

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. September 2008 (12.09.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/106956 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02M 3/28 (2006.01) H05H 1/46 (2006.01)
H05H 1/24 (2006.01)

[DE/DE]; Waldseestrasse 2c, 76530 Baden-Baden (DE).
VERGÖHL, Michael [DE/DE]; Elmstrasse 9, 38162
Destedt (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/000393

(74) Anwalt: **ZIPSE HABERSACK KRITZENBERGER**;
Wotanstrasse 64, 80639 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

6. März 2008 (06.03.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 011 230.2 6. März 2007 (06.03.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FOR-
SCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastrasse 27c, 80686 Mün-
chen (DE). **MELEC GMBH** [DE/DE]; Güterstrasse 21,
77833 Ottersweier (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

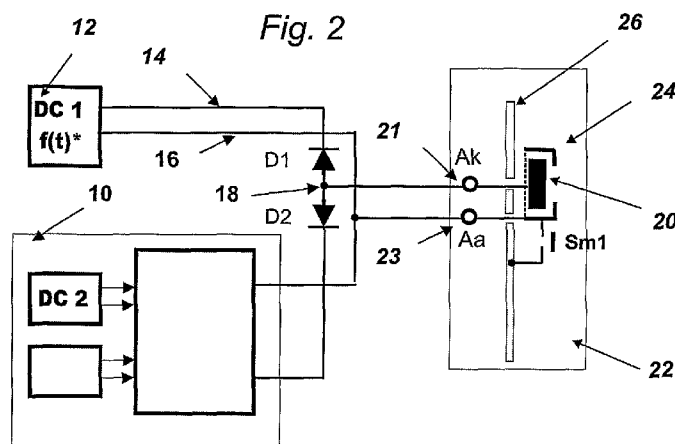
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BANDORF, Ralf** [DE/
DE]; Stahlstrasse 2b, 31241 Ilsede (DE). **MARK, Günter**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VOLTAGE SUPPLY FOR A SPUTTERING SYSTEM

(54) Bezeichnung: SPANNUNGSVERSORGUNG FÜR EINE SPUTTERANLAGE



(57) Abstract: The invention relates to a sputtering system, comprising a first voltage source and a second voltage source, the two outputs of which are connected in parallel, wherein two diodes (D1, D2) connected back to back are disposed in a connection (14) of the first outputs of the two voltage sources (10, 12, 38), a tap (18) that is connected to a first connection (21) for the power supply to a plasma chamber (22) being disposed between the diodes, and wherein the second connection (23) is connected to the connection (16) of the other outputs of the voltage sources (10, 12, 38) for the power supply to the plasma chamber (22), or the two voltage sources (10), or electronic switches (82, 84) connected downstream of the same, are actuated by means of a common controller (34) in a synchronized manner. The invention further relates to a sputtering system, comprising at least one voltage source (10, 12, 38) for the power supply to a plasma chamber, in which an anode (24, 54, 56) surrounding the cathode (20, 50, 52) is provided, the anode being connected to a connection on a defined potential, particularly to the housing mass (26), via at least one switch (Sm1, Sm2) and/or a diode (D3). The plasma and the precipitation can be adjusted in a magnetron coating system very individually with regard to different targets, substrates, and the geometries thereof by means of both arrangements.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/106956 A3



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

22. Oktober 2009

Die Erfindung betrifft eine Sputteranlage, umfassend eine erste Spannungsquelle und eine zweite Spannungsquelle, deren zwei Ausgänge miteinander parallel geschaltet sind, wobei in einer Verbindung (14) der ersten Ausgänge der beiden Spannungsquellen (10, 12, 38) zwei gegeneinander geschaltete Dioden (D1, D2) angeordnet sind, zwischen denen ein Abgriff (18) angeordnet ist, der mit einem ersten Anschluss (21) für die Stromzufuhr in eine Plasmakammer (22) verbunden ist, und wobei der zweite Anschluss (23) für die Stromzufuhr in die Plasmakammer (22) mit der Verbindung (16) der anderen Ausgänge der Spannungsquellen (10, 12, 38) verbunden ist oder die beiden Spannungsquellen (10) oder diesen nachgeordnete elektronische Schalter (82, 84) durch eine gemeinsame Steuerung (34) synchronisiert angesteuert sind. Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Sputteranlage, umfassend wenigstens eine Spannungsquelle (10, 12, 38) für die Stromzufuhr in eine Plasmakammer, in der eine die Kathode (20, 50, 52) umgebende Anode (24, 54, 56) vorgesehen ist, welche Anode durch wenigstens einen Schalter (Sm1, Sm2) und/oder eine Diode (D3) mit einem auf einem definierten Potential liegenden Anschluss, insbesondere mit der Gehäusemasse (26) verbunden ist. Durch beide Anordnungen lässt sich das Plasma und die Abscheidung in einer Magnetron-Beschichtungsanlage sehr individuell auf unterschiedliche Targets, Substrate und deren Geometrien einstellen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/000393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02M3/28 H05H1/24 H05H1/46

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)

H05H

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	DE 40 14 302 A1 (BOEHRINGER ANDREAS [DE]) 7 November 1991 (1991-11-07) abstract page 1, lines 57-63 page 2, lines 33-47 -----	1, 6, 9, 10
X	DE 100 18 879 A1 (MELEC GMBH [DE]) 25 October 2001 (2001-10-25) abstract paragraphs [0007], [0027], [0028]; figures 1, 3 -----	1-6, 9, 10
X	JP 2004 064817 A (SHIBAURA MECHATRONICS CORP) 26 February 2004 (2004-02-26) abstract ----- -/--	1-6, 9, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 Juli 2009

Date of mailing of the international search report

27/07/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jansen, Helma

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/000393

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 300 589 B1 (REYNOLDS JON O [US] ET AL) 9 October 2001 (2001-10-09) abstract; figures 1,2 column 3, lines 13-47 -----	1-6,9,10
X	DE 44 38 463 C1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 15 February 1996 (1996-02-15) the whole document -----	7-10
X	WO 97/42647 A (ADVANCED ENERGY IND INC [US]; SCHOLL RICHARD A [US]; CHRISTIE DAVID J) 13 November 1997 (1997-11-13) the whole document -----	7,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2008/000393

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-6 and 9, 10 when these claims are dependent on claim 1

A sputtering system comprising two voltage sources which are connected in parallel.

2. Claims 7, 8 and 9, 10 (when these claims are dependent on claim 7)

Sputtering system comprising a voltage source, wherein an anode is connected to a connection on a defined potential via a switch or a diode.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/000393

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4014302	A1	07-11-1991	NONE
DE 10018879	A1	25-10-2001	CN 1425217 A 18-06-2003 WO 0180413 A1 25-10-2001 JP 3803064 B2 02-08-2006 JP 2004507993 T 11-03-2004 TW 256765 B 11-06-2006 US 2003174526 A1 18-09-2003
JP 2004064817	A	26-02-2004	NONE
US 6300589	B1	09-10-2001	NONE
DE 4438463	C1	15-02-1996	WO 9613964 A1 09-05-1996 JP 10507869 T 28-07-1998 US 6005218 A 21-12-1999
WO 9742647	A	13-11-1997	US 6222321 B1 24-04-2001 US 5917286 A 29-06-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000393

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H02M3/28 H05H1/24 H05H1/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H05H

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	DE 40 14 302 A1 (BOEHRINGER ANDREAS [DE]) 7. November 1991 (1991-11-07) Zusammenfassung Seite 1, Zeilen 57-63 Seite 2, Zeilen 33-47 -----	1,6,9,10
X	DE 100 18 879 A1 (MELEC GMBH [DE]) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) Zusammenfassung Absätze [0007], [0027], [0028]; Abbildungen 1,3 -----	1-6,9,10
X	JP 2004 064817 A (SHIBAURA MECHATRONICS CORP) 26. Februar 2004 (2004-02-26) Zusammenfassung ----- -/--	1-6,9,10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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

15. Juli 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/07/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jansen, Heima

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000393

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 300 589 B1 (REYNOLDS JON O [US] ET AL) 9. Oktober 2001 (2001-10-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Spalte 3, Zeilen 13-47 -----	1-6, 9, 10
X	DE 44 38 463 C1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 15. Februar 1996 (1996-02-15) das ganze Dokument -----	7-10
X	WO 97/42647 A (ADVANCED ENERGY IND INC [US]; SCHOLL RICHARD A [US]; CHRISTIE DAVID J) 13. November 1997 (1997-11-13) das ganze Dokument -----	7, 9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/000393

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6 und 9, 10 wenn diese von Anspruch 1 abhängig sind

Eine Sputteranlage mit zwei parallel geschalteten Spannungsquellen.

2. Ansprüche: 7,8 und 9,10 wenn diese von Anspruch 7 abhängig sind

Sputteranlage mit einer Spannungsquelle, wobei eine Anode durch einen Schalter oder eine Diode mit einem auf einem definierten Potenzial liegenden Anschlusss verbunden ist.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4014302	A1	07-11-1991	KEINE
DE 10018879	A1	25-10-2001	CN 1425217 A 18-06-2003 WO 0180413 A1 25-10-2001 JP 3803064 B2 02-08-2006 JP 2004507993 T 11-03-2004 TW 256765 B 11-06-2006 US 2003174526 A1 18-09-2003
JP 2004064817	A	26-02-2004	KEINE
US 6300589	B1	09-10-2001	KEINE
DE 4438463	C1	15-02-1996	WO 9613964 A1 09-05-1996 JP 10507869 T 28-07-1998 US 6005218 A 21-12-1999
WO 9742647	A	13-11-1997	US 6222321 B1 24-04-2001 US 5917286 A 29-06-1999