

**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 14. September 2004

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 1112/01 - 3.2.7  
**Anmeldenummer:** 96110790.1  
**Veröffentlichungsnummer:** 0753599  
**IPC:** C23C 8/34  
**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

Verfahren zur Erzeugung von Korrosions- und  
Verschleisschutzschichten auf Eisenbasiswerkstoffen

**Patentinhaberin:**

METAPLAS IONON Oberflächenveredelungstechnik GmbH

**Einsprechende:**

Rübig GmbH & Co. KG  
Stabilus GmbH

**Stichwort:**

-

**Relevante Rechtsnormen:**

EPÜ Art. 56

**Schlagwort:**

"Erfinderische Tätigkeit (bejaht)"

**Zitierte Entscheidungen:**

-

**Orientierungssatz:**

-



Aktenzeichen: T 1112/01 - 3.2.7

**ENTSCHEIDUNG**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.7  
vom 14. September 2004

**Beschwerdeführerin:** METAPLAS IONON  
(Patentinhaberin) Oberflächenveredelungstechnik GmbH  
Am Böttcherberg 30 - 38  
D-51427 Bergisch-Gladbach (DE)

**Vertreter:** Sulzer Management AG  
CS/Patente/0067  
Zürcherstraße 12  
CH-8401 Winterthur (CH)

**Beschwerdegegnerin I:** Rübiger GmbH & Co. KG  
(Einsprechende I) Schafwiesenstraße 56  
A-4600 Wels (AT)

**Vertreter:** Secklehner, Günter, Dr.  
Rechtsanwalt  
Pyhrnstraße 1  
A-8940 Liezen (AT)

**Beschwerdegegnerin II:** Stabilus GmbH  
(Einsprechende II) Wallersheimer Weg 100  
D-56070 Koblenz (DE)

**Vertreter:** Böhm, Brigitte, Dipl.-Chem. Dr.  
Weickmann & Weickmann  
Patentanwälte  
Postfach 860 820  
D-81635 München (DE)

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Einspruchsabteilung des  
Europäischen Patentamts, die am 3. August 2001  
zur Post gegeben wurde und mit der das  
europäische Patent Nr. 0753599 aufgrund des  
Artikels 102 (1) EPÜ widerrufen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** A. Burkhardt  
**Mitglieder:** K. Poalas  
C. Holtz

## Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) hat gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung über den Widerruf des Patents Nr. 0 753 599 Beschwerde eingelegt.

Mit den Einsprüchen (I und II) war das gesamte Patent im Hinblick auf Artikel 100 a) EPÜ (mangelnde Neuheit und erfinderische Tätigkeit) und Artikel 100 b) EPÜ (mangelnde Ausführbarkeit) angegriffen worden.

II. Die Einspruchsabteilung war der Auffassung, daß der während der mündlichen Verhandlung eingereichte unabhängige Anspruch 1 unter Berücksichtigung der Entgegenhaltungen

D1: EP 0 299 625 A und

D4: EP 0 159 222 A

den Erfordernissen des Artikels 100 a) i.V.m. 52 (1) und 56 EPÜ nicht genüge.

III. Im schriftlichen Verfahren beantragte die Beschwerdegegnerin II (Einsprechende II) die Zurückweisung der Beschwerde.

IV. Am 14. September 2004 fand eine mündliche Verhandlung vor der Beschwerdekammer statt.

a) Die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und die Aufrechterhaltung des Patents mit den während der mündlichen Verhandlung eingereichten Ansprüchen 1 bis 5.

b) Die Beschwerdegegnerin I (Einsprechende I) beantragte die Zurückweisung der Beschwerde.

V. Der geänderte, geltende Anspruch 1 lautet wie folgt:

"Verfahren zur Erzeugung von Korrosions- und Verschleißschutzschichten auf Eisenbasiswerkstoffen, bei dem oberflächennahe Bereiche mit Stickstoff, Kohlenstoff sowie Sauerstoff angereichert werden, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

- a) Nitrocarburieren des Werkstoffes unter Normaldruck zur Bildung einer aus Eisenkarbonitriden bestehenden Verbindungsschicht;
- b) Aktivieren der Oberfläche des Werkstoffs in einem plasmagestützten Unterdruckverfahren und
- c) Oxidieren des Werkstoffs unter Normaldruck zur Bildung einer geschlossenen Oxidschicht."

VI. Die Beschwerdeführerin hat im schriftlichen und im mündlichen Verfahren im wesentlichen folgendes vorgetragen:

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasse gemäß Anspruch 1 die Schritte a), b) und c).

Im Schritt a) werde die Verbindungsschicht mittels Gasnitrocarburieren unter Normaldruck aufgebaut. Der sich dabei ausbildende Porensaum sei vorteilhaft für die Bildung einer dicken äußeren Oxidschicht und begünstige somit eine hohe Korrosionsbeständigkeit.

Im Schritt b) erfolge mittels Plasmaaktivierung eine gezielte Modifikation bzw. Vorbereitung der

Verbindungsschicht für den anschließenden Oxidationsschritt.

Im Schritt c) erfolge dann das Oxidieren unter Normaldruck.

Die Entgegenhaltung D1 offenbare ein Verfahren, bei welchem die Werkstoffoberfläche zunächst nitrocarburiert werde und anschließend eine Oxidation der im ersten Schritt aufgebauten Verbindungsschicht erfolge. Für das Nitrocarburiere werden sowohl Gasnitrocarburiere als auch Plasmanitrocarburiere offenbart.

Die Entgegenhaltung D4 offenbare ein Verfahren, in welchem drei schichtaufbauende Verfahrensschritte im Plasmaverfahren durchgeführt werden, nämlich Aufbau einer kompakten Verbindungsschicht mittels Plasmanitrocarburiere, Aufbau einer porösen Zwischenschicht mittels Plasmaoxinitrierens und Aufbau einer äußeren Oxidschicht im Plasmaverfahren.

Gemäß der Lehre der Entgegenhaltung D4 erfolge im ersten Schritt eine Plasmanitrocarburiere der jungfräulichen Werkstoffoberfläche. Die Plasmanitrocarburiere führe zu einer Verbindungsschicht, die nur einen sehr geringen Porensaum aufweise. Da für die Bildung einer guten Oxidschicht ein ausgeprägter Porensaum vorteilhaft sei, solle gemäß der Entgegenhaltung D4 im zweiten Schritt mittels des Plasmaoxinitrierens ein ausgeprägter Porensaum (siehe Beispiel 1, "couche poreuse") aufgebaut werden.

Der zweite Verfahrensschritt gemäß der Entgegenhaltung D4 sei keine Plasmaaktivierung im Sinne des zweiten

Schrittes b) des Anspruchs 1 des Streitpatents, sondern ein weiterer schichtaufbauender Schritt durch eine Plasmaoxinitrierung, deren Ziel es sei, auf der vorgängig mittels Plasmanitrocarburierung aufgebauten kompakten Schicht einen Porensaum und somit eine zusätzliche Schicht aufzubauen.

Die Entgegenhaltungen D1 oder D4 könnten dem Fachmann nicht dazu anregen, nach dem Aufbau einer Verbindungsschicht durch Gasnitrocarburieren und vor einem Gasoxidieren einen nicht schichtaufbauenden Zwischenschritt vorzusehen, in welchem die Oberfläche durch ein plasmagestütztes Unterdruckverfahren modifiziert werde.

VII. Die Beschwerdegegnerinnen haben im schriftlichen und im mündlichen Verfahren im wesentlichen folgendes vorgetragen:

Die Entgegenhaltung D4 beschreibe ein dreistufiges Verfahren, bei dem im ersten Schritt eine Plasmanitrocarburierung, im zweiten Schritt eine Plasmaoxinitrierung und im dritten Schritt ein Oxidieren im Unterdruck durchgeführt werde.

Dem Fachmann sei es allgemein bekannt, daß der Schichtaufbau unter Plasmanitrocarburierung langsamer abläuft als unter Gasnitrocarburierung. Die Entgegenhaltung D1, siehe Anspruch 10, belege, daß Plasmanitrocarburierung und Gasnitrocarburierung bezüglich des Einflusses auf den Korrosionswiderstand der damit behandelten Stähle austauschbar seien. Somit würde ein schnellerer Verbindungsschichtaufbau anstrebender Fachmann im ersten Verfahrensschritt gemäß

Entgegenhaltung D4 auch eine Gasnitrocarburierung in Betracht ziehen.

Der in der Entgegenhaltung D4 beschriebene zweite Verfahrensschritt betreffe ein plasmagestütztes Unterdruckverfahren, in dem die Oberfläche der im ersten Verfahrensschritt entstandenen Verbindungsschicht mit Stickstoff-, Wasserstoff-, Kohlenstoff- und Sauerstoffionen genau so beschossen und somit genau so wie im zweiten Verfahrensschritt des Anspruchs 1 des Streitpatents aktiviert werde. Der zweite Verfahrensschritt der Entgegenhaltung D4 entspräche daher dem zweiten Verfahrensschritt des Anspruchs 1 des Streitpatents.

Dem Fachmann sei ferner allgemein bekannt, daß das Oxidieren sowohl unter Normaldruck als auch unter Unterdruck durchgeführt werden könne. Der Fachmann würde daher die Durchführung des Oxidierungsschritts gemäß Entgegenhaltung D4 unter Normaldruck als eine gleichwertige Alternative in Betracht ziehen.

Daher gelange der Fachmann, ohne erfinderisch tätig zu werden, in naheliegender Abwandlung des Verfahrens gemäß der Entgegenhaltung D4 zum Verfahren gemäß Anspruch 1.

## **Entscheidungsgründe**

### **1. Änderungen**

Der geltende Anspruch 1 unterscheidet sich vom ursprünglichen bzw. erteilten Anspruch 1 durch folgende Änderung:

Der Ausdruck "unter Normaldruck" wurde in den Verfahrensschritte a) und c) hinzugefügt.

Diese Änderung stützt sich auf den ursprünglichen Anspruch 2 und bewirkt eine Einschränkung des Schutzzumfangs des erteilten Anspruchs 1.

Ferner sind die Beschreibung und die abhängigen Ansprüche an den geänderten Anspruch 1 angepaßt worden.

Somit gehen diese Änderungen nicht über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinaus und erweitern den Schutzzumfang des angegriffenen Patents nicht.

Die geänderten Anmeldungsunterlagen sind daher im Hinblick auf Artikel 123 (2) und (3) EPÜ nicht zu beanstanden.

## 2. *Gegenstand des Anspruchs 1*

Das Verfahren gemäß Anspruch 1 umfaßt drei Schritte a), b) und c).

Im Schritt a) wird eine aus Eisenkarbonitriden bestehende Verbindungsschicht mittels Nitrocarburierung unter Normaldruck (Gasnitrocarburierung) aufgebaut. Diese Verbindungsschicht dient als Unterlage für die durch den abschließenden Verfahrensschritt c) gebildete Oxidschicht.

Im Schritt b) wird die im Schritt a) entstandene Verbindungsschicht in einem plasmagestützten

Unterdruckverfahren aktiviert. Gemäß Spalte 3, Zeilen 39 bis 46 der Patentschrift werden durch die mit hoher kinetischer Energie auf die Oberfläche des Werkstoffes auftretenden Ionen während dieses Aktivierungsschritts die oberflächennahen Bereiche der Verbindungsschicht durch Erwärmung, Implantation und Sputtern so verändert, daß sich im nachfolgenden Oxidationsschritt eine geschlossene und gleichmäßige Oxidschicht in und auf der Verbindungsschicht ausbilden kann. Auch in den Zeilen 2 bis 7 der Spalte 3 der Patentschrift wird klar gestellt, daß die Ionen im Schritt b) eine "definierte und gezielte Veränderung" der Verbindungsschicht herbeiführen, welche sich auf die nachfolgende Oxidationsschicht auswirkt.

Für den Fachmann ergibt sich aus den o. g. Abschnitten der Patentschrift, daß mit dem Schritt b) kein weiterer Schichtaufbau erfolgen soll, sondern lediglich eine Änderung der Struktur der Oberfläche der Verbindungsschicht als Vorbereitung für das anschließende Aufbringen der Oxidationsschicht bewirkt werden soll.

Auch aus dem Wortlaut des Anspruchs 1 ergibt sich, daß im Schritt b) kein Schichtaufbau erfolgen soll, da hier eindeutig als Zweck "Aktivieren der Oberfläche" angegeben ist, während bei den Schritten a) und c) jeweils als Zweckangabe "zur Bildung einer Schicht" angegeben ist.

Die Kammer betrachtet auch die Argumentation der Beschwerdeführerin als glaubhaft, wonach die für den Gasnitrocarburierungsschritt benötigten Prozeßgase, allen voran das giftige Ammoniak, erst ausgetauscht werden müssen, bevor der Oxidierungsschritt ausgeführt

werden kann, und wonach mittels des dazwischengeschalteten Aktivierungsschritts b) einer in dieser Zeitspanne stattfindenden unerwünschten Entstickung der Verbindungsschicht entgegengewirkt wird.

Daher bewirkt der Aktivierungsschritts b) gemäß Anspruch 1 sowohl eine Verhinderung der Entstickung der Verbindungsschicht als auch eine gezielte strukturelle Veränderung der oberflächennahen Bereiche dieser Schicht. Dadurch kann auf der Verbindungsschicht eine geschlossene und gleichmäßige Oxidschicht aufgebaut werden. Es ist daher glaubhaft, daß solchermaßen behandelte Werkstoffe höhere Standzeiten aufweisen als Werkstoffe, an denen das Nitrocarburieren und das Oxidieren ohne dazwischengeschalteten Aktivierungsschritt durchgeführt wurden.

### 3. *Erfinderische Tätigkeit*

#### 3.1 Nächstkommender Stand der Technik

Der nächstkommende Stand der Technik wird nach Meinung der Kammer durch die Entgegenhaltung D1 dargestellt. Diese Entgegenhaltung, siehe Ansprüche 1 und 10, offenbart ein Verfahren zur Erzeugung von Korrosions- und Verschleißschutzschichten auf Eisenbasiswerkstoffen, bei welchem zunächst eine aus Eisencarbonitriden bestehende Verbindungsschicht mittels Nitrocarburierung unter Normaldruck (Gasnitrocarburierung) aufgebaut wird und anschließend auf die so entstandene Verbindungsschicht eine Oxidschicht durch Gasoxidieren aufgebracht wird.

### 3.2 Aufgabe

Der Erfindung des Streitpatents liegt die Aufgabe zugrunde, das aus der Entgegenhaltung D1 bekannte Verfahren so zu verbessern, dass höhere Standzeiten der behandelten Werkstoffe ermöglicht werden, siehe Streitpatent, Spalte 1, Zeilen 47 bis 48.

### 3.3 Lösung

Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 des Streitpatents dadurch gelöst, daß die nach dem ersten Verfahrensschritt entstandene Verbindungsschicht vor der nachfolgenden Oxidation einem plasmagestützten, die Oberfläche des Werkstoffs aktivierenden, Unterdruckverfahren unterzogen wird (Schritt b) gemäß Anspruch 1).

Durch den im plasmagestützten Unterdruckverfahren ablaufenden Ionenbeschuß der Oberfläche der Verbindungsschicht werden einerseits die oberflächennahen Bereiche der Verbindungsschicht mit Sauerstoff angereichert, sodaß sich beim Oxidieren auf der bestehenden Verbindungsschicht eine geschlossene und gleichmäßige Oxidschicht bilden kann, siehe Streitpatentschrift, Spalte 2, Zeilen 14-23, und andererseits wird eine in dem durch verfahrenstechnische bzw. sicherheitstechnische Überlegungen notwendigen zeitlichen Abstand zwischen Gasnitrocarburierten und Oxidieren auftretende Entstickung der Verbindungsschicht verhindert. Der Aktivierungsschritt b) gemäß Anspruch 1 führt somit zu einer Verbesserung der Korrosionseigenschaften bzw. der Standzeit der behandelten Werkstoffe.

3.4 Zu dieser erfindungsgemäßen Lösung kann aus dem Stand der Technik aus folgenden Gründen keine Anregung entnommen werden:

In der Entgegenhaltung D1 selbst ist keine Aktivierung der im ersten Schritt entstandenen Verbindungsschicht mittels eines plasmagestützten Unterdruckverfahrens vor dem Oxidieren erwähnt.

Die Entgegenhaltung D4 beschreibt ein Verfahren zur Erhöhung des Korrosionswiderstands von Stählen, in welchem drei schichtaufbauende Verfahrensschritte durchgeführt werden. Diese Entgegenhaltung vermittelt dem Fachmann die Lehre, daß mit den ersten beiden Schritten eine zweiteilige Verbindungsschicht als Unterlage für die im dritten Schritt zu erzeugende Oxidschicht gebildet werden soll, siehe Seite 2, Zeilen 9-11 und 17-22; Seite 5, Zeilen 17-22. Dabei wird der erste Teil dieser Verbindungsschicht mittels Plasmanitrocarburierung direkt auf die Werkstoffoberfläche aufgebaut, während der zweite Teil mittels Plasmaoxinitrierung auf diesem ersten Teil aufgebracht wird, siehe Seite 3, Zielen 1-30.

Da es gemäß der Lehre der Entgegenhaltung D4 wesentlich ist, daß in den ersten beiden Verfahrensschritte jeweils eine nennenswerte Schichtdicke aufgebaut wird, siehe Anspruch 4, und daß diese beiden ersten Verfahrensschritte im Plasmaverfahren durchzuführen sind, könnte die Entgegenhaltung D4 dem Fachmann allenfalls dazu anregen, das Verfahren gemäß der Entgegenhaltung D1 so abzuändern, daß anstelle einer einzigen, im Gasverfahren erzeugten Verbindungsschicht eine

zweiteilige, im Plasmaverfahren erzeugte Verbindungsschicht hergestellt wird.

Die Lehre der Entgegenhaltung D4 kann jedoch den Fachmann nicht dazu anregen, das Verfahren gemäß der Entgegenhaltung D1 so abzuändern, daß die Oberfläche der einteiligen, durch Gasnitrocarburierung entstandenen Verbindungsschicht vor der Oxidierung mittels eines plasmagestützten Unterdruckverfahrens ohne zusätzlichen Schichtaufbau aktiviert wird.

Auch ausgehend von dem dreistufigen Verfahren der Entgegenhaltung D4 als nächstliegendem Stand der Technik wird dem Fachmann der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents aus folgenden Gründen nicht nahegelegt:

Um zum Verfahren gemäß Anspruch 1 des Streitpatents zu gelangen, müßte das aus der Entgegenhaltung D4 bekannte Verfahren so geändert werden, daß die Verbindungsschicht in einem einzigen, als Gasnitrocarburierung ablaufenden Verfahrensschritt und nicht in zwei, eine Plasmanitrocarburierung und eine Plasmaoxinitrierung beinhaltenden Verfahrensschritten aufgebaut wird, daß die Oberfläche dieser einteiligen Verbindungsschicht in einem plasmagestützten Unterdruckverfahren eine nicht schichtaufbauende Aktivierung erfährt und daß das anschließende Oxidieren unter Normaldruck stattfindet.

Hierzu wird der Fachmann weder durch die Entgegenhaltung D4 selbst noch durch die Entgegenhaltung D1 angeregt.

- 3.5 Aus den o. g. Gründen beruht das Verfahren des Anspruchs 1 des Streitpatents auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

### 3.6 Ansprüche 2 bis 5

Das gleiche wie für den Gegenstand des Anspruchs 1 gilt auch für die Gegenstände der abhängigen Ansprüche 2 bis 5, welche vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens des Anspruchs 1 darstellen.

### **Entscheidungsformel**

#### **Aus diesen Gründen wird entschieden:**

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Sache wird an die erste Instanz mit der Anordnung zurückgewiesen, das Patent im geänderten Umfang mit folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten:

Beschreibung: Spalten 1 bis 4, wie am 14. September 2004 in der mündlichen Verhandlung eingereicht,

Ansprüche: 1 bis 5, wie am 14. September 2004 in der mündlichen Verhandlung eingereicht.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

G. Nachtigall

A. Burkhart