

A		B		C	X
---	--	---	--	---	---

Aktenzeichen: T 890/90 - 3.2.5

Anmeldenummer: 85 104 665.6

Veröffentlichungs-Nr.: 0 162 289

Bezeichnung der Erfindung: Drahtelektrode für Funkenerodieranlagen

Klassifikation: B23H 7/08

**E N T S C H E I D U N G**

vom 16. Februar 1993

Patentinhaber: Berkenhoff GmbH

Einsprechender: 01) N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken  
02) Alectro B.V.

Stichwort:

EPÜ Artikel 56

Schlagwort: "Erfinderische Tätigkeit (ja)"



Aktenzeichen: T 890/90 - 3.2.5

**E N T S C H E I D U N G**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.5  
vom 16. Februar 1993

Beschwerdeführer: Berkenhoff GmbH  
(Patentinhaber) Eduard-Berkenhoff-Straße 14  
W - 6301 Heuchelheim-Kinzenbach (DE)

Vertreter: Missling, Arne, Dipl.-Ing.  
Patentanwalt  
Bismarckstraße 43  
W - 6300 Gießen (DE)

Beschwerdegegner: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken  
(Einsprechender 01) Groenewoudseweg 1  
NL - 5621 BA Eindhoven (NL)

Vertreter: Pennings, Johannes  
Internationaal Octrooibureau B.V.  
Prof. Holstlaan 6  
NL - 5656 AA Eindhoven (NL)

Beschwerdegegner: Alectro B.V.  
(Einsprechender 02) Spiktweg 21  
NL - 5943 AC Lomm (NL)

Vertreter: Van Kan, Johan Joseph Hubert, Ir.  
Algemeen Octrooibureau  
P.O. Box 645  
Boschdijk 155  
NL - 5612 HB Eindhoven (NL)

Angefochtene Entscheidung: **Entscheidung der Einspruchsabteilung des  
Europäischen Patentamts vom 5. Oktober 1990, mit  
der das europäische Patent Nr. 0 162 289 aufgrund  
des Artikels 102 (1) EPÜ widerrufen worden ist.**

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: C.V. Payraudeau  
Mitglieder: H.J. Seidenschwarz  
H.P. Ostertag

## Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerdeführerin hat gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung, mit der das europäische Patent Nr. 0 162 289, das eine Drahtelektrode für Funkenerodieranlagen betrifft, widerrufen worden ist, Beschwerde eingelegt.

Die Einspruchsabteilung hat ihre Entscheidung im wesentlichen damit begründet, daß der Gegenstand des Anspruchs 1 auf einer naheliegenden Kombination von bekannten Merkmalen beruhe, denn die Auswahl einer entsprechenden Legierung aus einer Werkstofftabelle (DIN 17666) für einen bestimmten Anwendungszweck sei Bestandteil der täglichen Routine des Fachmanns (s. Punkt 9 der Entscheidung). Außerdem hat die Einspruchsabteilung ausgeführt (s. Punkt 10, Absatz 2 der Entscheidung), daß im Zusammenhang mit der Variante a) des unabhängigen Anspruchs 1 dem Gegenstand von Anspruch 2 sogar die Neuheit fehle, ohne jedoch hierfür eine Begründung zu geben.

- II. Die Beschwerdegegnerinnen (Einsprechenden 01 und 02) beantragen unter Hinweis auf die in der Entscheidung der Einspruchsabteilung gegebenen Begründung die Zurückweisung der Beschwerde.

Mit Schriftsätzen vom 2. Oktober 1992 und 2. Februar 1993 haben sie außerdem mitgeteilt, daß sie an der mündlichen Verhandlung, zu der sie eingeladen worden sind, nicht teilnehmen werden.

- III. In den Schriftsätzen der Beteiligten im Beschwerdeverfahren ist auf folgende Druckschriften

(D1) DE-A-2 906 245,

(D2) JP-A-58-120 430,

(D6) JP-A-59-14 429 und

(D10) US-A-4 341 939

hingewiesen worden, wobei die Druckschrift D10 erstmals im Beschwerdeverfahren genannt worden ist.

IV. Mit der mündlichen Verhandlung am 15. Februar 1993 wurde das Beschwerdeverfahren daher gemäß Regel 71 (2) EPÜ ohne die ordnungsgemäß geladenen Beschwerdegegnerinnen fortgesetzt.

1. Die Beschwerdeführerin beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und die Aufrechterhaltung des Patents in der erteilten Fassung (Hauptantrag) bzw. mit folgender Einfügung in Anspruch 1: "mit einer unmittelbar an die Seele angrenzenden" anstelle des Wortes "einem" vor dem Wort "Drahtüberzug" (erster Hilfsantrag) bzw. mit der zusätzlichen Streichung des Anspruchs 2 des erteilten Patents (zweiter Hilfsantrag).
2. Der Anspruch 1 des erteilten Patents lautet wie folgt:

"1. Drahtelektrode für Funkenerodieranlagen zum Schneiden von Werkstücken durch erodierende, intermittierende elektrische Ladungen, mit einer Seele aus einem stromleitenden Werkstoff und einem Drahtüberzug aus einem Werkstoff mit einer niedrigeren Verdampfungstemperatur, wie z. B. Zink, dadurch gekennzeichnet, daß die Seele aus einer der

folgenden Legierungen gemäß DIN 17666 mit folgenden Zusammensetzungen in Gew.-% besteht:

a) Cu Mg 0,4 (0,3 - 0,5 % Mg; Verunreinigung < 0,3 %, Rest Cu)

b) Cu Fe 2P (Fe 2,1 - 2,6 %, P 0,015 - 0,15 %, Zn 0,05 - 0,20 %, Verunreinigung < 0,5 %, Rest Cu)

c) Cu Cr Zr (Cr 0,3 - 1,2 %, Zr 0,03 - 0,3 %, Verunreinigung < 0,2, Rest Cu)

d) Cu Zr (Zr 0,1 - 0,3 %, Verunreinigung < 0,2, Rest Cu)."

3. Die Beschwerdeführerin hat vorgetragen, daß keine der im Verfahren befindlichen Druckschriften es nahelege, zur Lösung der dem Gegenstand des Anspruchs 1 zugrundeliegenden Aufgabe, nämlich eine Erhöhung der Schnittleistung mit einer aus der Druckschrift D1 bekannten Drahtelektrode zu erreichen, für diese Drahtelektrode eine Seele aus einem ganz bestimmten Werkstoff auszuwählen, der eine Diffusion von Zink aus dem Drahtüberzug in die Seele nur in einem begrenzten Umfang zuläßt, so daß man bei der Schlußglühung der Drahtelektrode nur eine minimale Reaktionsschicht zwischen der Seele und dem Drahtüberzug erhalte. Die Größe der Diffusion der Zinkschicht in die Seele sei auf alle Fälle von entscheidender Bedeutung für die Erfindung.

Was dagegen die in der englischen Übersetzung der Druckschrift D2 (letzter Absatz der Beschreibung) genannten Drahtelektroden anbelange, so zeige die Tabelle in der Druckschrift D2, daß die Seelen dieser Drahtelektroden aus Legierungen bestehen, die von denen im Anspruch 1 verwendeten Legierungen abwichen

und zudem schlechtere Ergebnisse hinsichtlich der Schnittleistung aufweisen als die aus mit einer Zwischenschicht aus Nickel versehenen Drahtelektroden, so daß der Fachmann hieraus keine Anregung erhalte, auf die in Anspruch 1 genannten Legierungen für einen aus nur zwei Schichten bestehenden Drahtelektrode zurückzugreifen. Außerdem sei der Gegenstand des Anspruchs 1 (Variante a)) und des Anspruchs 2 durch die Druckschrift D2 nicht neuheitsschädlich vorweggenommen, da in der genannten Tabelle sich keine "zwei-schichtige" Drahtelektrode finden ließe, deren Seele aus einer Legierung bestehe, die der Kombination der Variante a) mit einer der im Anspruch 2 genannten Zusätze entspreche.

#### Entscheidungsgründe

1. Die Druckschrift D1 betrifft eine Drahtelektrode, die aus einer Seele aus Kupfer, Messing oder Stahl besteht, die wiederum mit einer aus Metallen oder deren Legierung bestehenden Schicht überzogen ist. Letztere besteht bevorzugt aus Zink, das auf der als Kupfer- oder Messingfaden ausgebildeten Seele in einem galvanoplastischen Bad aufgebracht wird (s. Seite 4, Zeilen 18 bis 27; Seite 5, Zeilen 18 bis 20, 25 und 26; Seite 6, Zeilen 20 und 21; Ansprüche 1 bis 3).

Dieser Druckschrift, die unbestritten den dem Gegenstand des Anspruchs 1 des erteilten Patents am nächstkommenden Stand der Technik offenbart, ist daher eindeutig zu entnehmen, daß bei der bekannten Drahtelektrode der Drahtüberzug aus einem Werkstoff mit einer niedrigen Verdampfungstemperatur unmittelbar an die Seele angrenzt. Die Beschwerdegegnerin bestätigte in der mündlichen

Verhandlung, daß sie bei der Formulierung des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und der Beschreibung der Erfindung nichts anderes gemeint habe. Die Kammer schließt sich dem an, da die Beschreibung des Patents keinerlei Hinweise enthält, daß der Überzug nicht unmittelbar an die Seele angrenzt, d. h. daß zusätzlich noch eine Zwischenschicht vorhanden sein könnte.

Der Nachteil dieser bekannten Drahtelektrode ist, daß bei der Schlußglühung während ihrer Herstellung, um sie auf die benötigte Festigkeit einzustellen, ein Teil des Zinks in die Seele einfundiert, was eine erhöhte Energie zum Freisetzen des für die Erodierwirkung benötigten Zinks erfordert.

Die dem Gegenstand des Anspruchs 1 zugrundeliegende Aufgabe kann daher - wie die Diskussion mit der Beschwerdeführerin in der mündlichen Verhandlung ergab - ausgehend von der bereits in der Beschreibung formulierten Aufgabe dahingehend präzisiert werden, eine Drahtelektrode zu schaffen, bei der gegenüber der bekannten Drahtelektrode das Einfundieren des Zinks in die Seele wesentlich herabgesetzt ist, so daß eine wesentlich erhöhte Schnittleistung erreicht wird.

2. Die Lösung der Aufgabe liegt in der Verwendung der im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten, in der DIN 17666 normierten niedriglegierten Kupfer-Knetlegierungen.

Die Verwendung der genannten Legierungen führt zu einer bis zu über 40 % erhöhten Schnittleistung im Vergleich mit der Schnittleistung einer Drahtelektrode mit Messingseele nach der Druckschrift D1, weil diese Legierungen

- eine sehr gute Leitfähigkeit bei gleichzeitig noch guter mechanischer Festigkeit aufweisen, so daß der über die Drahtelektrode zugeführte Strom vergrößert werden kann, was die Schnittleistung erhöht;
  - bei angepaßter Glühbehandlung eine nur geringfügige Diffusion des Zinks aus dem Drahtüberzug in die Seele zulassen, was bedingt, 1. daß die gute elektrische Leitfähigkeit der Seele nicht negativ beeinflusst wird, 2. daß bei gleicher elektrischer Belastung der Drahtelektrode pro Zeiteinheit mehr freies Zink zur Verdampfung und Ionisation zur Verfügung steht, was für die Aufrechterhaltung einer erhöhten Schnittleistung von Bedeutung ist, sowie 3. daß der zugeführte Strom in größerem Maße für die Erodierwirkung genutzt wird (s. EP-B-0 162 289: Sp. 2, Z. 3 bis 33), und
  - aufgrund der geringfügigen Diffusion des Zinks in die Seele mit diesem Zink zu einer begrenzten Mischkristallbildung zwischen dem Drahtüberzug und der Seele führen, die den für die Schnittleistung verantwortlichen Drahtüberzug stabilisiert, so daß dieser nicht zu schnell abgetragen wird, sowie den Drahtüberzug derart zerklüftet und aufreißt, daß erodiertes Material besser erfaßt und aus dem Schneidspalt ausgetragen werden kann, wie die Beschwerdeführerin bereits - unwidersprochen - schriftlich und in der mündlichen Verhandlung glaubhaft vorgetragen und belegt hat.
3. Die Neuheit des Gegenstands des Anspruchs 1 alleine ist unbestritten.

Ebenso ist die Neuheit einer "zwei-schichtigen" Drahtelektrode gemäß den Ansprüchen 1 und 2, anzuerkennen, bei

der die Seele aus einer Legierung gemäß der Variante a) nach Anspruch 1 besteht, der entsprechend dem Anspruch 2 bis zu 0,5 % Zink zugesetzt ist. Die in der Tabelle der Druckschrift D2 mit den Nummern 21 bis 28 aufgeführten vergleichbaren "zwei-schichtigen" Drahtelektroden (in der englischen Übersetzung als "comparative electrode wires" bezeichnet) haben nämlich eine Seele, deren Magnesiumgehalte mit 0,6 % bzw. 0,2 % und 0,07 % über bzw. unter dem Magnesiumgehalt von 0,3 bis 0,5 % in der Legierung der genannten Variante a) liegen.

Die unter den Nummern 3, 7 und 11 aufgeführten Drahtelektroden haben zwar eine Seele entsprechend den Ansprüchen 1, Variante a) und 2, sowie einen Überzug aus Zink, weisen jedoch zusätzlich eine Zwischenschicht aus Nickel auf.

4. Zur Beantwortung der Frage, ob die im Punkt 3 angesprochenen Drahtelektroden des erteilten Patents gegenüber dem Stand der Technik, so wie er sich für den Fachmann aus den eingangs genannten Druckschriften ergibt, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen, wird folgendes ausgeführt:
  - 4.1 Nach der Lehre der Druckschrift D2 bzw. des dazugehörigen "abstract" und der englischen Übersetzung dieser Druckschrift wird zwischen der Seele einer Drahtelektrode, die aus einer Legierung von Kupfer mit 0,05 bis 0,5 % Zink und 0,05 bis 0,5 % Magnesium besteht, und dem Drahtüberzug aus Zink bzw. einer Zinklegierung eine Schicht aus Nickel angebracht. Dadurch wird ein Anhaften des Drahtmaterials an dem zu schneidenden Werkstück verringert im Vergleich zu Drahtelektroden, die eine solche Zwischenschicht nicht haben, wie der Spalte 10 der bereits genannten Tabelle in der Druckschrift D2 zu entnehmen ist (vgl. Nummer 1 bis 20 mit Nummern 21 bis 28). Diese Tabelle zeigt in Spalte 9

aber außerdem, daß mit der Zwischenschicht aus Nickel auch eine beträchtliche Steigerung der Schnittgeschwindigkeit und damit der Schnittleistung im Zusammenhang steht, was auf die Anwesenheit von Zink in dem Drahtüberzug zurückzuführen ist (vgl. abstract: letzter Satz; englische Übersetzung: Seite 2, Zeilen 9 bis 12).

Die Lehre der Druckschrift D2 steht im Einklang mit der Lehre der Druckschrift D6 bzw. des dazugehörigen "abstract", nach der gleichfalls zwischen der Seele aus Kupfer bzw. einer Kupferlegierung und dem Drahtüberzug aus Zink einer Drahtelektrode eine Zwischenschicht aus Nickel, Eisen, Kobalt oder aus einer diese Elemente enthaltenden Legierung angeordnet ist. Dies verhindert die gegenseitige Diffusion von Zink und Kupfer in die Seele bzw. in den Drahtüberzeug, was sich wiederum in einer Leistungsverbesserung des Schneidvorgangs niederschlägt.

Der Fachmann, der den im Hinblick auf die Schnittleistung einer Drahtelektrode nach der Druckschrift D1 nachteiligen Einfluß der Diffusion des Zinks in die Seele verhindern will, wird aufgrund des Stands der Technik, so wie dieser ihm in den Druckschriften D2 oder D6 dargeboten wird, vor allem aber wegen der Versuchsreihe in der Druckschrift D2 davon abgehalten, nach einer Lösung unter Beibehaltung des "zwei-schichtigen" Aufbaus der Drahtelektrode zu suchen. Er wird vielmehr zwangsläufig auf einen "drei-schichtigen" Aufbau der Drahtelektrode hingeführt, wobei die mittlere Schicht als Diffusionssperre für Zink aus einem dafür geeigneten Werkstoff zu bestehen hat.

Eine Anregung für die Lösung des genannten Problems im Sinne des Anspruchs 1, nämlich bestimmte, in der DIN 17666 spezifizierte Legierungen auszuwählen, die die Beibehaltung des "zwei-schichtigen" Aufbaus der aus der Druckschrift D1 bekannten Drahtelektrode erlauben, ist mithin nicht der

Druckschrift D2 und erst recht nicht der Druckschrift D6 zu entnehmen.

Dies trifft auch für eine Drahtelektrode zu, deren Seele aus einer Legierung gemäß der Variante a) nach Anspruch 1 mit den in Anspruch 2 genannten Elementen besteht. Wie die Beschwerdeführerin in der mündlichen Verhandlung glaubhaft dargelegt hat, wird zwar durch einen solchen Zusatz die Schnittleistung dieser Drahtelektrode verringert, jedoch nicht in einem solchen Maß, daß man keine Verbesserung gegenüber der Schnittleistung der Drahtelektrode nach der Druckschrift D1 erhalten würde.

- 4.2 Die Druckschrift D10 betrifft gleichfalls eine "dreischichtig" aufgebaute Drahtelektrode mit einer Seele aus Kupfer, die mit einem Drahtüberzug aus Magnesium und mit einer Beschichtung dieses Drahtüberzugs aus Zink-Oxyd versehen sein kann. Die Beschwerdeführerin hat in ihrem letzten Schriftsatz und in der mündlichen Verhandlung glaubhaft dargelegt, daß die schriftsätzlich vertretene Ansicht der Beschwerdegegnerin 02 nicht zutrifft, es käme nach dem Schlußglühen der Drahtelektrode während des Schneidvorgangs durch das Eindiffundieren von Magnesium aus dem Drahtüberzug in die Seele zu einer Legierung gemäß der Variante a) nach dem Anspruch 1.

Eine Anregung im Sinne der Lehre des erteilten Patents vermag daher auch die Druckschrift D10 nicht zu geben.

- 4.3 Bereits im Einspruchsverfahren (s. Schriftsatz vom 11. Juli 1990) hat die Beschwerdeführerin anhand einer Figur auch die gegenüber der aus der Druckschrift D1 bekannten Drahtelektrode verbesserte Schnittleistung von Drahtelektroden, deren Seelen aus Legierungen gemäß den Varianten c) und d) bestehen, belegt. Es ist somit glaubhaft, daß eine solche verbesserte Schnittleistung

- auch mit einer Drahtelektrode erreicht wird, deren Seele aus einer Legierung gemäß der Variante b), die wie die Legierung gemäß der Variante a) in der Tabelle 1 der DIN 17666 mit zu den nicht aushärtbaren Legierungen zählt, besteht.
- 4.4 Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht mithin auf einer erfinderischen Tätigkeit, und zwar auch in Verbindung mit Anspruch 2.
5. Das Patent kann daher gemäß Hauptantrag mit den erteilten Ansprüchen 1 und 2 sowie den darauf rückbezogenen Ansprüchen 3 und 4 aufrechterhalten werden.
6. Auf die Hilfsanträge braucht bei dieser Sachlage nicht eingegangen zu werden.

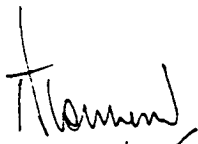
#### Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

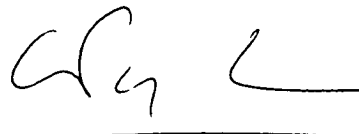
1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Das Patent wird - wie erteilt - aufrechterhalten.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:



A. Townend



C. Payraudeau