

(19)



(11)

**EP 4 247 005 A3**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
**06.12.2023 Patentblatt 2023/49**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
**20.09.2023 Patentblatt 2023/38**

(21) Anmeldenummer: **23189032.8**

(22) Anmeldetag: **28.05.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**H04R 7/10** (2006.01) **H04R 17/00** (2006.01)  
**H04R 19/00** (2006.01) **H04R 31/00** (2006.01)  
**H04R 19/02** (2006.01) **H04R 19/04** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**H04R 17/00; H04R 7/10; H04R 19/005;**  
**H04R 31/003; H04R 19/02; H04R 19/04;**  
**H04R 2201/003; H04R 2440/01; H04R 2499/11**

(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**

(30) Priorität: **26.05.2017 DE 102017208911**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**18729366.7 / 3 632 135**

(71) Anmelder: **Fraunhofer-Gesellschaft zur**  
**Förderung**  
**der angewandten Forschung e.V.**  
**80686 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Stoppel, Fabian**  
**25524 Itzehoe (DE)**  
• **Wagner, Bernhard**  
**25524 Itzehoe (DE)**  
• **Gu-Stoppel, Shanshan**  
**25524 Itzehoe (DE)**

(74) Vertreter: **Pfitzner, Hannes et al**  
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler**  
**Zinkler, Schenk & Partner mbB**  
**Patentanwälte**  
**Radtkoferstraße 2**  
**81373 München (DE)**

### (54) MIKROMECHANISCHER SCHALLWANDLER

(57) Ein mikromechanischer Schallwandler umfasst entsprechend einem ersten Aspekt einen ersten Biegewandler mit einem freien Ende und einem zweiten Biegewandler mit einem freien Ende, die in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind, wobei das freie Ende des ersten Biegewandlers von dem freien Ende des zweiten Biegewandlers durch einen Spalt getrennt ist. Der zweite Biegewandler wird phasengleich zu der vertikalen

Schwingung des ersten Biegewandlers angeregt. Ein mikromechanischer Schallwandler umfasst gemäß einem zweiten Aspekt einen ersten Biegewandler, der vertikal zur Schwingung angeregt wird und einen vertikal zu dem ersten Biegewandler erstreckendes Blendelement, das durch einen Spalt von einem freien Ende des ersten Biegewandlers getrennt ist.

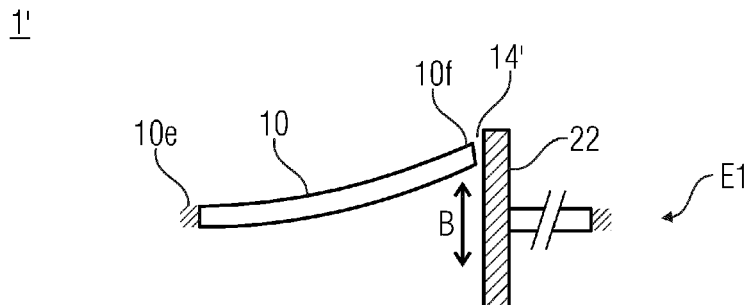


Fig. 1b

EP 4 247 005 A3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 9032

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2015 210919 A1 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E V [D]) 15. Dezember 2016 (2016-12-15)	1-10, 12-14, 16	INV. H04R7/10 H04R17/00 H04R19/00
Y	* Absatz [0064] - Absatz [0085] * * Abbildungen 1-3, 5, 7b, 13 *	11, 15, 17, 18	H04R31/00 H04R19/02 H04R19/04
Y	DE 10 2015 213771 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. Januar 2017 (2017-01-26)	11	
A	* Absatz [0027] - Absatz [0039] * * Abbildungen 1a-4c *	2-8	
Y	EP 2 362 686 A2 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 31. August 2011 (2011-08-31)	11	
A	* Absatz [0063] - Absatz [0065] * * Abbildungen 1-3 *	10, 12, 15	
Y	DE 10 2006 005048 A1 (DENSO CORP [JP]) 7. September 2006 (2006-09-07)	15, 17, 18	
	* Absatz [0065] - Absatz [0069] * * Abbildungen 4A-5A, 11A-12 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	US 2002/018334 A1 (HILL EDWARD A [US] ET AL) 14. Februar 2002 (2002-02-14)	15, 18	H04R
	* Absatz [0046] - Absatz [0049] * * Abbildung 5 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>25. Oktober 2023</b>	Prüfer <b>Meiser, Jürgen</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
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 T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 23 18 9032

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

25-10-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	<b>DE 102015210919 A1</b>	<b>15-12-2016</b>	<b>CN 107925825 A</b>	<b>17-04-2018</b>
			<b>DE 102015210919 A1</b>	<b>15-12-2016</b>
			<b>EP 3308555 A2</b>	<b>18-04-2018</b>
			<b>EP 3878801 A1</b>	<b>15-09-2021</b>
			<b>EP 3878803 A1</b>	<b>15-09-2021</b>
			<b>EP 3878804 A1</b>	<b>15-09-2021</b>
			<b>JP 6668385 B2</b>	<b>18-03-2020</b>
20			<b>JP 2018521576 A</b>	<b>02-08-2018</b>
			<b>JP 2020051428 A</b>	<b>02-04-2020</b>
			<b>KR 20180030784 A</b>	<b>26-03-2018</b>
			<b>US 2018179048 A1</b>	<b>28-06-2018</b>
			<b>WO 2016202790 A2</b>	<b>22-12-2016</b>
25	<b>DE 102015213771 A1</b>	<b>26-01-2017</b>	<b>DE 102015213771 A1</b>	<b>26-01-2017</b>
			<b>US 2017022046 A1</b>	<b>26-01-2017</b>
30	<b>EP 2362686 A2</b>	<b>31-08-2011</b>	<b>DE 102010009453 A1</b>	<b>01-09-2011</b>
			<b>DK 2362686 T3</b>	<b>05-12-2016</b>
			<b>EP 2362686 A2</b>	<b>31-08-2011</b>
			<b>US 2012053393 A1</b>	<b>01-03-2012</b>
			<b>US 2017094417 A1</b>	<b>30-03-2017</b>
35	<b>DE 102006005048 A1</b>	<b>07-09-2006</b>	<b>CN 1829395 A</b>	<b>06-09-2006</b>
			<b>DE 102006005048 A1</b>	<b>07-09-2006</b>
			<b>FR 2882825 A1</b>	<b>08-09-2006</b>
			<b>JP 4715236 B2</b>	<b>06-07-2011</b>
			<b>JP 2006242650 A</b>	<b>14-09-2006</b>
			<b>US 2006196272 A1</b>	<b>07-09-2006</b>
			<b>US 2009107243 A1</b>	<b>30-04-2009</b>
40	<b>US 2002018334 A1</b>	<b>14-02-2002</b>	<b>US 2002018334 A1</b>	<b>14-02-2002</b>
			<b>WO 02079076 A1</b>	<b>10-10-2002</b>
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82