

(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  
29. November 2012 (29.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/159620 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H01J 37/32* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/100142
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Mai 2012 (16.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 076 404.6 24. Mai 2011 (24.05.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HÜTTINGER ELEKTRONIK GMBH + CO. KG** [DE/DE]; Bötzingen Strasse 80, 79111 Freiburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MERTE, Rolf** [DE/DE]; Hornbuehlstrasse 6 A, 79117 Freiburg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **HÜTTINGER ELEKTRONIK GMBH + CO. KG**; Bötzingen Strasse 80, 79111 Freiburg (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR IMPEDANCE MATCHING THE OUTPUT IMPEDANCE OF A HIGH-FREQUENCY POWER SUPPLY ARRANGEMENT TO THE IMPEDANCE OF A PLASMA LOAD, AND HIGH FREQUENCY POWER SUPPLY ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR IMPEDANZANPASSUNG DER AUSGANGSIMPEDANZ EINER HOCHFREQUENZLEISTUNGSVERSORGUNGSANORDNUNG AN DIE IMPEDANZ EINER PLASMALAST UND HOCHFREQUENZLEISTUNGSVERSORGUNGSANORDNUNG

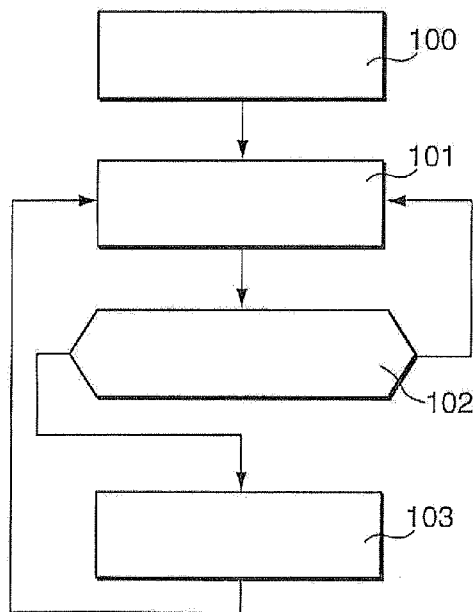


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for impedance matching the output impedance of a high-frequency power supply arrangement (1) to the impedance of a plasma load (2), comprising the following method steps: a. generating a high-frequency signal by means of a high-frequency signal generator (6); b. in a first impedance matching mode, impedance matching the output impedance of the high-frequency power supply arrangement (1) exclusively by changing the frequency of the generated high-frequency signal; c. monitoring the frequency of the generated high-frequency signal to ascertain whether said frequency is within a predetermined frequency range; d. if the frequency is outside the predetermined frequency range, in a second impedance matching mode, impedance matching the output impedance of the high-frequency power supply arrangement (1) by mechanically and/or electrically changing a circuit (11) connected downstream of the high-frequency signal generator (6).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/159620 A3



LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

7. März 2013

---

Ein Verfahren zur Impedanzanpassung der Ausgangsimpedanz einer Hochfrequenzleistungsversorgungsanordnung (1) an die Impedanz einer Plasmalast (2) umfasst die Verfahrensschritte: a. Erzeugen eines Hochfrequenzsignals mittels eines Hochfrequenzsignalerzeugers (6); b. In einem ersten Impedanzanpassungsmodus Impedanzanpassung der Ausgangsimpedanz der Hochfrequenzleistungsversorgungsanordnung (1) ausschließlich durch Veränderung der Frequenz des erzeugten Hochfrequenzsignals; c. Überwachen der Frequenz des erzeugten Hochfrequenzsignals dahingehend, ob sie sich in einem vorgegebenen Frequenzbereich befindet; d. wenn sich die Frequenz außerhalb des vorgegebenen Frequenzbereichs befindet, in einem zweiten Impedanzanpassungsmodus Impedanzanpassung der Ausgangsimpedanz der Hochfrequenzleistungsversorgungsanordnung (1) durch mechanische und/oder elektrische Veränderung einer dem Hochfrequenzsignalerzeuger (6) nachgeschalteten Schaltung (11).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2012/100142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01J37/32  
ADD.  
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)  
H01J H03H H05H H03F

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 practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 0 840 350 A2 (APPLIED MATERIALS INC [US]) 6 May 1998 (1998-05-06) abstract figures 17a-24 paragraph [0098] paragraph [0038] paragraph [0098] - paragraph [0102] -----	22-24 1-20
X A	US 2006/220656 A1 (TANAKA RYOHEI [JP] ET AL) 5 October 2006 (2006-10-05) abstract figure 1 paragraph [0014] paragraph [0016] paragraph [0040] paragraph [0017] - paragraph [0019] paragraph [0046] ----- -/--	22-24 1-21

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 application or patent 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  9 January 2013	Date of mailing of the international search report  17/01/2013
---	--

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  Mouanda, Thierry
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2012/100142

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 5 474 648 A (PATRICK ROGER [US] ET AL) 12 December 1995 (1995-12-12)	22
A	column 6, line 59 - column 8, line 4 figures 2a-2b	1-21
A	----- EP 0 155 496 A2 (PERKIN ELMER CORP [US]) 25 September 1985 (1985-09-25) abstract paragraph [0011] - paragraph [0012] figure 1	1-24
A	----- US 2005/061442 A1 (HIGASHIURA TSUTOMU [JP]) 24 March 2005 (2005-03-24) abstract figures 1-6 paragraphs [0005], [0019] - [0036]	1-24
A	----- WO 88/08645 A1 (BR COMMUNICATIONS [US]) 3 November 1988 (1988-11-03) the whole document	1-21
	-----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2012/100142

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0840350	A2	06-05-1998	EP 0840350 A2 06-05-1998
			JP 10241895 A 11-09-1998
-----			
US 2006220656	A1	05-10-2006	JP 4739793 B2 03-08-2011
			JP 2006286254 A 19-10-2006
			US 2006220656 A1 05-10-2006
-----			
US 5474648	A	12-12-1995	NONE
-----			
EP 0155496	A2	25-09-1985	AU 3943185 A 05-09-1985
			CA 1245729 A1 29-11-1988
			DE 3580991 D1 07-02-1991
			EP 0155496 A2 25-09-1985
			JP 7034363 Y2 02-08-1995
			JP H0646359 U 24-06-1994
			JP 60205241 A 16-10-1985
			US 4629940 A 16-12-1986
-----			
US 2005061442	A1	24-03-2005	AU 2002354241 A1 09-07-2003
			JP 2003179045 A 27-06-2003
			KR 20060107591 A 13-10-2006
			TW I307254 B 01-03-2009
			US 2005061442 A1 24-03-2005
			WO 03054941 A1 03-07-2003
-----			
WO 8808645	A1	03-11-1988	AU 612659 B2 18-07-1991
			AU 1799988 A 02-12-1988
			EP 0312589 A1 26-04-1989
			US 4965607 A 23-10-1990
			WO 8808645 A1 03-11-1988
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/100142

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. H01J37/32  
 ADD.  
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**  
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 H01J H03H H05H H03F

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)  
 EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 0 840 350 A2 (APPLIED MATERIALS INC [US]) 6. Mai 1998 (1998-05-06) Zusammenfassung Abbildungen 17a-24 Absatz [0098] Absatz [0038] Absatz [0098] - Absatz [0102] -----	22-24 1-20
X A	US 2006/220656 A1 (TANAKA RYOHEI [JP] ET AL) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) Zusammenfassung Abbildung 1 Absatz [0014] Absatz [0016] Absatz [0040] Absatz [0017] - Absatz [0019] Absatz [0046] ----- -/--	22-24 1-21

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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. Januar 2013	17/01/2013

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  Mouanda, Thierry
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 474 648 A (PATRICK ROGER [US] ET AL) 12. Dezember 1995 (1995-12-12)	22
A	Spalte 6, Zeile 59 - Spalte 8, Zeile 4 Abbildungen 2a-2b	1-21
A	----- EP 0 155 496 A2 (PERKIN ELMER CORP [US]) 25. September 1985 (1985-09-25) Zusammenfassung Absatz [0011] - Absatz [0012] Abbildung 1	1-24
A	----- US 2005/061442 A1 (HIGASHIURA TSUTOMU [JP]) 24. März 2005 (2005-03-24) Zusammenfassung Abbildungen 1-6 Absätze [0005], [0019] - [0036]	1-24
A	----- WO 88/08645 A1 (BR COMMUNICATIONS [US]) 3. November 1988 (1988-11-03) das ganze Dokument	1-21
	-----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/100142

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0840350	A2	06-05-1998	EP 0840350 A2 06-05-1998
			JP 10241895 A 11-09-1998
-----			
US 2006220656	A1	05-10-2006	JP 4739793 B2 03-08-2011
			JP 2006286254 A 19-10-2006
			US 2006220656 A1 05-10-2006
-----			
US 5474648	A	12-12-1995	KEINE
-----			
EP 0155496	A2	25-09-1985	AU 3943185 A 05-09-1985
			CA 1245729 A1 29-11-1988
			DE 3580991 D1 07-02-1991
			EP 0155496 A2 25-09-1985
			JP 7034363 Y2 02-08-1995
			JP H0646359 U 24-06-1994
			JP 60205241 A 16-10-1985
			US 4629940 A 16-12-1986
-----			
US 2005061442	A1	24-03-2005	AU 2002354241 A1 09-07-2003
			JP 2003179045 A 27-06-2003
			KR 20060107591 A 13-10-2006
			TW I307254 B 01-03-2009
			US 2005061442 A1 24-03-2005
			WO 03054941 A1 03-07-2003
-----			
WO 8808645	A1	03-11-1988	AU 612659 B2 18-07-1991
			AU 1799988 A 02-12-1988
			EP 0312589 A1 26-04-1989
			US 4965607 A 23-10-1990
			WO 8808645 A1 03-11-1988
-----			