 bis 10 eingereicht mit Schreiben vom 10. Oktober 2002

 - Beschreibung Seite 3 eingereicht mit Schreiben vom 17. Oktober 2002

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

V. Commare

R. Ries