



(11) EP 2 705 906 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
13.12.2017 Patentblatt 2017/50(51) Int Cl.:
B06B 1/02 (2006.01)(43) Veröffentlichungstag A2:
12.03.2014 Patentblatt 2014/11

(21) Anmeldenummer: 13181693.6

(22) Anmeldetag: 26.08.2013

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: 10.09.2012 DE 102012215993

(71) Anmelder: **Weber Ultrasonics GmbH**
76307 Karlsbad-Ittersbach (DE)(72) Erfinder:

- Brühn, M. Sc., Xenia
76228 Karlsruhe (DE)
- Broszeit, Ralf
75181 Pforzheim (DE)

(74) Vertreter: **Lemcke, Brommer & Partner**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Siegfried-Kühn-Straße 4
76135 Karlsruhe (DE)(54) **Ultraschallsystem, Ultraschallgenerator und Verfahren zum Betreiben eines solchen**

(57) Vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Betreiben eines Ultraschallgenerators (2) zur HF-Energieversorgung eines Ultraschallwandlers (3), insbesondere zum Ultraschallschweißen oder zur Ultraschallreinigung, welcher Ultraschallgenerator wenigstens einen elektrisch mittels eines Erregersignals mit einer Erregungsfrequenz (f) erregbaren Schwingkreis (2e) aufweist, der in elektrischer Wirkverbindung mit wenigstens einem elektro-mechanischen Schwingssystem des Ultraschallwandlers steht, dessen Impedanz (f) bei einer Parallelresonanz des Schwingssystems ein Betragmaximum (PR) und bei einer Serienresonanz des Schwingssystems ein Betragminimum (SR) aufweist, welches Verfahren sich dadurch auszeichnet, dass a) in dem Schwingkreis (2e), vorzugsweise vor einer darin enthaltenen Paralleldrossel (2f), zumindest beim Anschwingen des Schwingssystems mit einer anfänglichen Erregungsfrequenz (f) die Phasendifferenz zwischen Strom und Spannung des Erregersignals bestimmt und zur Frequenzregelung des Ultraschallgenerators (2) verwendet wird; b) in Abhängigkeit von der bestimmten Phasendifferenz bei einer Phasendifferenz $< 0^\circ$ die anfängliche Erregungsfrequenz (f) derart in ihrer Frequenz geregelt wird, dass bei Erreichen einer Startfrequenz des Erregungssignals die Phasendifferenz im Wesentlichen Null wird und die Impedanz des Schwingssystems sich ihrem Betragminimum (SR) oder ihrem Betragmaximum (PR) annähert; c) das Schwingssystem bei der Startfrequenz zu Ultraschallschwingungen angeregt wird und d) die Erregungsfrequenz zur Amplituden- oder Leistungsanpassung des

Schwingssystems derart geregelt wird, dass die Phase der Impedanz des Schwingssystems $> 0^\circ$ ist. Weiterhin vorgeschlagen wird ein entsprechend betreibbarer Ultraschallgenerator (2) sowie ein Ultraschallschwingssystem (1) mit einem Ultraschallgenerator (2) und einem Ultraschallwandler (3).

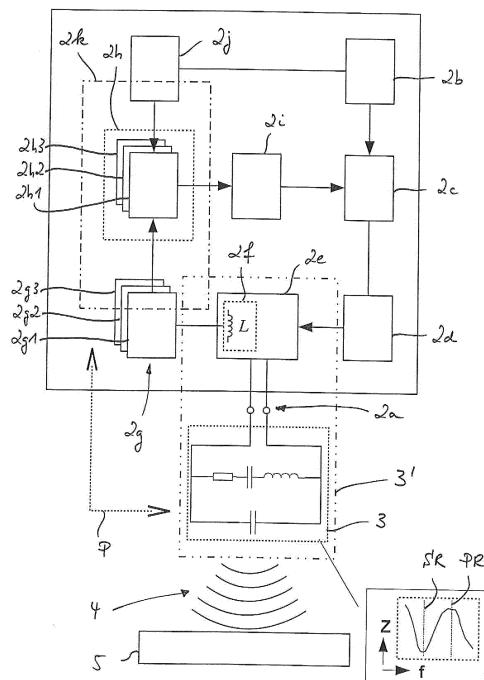


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 1693

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	DE 44 00 210 A1 (BRANSON ULTRASCHALL [DE]) 10. August 1995 (1995-08-10) * das ganze Dokument *	1-15	INV. B06B1/02
15 A	DE 696 05 170 T2 (LORRAINE LAMINAGE [FR]); ASCOMETAL SA [FR]) 6. Juli 2000 (2000-07-06) * Seite 3 - Seite 5 * * Seite 11 - Seite 13 *	1-15	
20 A	US 2012/046765 A1 (NIKOLIC NEVEN [CA] ET AL) 23. Februar 2012 (2012-02-23) * Absätze [0002], [0038] - [0041], [0056] - [0061] *	1-16	
25 A	EP 0 254 237 A2 (GASSLER HERBERT) 27. Januar 1988 (1988-01-27) * das ganze Dokument *	1-16	
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			B06B
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 3. November 2017	Prüfer Vollmer, Thorsten
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 1693

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-11-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 4400210	A1 10-08-1995	BR	9500024 A	07-11-1995
			CA	2139472 A1	06-07-1995
			DE	4400210 A1	10-08-1995
			EP	0662356 A2	12-07-1995
			ES	2133590 T3	16-09-1999
			JP	H07303379 A	14-11-1995
			US	5637947 A	10-06-1997
20	DE 69605170	T2 06-07-2000	AT	186660 T	15-12-1999
			CA	2187405 A1	28-04-1997
			DE	69605170 D1	23-12-1999
			DE	69605170 T2	06-07-2000
			DK	0770430 T3	15-05-2000
			EP	0770430 A1	02-05-1997
			ES	2141454 T3	16-03-2000
			FR	2740572 A1	30-04-1997
			GR	3032668 T3	30-06-2000
			JP	H09276797 A	28-10-1997
			PT	770430 E	28-04-2000
			US	5739724 A	14-04-1998
25	US 2012046765	A1 23-02-2012	CA	2808498 A1	23-02-2012
			EP	2606517 A1	26-06-2013
			JP	2013532581 A	19-08-2013
			US	2012046765 A1	23-02-2012
			WO	2012024631 A1	23-02-2012
30	EP 0254237	A2 27-01-1988	DE	3625149 A1	04-02-1988
			EP	0254237 A2	27-01-1988
			US	4849872 A	18-07-1989
35					
40					
45					
50					
55					