

(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. Januar 2009 (29.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/012973 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01J 37/32 (2006.01) *H03H 11/30* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/005991

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juli 2008 (22.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
60/951,392 23. Juli 2007 (23.07.2007) US

(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): **KIRCHMEIER, Thomas** [DE/DE]; Bottingerstrasse 6, 79331 Teningen (DE). **GLÜCK, Michael** [DE/DE]; Rose-Ausländer-Weg 2, 79111 Freiburg (DE).

(74) Anwälte: **SCHIZ, Jochen** usw.; Kohler Schmid Möbus, Ruppmannstrasse 27, 70565 Stuttgart (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE PROTECTION OF HIGH-FREQUENCY AMPLIFIERS OF A PLASMA SUPPLY DEVICE AND PLASMA SUPPLY DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM SCHUTZ VON HOCHFREQUENZVERSTÄRKERN EINER PLASMAVERSORGUNGSEINRICHTUNG UND PLASMAVERSORGUNGSEINRICHTUNG

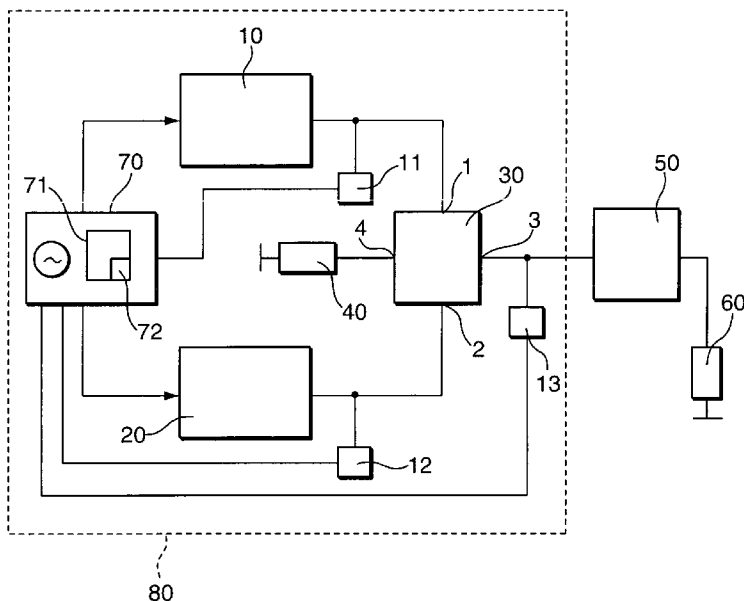


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for the protection of high-frequency amplifiers (10, 20) having at least one switching element of a plasma supply device (80) supplying a high-frequency output signal with an output of > 500W and a substantially constant base frequency of > 3MHz to a plasma load (60), comprising the steps of - actuating two high-frequency amplifiers (10, 20) having two actuation signals of the same frequency that have a predetermined phase shift relative to each other, generating two high-frequency source signals by means of the high-frequency amplifiers (10, 20), coupling of the high-frequency source signals into a high-frequency output signal in a coupler (30), transmitting the high-frequency output signal to the plasma load (60), measuring electric variables related to the load impedances detected by the two high-frequency amplifiers (10, 20), - determining whether the load impedance of one of the high-frequency amplifiers (10, 20) is outside a predetermined range, - adjusting the phase shift of both actuation signals, and therefore of the phase shift of the high-frequency source signals to each other such that none of the high-frequency

amplifiers (10, 20) detects a load impedance that is outside the predetermined region.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/012973 A3



ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

- (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, 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,

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

- (88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

Recherchenberichts:

23. April 2009

(57) **Zusammenfassung:** Ein Verfahren zum Schutz von Hochfrequenzverstärkern (10, 20) mit zumindest einem schaltenden Element einer Plasmaversorgungseinrichtung (80), die ein Hochfrequenz Ausgangssignal mit einer Leistung > 500W und einer im Wesentlichen konstanten Grundfrequenz > 3MHz an eine Plasmalast (60) liefert, umfasst die Schritte - Ansteuern von zwei Hochfrequenzverstärkern (10, 20) mit zwei Ansteuersignalen gleicher Frequenz, die eine vorgegebene Phasenverschiebung zueinander aufweisen, Erzeugen von zwei Hochfrequenzquellsignalen mittels der Hochfrequenzverstärker (10, 20), Koppeln der Hochfrequenzquellsignale in einem Koppler (30) zu einem Hochfrequenz Ausgangssignal, Senden des Hochfrequenz Ausgangssignals an die Plasmalast (60), Messen von elektrischen Größen, die mit den von beiden Hochfrequenzverstärkern (10, 20) gesehenen Lastimpedanzen in Beziehung stehen, - Bestimmen, ob sich die Lastimpedanz eines der Hochfrequenzverstärker (10, 20) außerhalb eines vorgegebenen Bereichs befindet, - Anpassen der Phasenverschiebung der beiden Ansteuersignale und damit der Phasenverschiebung der Hochfrequenzquellsignale zueinander, derart, dass keiner der Hochfrequenzverstärker (10, 20) eine Lastimpedanz sieht, die sich außerhalb des vorgegebenen Bereichs befindet.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/005991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01J37/32 H03H11/30

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)

H03J H03H H01J

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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 701 376 A1 (HUETTINGER ELEKTRONIK GMBH [DE]) 13 September 2006 (2006-09-13) paragraph [0044] - paragraph [0046]; figure 1	1-16
Y	US 4 701 716 A (POOLE JOSEPH J [US]) 20 October 1987 (1987-10-20) abstract; figure 4	1-16
A	US 5 394 061 A (FUJII SYUITSU [JP]) 28 February 1995 (1995-02-28) abstract; figures 1,2	1,11



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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 February 2009

Date of mailing of the international search report

19/02/2009

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

Beasley-Suffolk, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/005991

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1701376	A1	13-09-2006	AT 344973 T	15-11-2006
			CN 1832657 A	13-09-2006
			JP 2006253150 A	21-09-2006
			KR 20060097654 A	14-09-2006
			US 2006196426 A1	07-09-2006
US 4701716	A	20-10-1987	DE 3715083 A1	12-11-1987
			FR 2598569 A1	13-11-1987
			GB 2190261 A	11-11-1987
			JP 2624678 B2	25-06-1997
			JP 62266905 A	19-11-1987
US 5394061	A	28-02-1995	JP 2019880 C	19-02-1996
			JP 6215894 A	05-08-1994
			JP 7032078 B	10-04-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005991

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01J37/32 H03H11/30

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H03J H03H H01J

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 701 376 A1 (HUETTINGER ELEKTRONIK GMBH [DE]) 13 September 2006 (2006-09-13) Absatz [0044] - Absatz [0046]; Abbildung 1 -----	1-16
Y	US 4 701 716 A (POOLE JOSEPH J [US]) 20 Oktober 1987 (1987-10-20) Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1-16
A	US 5 394 061 A (FUJII SYUITSU [JP]) 28 Februar 1995 (1995-02-28) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1,11



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

12. Februar 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/02/2009

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

Beasley-Suffolk, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005991

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1701376	A1	13-09-2006	AT 344973 T 15-11-2006
			CN 1832657 A 13-09-2006
			JP 2006253150 A 21-09-2006
			KR 20060097654 A 14-09-2006
			US 2006196426 A1 07-09-2006
US 4701716	A	20-10-1987	DE 3715083 A1 12-11-1987
			FR 2598569 A1 13-11-1987
			GB 2190261 A 11-11-1987
			JP 2624678 B2 25-06-1997
			JP 62266905 A 19-11-1987
US 5394061	A	28-02-1995	JP 2019880 C 19-02-1996
			JP 6215894 A 05-08-1994
			JP 7032078 B 10-04-1995