

Interner Verteilerschlüssel:

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

E N T S C H E I D U N G
vom 20. Januar 2000

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0518/96 - 3.2.2

Anmeldenummer: 89112717.7

Veröffentlichungsnummer: 0352545

IPC: C23C 14/06

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:
PVD-Beschichtung sowie Verfahren zu deren Aufbringung

Patentinhaber:
Leyendecker, Toni, Dr.-Ing.

Einsprechender:
(I) MATEPLAS IONON Oberflächenveredelungstechnik GmbH
(II) Eifeler Werkzeuge GmbH
(III) Hauzer Holding BV

Stichwort:
unzureichende Offenbarung, mangelnde Ausführbarkeit/.....

Relevante Rechtsnormen:
EPÜ Art. 83

Schlagwort:
"Unzureichende Offenbarung - Ausführbarkeit (nein)"

Zitierte Entscheidungen:
T 0014/83, T 0226/85

Orientierungssatz:



Aktenzeichen: T 0518/96 - 3.2.2

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.2
vom 20. Januar 2000

Beschwerdeführer: Leyendecker, Toni, Dr.-Ing.
(Patentinhaber) Jülicher Straße 336
D-52070 Aachen (DE)

Vertreter: Patentanwälte Wenzel & Kalkoff
Postfach 24 48
D-58414 Witten (DE)

Beschwerdegegner: METAPLAS IONON Oberflächenveredelungstechnik GmbH
(Einsprechender I) Am Böttcherberg 30 - 38
D-51427 Bergisch Gladbach (DE)

Vertreter: Stenger, Watzke & Ring
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
D-40547 Düsseldorf (DE)

Beschwerdegegner: Eifeler Werkzeuge GmbH
(Einsprechender II) Duderstädter Straße 14
D-40595 Düsseldorf (DE)

Vertreter: Meyers, Hans-Wilhelm, Dr. Dipl.-Chem.
Patentanwälte
von Kreisler, Selting, Werner
Postfach 10 22 41
D-50667 Köln (DE)

Beschwerdegegner: Hauzer Holding BV
(Einsprechender III) Groethofstraat 27
NL-5900 AE Venlo (NL)

Vertreter: Manitz, Finsterwald & Partner
Postfach 22 16 11
D-80506 München (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 28. März 1996 zur Post gegeben wurde und mit der das europäische Patent Nr. 0 352 545 aufgrund des Artikels 102 (1) EPÜ widerrufen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: W. D. Weiß
Mitglieder: J. C. M. De Preter
R. Ries

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) hat gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung über den Widerruf des europäischen Patents Nr. 0 352 545 Beschwerde eingelegt.

Mit den Einsprüchen seitens der Beschwerdegegnerinnen (den Einsprechenden I, II, III) war das gesamte Patent im Hinblick auf

- Artikel 100 a) EPÜ (mangelnde Neuheit und mangelnde erfinderische Tätigkeit),
- Artikel 100 b) EPÜ (Mangel an deutlicher und vollständiger Offenbarung und Ausführbarkeit) sowie
- Artikel 100 c) EPÜ (unzulässige Änderungen des beanspruchten Gegenstandes, die über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen)

angegriffen worden.

Die Einspruchsabteilung war der Auffassung, daß der Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche 1 und 9 nicht neu sei (Artikel 54 EPÜ) und daß das Patent auch nicht alle technischen Merkmale enthalte, die ein Durchschnittsfachmann zur Ausführung des Verfahrens benötige (Artikel 83 EPÜ).

- II. Im Beschwerdeverfahren wurden unter anderem die folgenden Druckschriften und Beweismittel berücksichtigt:

D13: Surface and Coating Technol., 33 (1987),
Seiten 117 - 132

D20: Metalloberfläche 40, (1986), Seiten 533 - 538

D24: Dünnschichttechnologie, Uwe Behringer et al.,
VDI-Verlag Düsseldorf, 1987, Seiten 132 bis 149.

Ferner wurde als Parteienvorbringen die von dem
Beschwerdeführer am 22. Dezember 1999 eingereichte

D26: Gutachten von Dr.-Ing. Frank Löffler

in Betracht gezogen.

III. Am 20. Januar 2000 fand vor der Beschwerdekammer eine
mündliche Verhandlung statt. Dabei legte die
Beschwerdeführerin folgende Anträge vor:

- einen Hauptantrag, das Patent auf der Basis der
Ansprüche 1 bis 14 der erteilten Fassung
aufrechtzuerhalten;
- einen Hilfsantrag, das Patent auf der Grundlage der
Patentansprüche 1 bis 8 der erteilten Fassung
aufrechtzuerhalten;
- einen Antrag auf Rückzahlung der Beschwerdegebühr.

Die Beschwerdegegnerinnen beantragten die Zurückweisung
der Beschwerde.

Die unabhängigen Ansprüche 1 und 9 des Hauptantrags
lauten:

"1. PVD-Beschichtung oder Plasma-CVD-Beschichtung an
einem Werkzeug oder Bauteil mit mindestens einer Kante
im Bereich der Beschichtung, die aus einem
Mehrkomponenten-Hartstoff mit mehr als einem
metallischen Element besteht, dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Zusammensetzung der Beschichtung im Bereich jeder Kante im Vergleich zu den übrigen Bereichen einen Konzentrationsunterschied der metallischen Elemente aufweist, der mindestens 2 Massen% beträgt."

"9. Verfahren zur Beschichtung eines Werkzeuges oder eines Bauteiles nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem in einer Vakuumkammer ein Hartstoff oder ein oder mehrere metallische Elemente eines Hartstoffes mit Hilfe einer energiereichen Strahlung zur Bildung eines Plasmas ionisiert sowie durch ein elektrisches Feld auf das Werkzeug oder das Bauteil gebracht wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Potential des Plasmas gegenüber dem Werkzeug so stark gewählt wird, daß durch den Ionenbeschuß infolge der Spitzenwirkung der Kante auf der Kante der Konzentrationsunterschied selbsttätig herbeigeführt wird."

IV. Die Beschwerdeführerin hat folgende Argumente vorgetragen:

Die der Entscheidung der Einspruchsabteilung zugrundeliegende Bewertung, daß allein die Einstellung des Potentials zwischen Plasma und Substrat bereits ausreiche, den erwünschten Konzentrationsunterschied herbeizuführen, treffe nicht zu. Vielmehr sei aus der Patentschrift insgesamt erkennbar, daß noch andere Parameter wie das Maß der Ionisierung und die Schichtrate zu beachten seien. Bei dem beanspruchten Verfahren handele es sich eindeutig um ein Ionenplattierverfahren, dessen wesentliche technische Merkmale Abschnitt 4.8. des Lehrbuchs "Dünnschichttechnologie" (D24) zusammenfasse und die dem Fachmann auf diesem technischen Gebiet allgemein bekannt seien. Bei dem maßgeblichen Fachmann handele es sich auf dem technischen Gebiet von PVD und CVD um einen Diplom-Physiker, Diplom-Chemiker, Diplom-Ingenieur oder um

einen wissenschaftlichen Mitarbeiter einer Firma, der mindestens zwei Jahre Erfahrung auf dem Gebiet der Festkörperzerstäubung habe. Insbesondere die Formel

$$\eta = 6 \cdot 10^3 \cdot (U_i N_i / T_v N_v) \quad (4-320)$$

(U_i = Beschleunigungsspannung, N_i = Anzahl der auftreffenden Ionen pro Zeit- und Flächeneinheit; N_v = Anzahl der auftreffenden Teilchen pro Zeit- und Flächeneinheit; T_v = Verdampfungstemperatur) in Kapitel 4.8.2 von Druckschrift D24 vermittele dem oben genannten Fachmann alle entscheidenden Parameter, die er zur Durchführung des beanspruchten Verfahrens brauche, nämlich, daß die energetische Aktivierung η der auf das Substrat auftreffenden Ionen von der Ionenenergie je Zeit- und Flächeneinheit E_i der auftreffenden Teilchen und durch das Ionenverhältnis N_i/N_v geprägt werde, wobei die Ionenenergie $E_i = N_i \cdot e \cdot U_i$ sei, d. h. von der Beschleunigungsspannung U_i abhängt. Weiterhin ergebe sich aus Kapitel 4.8.3., Seite 139, letzter Absatz bis Seite 141, daß es - neben dem Schichtaufbau - beim Ionenplattieren durch partielle Wiederzerstäubung gleichzeitig auch zu einer Schichtabtragung komme. Aufgrund dieses technischen Wissens sei der Fachmann deshalb in der Lage, ergebnisorientiert die Angaben im Patent, nämlich das Maß der Ionisation des Plasmas und der elektrischen Feldstärke bei entsprechender Schichtrate so zu wählen, so daß sich ein Konzentrationsunterschied der metallischen Elemente zwischen Kante und den übrigen Bereichen von mehr als 2 Gewichtsprozent einstellt. Es sei auch klar, daß die Schichtrate nicht zu groß gewählt werden dürfe, da sonst eine zu geringe Wiederzerstäubung eintrete und der gewünschte Effekt nicht erreicht würde. Insbesondere könne der Fachmann dem Ausführungsbeispiel in Spalte 4 der Patentschrift die Angaben entnehmen, daß bei der Beschichtung eines Bohrers mit einem Potential von -100 V zwischen Plasma und Substrat und einer Schichtrate von 3 $\mu\text{m/h}$ ein Konzentrationsunterschied zwischen Kante und übrigen Bereich des Werkstücks von

6 at% für Aluminium erreicht würde. Der Fachmann habe deshalb lediglich das geeignete Maß der Ionisierung an seiner Apparatur einzustellen. Diesbezüglich werde im Patent wiederholt darauf hingewiesen, daß eine "gute" oder eine "hohe" Ionisierung durch Ionisierungshilfen in der vorhandenen Apparatur erreichbar sei, mit deren Hilfe die Ionisierung auf einem hohen Niveau gehalten werden könne. Solche Ionisierungshilfen seien ebenfalls in dem Lehrbuch D24, Abschnitt 4.8.4 Anlagentechnik beschrieben und könnten problemlos in die vorhandene Apparatur integriert werden, falls die Ionisation für die erforderliche Wiederzerstäubung an einer Kante des Bauteils nicht ausreiche. Das Patent, das sich an den PVD- oder CVD-Fachmann richte, sei deshalb ausreichend offenbart und genüge somit den Erfordernissen von Artikel 83 EPÜ.

V. Die Beschwerdegegnerinnen argumentierten wie folgt:

Zwar habe die Patentinhaberin unter Zuhilfenahme von Formel 4-320 aus Druckschrift D24 darauf hingewiesen, daß es zum Erreichen einer ausreichenden Wiederzerstäubung und damit des beanspruchten Konzentrationsunterschieds einer Erhöhung des Potentials zwischen Plasma und Substrat, einer Verminderung der Schichtrate (und somit einer Erniedrigung der Anzahl N_v) und einer Erhöhung des Ionisationsgrades des Plasmas (und somit einer Erhöhung der Anzahl N_i) bedürfe, jedoch sei dem Patent an keiner Stelle der unmißverständliche Hinweis zu entnehmen, daß es sich bei der Schichtrate um einen verfahrenswesentlichen Parameter handle, welchem der Fachmann besondere Beachtung schenken müsse und den er nur innerhalb gewisser Grenzen variieren dürfe, um das angestrebte Ergebnis zu erreichen. Weiterhin enthalte das Patent hinsichtlich des notwendigen "hohen" Niveaus der Ionisierung nicht den geringsten konkreten Hinweis dahingehend, welche Ionenstromdichten, ausgedrückt in mA/cm², im Vergleich zu den im Stand der Technik

genannten Ionenstromdichten in der vorhandenen Anlage erforderlich seien und somit in der entsprechenden Apparatur eingestellt werden müßten. Auch sei die Einstellung einer "hohen" Ionisierung keineswegs so einfach, wie dies vom Patentinhaber behauptet werde. Ionisierungshilfen als solche seien zwar durchaus am Prioritätstag des Patents bekannt gewesen, allerdings nur im Zusammenhang mit Aufdampfverfahren, bei denen sich überhaupt keine Ionen bilden. Solche Ionisierungshilfen auch bei der Kathodenzerstäubung einzusetzen, sei für den Fachmann jedoch nicht selbstverständlich gewesen. Die vom Patentinhaber in Druckschrift D24 genannte Formel 4-320 allein als Wegweiser zum fachmännischen Handeln zu machen, aus der der Fachmann die Einstellung aller erforderlichen Parameter ableiten könne, sei nicht möglich, denn diese Formel drücke eine theoretische Betrachtung der physikalischen Vorgänge beim Ionenplattieren aus, die aber andere entscheidende Parameter, wie Dampfdruck im Dampfraum, Dampfzeiten usw. unberücksichtigt lasse. Der Fachmann finde sich deshalb in Ermangelung konkreter Angaben bei der Ausführung des Patents allein gelassen mit einem Multi-Parametersystem, das er erst mühsam im Hinblick auf das zu erreichende Ergebnis abstimmen müsse. Er sehe sich somit außerstande, auf der Grundlage des Patents, auch unter Zuhilfenahme seines Fachwissens, das beanspruchte Verfahren erfolgreich auszuführen.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.

2. *Unvollständige Offenbarung (Artikel 83 EPÜ, 100 b) EPÜ)*

Anspruch 9 ist auf ein PVD- oder CVD-Beschichtungsverfahren gerichtet, mit dem ein Bauteil mit mindestens einer Kante ein Konzentrationsunterschied der metallischen Elemente von mindestens 2 Gew% zwischen der Kante und den übrigen Bereichen des Werkstücks erzeugt werden soll. Entsprechend Anspruch 9 ist das Verfahren ausschließlich durch das zu erreichende Ergebnis gekennzeichnet. Erst Anspruch 13 und der Beschreibung Spalte 3, Zeilen 23 bis 29, sind zu entnehmen, daß beim PVD-Beschichten ein Potential (Bias) von -50 bis -150 V ausreicht, wobei allerdings das Maß der Ionisation entsprechend angehoben werden muß. Es ist somit erkennbar, daß - neben dem Potentialunterschied zwischen Plasma und Werkzeug - eine "hohe" bzw. eine "gute" Ionisierung (Ionisierungstromdichte in mA/cm²) zu wählen ist, damit es zu einem deutlichen Überbombardement von Ionen an der Kante kommt, wodurch Partikel mit einem geringeren Atomgewicht wieder von der Kante entfernt werden und so der gewünschte Konzentrationsunterschied eintritt. Obwohl es im Stand der Technik z. B. in Druckschrift D13, Tabelle 1, genaue Angaben über die dort eingestellten Ionenstromdichten gibt, enthält das beanspruchte Verfahren diesbezüglich keine einzige zahlenmäßige Angabe, die dem Fachmann als Anhaltspunkt dafür dienen könnte, was unter einer "hohen" oder "guten" Ionisierung zu verstehen ist. Ein solcher Hinweis ist auch der Beschreibung nicht zu entnehmen. Es hätte deshalb ausgedehnter Versuchsreihen bedurft, um eine im Hinblick auf den zu erzeugenden Konzentrationsunterschied geeignete Ionenstromdichte bei einem bestimmten Plasmapotential zu ermitteln. Das Patent stellt lediglich fest, daß das hohe Niveau der Ionisierung durch Ionisierungshilfen erzeugt wird. Es ist von der Patentinhaberin nicht bestritten worden, daß am Prioritätstag des Streitpatents in den marktüblichen Beschichtungsapparaturen solche Ionisierungshilfen nicht

vorhanden waren und deshalb eine Ergänzung einer vorhandenen Apparatur erforderlich gewesen wäre, um die notwendige Ionisierung zu gewährleisten. Diese Bewertung wird sogar in dem von der Patentinhaberin vorgelegten Gutachten von Dr. Löffler (D26, Seite 26, 3. Absatz) ausdrücklich bestätigt, wonach am Prioritätstag des Patents Ionisierungshilfen wie Hohlkathode, Glühkathode oder thermischer Bogen nicht zur Standardausstattung einer herkömmlichen Beschichtungsanlage vom Typ Z400 gehörten. Auch stützt der Hinweis der Patentinhaberin auf die in Abschnitt 4.8.4 (insbesondere Bilder 4-71 und 4-72) von Druckschrift D24 gezeigte Anlagentechnik eher die Aussage der Beschwerdegegnerinnen, wonach die oben genannten Ionisierungshilfen üblicherweise nicht bei der Kathodenzerstäubung, sondern vielmehr bei Verdampfungsverfahren eingesetzt werden, bei denen keine Ionen gebildet werden. Es war deshalb für den Fachmann keineswegs selbstverständlich, solche Ionisierungshilfen auch in eine Anlage zur Kathodenzerstäubung einzubauen, in der bereits auf andere Art und Weise ein Ionenstrom erzeugt wurde.

Was die von der Patentinhaberin als wesentlicher Parameter dargestellte Schichtrate (in $\mu\text{m}/\text{h}$) betrifft, so wird lediglich im einzigen Beispiel bei einer einstündigen Beschichtungsdauer ein Schichtaufbau von $3 \mu\text{m}$ erzeugt, was einer Schichtrate von $3 \mu\text{m}/\text{h}$ entspricht. An keiner anderen Stelle der Patentschrift findet sich jedoch ein konkreter Hinweis an den Fachmann, daß die Schichtrate innerhalb gewisser Grenzen zu halten ist, um - im Zusammenwirken mit den übrigen Parametern - das gewünschte Ergebnis zu erzielen. Zwar liefert Druckschrift D24 in Abschnitte 4.8.2 und 4.8.3, Seiten 134 bis 141, eine Erklärung der physikalischen Zusammenhänge, wonach die Zerstäubungsausbeute S (Schichtrate) von dem Verhältnis R_s/R_v (d. h. der mittleren Aufdampftrate R_s zur mittleren Zerstäubungsrate R_v) und auch dem Verhältnis N_i/N_v

abhängt, jedoch liefern diese Betrachtungen dem Fachmann keine direkt anwendbaren Hinweise darauf, welche Schichtraten er beim Verfahren des Streitpatents tatsächlich zu wählen hat.

Darüber hinaus stellt Druckschrift D24 in Abschnitt 4.8.3, Seite 137, fest, daß das Ionenplattieren verfahrenstechnisch durch eine Reihe von Prozeßparametern charakterisiert ist, nämlich:

- die Ionenenergie E_i , (Ionenstromdichte)
- das Teilchenverhältnis N_i/N_v
- die wirksamen Teilchen bei der Kondensation
- die Art der Erzeugung des Dampfstromes
- die Prozeßführung hinsichtlich der Zeitabhängigkeit und des Zusammenwirkens von Dampf- und Ionenstrom.

Um zu den angestrebten Ergebnissen zu gelangen, ist somit eine Vielzahl von Parametern bei der Durchführung des beanspruchten Verfahrens aufeinander abzustimmen, über die das Patent keine für den Fachmann unmittelbar nacharbeitbare Angaben aufweist. Im Gutachten D26 wird von der Patentinhaberin selbst unter Hinweis auf Druckschrift D20 sogar bestätigt, daß die Eigenschaften der durch PVD abgeschiedenen Schichten in sehr komplexer Weise von Herstellungsparametern abhängen und eine Optimierung nicht immer einfach ist, da viele Parameter miteinander gekoppelt sind (siehe D20, Seite 543, linke Spalte, Zeilen 17 bis 21). Demnach hätte es somit eines nicht unerheblichen Aufwandes mit zahlreichen Versuchsreihen bedurft, um eine im Hinblick auf den gewünschten Konzentrationsunterschied von 2 Massenprozent zwischen der Kante und dem übrigen Werkstück geeignete Verfahrensführung herauszufinden.

Obwohl ein dem Fachmann gewisser Experimentieraufwand durchaus zuzumuten ist, muß die Beschreibung dem Fachmann unter Benutzung seines Fachwissens eine brauchbare Anleitung liefern, daß er nach Auswertung anfänglicher Fehlschläge oder - bei Zufallsversuchen - mit einer gewissen statistischen Erwartungsquote zwangsläufig und ohne Umwege zum Erfolg geführt wird. Nur dann kann eine Offenbarung als ausreichend betrachtet werden (siehe dazu Entscheidung T 0226/85). Auch sollten die Regeln für die Abstimmung der Variablen aufeinander der Beschreibung zu entnehmen sein. Ferner sollte diese Anhaltspunkte über den Einfluß einzelner Variablen auf die Eigenschaften des Erzeugnisses enthalten, die den Fachmann in die Lage versetzen, die angestrebten Stoffparameter im Falle eines Fehlschlages rasch und zuverlässig einzustellen (siehe Entscheidung T 0014/83). Wie aus den obigen Überlegungen hervorgeht, sind dem Fachmann solche Anhaltspunkte im vorliegenden Streitpatent nicht gegeben und lassen sich auch nicht unter Zuhilfenahme seines Fachwissens unmittelbar daraus herleiten. Der Gegenstand des auf das Verfahren gerichteten Anspruchs 9 und damit auch des auf das so hergestellte Produkt gerichteten Anspruchs 1 ist damit nicht ausreichend offenbart. Mithin erfüllt das Streitpatent nicht die Erfordernisse von Artikel 83 EPÜ.

3. Da der Beschwerde somit nicht stattgegeben werden kann, fehlt eine Grundvoraussetzung für die Rückzahlung der Beschwerdegebühr.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

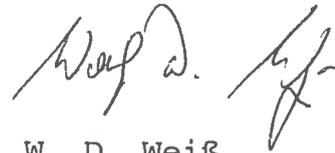
1. Die Beschwerde wird zurückgewiesen.
2. Der Antrag auf Zurückerstattung der Beschwerdegebühr wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:



S. Fabiani

Der Vorsitzende:



W. D. Weiß

