(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2025 年 1 月 9 日 (09.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/007306 A1

(51) 国际专利分类号:
H04R 19/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/105942

(22) 国际申请日: 2023 年 7 月 5 日 (05.07.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 瑞声声学科技（深圳）有限公司 **(AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人:陈兴福**(CHEN, Xingfu)**; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。陈志远**(CHEN, Zhiyuan)**; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。张堂玉**(ZHANG, Tangyu)**; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。

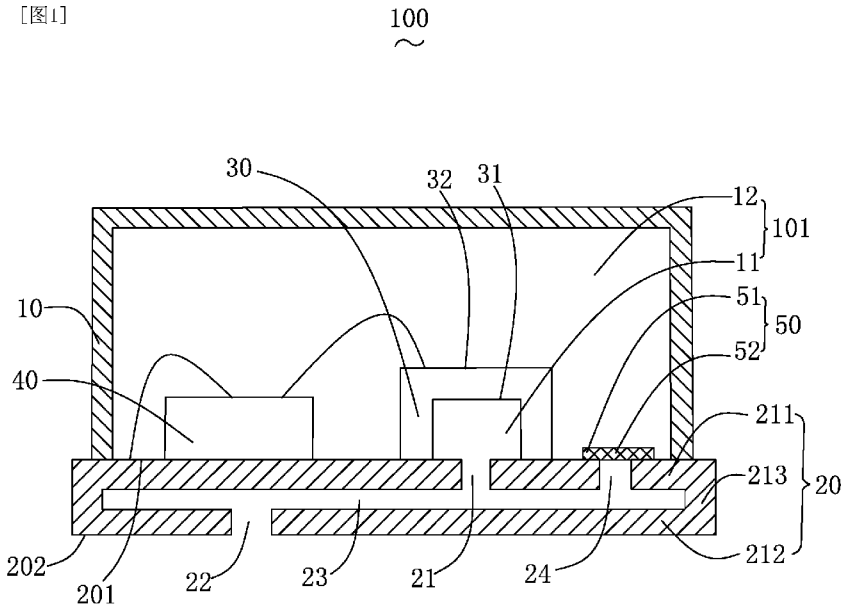
(74) 代理人: 深圳三用知识产权代理事务所（普通合伙）**(SHENZHEN SANYONG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP))**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田街道岗头社区坂雪岗大道4033号江南时代大厦2号楼501-6, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,

(54) **Title:** MEMS MICROPHONE

(54) 发明名称: MEMS麦克风

[图1]



(57) **Abstract:** A MEMS microphone (100), comprising a housing (10), a substrate (20) covering the housing (10) to form an accommodating space (101), and an ASIC chip (40) and a MEMS chip (30) disposed in the accommodating space (101); the substrate (20) is also provided with a first sound hole (21) extending from an upper surface (201) to a lower surface (202) and not passing through the lower surface, a second sound hole (22) extending from the lower surface (202) to the upper surface (201) and not passing through the upper surface (201), a connecting channel (23) provided between the upper surface (201) and the lower surface (202) of the substrate (20) and placing the first sound hole (21) and the second sound hole (22) in communication, and an air hole (24) extending from the upper surface (201) to the lower surface (202) and not passing through the lower surface (202), the air hole (24) and the second sound hole (22) being disposed to be transversely spaced apart from one another. The MEMS microphone (100) is also provided with an elastic

WO 2025/007306 A1

[见续页]

IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

member (50) covering the air hole (24), the elastic member (50) being able to open or close the air hole (24). The MEMS microphone (100) has strong anti-wind capability.

(57) 摘要: 一种MEMS麦克风（100），包括壳体（10）、与壳体（10）盖接形成收容空间（101）的基板（20）以及置于收容空间（101）中的ASIC芯片（40）和MEMS芯片（30），基板（20）还设有自上表面（201）向下表面（202）延伸且未穿过下表面的第一声孔（21）、自下表面（202）向上表面（201）延伸且未穿过上表面（201）的第二声孔（22）、设于基板（20）的上表面（201）和下表面（202）之间且连通第一声孔（21）和第二声孔（22）的连接通道（23）以及自上表面（201）向下表面（202）延伸且未穿过下表面（202）的透气孔（24），透气孔（24）与第二声孔（22）横向间隔设置，MEMS麦克风（100）还设有覆盖透气孔（24）的弹性件（50），弹性件（50）可打开或关闭透气孔（24）。MEMS麦克风（100）具有较强的抗吹气能力。

发明名称：MEMS麦克风

[0001] 【 技术领域】

[0002] 本发明涉及电声转换领域，尤其涉及一种MEMS麦克风。

[0003] 【 背景技术】

[0004] MEMS（微型机电系统，Microelectro Mechanical Systems） MEMS麦克风是基于MEMS传感器技术制造的MEMS麦克风，具有改进的噪声消除性能、良好的射频性能及电磁干扰抑制能力，被广泛应用于智能手机、线控耳机、平板以及笔记本等各类电子产品中。

[0005] 相关技术的MEMS麦克风包括壳体、与所述壳体盖接形成收容空间的基板以及置于所述收容空间中的ASIC芯片和MEMS芯片，MEMS芯片置于所述基板，MEMS芯片的振膜将收容空间分为前腔和后腔，基板上设有与前腔连通的通孔，大气压从所述通孔进入后，前腔和后腔的气压需要一段时间才能平衡，因此容易损坏MEMS芯片的振膜，MEMS麦克风的抗吹气能力较弱。

[0006] 因此，实有必要提供一种新的MEMS麦克风解决上述技术问题。

[0007] 【 发明内容】

[0008] 本发明的目的在于提供一种抗吹气能力强的MEMS麦克风。

[0009] 为了达到上述目的，本发明提供了一种MEMS麦克风，包括壳体、与所述壳体盖接形成收容空间的基板以及置于所述收容空间中的ASIC芯片和MEMS芯片，所述MEMS芯片设有振膜和与所述振膜间隔的背板，所述MEMS芯片置于所述基板，所述振膜将所述收容空间分为前腔和后腔，所述基板包括与所述MEMS芯片连接的上表面和与所述上表面相对的下表面，所述基板还设有自所述上表面向下表面延伸且未穿过下表面的第一声孔、自所述下表面向上表面延伸且未穿过上表面的第二声孔、设于所述基板的上表面和下表面之间且连通所述第一声孔和第二声孔的连接通道以及自所述上表面向下表面延伸且未穿过下表面的透气孔，所述MEMS芯片覆盖所述第一声孔并且所述第一声孔与所述前腔连通，所述透气孔连通所述连接通道和后腔，所述透气孔与所述第二声孔横向间隔设置，所述MEMS麦

克风还设有覆盖所述透气孔的弹性件，所述弹性件可打开或关闭所述透气孔。

[0010] 优选的，所述弹性件与所述基板的上表面连接。

[0011] 优选的，所述弹性件包括与所述基板的上表面连接的固定部和覆盖所述透气孔的弹性部。

[0012] 优选的，所述第一声孔和所述第二声孔横向间隔设置。

[0013] 优选的，所述第二声孔在所述上表面的投影与所述透气孔分别位于所述MEMS芯片的两侧。

[0014] 优选的，所述基板为层叠的线路板，其包括与所述MEMS芯片连接的第一线路板、与所述第一线路板间隔设置的第二线路板以及位于第一线路板和第二线路板之间的第三线路板，所述第三线路板为中空环状结构，第一声孔和透气孔贯穿所述第一线路板，所述第二声孔贯穿所述第二线路板。

[0015] 优选的，所述振膜比所述背板更靠近所述基板。

[0016] 与相关技术相比，本发明的MEMS麦克风，通过在基板上设置透气孔和弹性件，能够在需要时打开透气孔以及时平衡前后腔的气压，从而缓冲气压对MEMS芯片振膜的冲击力。

[0017] 【 附图说明】

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图，其中：

[0019] 图1为本发明实施例提供的MEMS麦克风的剖视图。

[0020] 【 具体实施方式】

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0022] 请参阅图1，一种MEMS麦克风100，包括壳体10、与所述壳体10盖接形成收容空间101的基板20以及置于所述收容空间101中的ASIC芯片40和MEMS芯片30，MEMS

芯片30与基板20连接。所述MEMS芯片30设有振膜31和与所述振膜31间隔的背板32，所述振膜31和背板32形成电容结构，并且振膜31将收容空间101分为前腔11和后腔12。在本实施方式中，振膜31设置得比背板32更靠近基板，在其它实施方式中，背板可设置得比振膜更靠近基板。

[0023] 所述基板20包括与所述MEMS芯片30连接的上表面201和与所述上表面201相对的下表面202，所述基板30还设有自所述上表面201向下表面202延伸且未穿过下表面202的第一声孔21、自所述下表面202向上表面201延伸且未穿过上表面201的第二声孔22以及设于所述基板20的上表面201和下表面202之间且连通所述第一声孔21和第二声孔22的连接通道23，所述MEMS芯片30覆盖所述第一声孔21并且所述第一声孔21与所述前腔11连通，第一声孔21和第二声孔22横向间隔设置，即第一声孔21和第二声孔22错开设置，能够防止外界的粉尘落到MEMS芯片30上，还能对外界的气流冲击起到缓冲作用，提高了产品的可靠性。

[0024] 在本实施方式中，所述基板20还设有自所述上表面201向下表面202延伸且未穿过下表面202的透气孔24，透气孔24连通所述连接通道23和后腔12，所述MEMS麦克风100还设有覆盖所述透气孔24的弹性件50，所述弹性件50可打开或关闭所述透气孔24。当外界的气流通过第二声孔22和连接通道23时，弹性件50可打开使得连接通道23通过透气孔24与后腔12连通以及时平衡前后腔的气压，以减少外界气流对MEMS芯片30的冲击。另外，所述透气孔24与所述第二声孔22横向间隔设置，即第二声孔22与透气孔24错开设置，可减少外界气流对弹性件50的直接冲击，增加弹性件50的寿命。

[0025] 另外，弹性件50与基板20的上表面201连接，其包括与上表面201连接的固定部51和覆盖透气孔24的弹性部52，即，固定部51为固定端，弹性部52为自由端，弹性部51未与基板20固定，固定部51和弹性部50为一体设置，弹性件50可为具有弹性的硅胶或金属薄片。

[0026] 当外界的声音通过第二声孔22进入连接通道23，随后进入第一声孔21到达MEMS芯片30，MEMS芯片30将声音信号转换成电信号，ASIC芯片40接收来自MEMS芯片30发出的电信号，并对该电信号进行处理并对外输出。在本实施方式中，第二声孔22在上表面201的投影与透气孔24分别位于MEMS芯片30的两侧，即第一声孔21

较透气孔24更靠近所述第二声孔22，可使得声音信号先通过第一声孔21被MEMS芯片30拾取，防止声音信号直接从透气孔24进入后腔12，从而影响产品的可靠性。

[0027] 另外，所述基板20为层叠的线路板，其包括与所述MEMS芯片30连接的第一线路板211、与所述第一线路板211间隔设置的第二线路板212以及位于第一线路板211和第二线路板212之间的第三线路板213，所述第三线路板213为中空环状结构，第一声孔22和透气孔24贯穿所述第一线路板211，所述第二声孔22贯穿所述第二线路板212。在其它实施方式中，也可直接在基板的内部挖腔。

[0028] 本发明的MEMS麦克风100，通过在基板20上设置透气孔24和弹性件50，能够在需要时打开透气孔24以及时平衡前后腔的气压，从而缓冲气压对MEMS芯片30振膜31的冲击力

[0029] 以上所述的仅是本发明的实施方式，在此应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明创造构思的前提下，还可以做出改进，但这些均属于本发明的保护范围。

权利要求书

[权利要求 1] 一种MEMS麦克风，包括壳体、与所述壳体盖接形成收容空间的基板以及置于所述收容空间中的ASIC芯片和MEMS芯片，所述MEMS芯片设有振膜和与所述振膜间隔的背板，所述MEMS芯片置于所述基板，所述振膜将所述收容空间分为前腔和后腔，所述基板包括与所述MEMS芯片连接的上表面和与所述上表面相对的下表面，其特征在于：所述基板还设有自所述上表面向下表面延伸且未穿过下表面的第一声孔、自所述下表面向上表面延伸且未穿过上表面的第二声孔、设于所述基板的上表面和下表面之间且连通所述第一声孔和第二声孔的连接通道以及自所述上表面向下表面延伸且未穿过下表面的透气孔，所述MEMS芯片覆盖所述第一声孔并且所述第一声孔与所述前腔连通，所述透气孔连通所述连接通道和后腔，所述透气孔与所述第二声孔横向间隔设置，所述MEMS麦克风还设有覆盖所述透气孔的弹性件，所述弹性件可打开或关闭所述透气孔。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的MEMS麦克风，其特征在于，所述弹性件与所述基板的上表面连接。

[权利要求 3] 根据权利要求1所述的MEMS麦克风，其特征在于，所述弹性件包括与所述基板的上表面连接的固定部和覆盖所述透气孔的弹性部。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的MEMS麦克风，其特征在于，所述第一声孔和所述第二声孔横向间隔设置。

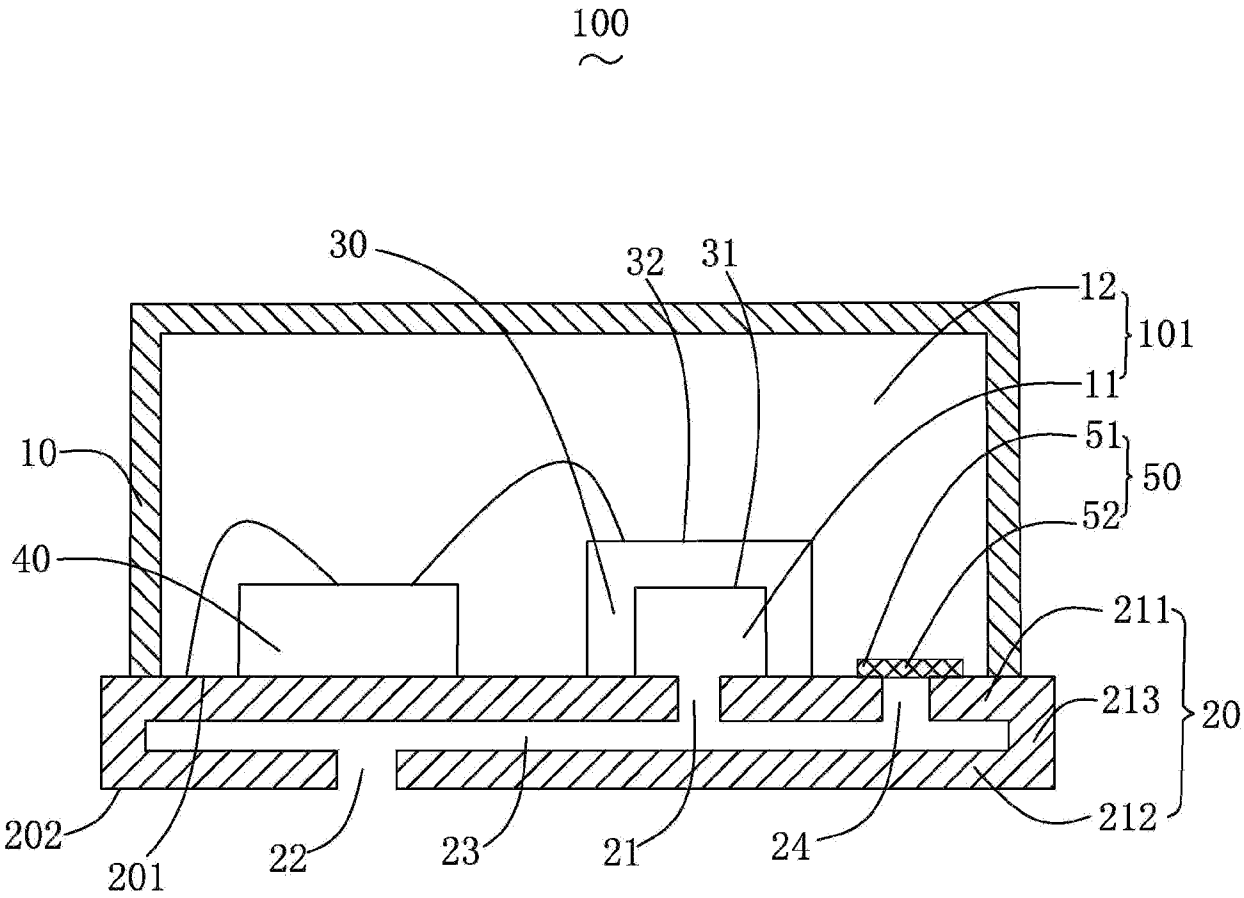
[权利要求 5] 根据权利要求1所述的MEMS麦克风，其特征在于，所述第二声孔在所述上表面的投影与所述透气孔分别位于所述MEMS芯片的两侧。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的MEMS麦克风，其特征在于，所述基板为层叠的线路板，其包括与所述MEMS芯片连接的第一线路板、与所述第一线路板间隔设置的第二线路板以及位于第一线路板和第二线路板之间的第三线路板，所述第三线路板为中空环状结构，第一声孔和透气孔贯穿所述第一线路板，所述第二声孔贯穿所述第二线路板。

[权利要求 7] 根据权利要求1所述的MEMS麦克风，其特征在于，所述振膜比所述背

板更靠近所述基板。

[图1]


100
30
32
31
12
101
11
10
51
50
52
40
211
213
20
212
202
201
22
23
21
24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/105942

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 19/04(2006.01)i

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)

IPC: H04R

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)

DWPI, CNTXT, WPABS, ENTXT, ENTXTC, CNKI: MEMS, 麦克风, 芯片, ASIC, 振膜, 背板, 前, 后, 腔, 基板, 声孔, 透气, 通道, 弹性件, 线路板, 电路板, microphone, chip, ASIC, diaphragm, back plate, front, back, cavity, substrate, acoustic hole, air, channel, elastic, wiring board, circuit board

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 206524970 U (AAC TECHNOLOGIES (SINGAPORE) CO., LTD.) 26 September 2017 (2017-09-26) description, paragraphs [0022]-[0028], and figures 1-4	1-7
A	CN 111277938 A (WUXI WEIER SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 12 June 2020 (2020-06-12) entire document	1-7
A	CN 113259819 A (GOERTEK MICROELECTRONICS CO., LTD.) 13 August 2021 (2021-08-13) entire document	1-7
A	CN 204968106 U (GOERTEK INC.) 13 January 2016 (2016-01-13) entire document	1-7
A	US 2013070951 A1 (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) 21 March 2013 (2013-03-21) entire document	1-7

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
12 December 2023	**21 December 2023**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/105942

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2023114156 A1 (HARMAN INTERNATIONAL INDUSTRIES, INC.) 13 April 2023 (2023-04-13) entire document	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/105942

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 206524970 U	26 September 2017	None	
CN 111277938 A	12 June 2020	None	
CN 113259819 A	13 August 2021	None	
CN 204968106 U	13 January 2016	None	
US 2013070951 A1	21 March 2013	EP 2552127 A1	30 January 2013
		EP 2552127 B1	21 September 2016
		JP 2011254193 A	15 December 2011
		JP 5834383 B2	24 December 2015
		US 8861764 B2	14 October 2014
		WO 2011152299 A1	08 December 2011
		TW 201220859 A	16 May 2012
US 2023114156 A1	13 April 2023	EP 4167595 A2	19 April 2023

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/105942

A. 主题的分类

H04R 19/04(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC：H04R

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

DWPI, CNTXT, WPABS, ENTXT, ENTXTC, CNKI:MEMS，麦克风，芯片，ASIC，振膜，背板，前，后，腔，基板，声孔，透气，通道，弹性件，线路板，电路板，microphone, chip, ASIC, diaphragm, back plate, front, back, cavity, substrate, acoustic hole, air, channel, elastic, wiring board, circuit board

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 206524970 U (瑞声科技（新加坡）有限公司) 2017年9月26日 (2017 - 09 - 26) 说明书第[0022]-[0028]段，附图1-4	1-7
A	CN 111277938 A (无锡韦尔半导体有限公司) 2020年6月12日 (2020 - 06 - 12) 全文	1-7
A	CN 113259819 A (歌尔微电子股份有限公司) 2021年8月13日 (2021 - 08 - 13) 全文	1-7
A	CN 204968106 U (歌尔声学股份有限公司) 2016年1月13日 (2016 - 01 - 13) 全文	1-7
A	US 2013070951 A1 (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) 2013年3月21日 (2013 - 03 - 21) 全文	1-7
A	US 2023114156 A1 (HARMAN INT. IND.) 2023年4月13日 (2023 - 04 - 13) 全文	1-7

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2023年12月12日	2023年12月21日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 陈成 电话号码 (+86) 010-53962548

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/105942

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	206524970	U	2017年9月26日	无			
CN	111277938	A	2020年6月12日	无			
CN	113259819	A	2021年8月13日	无			
CN	204968106	U	2016年1月13日	无			
US	2013070951	A1	2013年3月21日	EP	2552127	A1	2013年1月30日
				EP	2552127	B1	2016年9月21日
				JP	2011254193	A	2011年12月15日
				JP	5834383	B2	2015年12月24日
				US	8861764	B2	2014年10月14日
				WO	2011152299	A1	2011年12月8日
				TW	201220859	A	2012年5月16日
US	2023114156	A1	2023年4月13日	EP	4167595	A2	2023年4月19日