

(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
2020 年 1 月 2 日 (02.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/000650 A1

(51) 国际专利分类号:
H04R 19/04 (2006.01)

山东省潍坊市高新技术开发区东方路
268号, Shandong 261031 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/104441

(22) 国际申请日: 2018 年 9 月 6 日 (06.09.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810663425.9 2018年6月25日 (25.06.2018) CN

(71) 申请人: 歌尔股份有限公司(GOERTEK INC.) [CN/
CN]; 中国山东省潍坊市高新技术开发区东
方路268号, Shandong 261031 (CN)。

(72) 发明人: 邹泉波(ZOU, Quanbo); 中国山东省潍
坊市高新技术开发区东方路268号, Shandong
261031 (CN)。 董永伟(DONG, Yongwei); 中国

(74) 代理人: 北京博雅睿泉专利代理事务所(特
殊普通合伙)(BEYOND TALENT PATENT AGENT
FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳门外大街10号
昆泰大厦1201单元, Beijing 100020 (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,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: MEMS MICROPHONE

(54) 发明名称: MEMS麦克风

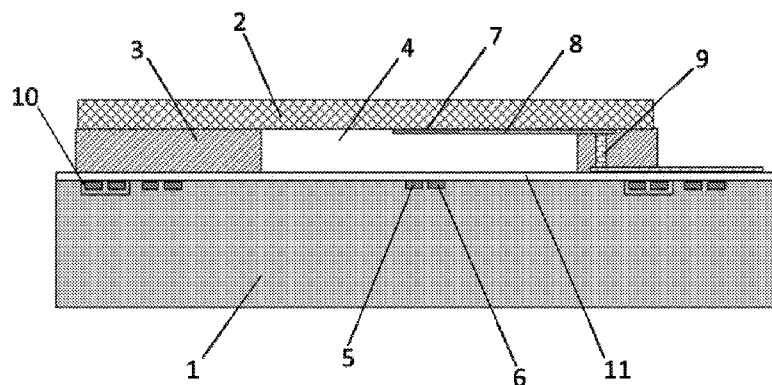


图 1

(57) Abstract: An MEMS microphone, comprising a first substrate (1) and a vibrating diaphragm (2) supported at an upper portion of the first substrate (1) by means of a partition portion (3). The first substrate (1), the partition portion (3), and the vibrating diaphragm (2) enclose a vacuum chamber (4), wherein a static deflection distance of the vibrating diaphragm (2) under an atmospheric pressure is smaller than a distance between the vibrating diaphragm (2) and the first substrate (1); the MEMS microphone further comprises a floating gate field effect transistor used for outputting a varied electrical signal, and the floating gate field effect transistor comprises a source (5) and a drain (6) which are provided on the substrate (1) and further comprises a floating gate electrode (7) provided on the vibrating diaphragm (2). According to the MEMS microphone having the structure, the vibrating diaphragm (2) and the first substrate (1) enclose the vacuum chamber (4), so that the influence of acoustic resistance on vibration of the vibrating diaphragm (2) is reduced, and the signal to noise ratio of the microphone is improved. Since the microphone having the structure does not need a back chamber having a large volume, the whole size of the microphone is greatly reduced, and the reliability of the microphone is enhanced.

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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: 一种MEMS麦克风, 包括第一衬底(1)以及通过间隔部(3)支撑在第一衬底(1)上方的振膜(2), 第一衬底(1)、间隔部(3)、振膜(2)围成了真空腔(4); 其中, 振膜(2)在大气压力下的静态偏转距离小于振膜(2)与第一衬底(1)之间的距离; 还包括用于输出变化电信号的浮栅场效应晶体管, 浮栅场效应晶体管包括设置在第一衬底(1)上的源极(5)、漏极(6), 还包括设置在振膜(2)上的浮动栅极(7)。根据该结构的MEMS麦克风, 振膜(2)与第一衬底(1)之间围成了真空腔(4), 从而可以降低声阻对振膜(2)振动的影响, 提高了麦克风的信噪比; 由于该结构的MEMS麦克风不需要较大容积的背腔, 因此可以大大降低MEMS麦克风的整体尺寸, 增强了麦克风的可靠性。

说明书

MEMS 麦克风

5 技术领域

本发明涉及声电转换领域，更具体地，涉及一种 MEMS 麦克风的机构，尤其是一种具有高 SNR 的麦克风结构。

背景技术

10 现在的 MEMS 麦克风，无论是电容式的感测结构还是压电式的感测结构，均需要设计一个具有环境压力的巨大后腔，以确保流动空气的刚性远远振膜。背腔的容积通常远大于 1mm^3 ，例如通常设计为 $1\text{--}15\text{mm}^3$ 。而且麦克风芯片在封装的时候，需要开放其腔体。这就限制了 MEMS 麦克风最小尺寸封装的设计 ($> 3\text{mm}^3$)。

15 这是由于如果后腔容积过小，则不利于空气的流通，这种空气的刚性则会大大降低振膜的机械灵敏度。另外，为了均压，背极板上通常会设计密集的通孔，由于空气粘度造成的间隙或穿孔中的空气流动阻力成为 MEMS 麦克风噪声的主导因素，从而限制了麦克风的高信噪比性能。

20 发明内容

本发明的一个目的是提供一种 MEMS 麦克风的新技术方案。

根据本发明的第一方面，提供了一种 MEMS 麦克风，包括第一衬底以及通过间隔部支撑在第一衬底上方的振膜，所述第一衬底、间隔部、振膜围成了真空腔；其中，振膜在大气压力下的静态偏转距离小于振膜与第一
25 衬底之间的距离；还包括用于输出变化电信号的浮栅场效应晶体管，所述浮栅场效应晶体管包括设置在衬底上的源极、漏极，还包括设置在振膜上的浮动栅极。

可选地，所述浮动栅极设置在振膜上位于真空腔一侧的位置，或者设置在振膜上远离真空腔一侧的位置。

可选地，所述振膜采用复合结构，所述浮动栅极设置在振膜的复合结构中。

可选地，所述振膜的机械灵敏度为 0.02 至 0.9nm/Pa。

可选地，所述振膜和第一衬底之间的初始间隙为 1-100 μm 。

5 可选地，还包括 ASIC 电路，所述 ASIC 电路集成在第一衬底上。

可选地，振膜上的浮动栅极通过引线与第一衬底上的电路布图导通。

可选地，所述引线的一端与浮动栅极导通，另一端在振膜上延伸至间隔部的位置，并穿过间隔部连接到第一衬底的电路布图中。

10 可选地，在所述振膜远离真空腔的一侧还设置有第二衬底，所述第二衬底上对应振膜中部区域的位置形成有将振膜露出的空腔。

可选地，在所述第一衬底远离真空腔的一侧设置有用用于外接的焊盘。

15 本发明的 MEMS 麦克风，振膜与第一衬底之间围成了真空腔，真空腔内的空气粘度远远低于环境压力中的空气粘度，从而可以降低声阻对振膜振动的影响，提高了麦克风的信噪比。另外，由于该结构的 MEMS 麦克风不需要较大容积的背腔，因此可以大大降低 MEMS 麦克风的整体尺寸，增强了麦克风的可靠性。

通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

20 附图说明

构成说明书的一部分的附图描述了本发明的实施例，并且连同说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是本发明麦克风第一实施方式的结构示意图。

图 2 是本发明麦克风第二实施方式的结构示意图。

25 图 3 是本发明麦克风其中一种封装方式的示意图。

具体实施方式

为了使本发明解决的技术问题、采用的技术方案、取得的技术效果易于理解，下面结合具体的附图，对本发明的具体实施方式做进一步说明。

参考图 1，本发明提供了一种 MEMS 麦克风，其包括第一衬底 1 以及通过间隔部 3 支撑在第一衬底 1 上方的振膜，第一衬底 1、间隔部 3、振膜围成了真空腔 4。

本发明的第一衬底 1 可以采用单晶硅或者本领域技术人员所熟知的其它材质，并可通过逐层沉积、图案化、牺牲的工艺形成间隔部 3 以及通过间隔部 3 支撑在第一衬底 1 上的振膜。如有必要，在间隔部 3 与第一衬底 1 之间还设置有绝缘层 11，在此不再具体说明。

真空腔 4 例如可由低压等离子体增强化学气相沉积（PECVD）在 200-350℃ 下进行密封。这种 MEMS 工艺属于本领域技术人员的公知常识，在此不再具体说明。其中真空腔 4 优选小于 1kPa，这使得真空腔 4 中的残余气体粘度大大低于标准压力下的空气粘度。

由于振膜与第一衬底 1 之间形成了低于大气压力的真空腔，因此振膜在大气压力下且无声压时会发生静态偏转，即振膜会朝向第一衬底 1 的方向发生静态偏转。为了防止振膜静态时偏转至与第一衬底 1 接触，设计该振膜的静态偏转距离要小于振膜与第一衬底 1 之间的距离。这主要通过改变振膜的刚性和/或改变振膜与第一衬底 1 之间的距离来实现。

例如可以加厚振膜的尺寸，当然也可以通过选择合适的振膜材质来提升振膜的刚性。例如可以通过设计使得振膜具有 0.02 至 0.9nm/Pa 的机械灵敏度。也就是说，每受 1Pa 的压力，振膜则会发生 0.02-0.9nm 的偏转，这种振膜的刚性是传统振膜的 10-100 倍，使得振膜足够坚硬以抵抗外界的大气压力。

振膜和第一衬底 1 之间的相应初始间隙可以设计在 1-100 μm 的范围内，配合上述刚性的振膜，使得在大气压力下不会发生振膜 2 塌陷的问题。

为了提高 MEMS 麦克风的灵敏度，MEMS 麦克风可以采用高灵敏度的检测构件，例如采用浮栅型场效应晶体管结构。

在本发明一个具体的实施方式中，浮栅型场效应晶体管包括源极 5、漏极 6 和浮动栅极 7。源极 5 和漏极 6 可通过晶体管领域所熟知的方式形成在第一衬底 1 上，浮动栅极 7 设置在振膜 2 上。

浮动栅极 7 可以设置在振膜 2 上位于真空腔 4 一侧的位置，或者设置

在振膜 2 上远离真空腔 4 一侧的位置。

还可以是，振膜 2 可以采用复合结构，例如为了形成真空腔，需要首先在牺牲层上设置一层具有牺牲孔的覆盖层，通过牺牲孔将覆盖层下方的牺牲层腐蚀掉；之后在覆盖层的上方沉积一层填充层，以将覆盖层上的牺牲孔封闭住，形成真空腔。浮动栅极 7 可以设置在振膜 2 的复合结构中，在此不再具体说明。

通过振膜 2 振动时浮动栅极 7 的变化，改变浮动栅极 7 与第一衬底 1 之间电容的变化，使得整个场效应晶体管可以输出变化的电信号。浮栅场效应晶体管的工作原理属于本领域技术人员的公知常识，本发明将其应用到麦克风的检测中，可以提高本发明 MEMS 麦克风的灵敏度。

本发明的 MEMS 麦克风，振膜与第一衬底 1 之间围成了真空腔，真空腔内的空气粘度远远低于环境压力中的空气粘度，从而可以降低声阻对振膜振动的影响，提高了麦克风的信噪比。另外，由于该结构的 MEMS 麦克风不需要较大容积的背腔，因此可以大大降低 MEMS 麦克风的整体尺寸，增强了麦克风的可靠性。

本发明的 MEMS 麦克风，除了采用表面微加工或者体硅微加工的工艺制造，还可以采用键合的工艺。参考图 2，在振膜 2 远离真空腔 4 的一侧还设置有第二衬底 12，该第二衬底 12 上对应振膜中部区域的位置形成有将振膜 2 露出的空腔。

在制造时，例如通过表面微加工或者体硅微加工的工艺将一部分间隔部形成在第一衬底 1 上，源极 5 和漏极 6 预先形成在第一衬底 1 上。将振膜 2 以及振膜 2 上的浮动栅极 7、另一部分间隔部形成在第二衬底 12 上，然后通过键合的工艺在真空环境中将两部分间隔部键合在一起，最后对第二衬底进行处理。该第二衬底可以完全去除；也可以形成如图 2 所示的结构，在该结构中，第二衬底可以起到保护振膜的作用，也提高了麦克风安装的灵活性。

本发明的麦克风，振膜 2 上浮动栅极 7 可以通过引线连接到第一衬底 1 的引脚上或者电路布图中。由于振膜 2 与第一衬底 1 之间还有间隔部 3，因此在导通的时候，引线的一端与浮动栅极 7 导通，另一端在振膜 2 上延

伸至间隔部 3 的位置，并穿过间隔部 3 连接到第一衬底 1 的电路布图中。

具体地，参考图 1，引线包括在振膜 2 上延伸的第一导电部 8，以及在间隔部 3 中延伸的第二导电部 9，第一导电部 8 的一端与浮动栅极 7 导通，另一端在振膜 2 上延伸至间隔部 3 的位置，并与第二导电部 9 导通在一起。第二导电部 9 贯穿间隔部 3 的上下两端，从而将浮动栅极 7 的信号引到第一衬底 1 的电路布图中。

在本发明一个可选的实施方式中，参考图 1，第一衬底 1 上可以集成麦克风的 ASIC 电路 10，可以通过第一衬底 1 上或者第一衬底 1 内的电路布图将浮栅场效应晶体管与 ASIC 电路 10 导通起来，使得浮栅场效应晶体管输出的电信号可以经过 ASIC 电路 10 进行处理。

本发明的 MEMS 麦克风，由于不需要较大容积的背腔，使得可以完全采用晶圆级封装（WLP），无需传统的 PCB 板封装，该麦克风可以直接安装到外部终端上。在本发明一个具体的实施方式中，参考图 3，在第一衬底 1 远离真空腔 4 的一端形成有焊盘 14，并可通过金属化通孔 13 将位于第一衬底 1 上方的电信号引到焊盘 14 上，使得 MEMS 麦克风可以通过焊盘 14 直接安装。

在本发明另一个具体的实施方式中，外接的引脚可以形成在第一衬底的上表面（邻近振膜的一侧），可通过凸点焊接（植锡球）的方式直接将麦克风安装到外部终端上。

当然，本发明的 MEMS 麦克风还可以采用传统封装的结构，例如设置由电路板以及壳体围成的封装结构，MEMS 麦克风安装在封装结构内，形成传统的顶部封装结构或者底部封装结构，最终以麦克风模组的形式再安装到外部的终端上。

本发明已通过优选的实施方式进行了详尽的说明。然而，通过对前文的研读，对各实施方式的变化和增加也是本领域的一般技术人员所显而易见的。申请人的意图是所有这些变化和增加都落在了本发明权利要求所保护的范围中。

相似的编号通篇指代相似的元件。为清晰起见，在附图中可能有将某些线、层、元件、部件或特征放大的情况。

本文中使用的术语仅为对具体的实施例加以说明，其并非意在对本发明进行限制。除非另有定义，本文中使用的术语（包括技术术语和科学术语）均与本发明所属领域的一般技术人员的理解相同。

权 利 要 求 书

1. 一种 MEMS 麦克风，其特征在于：包括第一衬底以及通过间隔部支撑在第一衬底上方的振膜，所述第一衬底、间隔部、振膜围成了真空腔；
5 其中，振膜在大气压力下的静态偏转距离小于振膜与第一衬底之间的距离；还包括用于输出变化电信号的浮栅场效应晶体管，所述浮栅场效应晶体管包括设置在衬底上的源极、漏极，还包括设置在振膜上的浮动栅极。

2. 根据权利要求 1 所述的 MEMS 麦克风，其特征在于：所述浮动栅极设置在振膜上位于真空腔一侧的位置，或者设置在振膜上远离真空腔一侧
10 的位置。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 MEMS 麦克风，其特征在于：所述振膜采用复合结构，所述浮动栅极设置在振膜的复合结构中。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的 MEMS 麦克风，其特征在于：所述振膜的机械灵敏度为 0.02 至 0.9nm/Pa。

15 5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的 MEMS 麦克风，其特征在于：所述振膜和第一衬底之间的初始间隙为 1-100 μm 。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的 MEMS 麦克风，其特征在于：还包括 ASIC 电路，所述 ASIC 电路集成在第一衬底上。

7. 根据权利要求 1 至 6 任一项所述的 MEMS 麦克风，其特征在于：振
20 膜上的浮动栅极通过引线与第一衬底上的电路布图导通。

8. 根据权利要求 1 至 7 任一项所述的 MEMS 麦克风，其特征在于：所述引线的一端与浮动栅极导通，另一端在振膜上延伸至间隔部的位置，并穿过间隔部连接到第一衬底的电路布图中。

9. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的 MEMS 麦克风，其特征在于：在
25 所述振膜远离真空腔的一侧还设置有第二衬底，所述第二衬底上对应振膜中部区域的位置形成有将振膜露出的空腔。

10. 根据权利要求 1 至 9 任一项所述的 MEMS 麦克风，其特征在于：在所述第一衬底远离真空腔的一侧设置有用用于外接的焊盘。

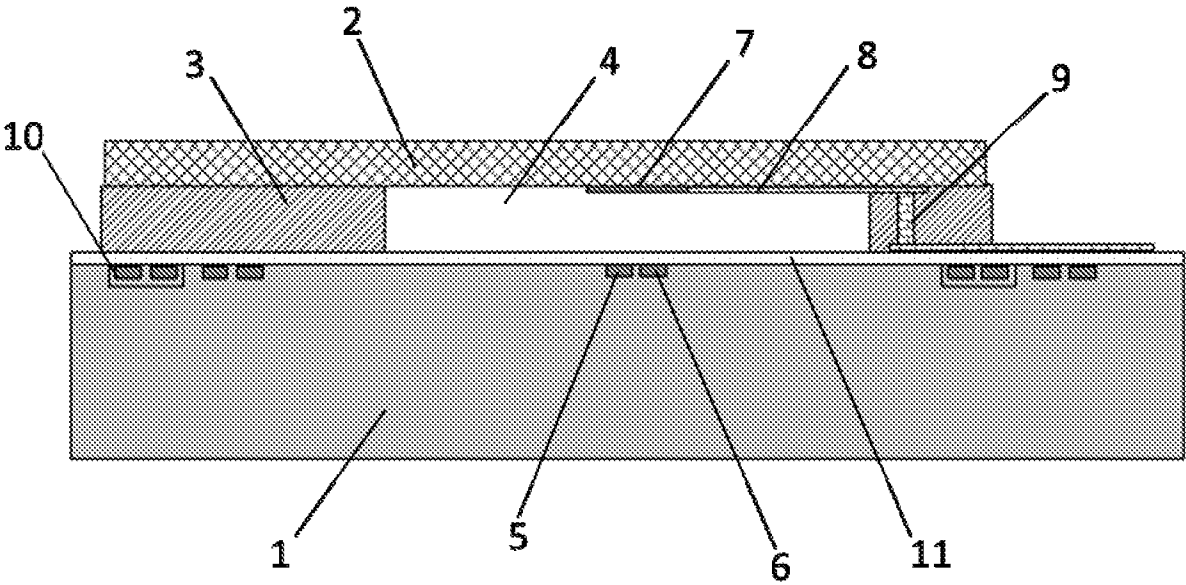


图 1

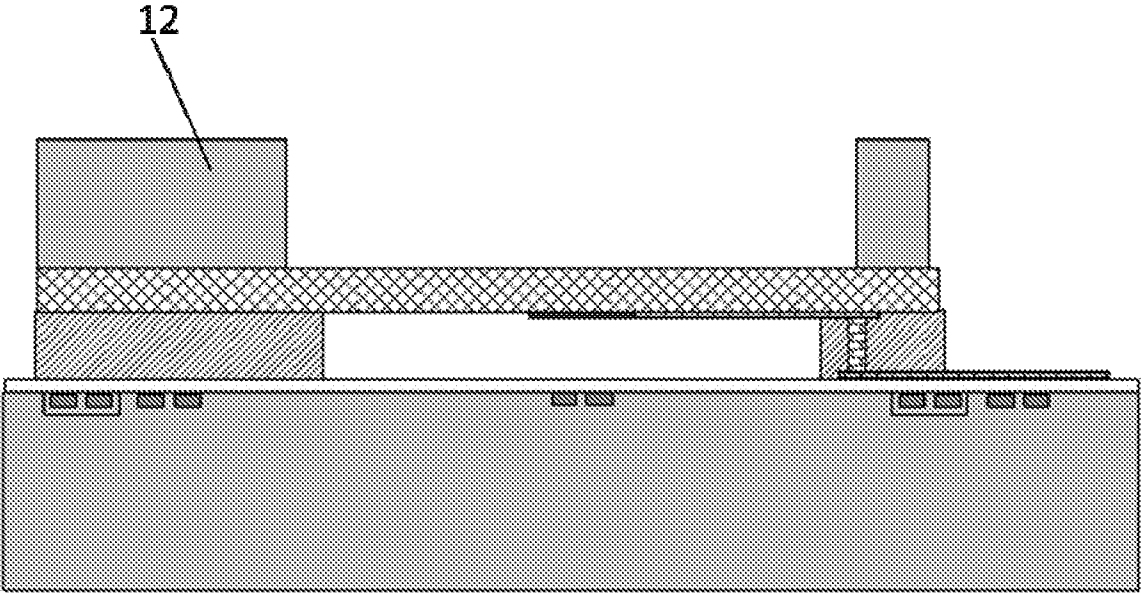


图 2

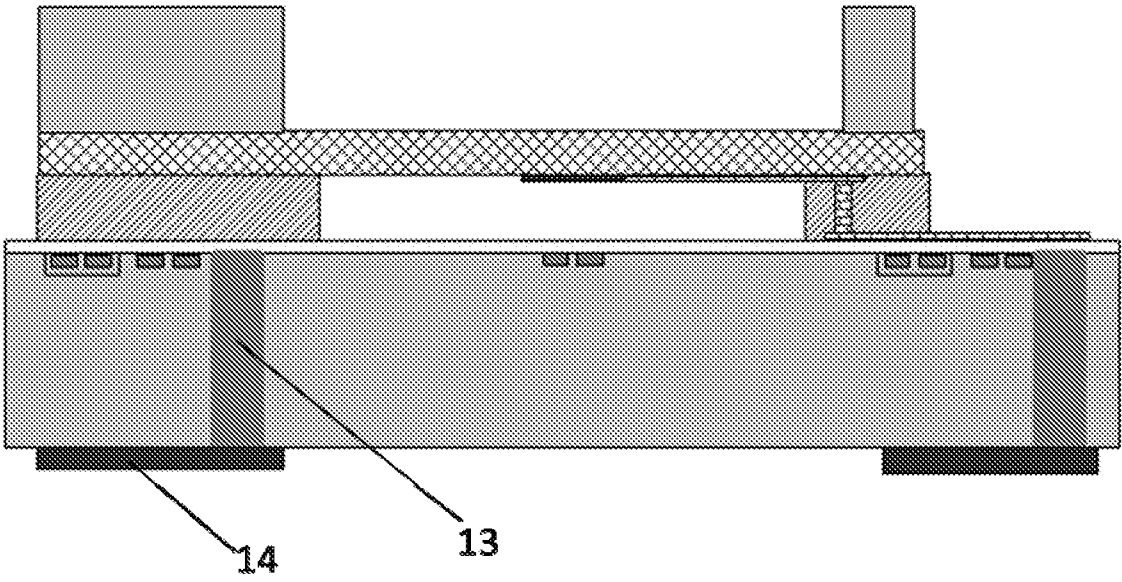


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/104441

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)

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 真空, 低压, 负压, 腔, 室, 麦克风, 歌尔, 浮栅场效应晶体管, 浮动栅极, 栅极, 栅, 漏极, 源极, 晶体管, 管, 膜, underbalance, subatmospher+, vacuum, pressure, chamber?+, cavit+, membrane?, diaphragm?, mic?, microphone?, float+, mov+, gate?, source, drain, electrode?, FEB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007117198 A1 (NIKLAUS CONSULTING ET AL.) 18 October 2007 (2007-10-18) description, page 4, last paragraph to page 18, last paragraph, and figures 1-10	1-10
Y	US 2012189143 A1 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 26 July 2012 (2012-07-26) description, paragraphs 0007-0035, and figures 1-4	1-10
A	CN 1905761 A (SONION AS) 31 January 2007 (2007-01-31) entire document	1-10
A	CN 103663350 A (ROBERT BOSCH GMBH) 26 March 2014 (2014-03-26) entire document	1-10
A	CN 101568056 A (HOSIDEN CORPORATION) 28 October 2009 (2009-10-28) entire document	1-10
A	CN 106034276 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19 October 2016 (2016-10-19) entire document	1-10
A	CN 207283809 U (GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 April 2018 (2018-04-27) entire document	1-10



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

“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

05 March 2019

Date of mailing of the international search report

26 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/104441

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1738489 A (TAIWAN CAROL ELECTRONICS CO., LTD.) 22 February 2006 (2006-02-22) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/104441

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2007117198	A1	18 October 2007	None			
US	2012189143	A1	26 July 2012	DE	102011002457	A1	05 July 2012
CN	1905761	A	31 January 2007	KR	101293284	B1	09 August 2013
				CN	1905761	B	30 May 2012
				EP	1742506	A2	10 January 2007
				EP	1742506	A3	09 June 2010
				KR	20070005526	A	10 January 2007
				US	8259963	B2	04 September 2012
				US	2007009111	A1	11 January 2007
				EP	1742506	B1	22 May 2013
CN	103663350	A	26 March 2014	KR	20140036976	A	26 March 2014
				FR	2995599	A1	21 March 2014
				US	9764941	B2	19 September 2017
				CN	103663350	B	24 May 2017
				US	2014077272	A1	20 March 2014
				DE	102012216493	A1	20 March 2014
CN	101568056	A	28 October 2009	JP	4960921	B2	27 June 2012
				EP	2112840	A3	29 August 2012
				EP	2112840	A2	28 October 2009
				JP	2009267782	A	12 November 2009
				CN	101568056	B	01 April 2015
				TW	I401974	B	11 July 2013
				US	8238587	B2	07 August 2012
				US	2009268930	A1	29 October 2009
				TW	200945915	A	01 November 2009
CN	106034276	A	19 October 2016	EP	2986024	A1	17 February 2016
				US	2017006385	A1	05 January 2017
				US	2016050506	A1	18 February 2016
				KR	20160020287	A	23 February 2016
				US	9479884	B2	25 October 2016
CN	207283809	U	27 April 2018	None			
CN	1738489	A	22 February 2006	CN	100591169	C	17 February 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/104441

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) 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)) EPDOC, WPI, CNPAT, CNKI: 真空, 低压, 负压, 腔, 室, 麦克风, 歌尔, 浮栅场效应晶体管, 浮动栅极, 栅极, 栅, 漏极, 源极, 晶体管, 管, 膜, underbalance, subatmospher+, vacuum, pressure, chamber?+, cavit+, membrane?, diaphragm?, mic?, microphone?, float+, mov+, gate?, source, drain, electrode?, FEB																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2007117198 A1 (NIKLAUS CONSULTING等) 2007年 10月 18日 (2007 - 10 - 18) 说明书第4页最后1段-第18页最后1段、附图1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2012189143 A1 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 2012年 7月 26日 (2012 - 07 - 26) 说明书第0007-0035段、附图1-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1905761 A (索尼奥公司) 2007年 1月 31日 (2007 - 01 - 31) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103663350 A (罗伯特. 博世有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101568056 A (星电株式会社) 2009年 10月 28日 (2009 - 10 - 28) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106034276 A (三星电子株式会社) 2016年 10月 19日 (2016 - 10 - 19) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207283809 U (歌尔科技有限公司) 2018年 4月 27日 (2018 - 04 - 27) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	WO 2007117198 A1 (NIKLAUS CONSULTING等) 2007年 10月 18日 (2007 - 10 - 18) 说明书第4页最后1段-第18页最后1段、附图1-10	1-10	Y	US 2012189143 A1 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 2012年 7月 26日 (2012 - 07 - 26) 说明书第0007-0035段、附图1-4	1-10	A	CN 1905761 A (索尼奥公司) 2007年 1月 31日 (2007 - 01 - 31) 全文	1-10	A	CN 103663350 A (罗伯特. 博世有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-10	A	CN 101568056 A (星电株式会社) 2009年 10月 28日 (2009 - 10 - 28) 全文	1-10	A	CN 106034276 A (三星电子株式会社) 2016年 10月 19日 (2016 - 10 - 19) 全文	1-10	A	CN 207283809 U (歌尔科技有限公司) 2018年 4月 27日 (2018 - 04 - 27) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	WO 2007117198 A1 (NIKLAUS CONSULTING等) 2007年 10月 18日 (2007 - 10 - 18) 说明书第4页最后1段-第18页最后1段、附图1-10	1-10																								
Y	US 2012189143 A1 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 2012年 7月 26日 (2012 - 07 - 26) 说明书第0007-0035段、附图1-4	1-10																								
A	CN 1905761 A (索尼奥公司) 2007年 1月 31日 (2007 - 01 - 31) 全文	1-10																								
A	CN 103663350 A (罗伯特. 博世有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-10																								
A	CN 101568056 A (星电株式会社) 2009年 10月 28日 (2009 - 10 - 28) 全文	1-10																								
A	CN 106034276 A (三星电子株式会社) 2016年 10月 19日 (2016 - 10 - 19) 全文	1-10																								
A	CN 207283809 U (歌尔科技有限公司) 2018年 4月 27日 (2018 - 04 - 27) 全文	1-10																								
☒ 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 “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 2019年 3月 5日		国际检索报告邮寄日期 2019年 3月 26日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 马稚懿 电话号码 86-10-53960875																								

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	CN 1738489 A (佳乐电子股份有限公司) 2006年 2月 22日 (2006 - 02 - 22) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/104441

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)
WO	2007117198	A1	2007年 10月 18日	无			
US	2012189143	A1	2012年 7月 26日	DE	102011002457	A1	2012年 7月 5日
CN	1905761	A	2007年 1月 31日	KR	101293284	B1	2013年 8月 9日
				CN	1905761	B	2012年 5月 30日
				EP	1742506	A2	2007年 1月 10日
				EP	1742506	A3	2010年 6月 9日
				KR	20070005526	A	2007年 1月 10日
				US	8259963	B2	2012年 9月 4日
				US	2007009111	A1	2007年 1月 11日
				EP	1742506	B1	2013年 5月 22日
CN	103663350	A	2014年 3月 26日	KR	20140036976	A	2014年 3月 26日
				FR	2995599	A1	2014年 3月 21日
				US	9764941	B2	2017年 9月 19日
				CN	103663350	B	2017年 5月 24日
				US	2014077272	A1	2014年 3月 20日
				DE	102012216493	A1	2014年 3月 20日
CN	101568056	A	2009年 10月 28日	JP	4960921	B2	2012年 6月 27日
				EP	2112840	A3	2012年 8月 29日
				EP	2112840	A2	2009年 10月 28日
				JP	2009267782	A	2009年 11月 12日
				CN	101568056	B	2015年 4月 1日
				TW	1401974	B	2013年 7月 11日
				US	8238587	B2	2012年 8月 7日
				US	2009268930	A1	2009年 10月 29日
				TW	200945915	A	2009年 11月 1日
CN	106034276	A	2016年 10月 19日	EP	2986024	A1	2016年 2月 17日
				US	2017006385	A1	2017年 1月 5日
				US	2016050506	A1	2016年 2月 18日
				KR	20160020287	A	2016年 2月 23日
				US	9479884	B2	2016年 10月 25日
CN	207283809	U	2018年 4月 27日	无			
CN	1738489	A	2006年 2月 22日	CN	100591169	C	2010年 2月 17日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)