



(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
Radlkoferstraße 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 Blendenelement, das durch einen Spalt von einem freien Ende des ersten Biegewandlers getrennt ist.

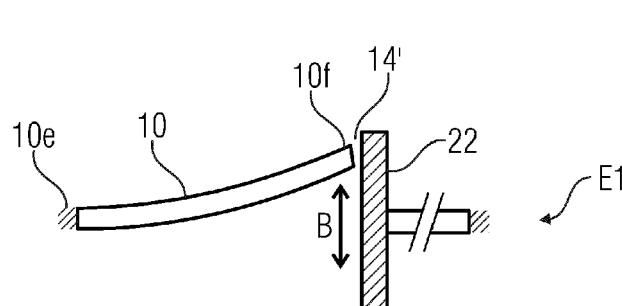


Fig. 1b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 9032

5

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | | |
|------------------------|---|--|--------------------|--|
| | Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betreift Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| 10 | X | DE 10 2015 210919 A1 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E V [D]) 15. Dezember 2016 (2016-12-15) * Absatz [0064] - Absatz [0085] * * Abbildungen 1-3, 5, 7b, 13 * | 1-10, 12-14, 16 | INV. H04R7/10 H04R17/00 H04R19/00 |
| 15 | Y | ----- | 11, 15, 17, 18 | H04R31/00 H04R19/02 H04R19/04 |
| 20 | Y | DE 10 2015 213771 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. Januar 2017 (2017-01-26) * Absatz [0027] - Absatz [0039] * * Abbildungen 1a-4c * | 11 | |
| 25 | A | ----- | 2-8 | |
| 30 | Y | EP 2 362 686 A2 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 31. August 2011 (2011-08-31) * Absatz [0063] - Absatz [0065] * * Abbildungen 1-3 * | 11 | |
| 35 | Y | ----- | 10, 12, 15 | |
| 40 | Y | DE 10 2006 005048 A1 (DENSO CORP [JP]) 7. September 2006 (2006-09-07) * Absatz [0065] - Absatz [0069] * * Abbildungen 4A-5A, 11A-12 * | 15, 17, 18 | |
| 45 | Y | ----- | | RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) |
| 50 | Y | US 2002/018334 A1 (HILL EDWARD A [US] ET AL) 14. Februar 2002 (2002-02-14) * Absatz [0046] - Absatz [0049] * * Abbildung 5 * | 15, 18 | H04R |
| 55 | 1 | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | |
| | Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| | München | 25. Oktober 2023 | Meiser, Jürgen | |
| | 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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |
| | EPO FORM 1503 03/82 (P04C03) | | | |

**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 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.

25-10-2023

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

EPO FORM P0461

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