

**Interner Verteilerschlüssel:**

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

**Datenblatt zur Entscheidung  
vom 13. Juli 2007**

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 0746/06 - 3.2.07

**Anmeldenummer:** 02779469.2

**Veröffentlichungsnummer:** 1434890

**IPC:** C21D 8/12

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

Verfahren zum Herstellen von nichtorientierten Elektroblechen

**Anmelderin:**

ThyssenKrupp Steel AG

**Einsprechender:**

-

**Stichwort:**

-

**Relevante Rechtsnormen:**

EPÜ Art. 54, 56, 123(2)

**Schlagwort:**

"Erweiterung durch Änderungen (nein)"

"Neuheit (ja)"

"Erfinderische Tätigkeit (nein) - allgemeines Fachwissen legt beanspruchten Gegenstand nahe"

**Zitierte Entscheidungen:**

-

**Orientierungssatz:**

-



Aktenzeichen: T 0746/06 - 3.2.07

**ENTSCHEIDUNG**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.07  
vom 13. Juli 2007

**Beschwerdeführerin:**

ThyssenKrupp Steel AG  
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100  
D-47166 Duisburg (DE)

**Vertreter:**

Cohausz & Florack  
Patent- und Rechtsanwälte  
Bleichstrasse 14  
D-40211 Düsseldorf (DE)

**Angefochtene Entscheidung:**

Entscheidung der Prüfungsabteilung des  
Europäischen Patentamts, die am 2. Dezember  
2005 zur Post gegeben wurde und mit der die  
europäische Patentanmeldung Nr. 02779469.2  
aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ  
zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** H.-P. Felgenhauer  
**Mitglieder:** H. Hahn  
I. Beckedorf

## Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerdeführerin (Anmelderin) hat gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung über die Zurückweisung der europäischen Patentanmeldung Nr. 02 779 469.2 Beschwerde eingelegt.

Die Prüfungsabteilung entschied in der mündlichen Verhandlung vom 22. November 2005, daß es dem Verfahren gemäß Anspruch 1 des Hauptantrages (= Anspruch 1 in der ursprünglich eingereichten Fassung) gegenüber

D1 = JP-A-63 060227, deren Englischer Abstract sowie deren Deutsche Übersetzung bzw. alternativ gegenüber

D2 = Stahl und Eisen 115 (1995) Nr. 9, Seiten 89-99, Rohde W. et al: "Stand, Leistungsvermögen und Weiterentwicklung der CSP-Technologie"

an der notwendigen erfinderischen Tätigkeit mangelte. Das gleiche galt für die während der mündlichen Verhandlung eingereichten Verfahrensansprüche 1 gemäß den beiden Hilfsanträgen I und II, die im Hinblick auf Artikel 123 (2) EPÜ als zulässig erachtet wurden, deren Änderungen aus Sicht der Prüfungsabteilung aber keinen Unterschied im Hinblick auf die erfinderische Tätigkeit bewirkten.

- II. Mit Bescheid vom 18. Mai 2007, der als Anlage zur Ladung für die mündliche Verhandlung vor der Kammer beigefügt war, teilte die Kammer ihre vorläufige Meinung im Hinblick auf die zu diesem Zeitpunkt geltenden Anträge mit.

Die Ansprüche 1 der beiden Hilfsanträge I und II schienen danach die Erfordernisse von Artikel 123 (2) EPÜ zu erfüllen.

Aufgrund der Formulierung **"wobei der Stahl unter weitestgehender Vermeidung einer Aufkohlung derart vergossen und warmgewalzt wird, daß der Kohlenstoffgehalt des nach dem Warmwalzen erhaltenen Warmbands unter 100 ppm liegt"** und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Obergrenze für den Kohlenstoffgehalt schon für den erschmolzenen flüssigen Stahl mit < 100 ppm angegeben wurde, schienen die Ansprüche 1 des Hauptantrags bzw. des Hilfsantrags I lediglich ein zu erreichendes Ergebnis zu definieren, ohne die dafür notwendigen technischen Merkmale zu nennen. Deshalb schienen die Ansprüche 1 des Hauptantrags und des Hilfsantrags I (dessen gegenüber Anspruch 1 des Hauptantrags zusätzliches Merkmal betreffend die Differenz des Kohlenstoffgehalts zwischen dem erschmolzenen Stahl und dem warmgewalzten Warmband von < 30 ppm enthielt ebenfalls keine Angabe, wie dieses Ergebnis zu erreichen sei) die Erfordernisse von Artikel 84 EPÜ nicht zu erfüllen.

Das Verfahren von Anspruch 1 des Hauptantrags schien gegenüber den Verfahren nach D1 und nach D2 neu zu sein. Somit schienen auch die, gegenüber dem Hauptantrag, eingeschränkteren Gegenstände der Ansprüche 1 der Hilfsanträge I und II neu zu sein.

D2 schien den nächstkommenden Stand der Technik für Anspruch 1 des Hauptantrags zu bilden, da es ein CSP-Dünnbrammen-Gieß- und Warmwalzverfahren offenbart, mit dem Si-legiertes Stahlband für Elektrobleche mit

$\leq 0,02\%$  C und  $\geq 1,2\%$  Si ("Werkstoffgruppe 8")  
hergestellt wird.

Gemäß vorliegender Anmeldung sei die Aufgabe zu lösen,  
ein Verfahren zur Herstellung von nicht kornorientierten  
Elektroblechen mit extrem niedrigen Kohlenstoffgehalten  
zu schaffen (siehe Anmeldung, Seite 5, zweiter Absatz),  
die insbesondere geringe Ummagnetisierungsverluste und  
geringe Neigung zur magnetischen Alterung aufweisen  
(siehe Seite 9, Zeilen 2 bis 5; Seite 10, Zeilen 3  
bis 7).

Die Lösung dieser Aufgabe schien nach Ansicht der Kammer  
für den Fachmann unter Berücksichtigung des allgemeinen  
Fachwissens, das mit den Entgegenhaltungen

D3 = Proceedings 37th International Refractories  
Colloquium, 6 and 7 October 1994, Aachen, "The Process  
Metallurgy and Materials Engineering of Steels with High  
Purity and Cleanness", H. Jacobi, Stahl und Eisen  
Sonderausgabe, Okt. 1994, Seiten 5-16,

D4 = "Entwicklungsrichtungen der Sekundärmetallurgie, im  
besonderen das RH-Verfahren zur Vakuumbehandlung",  
H.P. Haastert, Stahl und Eisen 111 (1991), Nr. 3, Seiten  
103-109,

D5 = "Begrenzung der Gehalte von Begleitelementen zur  
Verbesserung der Stahleigenschaften", J. Degenkolbe et  
al., Stahl und Eisen 110 (1990), Nr. 5, Seiten 43-50,  
und

D6 = Proceedings 37th International Refractories  
Colloquium, 6 and 7 October 1994, Aachen, "Interactions

of Refractory Material and Steel and their Influence on Steel Cleanliness", N. Bannenber, Stahl und Eisen Sonderausgabe, Okt. 1994, Seiten 17-34

nachgewiesen wurde, nahe liegend zu sein.

Der Bescheid der Kammer blieb unbeantwortet.

III. Am 13. Juli 2007 fand eine mündliche Verhandlung vor der Beschwerdekammer statt.

In der mündlichen Verhandlung erklärte die Beschwerdeführerin die Rücknahme des bisherigen Hauptantrags (= Ansprüche 1 bis 19 der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung) sowie des Hilfsantrags I (= Ansprüche 1 bis 18 wie in der mündlichen Verhandlung vom 22. November 2005 eingereicht). Sie beantragte, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent auf der Basis der mit der Beschwerdebegründung vom 4. April 2006 als Hilfsantrag II eingereichten Ansprüche 1 bis 15 als neuem (einzigem) Hauptantrag zu erteilen.

In der mündlichen Verhandlung wurden die Entgegenhaltungen D1 bis D6 berücksichtigt.

IV. Anspruch 1 gemäß Hauptantrag lautet wie folgt (eine Untergliederung in die Teilmerkmale **a)** bis **f)** wurde von der Kammer eingefügt):

"1. Verfahren zum Herstellen von Warmband für die Erzeugung von nicht kornorientiertem Elektroblech, bei dem folgende Arbeitsschritte absolviert werden:

**a)**- Erschmelzen eines Stahls, der in der flüssigen Phase

(in Gew.-% bzw. Gew.-ppm)

C: < 100 ppm

Si: 0,1-4,5%

Al 0,001-2,0%

Mn ≤ 1,5%

Sn ≤ 0,15%

Sb ≤ 0,15%

P ≤ 0,08%

Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen, aufweist,

**b)** - Vergießen des erschmolzenen Stahls zu Dünnbrammen oder gegossenem Band,

**c1)** - kontinuierlich in unmittelbarem Anschluß auf das Gießen der Dünnbrammen oder des Bandes erfolgendes

**c)** Warmwalzen der Dünnbrammen oder des gegossenen Bandes zu einem Warmband,

**d)** - wobei der Stahl unter weitestgehender Vermeidung einer Aufkohlung derart vergossen und warmgewalzt wird,

**e)** daß der Kohlenstoffgehalt des nach dem Warmwalzen erhaltenen Warmbands unter 100 ppm liegt,

**f)** - indem mindestens eines der folgenden Maßnahmen durchgeführt wird:

- die Schmelze wird beim Vergießen durch eine Verteileinrichtung mit darin angeordneten Einrichtungen zum Umlenken des Schmelzenstroms derart geleitet, daß eine Vermengung von auf der Schmelze liegender Schlacke und dem Stahl vermieden wird,

- der Zufluss des Schmelzenstroms in die Verteileinrichtung wird mittels einer Stopfeinrichtung derart gesteuert, daß ein im wesentlichen konstanter Schmelzenspiegel in der jeweils eingesetzten Gießvorrichtung erhalten wird,

- der von der aus der Verteileinrichtung in die Kokille bzw. den Gießspalt der jeweils eingesetzten

Gießeinrichtung einströmende Schmelzenstrom wird mittels einer elektromagnetischen Bremse geregelt,  
- mit der Schmelze in Kontakt kommende Bauelemente der Verteileinrichtung sind aus einem Material mit geringem Kohlenstoffgehalt gefertigt."

V. Die Beschwerdeführerin hat im wesentlichen Folgendes vorgetragen:

Der geänderte Anspruch 1 des neuen Hauptantrags basiere auf den Ansprüchen 1 und 16 bis 19 der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Form. Somit seien die Erfordernisse von Artikel 123 (2) EPÜ erfüllt.

Das Verfahren von Anspruch 1 des Hauptantrags sei gegenüber jenem der Entgeghaltung D2 nicht nur neu sondern auch erfinderisch. D2 gebe keinen Hinweis darauf als Ausgangsmaterial einen Stahl einzusetzen, der bereits einen sehr geringen Kohlenstoffgehalt aufweist und diesen dann weiter so zu verarbeiten, dass eine Aufkohlung weitestgehend vermieden wird. Dies gelte auch bezüglich der nach dem Anspruch 1 zu treffenden Maßnahmen, die notwendig seien, um den so weit wie möglich abgesenkten Kohlenstoffgehalt des flüssigen Stahls beim weiteren Herstellverfahren des Elektroblechbandes zu erhalten. Bei den weiteren Prozessstufen nach dem Erschmelzen des Stahles sei eine weitere Aufkohlung des zu vergießenden Stahles unvermeidbar, diese müsse aber so gering wie möglich gehalten werden. Die zu lösende Aufgabe gegenüber D2 sei die weitere Verbesserung der magnetischen Eigenschaften des Elektrobleches. Ein hoher Kohlenstoffgehalt habe einen negativen Einfluss auf die magnetischen Eigenschaften, weshalb dieser möglichst klein sein solle.



Das Absenken des Kohlenstoffgehalts im flüssigen Stahl bzw. die Stahlzusammensetzung gemäß Anspruch 1 sei zwar bekannt, die Summe der Maßnahmen gemäß Anspruch 1 zum Erhalt des niedrigen Kohlenstoffgehalts im Elektroblech werde aber durch D2 nicht nahegelegt. Dies gelte auch unter Berücksichtigung der weiteren Dokumente D6 und D3. D6 beschreibe zwar die Vakuumbehandlung des flüssigen Stahls, so dass ein geringer Kohlenstoffgehalt erreicht werde, mache aber keine Aussage bezüglich der notwendigen Maßnahmen für einen geringen C-Gehalt im Endprodukt. D3 nenne neben Kohlenstoff auch andere Begleitelemente, wie z.B. Ti, mache aber ebenso keine entsprechenden Aussagen. Im Übrigen sei auch zu berücksichtigen, dass eine entkohlende Glühbehandlung des fertigen Warmbandes üblich sei, um den Kohlenstoffgehalt zu verringern.

## **Entscheidungsgründe**

1. *Zulässigkeit der Änderungen (Artikel 123 (2) EPÜ)*
  - 1.1 Anspruch 1 des Hauptantrags basiert auf den Ansprüchen 1 und 16 bis 19 der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung (entspricht der veröffentlichten WO-A-03 033 746).
  - 1.2 Die abhängigen Ansprüche 2 bis 15 des Hauptantrags basieren auf den Ansprüchen 2 bis 15 der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung.
  - 1.3 Somit erfüllen die Ansprüche 1 bis 15 des einzigen Antrags die Erfordernisse des Artikels 123 (2) EPÜ.

2. *Neuheit (Artikel 54 EPÜ)*

2.1 D1 offenbart im Gegensatz zu Anspruch 1 kein Verfahren bei dem kontinuierlich und unmittelbar im Anschluß auf das Gießen der Dünnbrammen oder des Bandes ein Warmwalzen der Dünnbrammen oder des gegossenen Bandes zu einem Warmband erfolgt (Merkmal c1)). Vielmehr erfolgt ein Kaltwalzen der Dünnbrammen. Im Übrigen muß aufgrund der Dicke der Dünnbramme von 1-10 mm gemäß D1 ein Warmwalzen nicht zwingend vorhanden sein. Außerdem ist der C-Gehalt des gewalzten fertigen Produktes in D1 nicht angegeben (Merkmal e)).

2.2 D2 offenbart ein CSP-Verfahren für die Herstellung von Elektroblech mit einem Si-Gehalt des Stahles von  $\geq 1.2\%$  in Verbindung mit einem gegenüber dem Merkmal a) des Anspruchs 1 höheren Maximalwert des Kohlenstoffs von  $\leq 0,02\%$  (= 200 Gew.-ppm); es spezifiziert aber nicht die Gehalte der weiteren Elemente Al, Mn, Sn, Sb und P (siehe Seite 91, Tafel 1, Werkstoffgruppe 8). Außerdem macht D2 keine Aussage, ob sich der angegebene C-Gehalt auf den flüssigen Stahl oder auf das warmgewalzte fertige Elektroblech bezieht (Merkmal e)).

2.3 Das Verfahren von Anspruch 1 ist somit neu. Anspruch 1 des einzigen Antrags erfüllt deshalb das Erfordernis von Artikel 54 EPÜ.

3. *Erfinderische Tätigkeit (Artikel 56 EPÜ)*

3.1 Nächster Stand der Technik

D2 wird als nächstkommender Stand der Technik für Anspruch 1 angesehen, da es ein CSP-Dünnbrammen-Gieß-

und Walzverfahren offenbart, mit dem Si-legiertes Stahlband für Elektrobleche mit  $\leq 0,02\%$  C und  $\geq 1,2\%$  Si ("Werkstoffgruppe 8") durch kontinuierliches und in unmittelbarem Anschluß auf das Gießen der Dünnbrammen erfolgreiches Warmwalzen hergestellt wird (siehe Seite 91, Tafel 1; Seiten 89 und 90, Bilder 1 und 2). Auf das Verfahren nach D2 wird im Übrigen auch in der Anmeldung hingewiesen (siehe Seite 4, zweiter Absatz).

- 3.1.1 Bei der Herstellung von Elektroblech mit dem CSP-Verfahren nach D2 entfällt das im Vergleich zu konventionellen Warmbreitbandstrassen vorhandene Problem der Bruchanfälligkeit beim Walzen und die elektrischen Eigenschaften sind nach dem Kaltwalzen und Glühen der erhaltenen Elektrobleche mit jenen der konventionellen Erzeugungsprozesse vergleichbar (siehe Seite 94, rechte Spalte, zweiter und vierter Absatz); gemäß den Ausführungsbeispielen nach D2 enthielt das Elektroblech 1,2% Si bzw. 2,3% Si (siehe Seite 89, Zusammenfassung; Seite 91, Tafel 1; Seite 94, "Werkstoffgruppe 8" und Bild 10).
- 3.1.2 Bezüglich des Vergießens des erschmolzenen Stahls weist D2 auf den negativen Einfluß der Verwirbelungen beim Gießprozess hin, der zu einer Erhöhung von Einschlüssen im Stahl führt. Deswegen wird das Tauchrohr gemäß D2 (es fällt unter die erste unter Merkmal f) des Anspruchs 1 genannte apparative Maßnahme ohne aber eine Vermeidung der Aufkohlung zu erwähnen) speziell ausgestaltet bzw. der Einsatz einer elektromagnetischen Bremse vorgesehen, um die Strömung des Stahles in Hinblick auf eine Minimierung dieser Einschlüsse vorteilhaft beeinflussen zu können (siehe Seite 95, linke Spalte, vierter Absatz

bis Seite 96, linke Spalte, zweiter Absatz; Bilder 13 bis 15).

3.2 Somit unterscheidet sich das Verfahren nach Anspruch 1 des Hauptantrags im Teilmerkmal a) durch die geringere Obergrenze des C-Gehalts von  $< 100$  ppm gegenüber einem C-Gehalt von  $\leq 200$  ppm im erschmolzenen Stahl nach D2, für den die Gehalte für Al, Mn, Sn, Sb und P außerdem nicht spezifiziert sind. Die Teilmerkmale b), c1) und c) sind von D2 bekannt. Des weiteren unterscheidet sich Anspruch 1 dadurch von D2, dass dieses nicht die Teilmerkmale d), e) und f) offenbart, wobei allerdings das Merkmal e) das Resultat der Teilmerkmale d) und f) definiert, nämlich die Obergrenze des C-Gehalts von  $< 100$  ppm im Warmband nach dem Warmwalzen.

3.2.1 Bezüglich des Merkmals a) ist allgemein bekannt, dass ein für die Stahlherstellung durch Frischen im Konverter verwendetes Roheisen eine übliche Zusammensetzung von z.B. 0.35% Si, 0.20% Mn, 0.065% P und 0.045% S aufweist (siehe D4, Seite 107, linke Spalte, 5. Absatz), so dass der nach dem Frischen resultierende Stahl Gehalte an P und S aufweist, welche etwas geringer als die vorgenannten Werte sind.

Weiterhin ist diesbezüglich bekannt, dass die Einstellung des Al-Gehalts des Stahl aufgrund des gelösten Sauerstoffgehalts erfolgt und im Bereich von z.B. 0.010% Al aber auch von  $\leq 0.005\%$  Al liegen kann (siehe D4, Seite 108, rechte Spalte, 2. Absatz; siehe D6, Seite 18, rechte Spalte, erster Absatz).

3.2.2 Das Verfahren nach Anspruch 1 unterscheidet sich im Wesentlichen durch die Merkmale d), e) und f) von jenem nach D2.

Durch das Absenken des Kohlenstoffgehalts auf  $< 100$  ppm im fertig gewalzten Warmband gemäß Merkmal e), insbesondere auf  $< 30$  ppm, weist das Elektroblech besonders geringe Ummagnetisierungsverluste und besonders geringe Neigung zur magnetischen Alterung auf (siehe Seite 9, Zeilen 2 bis 5; Seite 9, letzte Zeile bis Seite 10, Zeile 7). Die Merkmale d) und f) definieren die Maßnahmen, die notwendig sind, um das Ergebnis von Merkmal e) zu erreichen.

### 3.3 Aufgabe

Die Aufgabe der vorliegenden Anmeldung besteht somit übereinstimmend mit der in der Anmeldung genannten Aufgabe darin, ein Verfahren zur Herstellung von Warmband für die Erzeugung von nicht kornorientierten Elektroblechen mit extrem niedrigen Kohlenstoffgehalten zu schaffen (siehe Anmeldung, Seite 5, zweiter Absatz). Derartige Elektrobleche haben verbesserte magnetische Eigenschaften (siehe Seite 10, Zeilen 3 bis 7).

### 3.4 Lösung der Aufgabe

Die genannte Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 dadurch gelöst, dass der Kohlenstoffgehalt im warmgewalzten Warmband bei  $< 100$  ppm liegt, was durch Verwendung eines Stahles mit einem Kohlenstoffgehalt von  $< 100$  ppm und die spezifizierten Maßnahmen beim Gießen der Dünnbrammen oder des Bandes erreicht wird.

3.5 Diese Lösung ist ausgehend von dem Verfahren nach D2 unter Berücksichtigung des allgemeinen Fachwissens gemäß D3 bis D6 als nahe liegend zu erachten.

3.5.1 Es ist von D2 bekannt, dass eine Verwirbelung der Schmelze eine Erhöhung der oxidischen oder sulfidischen Einschlüsse bedingt (siehe Punkt 3.1.2 oben). Diese Einschlüsse beeinflussen die magnetischen Eigenschaften gleichfalls negativ, da sie die Beweglichkeit der Blochwände und adäquates Primärkristallwachstum stören (siehe D3, Seite 9, linke Spalte, erster Absatz).

Der Fachmann wird deshalb die in D2 offenbarte CSP-Vorrichtung mit den apparativen Einrichtungen wie das von der Geometrie entsprechend ausgebildete Tauchrohr und die elektromagnetische Bremse zur Regelung des Strömungsverlaufs des in die Kokille einfließenden Stahlschmelzenstroms zur Minimierung der genannten Einschlüsse in der gegossenen Dünnbramme einsetzen.

3.5.2 Es ist außerdem bekannt, dass, um die magnetischen Eigenschaften von Warmband für Elektroblech zu verbessern - z.B. um die Ummagnetisierungsverluste bzw. die magnetische Alterung möglichst gering zu halten - die Verunreinigungen der Begleitelemente C, P, S, N und O (inklusive der oxidischen Einschlüsse) möglichst niedrig gehalten werden müssen (siehe D3, Seite 9, linke Spalte, erster Absatz bis rechte Spalte, zweiter Absatz; siehe D4, bspw. Seite 106, linke Spalte erster Absatz bis rechte Spalte, zweiter Absatz; Seite 107, linke Spalte, fünfter Absatz bis rechte Spalte, zweiter Absatz; Seite 108, rechte Spalte, vierter Absatz bis Seite 109, linke Spalte, erster Absatz; siehe D5, bspw. Seite 47, rechte Spalte, vierter Absatz bis Seite 48, linke Spalte,

erster Absatz; Seite 48, rechte Spalte, vierter Absatz; Bild 13; Seite 49, rechte Spalte, letzter Absatz bis Seite 50, linke Spalte, erster Absatz), wobei die Minimierung dieser Begleitelemente in vorteilhafter Weise mittels des besonders flexiblen RH-Verfahrens während der Sekundärmetallurgie stattfinden soll (siehe D4, Seite 107, linke Spalte, dritter Absatz und sechster Absatz sowie rechte Spalte, zweiter Absatz). Mit diesem RH-Verfahren läßt sich aus einem Rohstahl mit ca. 0,02-0,03% C (entsprechend 200-300 ppm) ein Kohlenstoffgehalt von < 30 ppm bzw. um 20 ppm nach der Vakuumbehandlung erreichen (siehe D4, Seite 107, linke Spalte, fünfter Absatz; Seite 108, viertletzte Zeile bis Seite 109, linke Spalte, erster Absatz; und D6, Seite 29, linke Spalte, letzte Zeile bis rechte Spalte, zweite Zeile).

3.5.3 Es ist ebenfalls bekannt, dass Maßnahmen zu treffen sind, um einen nach dieser RH-Vakuumbehandlung erhaltenen abgesenkten Kohlenstoffgehalt zu erhalten, da bei der nachfolgenden weiteren Verarbeitung des flüssigen Stahls andernfalls eine Rückaufkohlung erfolgen kann bzw. erfolgt (siehe D6, Seite 29, rechte Spalte, erster Absatz). Diese Rückaufkohlung kann durch die Verwendung von mit der Stahlschmelze in Berührung kommenden Teilen bzw. Materialien im Gießteil bzw. Tundish (z.B. die verwendeten Auskleidungssteine, der Stopfen, das Tauchrohr, die Abdeckmaterialien, die Legierungsbildner, etc.), die alle mehr oder weniger hohe Anteile an Kohlenstoff enthalten, erfolgen (siehe D4, Seite 109, linke Spalte, erster Absatz; insbesondere D6, Seite 29, linke Spalte, letzter Absatz bis Seite 31, rechte Spalte, zweiter Absatz; Figuren 34 bis 41). Damit weiß der Fachmann aber auch, dass er, wenn er diese Rückaufkohlung vermeiden möchte, diese genannten

Materialien bzw. Teile im Hinblick auf einen möglichst niedrigen Kohlenstoffeintrag auswählen muß.

- 3.5.4 Von D5 ist ebenfalls bekannt, dass für hochwertiges Elektroblech eine Absenkung des Kohlenstoffgehalts  $< 50$  ppm erforderlich ist. Diese Absenkung kann zwar durch eine entkohlende Glühung am Kaltband erfolgen, sie hat aber magnetisch schädliche Nebenwirkungen, so dass man bei höherwertigen nichtkornorientierten Elektroblechen auf diese Glühung verzichtet und diese niedrigen Kohlenstoffgehalte (bis  $< 30$  ppm) bereits im Stahlwerk einstellt (siehe Seite 48, rechte Spalte, vorletzter Absatz).

Somit stellt das entkohlende Glühen für den Fachmann keine Alternative für die Herstellung hochwertiger nichtkornorientierter Elektrobleche dar.

- 3.5.5 Ausgehend vom CSP-Verfahren unter Verwendung der in D2 beschriebenen Vorrichtung wird der Fachmann daher unter Berücksichtigung des beschriebenen allgemeinen Fachwissens einen Stahl mit der spezifizierten Zusammensetzung mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 20-30 ppm und 1,2% Si bzw. 2,3% Si nach einer RH-Vakuumbehandlung zum Herstellen der Dünnbrammen verwenden, die unmittelbar anschließend kontinuierlich so zu Warmband warmgewalzt werden, dass der niedrige Kohlenstoffgehalt beibehalten wird. Damit wird aber das aus diesem CSP-Verfahren resultierende fertig gewalzte Warmband einen Kohlenstoffgehalt von  $< 100$  ppm aufweisen.

Damit gelangt der Fachmann zum Verfahren von Anspruch 1 des einzigen Antrags, ohne erfinderische tätig werden zu müssen.



3.5.6 Die Argumente der Beschwerdeführerin können nicht als stichhaltig angesehen werden, da in ihnen das allgemeine Fachwissen des Fachmannes auf dem Gebiet der Metallurgie weitgehend unberücksichtigt bleibt.

Insbesondere ist für die Kammer nicht überzeugend, dass D6 keine Aussagen bezüglich der notwendigen Maßnahmen für einen geringen C-Gehalt im Endprodukt mache (vergleiche Punkt 3.5.3 oben).

Dass D3 neben Kohlenstoff auch andere Begleitelemente des Stahls nennt, wie z.B. Ti, die den Stahl verunreinigen können (siehe Seite 9, rechte Spalte, erster Absatz), ist vorliegend nicht relevant. Aufgrund dieser Aussage in D3 wird der Fachmann nämlich angehalten, **alle** mit dem (flüssigen) Stahl in Kontakt tretenden Materialien so auszusuchen, dass der Stahl nicht mit unerwünschten Elementen verunreinigt wird.

3.5.7 Weiterhin wurde ein spezifischer Effekt der beanspruchten Obergrenze des Kohlenstoffgehaltes von < 100 ppm von der Anmelderin nicht geltend gemacht.

3.6 Das Verfahren des Anspruchs 1 beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 56 EPÜ.

**Entscheidungsformel**

**Aus diesen Gründen wird entschieden:**

1. Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

G. Nachtigall

H.-P. Felgenhauer