

(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
2024 年 10 月 10 日 (10.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/207206 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01N 21/35 (2014.01) **G01N 29/02** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/086222
- (22) 国际申请日: 2023 年 4 月 4 日 (04.04.2023)
- (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: 张金宇 (ZHANG, Jinyu); 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)。

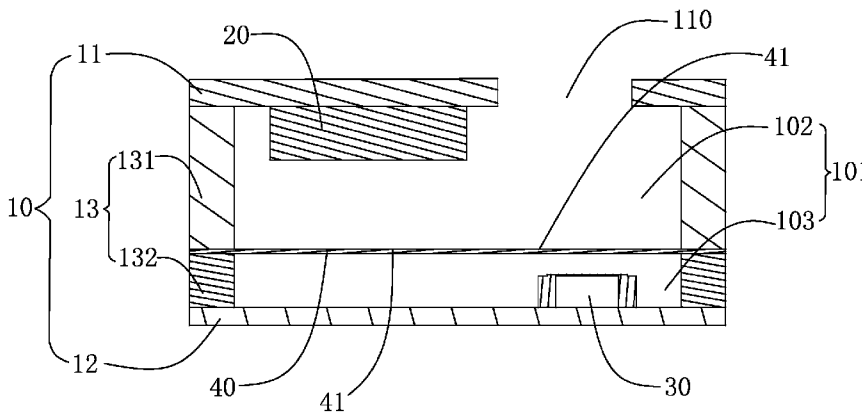
- (74) 代理人: 深圳三用知识产权代理有限公司 (普通合伙) (SHENZHEN SANYONG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市龙岗区坂田街道岗头社区天安云谷产业园一期3栋ABCD座D2006, Guangdong 518000 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, 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, 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。

(54) Title: GAS SENSOR

(54) 发明名称: 一种气体传感器

[图3]

100



(57) Abstract: The present invention provides a gas sensor, comprising a housing provided with an accommodating cavity, and a sound sensor and an infrared transmitter which are arranged in the accommodating cavity. The housing comprises a cover plate, a substrate spaced apart from the cover plate, and a side wall located between the cover plate and the substrate. The housing is provided with a vent hole used for communicating the outside with the accommodating cavity. The gas sensor further comprises a flexible film connected to the side wall. The flexible film separates the accommodating cavity into a first cavity and a second cavity. The infrared transmitter is located in the first cavity. The sound sensor is located in the second cavity. The flexible film, the first cavity and the second cavity constitute a resonator system. An inherent frequency of the resonant system is the same as a modulation frequency of the infrared transmitter. The vent hole is communicated with the first cavity. Compared with the related art, the gas sensor provided by the present invention has improved sensitivity.

[见续页]

(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))。

(57) 摘要: 本发明提供了一种气体传感器, 其包括具有收容腔的壳体以及置于所述收容腔中的声传感器和红外发射器, 所述壳体包括盖板、与所述盖板间隔设置的基板以及位于所述盖板和所述基板之间的侧壁, 所述壳体设有连通外部和所述收容腔的通气孔, 所述气体传感器还包括与所述侧壁连接的柔性膜, 所述柔性膜将所述收容腔分隔成第一腔体和第二腔体, 所述红外发射器位于所述第一腔体中, 所述声传感器位于所述第二腔体中, 所述柔性膜、第一腔体以及第二腔体构成谐振系统, 所述谐振系统的固有频率与所述红外发射器的调制频率相同, 所述通气孔与所述第一腔体连通。与相关技术相比, 本发明提供的气体传感器可以提高其灵敏度。

发明名称：一种气体传感器

[0001] 【技术领域】

[0002] 本发明属于传感器技术领域，尤其涉及一种气体传感器。

[0003] 【背景技术】

[0004] 气体传感器是一种将某种气体体积分数转化成对应电信号的转换器。现有的气体传感器通常包括外壳、阻尼网、基板、红外发射器以及声传感器，外界气体通过扩散作用穿过阻尼网，与内部气体浓度平衡。传感器工作时，红外发射器以某个声波频率（例如30Hz）发出特定波长的红外光，该波长红外光被待测气体强烈吸收，转化成热量，在内部腔体中产生交变压强信号，被声传感器接收，转化为电信号；气体中待测气体浓度越高，产生的低频信号越强，由声传感器输出的信号强度，由此可计算出待测气体浓度。

[0005] 相关技术中的声传感器和红外发射器位于同一腔体中，调制的红外信号对声传感器产生电干扰，导致测量出现误差；红外信号激发的电信号强度较低，会导致气体传感器的灵敏度不足，另外，外界声音信号会对此种结构的气体传感器形成较强的噪声干扰，导致气体传感器的检测结果不精准。

[0006] 因此，有必要提供一种气体传感器，用于解决上述问题。

[0007] 【发明内容】

[0008] 本发明的目的在于提供一种气体传感器，能够解决相关技术中的气体传感器灵敏度不足的技术问题。

[0009] 本发明的技术方案如下：一种气体传感器，其包括具有收容腔的壳体以及置于所述收容腔中的声传感器和红外发射器，所述壳体包括盖板、与所述盖板间隔设置的基板以及位于所述盖板和所述基板之间的侧壁，所述壳体设有连通外部和所述收容腔的通气孔，所述气体传感器还包括与所述侧壁连接的柔性膜，所述柔性膜将所述收容腔分隔成第一腔体和第二腔体，所述第一腔体由所述柔性膜、侧壁以及盖板共同围合形成，所述第二腔体由所述柔性膜、侧壁以及基板共同围合形成，所述红外发射器位于所述第一腔体中，所述声传感器位于所述

第二腔体中，所述柔性膜、第一腔体以及第二腔体构成谐振系统，所述谐振系统的固有频率与所述红外发射器的调制频率相同，所述通气孔与所述第一腔体连通。

[0010] 优选的，所述侧壁包括与所述盖板连接的第一侧壁和与所述基板连接的第二侧壁，所述柔性膜夹设于所述第一侧壁和第二侧壁之间。

[0011] 优选的，所述红外发射器固定于所述盖板。

[0012] 优选的，所述声传感器固定于所述基板。

[0013] 优选的，所述第一腔体的体积大于所述第二腔体的体积。

[0014] 优选的，所述通气孔位于所述盖板。

[0015] 优选的，所述柔性膜包括位于所述第一腔体的上表面，所述柔性膜的上表面包括铝反射层或银反射层。

[0016] 本发明的有益效果在于：红外发射器和声传感器布置在不同腔体内，可避免干扰信号的发生；另外，红外发射器的调制频率在40Hz-60Hz，环境噪声的频率远高于此频率，被柔性膜隔绝，不会造成干扰；红外发射器的调制频率与柔性膜的共振频率相同，柔性膜处于共振状态，可使声音信号提升20dB，显著提高产品的灵敏度；声传感器位于密闭的第二腔体中，可避免颗粒物进入第二腔体造成声传感器失效。

[0017] **【附图说明】**

[0018] 图1为本发明的气体传感器的立体图；

[0019] 图2为本发明的气体传感器的分解图；

[0020] 图3为图1中A-A向的剖视图。

[0021] **【具体实施方式】**

[0022] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步说明。

[0023] 请参阅图1至图3，在本实施例中，一种气体传感器100，其包括具有收容腔101的壳体10以及置于所述收容腔101中的声传感器30和红外发射器20，所述壳体10包括盖板11、与所述盖板11间隔设置的基板12以及位于所述盖板11和所述基板12之间的侧壁13。其中，所述红外发射器20向收容腔101中发射光，所发射的光可以是红外光，并且尤其是脉冲光，例如脉冲红外光。声传感器30可以包括麦

克风，尤其是MEMS麦克风，该MEMS麦克风可根据光声原理来检测由所发射的光引起的声信号。

[0024] 在本实施方式中，所述气体传感器100还包括与所述侧壁13连接的并置于所述收容腔101中的柔性膜40，所述柔性膜40将所述收容腔分隔成第一腔体102和第二腔体103，所述第一腔体102由所述柔性膜40、侧壁13以及盖板11共同围合形成，所述第二腔体103由所述柔性膜40、侧壁13以及基板12共同围合形成，所述红外发射器20位于所述第一腔体102中，所述声传感器30位于所述第二腔体103中。所述柔性膜40、第一腔体102以及第二腔体103构成谐振系统，所述谐振系统的固有频率与所述红外发射器20的调制频率相同。所述壳体10设有连通外部和所述收容腔101的通气孔110，在本实施方式中，所述通气孔110与所述第一腔体102连通。

[0025] 具体的，所述侧壁13包括与所述盖板11连接的第一侧壁131和与所述基板12连接的第二侧壁132，所述柔性膜40夹设在第一侧壁131和第二侧壁132之间，即，柔性膜40、第一侧壁131以及盖板11共同围合形成所述第一腔体102，柔性膜40、第二侧壁132以及基板12共同围合形成所述第二腔体103。侧壁13采用分体设计，方便了柔性膜40的固定安装。另外，所述第一腔体102的体积大于所述第二腔体103的体积。在其它实施方式中，侧壁也可设置收容固定柔性膜的凹槽，只要可以固定柔性膜即可。

[0026] 外界气体通过通气孔110进入第一收容腔102，红外发射器20以某个声波频率（例如30Hz）发出特定波长的红外光，该波长红外光被待测气体强烈吸收，转化成热量，在第一收容腔102中产生交变压强信号，驱动柔性膜40发生共振，在第二收容腔103中形成强烈的声学共振信号，由此转化为电信号，由声传感器30输出信号强度，由此可计算出待测气体浓度。

[0027] 在本实施方式中，由于红外发射器20和声传感器30布置在不同腔体内，可避免干扰信号的发生；另外，红外发射器20的调制频率在40Hz-60Hz，环境噪声的频率远高于此频率，被柔性膜40隔绝，不会造成干扰；红外发射器20的调制频率与柔性膜40的共振频率相同，柔性膜40处于共振状态，可使声音信号提升20dB，显著提高产品的灵敏度；声传感器30位于密闭的第二腔体103中，可避免颗粒

物进入第二腔体103造成声传感器失效。

[0028] 柔性膜40包括位于第一腔体101的上表面41，上表面41与盖板11相对，柔性膜40的上表面41可电镀铝或者银反射层，提升红外信号利用效率的同时，降低声传感器30受到的光干扰。

[0029] 另外，红外传感器20固定在盖板11，声传感器30固定在基板12，通气孔110位于所述盖板11。

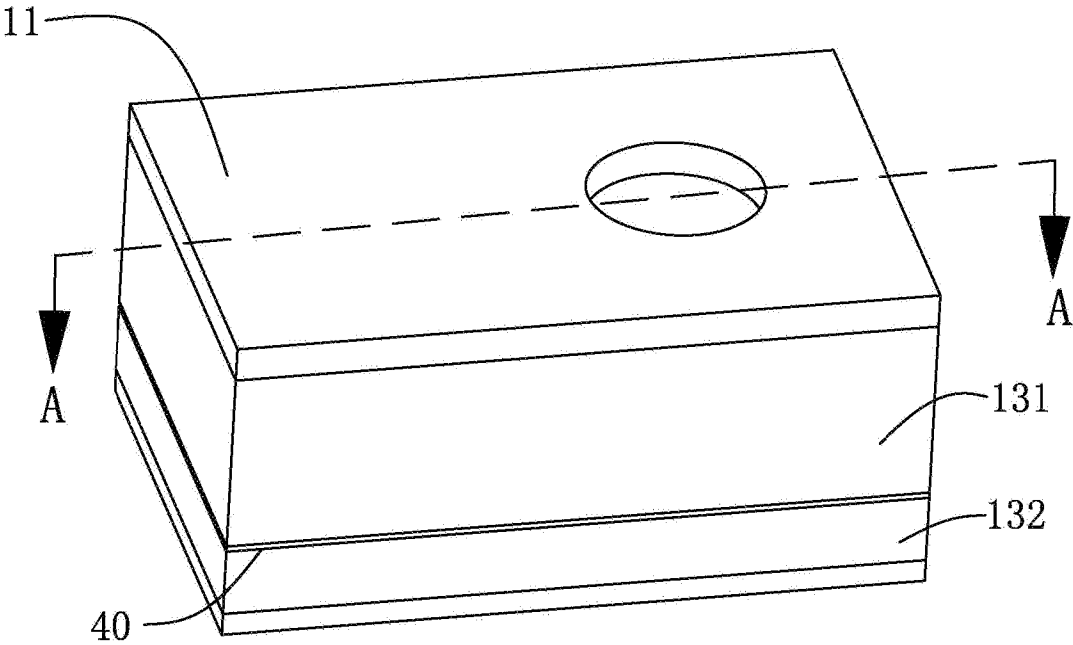
[0030] 以上所述的仅是本发明的实施方式，在此应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明创造构思的前提下，还可以做出改进，但这些均属于本发明的保护范围。

权利要求书

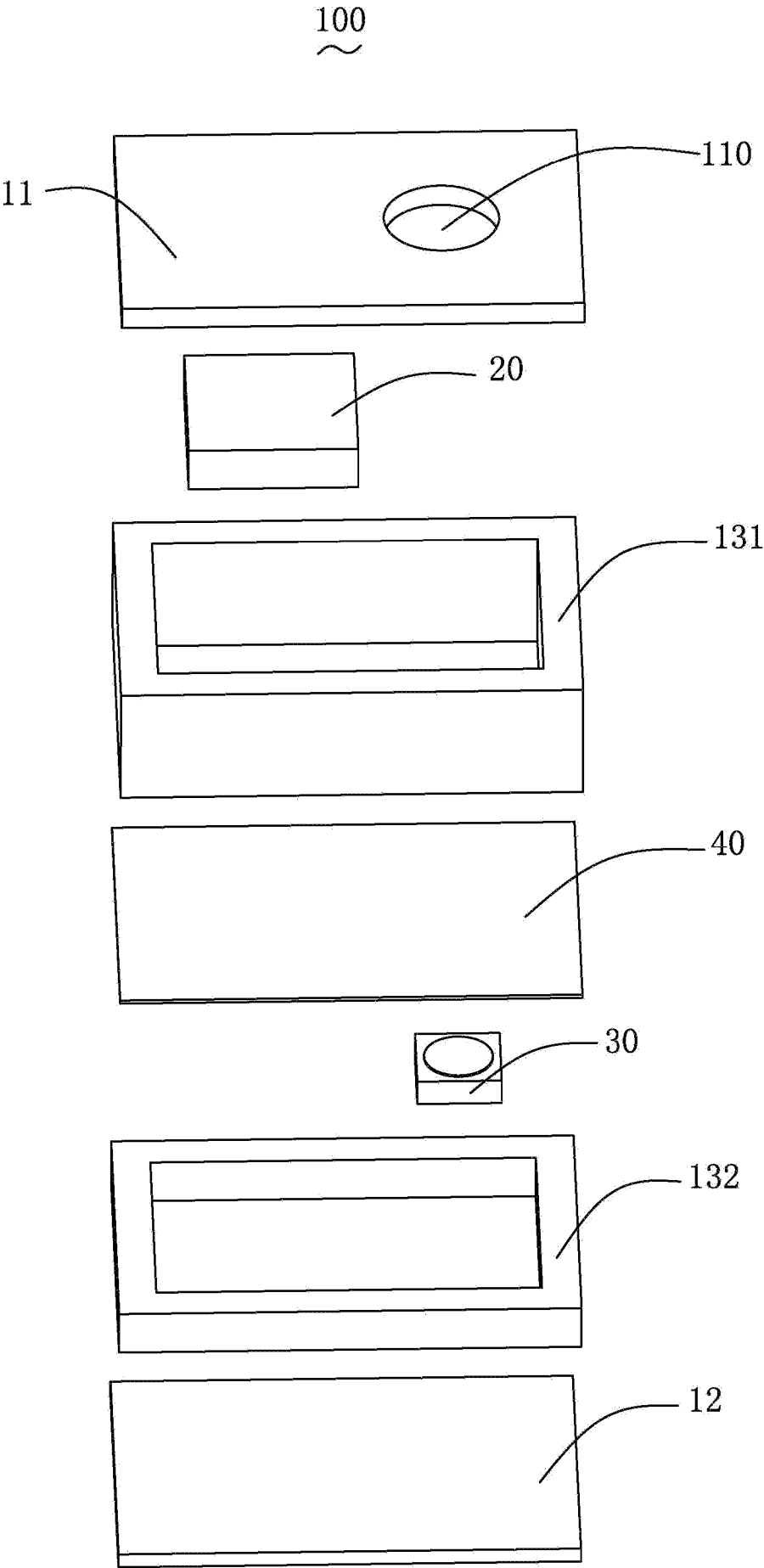
- [权利要求 1] 一种气体传感器，其包括具有收容腔的壳体以及置于所述收容腔中的声传感器和红外发射器，所述壳体包括盖板、与所述盖板间隔设置的基板以及位于所述盖板和所述基板之间的侧壁，所述壳体设有连通外部和所述收容腔的通气孔，其特征在于，所述气体传感器还包括与所述侧壁连接的柔性膜，所述柔性膜将所述收容腔分隔成第一腔体和第二腔体，所述第一腔体由所述柔性膜、侧壁以及盖板共同围合形成，所述第二腔体由所述柔性膜、侧壁以及基板共同围合形成，所述红外发射器位于所述第一腔体中，所述声传感器位于所述第二腔体中，所述柔性膜、第一腔体以及第二腔体构成谐振系统，所述谐振系统的固有频率与所述红外发射器的调制频率相同，所述通气孔与所述第一腔体连通。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的气体传感器，其特征在于，所述侧壁包括与所述盖板连接的第一侧壁和与所述基板连接的第二侧壁，所述柔性膜夹设于所述第一侧壁和第二侧壁之间。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的气体传感器，其特征在于，所述红外发射器固定于所述盖板。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的气体传感器，其特征在于，所述声传感器固定于所述基板。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的气体传感器，其特征在于，所述第一腔体的体积大于所述第二腔体的体积。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的气体传感器，其特征在于，所述通气孔位于所述盖板。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的气体传感器，其特征在于，所述柔性膜包括位于所述第一腔体的上表面，所述柔性膜的上表面包括铝反射层或银反射层。

[图1]

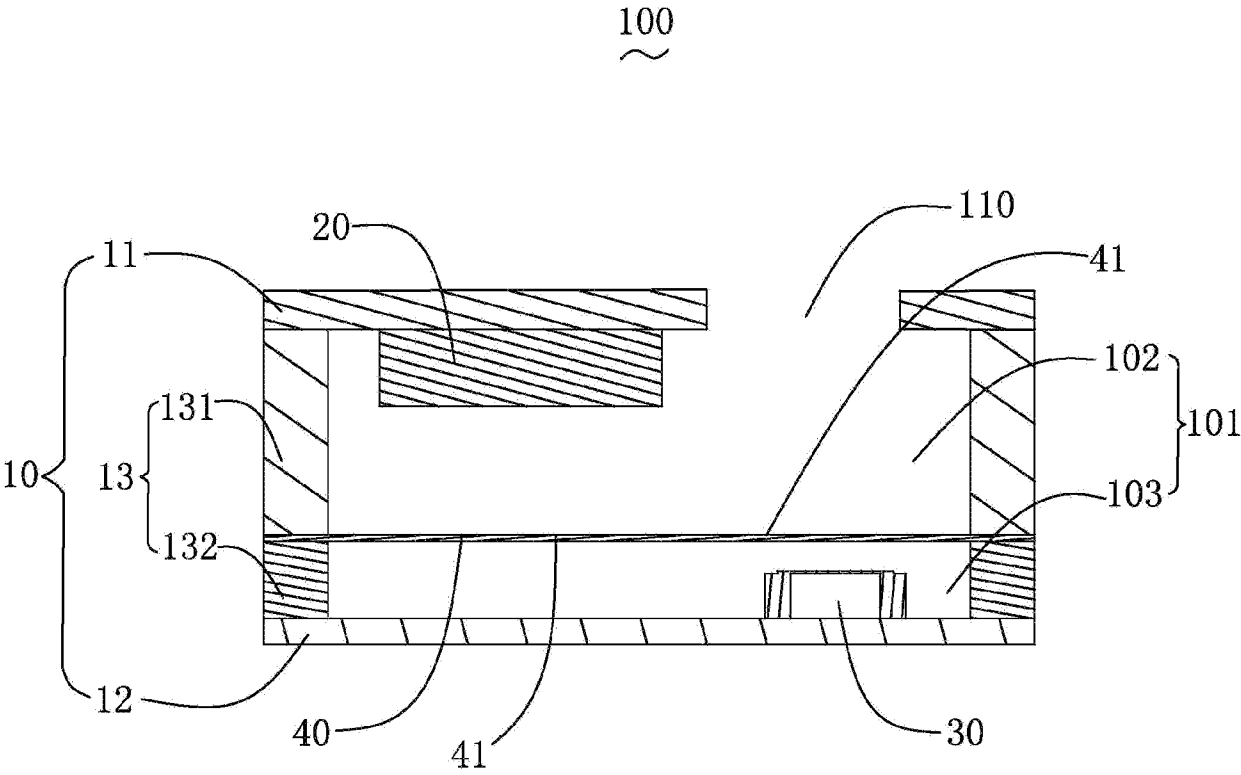
100
~



[图2]



[图3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/086222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/35(2014.01)i; G01N29/02(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:G01N

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)

CNTXT; CNABS; CNKI; VCN; ENTXT; ENTXTC; WPABS; WPABSC: 传感器, 发生器, 喇叭, 麦克风, 话筒, 微音器, 红外, 膜, 柔性, 谐振, IR, sensor, microphone, membrane, film, resonant, flexible

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2017350868 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG.) 07 December 2017 (2017-12-07) description, paragraphs [0004]-[0044], and figure 1	1-7
A	US 2015101395 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 16 April 2015 (2015-04-16) entire document	1-7
A	WO 2022000852 A1 (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD.) 06 January 2022 (2022-01-06) entire document	1-7
A	CN 217688711 U (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD.) 28 October 2022 (2022-10-28) 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

30 November 2023

Date of mailing of the international search report

05 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/086222

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
US	2017350868	A1	07 December 2017	US	10451589 B2	22 October 2019
US	2015101395	A1	16 April 2015	US	9513261 B2	06 December 2016
WO	2022000852	A1	06 January 2022	None		
CN	217688711	U	28 October 2022	None		

A. 主题的分类 G01N21/35(2014.01)i; G01N29/02(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:G01N 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)) CNTXT;CNABS;CNKI;VCN;ENTXT;ENTXTC;WPABS;WPABSC:传感器, 发生器, 喇叭, 麦克风, 话筒, 微音器, 红外, 膜, 柔性, 谐振, IR, sensor, microphone, membrane, film, resonant, flexible		
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
A	US 2017350868 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 2017年12月7日 (2017 - 12 - 07) 说明书第[0004]-[0044]段, 附图1	1-7
A	US 2015101395 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 2015年4月16日 (2015 - 04 - 16) 全文	1-7
A	WO 2022000852 A1 (AAC ACOUSTIC TECH SHENZHEN CO LTD) 2022年1月6日 (2022 - 01 - 06) 全文	1-7
A	CN 217688711 U (瑞声声学科技(深圳)有限公司) 2022年10月28日 (2022 - 10 - 28) 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 2023年11月30日		国际检索报告邮寄日期 2023年12月5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		授权官员 任华 电话号码 (+86) 0512-88997029

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/086222

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)
US	2017350868	A1	2017年12月7日	US 10451589 B2	2019年10月22日
US	2015101395	A1	2015年4月16日	US 9513261 B2	2016年12月6日
WO	2022000852	A1	2022年1月6日	无	
CN	217688711	U	2022年10月28日	无	