PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
C23C 14/08, 14/00, 14/02

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/35301

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Juli 1999 (15.07.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/NL99/00014

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Januar 1999 (11.01.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 00 758.2	12. Januar 1998 (12.01.98)	DE
198 04 751.7	6. Februar 1998 (06.02.98)	DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: STORK VECO B.V. [NL/NL]; Karel van Gelreweg 22, NL–6961 LB Eerbeek (NL). KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. [NL/NL]; Groenewoudseweg 1, NL–5621 BA Eindhoven (NL).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: GULIKERS, Josephus, Gertudis, Wilhelmus, Pierre [NL/NL]; Zuidbroeksweg 30, NL–7323 RM Apeldoorn (NL). GOEDICKE, Klaus [DE/DE]; Pfeifferhannsstrasse 18, D–01307 Dresden (DE). LIEBIG, Jörn–Steffen [DE/DE]; Eichbuschweg 2A, D–01474 Malschendorf (DE). MALOBABIC, Peter [AT/AT]; Ankogelweg 8, A–9020 Klagenfurt (AT). HOCHREITER, Erwin [AT/AT]; F.G.–Waldmüllergasse 25, A–9020 Klagenfurt (AT).

(74) Anwalt: VOLMER, J., C.; Exter Polak & Charlouis B.V., P.O. Box 3241, NL–2280 GE Rijswijk (NL).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: METHOD FOR COATING FOIL COMPRISED OF NICKEL OR NICKEL ALLOY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BESCHICHTEN VON FOLIE AUS NICKEL ODER NICKELLEGIERUNG

(57) Abstract

The invention relates to a method for coating foil comprised of nickel or a nickel alloy by sputtering a layer comprised of a metal compound on the foil in a vacuum. The foil is treated in an argon plasma with a pressure of 10^{-3} to 10^{-2} millibar, for a variable time with a variable rate, and with energy of the plasma ions. A chromium oxide layer or a layer containing chromium oxide is successively sputtered by means of a reactive magnetron atomizing of at least one target comprised of chromium or an alloy containing chromium. Said layer is sputtered with at least one atomization source in an argon–oxygen mixture with a pressure of 10^{-3} to 10^{-2} millibar. The operating point is constantly maintained in given boundaries and the foil is bonded in a defined thermal contact with a thermal buffer when the foil is being coated. The foil is coated until a given interference of a first or second order is reached on the foil. After the plasma treatment of the foil, a layer comprised of chromium or an alloy containing chromium is sputtered on the plasma–treated foil by means of a magnetron atomizing in argon with a pressure of 10^{-3} to 10^{-2} millibar.

(57) Zusammenfassung

Verfahren zum Beschichten von Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung durch Aufstäuben einer Schicht aus einer Metallverbindung in einem Vakuum auf die Folie, indem die Folie in einem Argonplasma bei einem Druck von 10^{-3} bis 10^{-2} mbar eine einstellbare Zeit mit einer einstellbaren Rate und Energie der Ionen des Plasmas behandelt wird, und anschließend durch reaktives Magnetron–Zerstäuben mindestens eines Targets aus Chrom oder einer chromhaltigen Legierung mit mindestens einer Zerstäubungsquelle in einem Argon–Sauerstoff–Gemisch bei einem Druck von 10^{-3} bis 10^{-2} mbar eine Chromoxidschicht oder eine chromoxidhaltige Schicht aufgestäubt wird, wobei der Arbeitspunkt in vorgegebenen Grenzen konstant gehalten wird und während des Beschichtens die Folie in einem definierten Wärmekontakt mit einem Wärmepuffer verbunden wird und bis zum Erreichen einer vorgegebenen Interferenz erster oder zweiter Ordnung auf der Folie beschichtet wird, wobei nach der Plasmabehandlung der Folie eine Schicht aus Chrom oder einer Chromlegierung durch Magnetron–Zerstäuben in Argon bei einem Druck von 10^{-3} bis 10^{-2} mbar auf die plasmabehandelte Folie aufgestäubt wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

VERFAHREN ZUM BESCHICHTEN VON FOLIE AUS NICKEL ODER NICKELLEGIERUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten von Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung und eine beschichtete Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung. Solche beschichtete Folien sind vorzugsweise lateral strukturiert und finden insbesondere als Scherfolien für Elektro-Rasierapparate Verwendung.

Derartige Scherfolien und andere Produkte auf der Basis von Nickelfolien werden meist durch galvanisches Abscheiden hergestellt. Durch verschiedene Verfahrensvarianten gelingt es dabei, sowohl eine laterale Strukturierung mit Durchbrüchen als auch überstehende Teile, die eine Scherkante bilden, zu erzeugen.

Es wird in letzter Zeit angestrebt, diese Folien, die auswechselbar sind, aus verschiedenen Gründen visuell erkennbar und verwechslungsfrei zu kennzeichnen, um sie irrtumsfrei unterscheiden zu können, da ihre Anwendungsgebiete unterschiedlich sind.

Es sind verschiedene Verfahren bekannt, auf metallische Folien - insbesondere auf Rasier- und Scherfolien - Schichten aufzubringen, die die Gebrauchsdauer von Scherfolien erhöhen und mit denen ein Farbeffekt erreicht wird.

Insgesamt ist festzustellen, dass die bekannten Verfahren zur Herstellung von Scherfolien keine optimale Lösung darstellen. Die wesentlichen Anforderungen an derartige Scherfolien, wie visuelle verwechslungsfreie Kennzeichnung, differenzierte Verwendung für verschiedene Hauttypen oder Körperpartien, dekorative und ästhetisch ansprechende Gestaltung, Verhinderung von Nickelallergie bei Hautkontakt sowie hohe Gebrauchsdauer, werden mit allen bekannten Verfahren nicht erfüllt.

Zur beseitigung dieser Mängel wurde in der noch nicht offengelegten Deutschen Patentanmeldung 19800758.2 vorgeschlagen die vorzugsweise galvanisch hergestellte Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung im Vakuum im Bereich von mindestens einer Seite in einem Argonplasma bei einem Druck von 10^{-3} bis 10^{-2} mbar eine einstellbare Zeit mit einer einstellbaren Rate und Energie der Ionen des Plasmas zu behandeln. Anschließend wird durch reaktives Magnetron-Zerstäuben

mindestens eines Targets aus Chrom oder einer chromhaltigen Legierung mit mindestens einer Zerstäubungsquelle in einem Argon-Sauerstoff-Gemisch bei einem Druck von 10^{-3} bis 10^{-2} mbar eine Chromoxidschicht aufgestäubt. Dabei wird der Arbeitspunkt in vorgegebenen Grenzen konstant gehalten. Die Folie ist während des Beschichtens in einem definierten Wärmekontakt mit einem Wärmepuffer verbunden. Bis zum Erreichen einer vorgegebenen Interferenzfarbe einer Interferenz erster oder zweiter Ordnung auf der Folie wird die Beschichtung fortgesetzt.

Die nach der Patentanmeldung 198 00 758.2 vorgeschlagene beschichtete Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung, die insbesondere als Scherfolie für Elektro-Rasierapparate verwendet wird, ist vorzugsweise nach einem galvanischen Verfahren hergestellt, und im Bereich von mindestens einer Seite ist im Vakuum eine Schicht aus einer Metallverbindung aufgestäubt. Diese Schicht besteht aus einem Oxid des Chroms oder einer chromhaltigen Legierung. Die Dicke dieser Schicht ist durch eine vorgegebene Interferenzfarbe einer Interferenz erster oder zweiter Ordnung bestimmt. Der Schichtdickenbereich liegt zwischen 20 und 300 nm.

Diese vorzugsweise galvanisch hergestellten Folien aus Nickel oder einer Nickellegierung werden nach ihrer Herstellung durch einen Wasch- und Trockenprozess gereinigt. Es ist jedoch selbst bei intensiver Prozessdurchführung nicht zu verhindern, dass lokal begrenzt Verschmutzungen - vor allem durch Trockenrückstände - auftreten. So ist es unvermeidbar, dass besonders in der Umgebung der Durchbrüche der Scherfolien eine dünne Verunreinigungsschicht in Form von Schlieren und Trockenrückständen auftritt. Diese Verunreinigungen führen bei dem vorgeschlagenen Verfahren gemäß der Patentanmeldung 198 00 758.2 dazu, dass keine optimale Abrasionsbeständigkeit erreicht wird. Selbst durch eine Intensivierung des Plasmabehandlungsprozesses lassen sich die ungünstigen Auswirkungen von solchen Verunreinigungsschichten auf der Nickeloberfläche nicht kompensieren.

Bei den beschichteten Folien aus Nickel oder einer Nickellegierung, die derzeit vorzugsweise nach dem vorgeschlagenen Verfahren hergestellt sind, und die mindestens auf einer Seite mit einer im Vakuum aufgestäubten Schicht aus einer Metallverbindung versehen sind, besteht des Problem, dass diese Schicht aus einem Oxid des Chroms oder einer chromhaltigen Legierung nicht mit der geforderten Qualität an der betreffenden Folie haftet.

also keine zufriedenstellende Haftfestigkeit aufweist. Ursache dafür ist die Verunreinigungsschicht, die bei dem nach der Herstellung der Folie erforderlichen Wasch- und Trockenprozess entsteht. Auch durch eine Reihe von Versuchen zur Änderung des Wasch- und Trockenprozesses und die Verwendung von Netzmitteln, durch Spülen in basischem oder saurem Medium, durch Versuche zum Abätzen einer oberflächlichen Oxidschicht sowie durch Versuche einer gezielten Oxidation konnte die Verunreinigungsschicht nicht beseitigt werden. Auch eine Säure-Behandlung unmittelbar vor dem Vakuumbeschichtungsprozess wurde getestet. Es musste festgestellt werden, dass das bisher vorgeschlagene Verfahren das Optimum im Rahmen des vorgeschlagenen Verfahrens darstellt und durch keine der vorstehend erwähnten Bemühungen verbessert werden konnte. Auch das Optimieren des Plasma-Vorbehandlungsprozesses in wiederholten Versuchsreihen hat zu keinen restlos befriedigenden Ergebnissen geführt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren zum Beschichten von Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung und eine beschichtete Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung, vorzugsweise eine Scherfolie für Elektro-Rasierapparate, die eine in beliebiger Farbe herstellbare, fest haftende, verschleißarme Schicht mit einer sehr geringen Dicke besitzt, nach der Patentanmeldung 198 00 758.2 derart auszugestalten, dass die nach dem Wasch- und Trockenprozess entstehende Verunreinigungsschicht, die auch durch den nachfolgenden Plasmabehandlungsprozess nicht restlos zu beseitigen ist, keine negativen Auswirkungen auf die Gebrauchsdauer bei der abrasiven Belastung der Folie hervorruft. Es soll ebenso wie nach dem bereits vorgeschlagenen Verfahren die spezielle Forderung, dass die Farbtoleranzen sehr gering und die Farbgleichmäßigkeit sehr hoch sein sollen, erfüllt werden. Das Verfahren soll hochproduktiv und wirtschaftlich, d.h. automatisierbar sein. Auch die Forderung, dass das Beschichten ohne thermische Überlastung der Folien erfolgt, muss erfüllt werden. Die vorgeschlagene Folie soll mit einem Indikator für die Gebrauchsdauer bei abrasiver Belastung, insbesondere beim Einsatz für Elektro-Rasierapparate, versehen werden können und sich durch eine Einstellbarkeit dieses Indikators auf einen vorgegebenen Wertebereich auszeichnen. Diese Gebrauchseigenschaften sollen nicht negativ durch den Wasch- und Trockenprozess vor der Beschichtung beeinflusst werden.

Es wurde gefunden, dass das bisher vorgeschlagene Verfahren dadurch verbessert werden kann, wenn vor dem reaktiven Aufstäuben der Schicht aus Chromoxid oder dem Oxid einer

chromhaltigen Legierung eine Schicht aus Chrom oder einer Chromlegierung auf die partiell verschmutzte Nickel-Oberfläche der Folie aufgebracht wird, nachdem die Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung einer Plasmabehandlung unterzogen wurde. Man kann das erfindungsgemäße Verfahren als „Prinzip der begrabenen Nickel-Oberfläche" bezeichnen. Auf die partiell verschmutzte Nickel-Oberfläche wird nach einem Plasma-Vorbehandlungsprozess zunächst eine Schicht aus Chrom oder einer Chromlegierung mit einer Dicke von einigen Nanometern aufgebracht. Dabei werden durch die partielle Aufoxidation des Chroms die sich an der Atmosphäre bildenden Nickeloxide und Fremdschichten reduziert und von der Schicht aus Chrom oder der Chromlegierung bedeckt. Der dem Aufstäuben der Chromschicht vorangehende zwingend erforderliche Plasmaprozess gewährleistet eine gute Haftung zwischen der partiell verschmutzten Nickel-Oberfläche und der Chromschicht bzw. der Chromlegierungsschicht. Die Schicht aus Chrom bzw. der Chromlegierung muss so dick sein, dass sie oberflächlich metallisch und hochreflektierend ist. Darauffolgend kann die als Interferenzschicht wirkende Chromoxidschicht auf die aufgestäubte Schicht aus Chrom bzw. der Chromlegierung in bekannter Weise aufgebracht werden. Da die Beschichtung ohne Vakuum-Unterbrechung erfolgt, wird zwischen der Schicht aus Chrom bzw. der Chromlegierung in statu nascendi und der Chromoxidschicht ohne erneutes Plasma-Ätzen eine sehr gute Haftung erreicht. Dieses „Prinzip der begrabenen Nickel-Oberfläche" bildet zunächst mit Mitteln der PVD eine gut haftende Oberfläche des Chroms bzw. der Chromlegierung, bevor das Aufstäuben der optisch wirksamen Interferenzschicht aus Chromoxid oder eines Oxids einer chromhaltigen Legierung erfolgt. Sie nutzt weiterhin das gute Haftvermögen von Chrom und Chromlegierungen auf Nickel und das ebenfalls gute Haftvermögen von Chromoxid auf Chrom aus.

Die erfindungsgemäß beschichtete Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung - auf welche ein Schichtsystem aufgebracht ist, das aus einer auf der Folie aufgestäubten Schicht aus Chrom oder einer Chromlegierung besteht, auf die eine Schicht aus Chromoxid oder dem Oxid einer chromhaltigen Legierung aufgestäubt ist - gewährleistet, dass die durch den Wasch- und Trockenprozess der Folie nach deren Herstellung entstehende Verunreinigungsschicht keinen negativen Einfluss auf die Eigenschaften der beschichteten Folie hat.

Es ist vorteilhaft, wenn die aufgestäubte Schicht aus Chrom oder einer Chromlegierung eine Dicke von 3 nm bis 20 nm hat.

An einem Ausführungsbeispiel wird die Erfindung nachfolgend näher beschrieben.

Nach der Erfindung werden Scherfolien für Elektro-Rasierapparate hergestellt.
Eine solche galvanisch hergestellte Folie aus Nickel hat eine Dicke von 50 µm und besitzt ein Muster von Durchbrüchen für die Barthaare. Die Folien sollen typenabhängig markiert, ästhetisch-gestalterisch aufgewertet und in Bezug auf ihre mittlere Gebrauchsdauer markiert werden.

Das Verfahren wird in einer bekannten Mehrkammer-Zerstäubungsanlage mit linearem Durchlauf der zu beschichtenden Folien ausgeführt. Die Folien werden dazu auf Trägerplatten aus 10 mm dicken Alu-Tafeln gelegt, die mit einer hartmagnetischen Polymerfolie beklebt sind. Die Plasmabehandlung und das Beschichten erfolgen in Verbünden aus einzelnen Folien, die je eine Fläche von 80 cm x 50 cm bilden. Die magnetische Anziehungskraft der Polymerfolie sichert einen definierten und intensiven Wärmekontakt zwischen den Folien und den als Wärmepuffer wirkenden Trägerplatten. Nach dem Einschleusen der Trägerplatten mit den darauf haftenden Folien in das Vakuum wird in einer folgenden Vakuumkammer mittels eines Gaseinlasses ein Argondruck von $3 \cdot 10^{-3}$ mbar eingestellt. Mittels einer Ionenquelle erfolgt in bekannter Weise die Plasmabehandlung. Die Trägerplatte mit darauf haftenden Folien pendelt mehrmals durch den Strom von Ionen, der durch die Ionenquelle erzeugt wird.

In einer weiteren anschließenden Vakuumkammer ist eine Magnetron-Zerstäubungsquelle mit einem Chromtarget angeordnet. Über ein Gaseinlasssystem wird Argon als Prozessgas zugeführt. In dieser Vakuumkammer wird die erfindungsgemäße Chromschicht aufgebracht, die die Verunreinigungen bedeckt und unwirksam macht.

In der nächsten Vakuumkammer erfolgt das Beschichten durch reaktives Magnetron-Zerstäuben zweier Chrom-Platten, die jeweils Target einer Magnetron-Zerstäubungsquelle sind. Dazu wird mittels eines Gaseinlasssystems sowohl Argon als auch Sauerstoff eingelassen. Ein Sinusgenerator speist eine Leistung von 10 kW in die gemeinsam arbeitenden Magnetron-Zerstäubungsquellen derart ein, dass die Targets mit einer Frequenz

von 50 kHz abwechselnd als Kathode und Anode einer Magnetron-Gasentladung geschaltet werden. Durch dieses Dual-Magnetron-System erfolgt das Puls-Zerstäuben, welches einen langzeitstabilen Beschichtungsprozess in dem Argon Sauerstoff-Gemisch bei einem Druck von etwa $2 \cdot 10^{-3}$ mbar sichert. Der Sauerstoffanteil wird dabei so geregelt, dass die Intensität einer charakteristischen Emissionslinie des Plasmas genau 10 % der Intensität beim Zerstäuben ohne Sauerstoff, d.h. im reinen Argon, beträgt.

Während des ersten metallischen und des zweiten reaktiven Beschichtens mit Chrom wird die Trägerplatte mit den Folien periodisch mit einer festen Geschwindigkeit linear durch den Strom der kondensierenden Teilchen bewegt.

Die gebildeten stöchiometrischen Chrom-Oxidschichten auf der Chromschicht mit einer Schichtdicke in dem genannten Schichtdickenbereich auf den Folien zeichnen sich durch hohe Abrasionsbeständigkeit und hohe Farbbrillanz aus. Nach diesem Zerstäubungsprozess erfolgt in bekannter Weise das Ausschleusen der Folien mit den erfindungsgemäß aufgestäubten Schichten an Luft.

Patentansprüche

1 Verfahren zum Beschichten von Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung, die vorzugsweise galvanisch hergestellt ist, durch Aufstäuben einer Schicht aus einer Metallverbindung in einem Vakuum auf die Folie im Bereich von mindestens einer Seite der Folie, indem die Folie in einem Argonplasma bei einem Druck von 10^{-3} bis 10^{-2} mbar eine einstellbare Zeit mit einer einstellbaren Rate und Energie der Ionen des Plasmas behandelt wird, und anschließend durch reaktives Magnetron-Zerstäuben mindestens eines Targets aus Chrom oder einer chromhaltigen Legierung mit mindestens einer Zerstäubungsquelle in einem Argon-Sauerstoff-Gemisch bei einem Druck von 10^{-3} bis 10^{-2} mbar eine Chromoxidschicht oder eine chromoxidhaltige Schicht aufgestäubt wird, wobei der Arbeitspunkt in vorgegebenen Grenzen konstant gehalten wird und während des Beschichtens die Folie in einem definierten Wärmekontakt mit einem Wärmepuffer verbunden wird und bis zum Erreichen einer vorgegebenen Interferenzfarbe einer Interferenz erster oder zweiter Ordnung auf der Folie beschichtet wird,

wobei nach der Plasmabehandlung der Folie eine Schicht aus Chrom oder einer Chromlegierung durch Magnetron-Zerstäuben in Argon bei einem Druck von 10^{-3} bis 10^{-2} mbar auf die plasmabehandelte Folie aufgestäubt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schicht aus Chrom oder einer Chromlegierung in einer Dicke von 3 nm bis 20 nm aufgestäubt wird.

3. Beschichtete Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung, die vorzugsweise nach einem galvanischen Verfahren hergestellt ist und auf die im Bereich von mindestens einer Seite eine in einem Vakuum aufgestäubte Schicht aus einer Metallverbindung aufgebracht ist, die Schicht aus einem Oxid des Chroms oder einer chromhaltigen Legierung besteht, die Dicke dieser Schicht durch eine vorgegebene Interferenzfarbe einer Interferenz erster oder zweiter Ordnung bestimmt ist und in einem Schichtdickenbereich zwischen 20 und 300 nm liegt, wobei zwischen der Folie und der aufgestäubten Schicht aus einem Oxid des Chroms oder einer chromhaltigen Legierung eine Schicht aus Chrom oder einer Chromlegierung aufgebracht ist.

4. Beschichtete Folie aus Nickel oder einer Nickellegierung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schicht aus Chrom oder der Chromlegierung 3 nm bis 20 nm dick ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr ıal Application No
PCT/NL 99/00014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 C23C14/08 C23C14/00 C23C14/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 543 183 A (STRECKERT HOLGER H ET AL) 6 August 1996	3
A	see column 7, line 20 - line 44; example 1 see column 8, line 4 - line 23	1,2,4
A	DE 44 33 863 A (INTERPANE ENTW & BERATUNGSGES) 28 March 1996 see column 2, line 63 - column 5, line 41 see column 6, line 46 - line 61; figure 2	1-4

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 April 1999	11/05/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Ekhult, H

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr nal Application No
PCT/NL 99/00014

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FAN J C C: "Selective-black absorbers using sputtered cermet films" INTERNATIONAL CONFERENCE ON METALLURGICAL COATINGS, SAN FRANCISCO, CA, USA, 3-7 APRIL 1978, vol. 54, no. 2, pages 139-148, XP002099734 ISSN 0040-6090, Thin Solid Films, 16 Oct. 1978, Switzerland see paragraph 3; figure 9 -----	1-4

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interr ıal Application No
PCT/NL 99/00014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5543183 A	06-08-1996	FR 2731234 A	06-09-1996
DE 4433863 A	28-03-1996	WO 9609502 A	28-03-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern ales Aktenzeichen
PCT/NL 99/00014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 C23C14/08 C23C14/00 C23C14/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 C23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 543 183 A (STRECKERT HOLGER H ET AL) 6. August 1996 siehe Spalte 7, Zeile 20 - Zeile 44; Beispiel 1 siehe Spalte 8, Zeile 4 - Zeile 23	3 1,2,4
A	DE 44 33 863 A (INTERPANE ENTW & BERATUNGSGES) 28. März 1996 siehe Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 41 siehe Spalte 6, Zeile 46 - Zeile 61; Abbildung 2	1-4

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. April 1999	11/05/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Ekhult, H

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr ales Aktenzeichen
PCT/NL 99/00014

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FAN J C C: "Selective-black absorbers using sputtered cermet films" INTERNATIONAL CONFERENCE ON METALLURGICAL COATINGS, SAN FRANCISCO, CA, USA, 3-7 APRIL 1978, Bd. 54, Nr. 2, Seiten 139-148, XP002099734 ISSN 0040-6090, Thin Solid Films, 16 Oct. 1978, Switzerland siehe Absatz 3; Abbildung 9	1-4

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern ales Aktenzeichen
PCT/NL 99/00014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5543183 A	06-08-1996	FR 2731234 A	06-09-1996
DE 4433863 A	28-03-1996	WO 9609502 A	28-03-1996