

(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
2019 年 3 月 14 日 (14.03.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/047633 A1

(51) 国际专利分类号:
E21B 47/017 (2012.01) *E21B 47/14* (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/097793

(22) 国际申请日: 2018 年 7 月 31 日 (31.07.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710806739.5 2017 年 9 月 8 日 (08.09.2017) CN

(71) 申请人: 中国科学院地质与地球物理研究所 (INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区北土城西路 19 号, Beijing 100029 (CN)。

(72) 发明人: 郑健 (ZHENG, Jian); 中国北京市朝阳区北土城西路 19 号, Beijing 100029 (CN)。 陈文轩 (CHEN, Wenxuan); 中国北京市朝阳区北土城西路 19 号, Beijing 100029 (CN)。 底青云 (DI, Qingyun); 中国北京市朝阳区北土城西路 19

号, Beijing 100029 (CN)。 王自力 (WANG, Zili); 中国北京市朝阳区北土城西路 19 号, Beijing 100029 (CN)。 孙云涛 (SUN, Yuntao); 中国北京市朝阳区北土城西路 19 号, Beijing 100029 (CN)。 杨永友 (YANG, Yongyou); 中国北京市朝阳区北土城西路 19 号, Beijing 100029 (CN)。 张文秀 (ZHANG, Wenxiu); 中国北京市朝阳区北土城西路 19 号, Beijing 100029 (CN)。

(74) 代理人: 北京金智普华知识产权代理有限公司 (BEIJING JINZHIPU HUA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市北京市海淀区北三环西路 43 号青云当代大厦 1809 室, Beijing 100086 (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,

(54) Title: INTEGRATED LOGGING-WHILE-DRILLING ACOUSTIC WAVE-RECEIVING TRANSDUCER ENCAPSULATION DEVICE

(54) 发明名称: 一体化随钻声波接收换能器封装装置

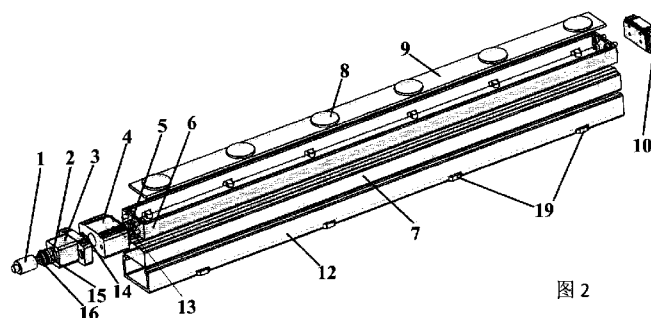


图 2

(57) Abstract: Disclosed is an integrated logging-while-drilling acoustic wave-receiving transducer encapsulation device. A receiving transducer (8) is directly provided in a signal processing circuit (9). The signal processing circuit (9) is installed in an inner support frame (6). The inner support frame (6) is nested in a rectangular corrugated tube (7). The corrugated tube (7) has one deformable face having a corrugated structure, and is filled with an oil. The receiving transducer (8) is arranged at a side of the deformable face. A vibration-absorbing rubber member (12) has a U-shaped structure. A connection unit has one end connected to the signal processing circuit (9) and the other end connected to a main control circuit within a logging-while-drilling instrument. The device adopts an integrated encapsulation structure to facilitate installation. The transducer is directly installed on a circuit board, such that a signal can be processed in real-time when received by the transducer to reduce signal interference. The corrugated tube-incorporating encapsulation structure is adopted to reach hydraulic balance with external mud. A fastening cover of the encapsulation device uses a thin and lightweight structure to improve transmission of an acoustic wave, and in turn enhance detection sensitivity. The structural design is practical and novel, and has a wide range of future applications.

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。

(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: 公开了一种一体化随钻声波接收换能器封装装置, 接收换能器 (8) 直接设置于信号处理电路 (9) 上, 信号处理电路 (9) 安装于内支撑架 (6) 中, 内支撑架 (6) 套入矩形波纹管 (7); 波纹管 (7) 一面为波纹结构的可变形面, 内部填充油体; 接收换能器 (8) 设置于可变形面一侧; 减震橡胶 (12) 为 U 型结构; 连接单元一端与信号处理电路 (9) 连接, 另一端与随钻仪器内部主控电路连接。该装置采用一体化封装结构, 结构上便于安装; 换能器直接安装在电路板上, 在换能器接收到信号时可实时处理, 减少了信号干扰; 采用波纹管封装结构, 与外部泥浆构成液压平衡; 封装装置的固定盖板采用轻薄结构, 提高了声波的穿透性, 进而提高了接收灵敏度; 结构设计合理、新颖、应用前景广阔。

一体化随钻声波接收换能器封装装置

技术领域

本发明涉及随钻声波测井技术领域，特别涉及一种一体化随钻声波接收换能器封装装置。

背景技术

随着油气田钻井规模的不断扩大及科学技术的发展。特别是随钻测井技术的飞速发展，迫切需要当前先进的科学技术在油气田开采中发挥其重要作用。随钻声波测井技术是随钻测井技术的方法之一，随钻声波换能器是随钻声波仪器的最重要原件，随钻仪器工作时，由随钻仪器内置的发射换能器产生声波，随后被同一仪器中的接收换能器接收，通过接收到的各种模式波的波速和衰减等声学信息来评价井介质性质。由于随钻仪器中间有过泥浆的水眼，声波换能器安装在钻铤外壁，很难如电缆声波测井仪那样浸在油中密封，所以常规的随钻声波换能器一般采用单独封装。而随钻声波接收换能器目前较为成熟的两种分别是纽扣式接收换能器和环形封装接收的接收换能器，纽扣式接收换能器直接安装于随钻声波仪器接收端电子仓，同时该种换能器具有较高的井下接收灵敏度。环状封装接收换能器将多片接收换能器封装于环形带状结构中，接收芯片内部并联构成一个接收换能器，该种接收换能器主要用于单极子随钻声波仪器。

现有的技术方案如下：

纽扣式接收换能器封装装置。该种结构的换能器其陶瓷结构晶体封装于一种纽扣式金属结构中，依靠纽扣式金属结构中的液压平衡装置实现陶瓷片晶体外部泥浆与内部液压油的平衡，该陶瓷片晶体在纽扣式结构中需要实现动密封，即平衡陶瓷片晶体外部泥浆与内部液压油的压力。该种纽扣式接收换能器直接安装于接收电子仓骨架，靠纽扣式结构外侧的密封圈实现外部泥浆与电子仓的密封，同时换能器底部的双芯电连接插针可实现与接收电路的短距离连接，从而进行声波微弱信号的接收。

环形灌封接收换能器封装装置。该种结构的换能器采用片状陶瓷晶体片结构，接收芯片封装于一个环形带中，同时接收芯片内部并联构成一个接收换能器。该环形带状结构通过密封结构将芯片接收信号线引出，并通过特殊设计的密封电连接插件将两路信号接收线与内部电子仓实现电连接。该种采用环氧树脂灌封胶

的换能器可浸泡于泥浆中，通过特殊设计的密封电连接插件实现外部泥浆与内部电子仓的密封，从而实现声波微弱信号的接收。

现有的技术方案的缺点：

纽扣式接收换能器封装装置由于对陶瓷晶体片液压动平衡设计的要求增加了换能器设计的复杂性，同时该结构在使用中容易失效；该种纽扣式换能器陶瓷晶体片通过外表面粘结一层 PEEK 材料暴露于泥浆当中，在井下复杂应用环境中容易产生破坏；由于换能器在安装于内部电子仓骨架的同时实现与钻铤的高压密封，该种结构增加了内部电子仓骨架与外部钻铤的加工及装配要求。

环形灌封接收换能器封装装置在实现与内部电子仓电连接时需要特殊设计的密封电连接插件，满足插件再实现高压密封的同时，实现与电子仓上电连接插件的对接，同时由于井下强振动冲击的使用环境要求该插件能够固定于钻铤上。该种封装结构一方面需要特殊设计的密封插件，另一方面同样增加了内部电子仓骨架与外部钻铤的加工及装配要求，此外，相对于纽扣式换能器封装结构，该种结构增加了换能器到电子仓的电连接线长度，影响信号的提取。

发明内容

本发明的目的就是克服现有技术的不足，提供了一种一体化随钻声波接收换能器封装装置，可应用于偶极子及多极子随钻声波仪器声波接收系统。

本发明一体化随钻声波接收换能器封装装置，包括主体、减震橡胶、连接单元；

所述主体包括若干个接收换能器、信号处理电路、内支撑架、矩形波纹管；若干个所述接收换能器直接设置于所述信号处理电路上，所述信号处理电路安装于所述内支撑架，所述内支撑架套入所述矩形波纹管内；所述矩形波纹管整体为密封结构，内部填充油体；所述矩形波纹管一面为波纹结构的可变形面，其余三面为平面；所述接收换能器设置于所述可变形面一侧；

所述减震橡胶为 U 型结构，包裹在所述主体外周；

所述连接单元一端与所述信号处理电路连接，另一端与随钻仪器内部主控电路连接。

进一步的，所述矩形波纹管一端设置波纹管接头，另一端设置波纹管堵头，所述波纹管接头、波纹管堵头与所述矩形波纹管焊接为整体；所述内支撑架两端

分别与所述波纹管接头、波纹管堵头通过螺钉连接；所述波纹管堵头上设置有入油口和出油口；所述矩形波纹管、波纹管接头、波纹管堵头共同形成密闭空间。

进一步的，所述连接单元包括第一多芯密封插针、第二多芯密封插针、连接插头、第一密封圈、第二密封圈、第三密封圈、挡圈、多芯密封胶套；

所述第一多芯密封插针安装于所述波纹管接头与所述内支撑架连接的一端，所述第一多芯密封插针一端与所述信号处理电路的信号接收线连接，另一端与所述第二多芯密封插针的信号线连接；

所述第一多芯密封插针通过所述第一密封圈与所述波纹管接头密封，所述波纹管接头向外的一端与所述连接插头通过螺钉连接；同时所述连接插头通过其上的圆形凸台插入所述波纹管接头，所述圆形凸台上设置所述第二密封圈，所述第二密封圈使所述连接插头与所述波纹管接头内部形成密封空间；所述第一多芯密封插针的信号线通过所述连接插头的圆形凸台内的贯穿孔与安装于所述连接插头另一端的所述第二多芯密封插针信号线连接；

所述第二多芯密封插针通过第三密封圈与所述连接插头形成密封，所述第二多芯密封插针通过挡圈固定于所述连接插头；所述多芯密封胶套一端与所述第二多芯密封插针实现对插，另一端通过信号线与随钻仪器内部主控电路连接。

进一步的，所述接收换能器为圆形片状结构，通过锡焊焊接于所述信号处理电路，所述接收换能器的数量为6个，采用152.4mm~203mm间隔均匀布置。

进一步的，所述矩形波纹管采用0.2mm不锈钢材料制成。

进一步的，所述减震橡胶与所述矩形波纹管通过高温粘结剂粘结。

进一步的，所述减震橡胶底部两侧各设置有若干个梯形凸起，该梯形凸起可使所述装置沿随钻仪器壳体的凹槽滑入安装位置；所述装置与所述随钻仪器壳体通过盖板、螺钉实现固定。

进一步的，所述油体为硅油，压力为0.1-0.2Mpa。

进一步的，所述盖板在满足结构强度条件下，其厚度不大于3mm。

进一步的，所述减震橡胶的硬度为70，能实现所述接收换能器与钻铤的解耦，从而消除钻铤波对所述接收换能器的干扰。

本发明的有益效果为：采用一体化封装结构，在结构上便于安装；换能器直接安装在电路板上，在换能器接收到信号时可实时处理，减少了信号干扰，特别

适用于井下高噪音工作环境；采用波纹管封装结构，与外部泥浆构成液压平衡；封装装置的固定盖板采用轻薄结构，提高了声波的穿透性，进而提高了该种封装装置内部接收换能器的接收灵敏度；该封装装置为随钻声波接收换能器封装提供了一种可行的设计方案，结构设计合理、新颖、应用前景广阔。

附图说明

图 1 所示为本发明实施例一种一体化随钻声波接收换能器封装装置剖面示意图。

图 2 所示为本发明实施例一种一体化随钻声波接收换能器封装装置结构（分拆）示意图。

图 3 所示为封装装置与随钻仪器连接关系示意图。

其中：1-多芯密封胶套；2-第二多芯密封插针；3-连接插头；4-波纹管接头；5-第一多芯密封插针；6-内支撑架；7-矩形波纹管；8-接收换能器；9-信号处理电路；10-波纹管堵头；11-油体；12-减震橡胶；13-第一密封圈；14-第二密封圈；15-第三密封圈；16-挡圈；17-盖板；18-随钻仪器壳体；19-梯形凸起。

具体实施方式

下文将结合具体附图详细描述本发明具体实施例。应当注意的是，下述实施例中描述的技术特征或者技术特征的组合不应当被认为是孤立的，它们可以被相互组合从而达到更好的技术效果。在下述实施例的附图中，各附图所出现的相同标号代表相同的特征或者部件，可应用于不同实施例中。

如图 1、2 所示，本发明实施例一种一体化随钻声波接收换能器封装装置，包括主体、减震橡胶 12、连接单元；

所述主体包括若干个接收换能器 8、信号处理电路（电路板）9、内支撑架 6、矩形波纹管 7；若干个所述接收换能器 8 直接设置于所述信号处理电路 9 上，所述接收换能器 8 为圆形片状结构，通过锡焊焊接于所述信号处理电路 9，本实施例中接收换能器 8 的数量为 6 个，采用 152.4mm~203mm 间隔均匀布置；所述信号处理电路 9 安装于所述内支撑架 6，两者可通过螺钉或别的方式连接；所述内支撑架 6 套入所述矩形波纹管 7 内；所述矩形波纹管 7 整体为密封结构，内部填充油体 11；所述矩形波纹管 7 一面为波纹结构的可变形面，其余三面为平面；所述接收换能器 8 设置于所述可变形面一侧；

所述减震橡胶 12 为 U 型结构，包裹在所述主体外周，波纹结构的可变形面为敞开面，不与减震橡胶 12 接触；优选的，所述减震橡胶 12 与所述矩形波纹管 7 管通过高温粘结剂粘结。

所述连接单元一端与所述信号处理电路 9 连接，另一端与随钻仪器内部主控电路连接。

优选的，所述矩形波纹管 7 采用 0.2mm 不锈钢材料制成；所述矩形波纹管 7 一端设置波纹管接头 4，另一端设置波纹管堵头 10，所述波纹管接头 4、波纹管堵头 10 与所述矩形波纹管 7 焊接为整体；所述内支撑架 6 两端分别与所述波纹管接头 4、波纹管堵头 10 通过螺钉连接；所述波纹管堵头 10 上设置有入油口和出油口；所述矩形波纹管 7、波纹管接头 4、波纹管堵头 10 共同形成密闭空间；通过入油口和出油口在波纹管中注入油体 11，所述油体 11 可以多种选择，优选为硅油，压力为 0.1-0.2Mpa。

所述连接单元用于连接所述主体和随钻仪器，保障与外部泥浆隔离，可采用多种方式实现；优选的，所述连接单元包括第一多芯密封插针 5、第二多芯密封插针 2、连接插头 3、第一密封圈 13、第二密封圈 14、第三密封圈 15、挡圈 16、多芯密封胶套 1；

所述第一多芯密封插针 5 安装于所述波纹管接头 4 与所述内支撑架 6 连接的一端，所述第一多芯密封插针 5 一端与所述信号处理电路 9 的信号接收线连接，另一端与所述第二多芯密封插针 2 的信号线连接；

所述第一多芯密封插针 5 通过所述第一密封圈 13 与所述波纹管接头 4 密封，所述波纹管接头 4 向外的一端与所述连接插头 3 通过螺钉连接；同时所述连接插头 3 通过其上的圆形凸台插入所述波纹管接头 4，所述圆形凸台上设置所述第二密封圈 14，所述第二密封圈 14 使所述连接插头 3 与所述波纹管接头 4 内部形成密封空间；所述第一多芯密封插针 5 的信号线通过所述连接插头 3 的圆形凸台内的贯穿孔与安装于所述连接插头 3 另一端的所述第二多芯密封插针 2 信号线连接；

所述第二多芯密封插针 2 通过第三密封圈 15 与所述连接插头 3 形成密封，所述第二多芯密封插针 2 通过挡圈 16 固定于所述连接插头 3；所述多芯密封胶套 1 一端与所述第二多芯密封插针 2 实现对插，另一端通过信号线与随钻仪器

内部主控电路连接。

优选的，所述减震橡胶 12 底部两侧各设置有若干个梯形凸起 19，该梯形凸起 19 可使所述装置沿随钻仪器壳体 18 的凹槽滑入安装位置；所述装置与所述随钻仪器壳体 18 通过盖板 17、螺钉实现固定，如图 3 所示；所述盖板 17 在满足结构强度条件下，其厚度不大于 3mm。优选的，所述减震橡胶 12 的硬度为 70，能够实现所述接收换能器 8 与钻铤的解耦，从而消除钻铤波对所述接收换能器 8 的干扰。

本发明将电缆声波片状接收换能器 8 直接封装于信号处理电路（板）9，并通过矩形波纹管 7、波纹管接头 4、内支撑架 6、波纹管堵头 10 及第一多芯密封插针 5 构成一个封闭的空间，并通过波纹管堵头 10 上的进油口及出油口对这个密闭空间充入硅油 11；由于采用了矩形波纹管 7，其波纹结构面可随外部压力变化而变形，使内部硅油（油体 11）压缩，从而使封闭空间内压力增加，直至内部硅油与外部泥浆压力相同，从而构成该种一体化随钻声波接收换能器封装装置的液压平衡系统；该液压平衡系统可随外部泥浆环境压力变化而实现内部环境的液压平衡；而该种随钻声波接收换能器封装装置的应用可使盖板 17 在满足结构强度条件下尽可能薄（可达 3mm 以内），从而增加声波信号的穿透性，提高接收换能器的接收灵敏度。

本文虽然已经给出了本发明的几个实施例，但是本领域的技术人员应当理解，在不脱离本发明精神的情况下，可以对本文的实施例进行改变。上述实施例只是示例性的，不应以本文的实施例作为本发明权利范围的限定。

1、一体化随钻声波接收换能器封装装置，其特征在于，包括主体、减震橡胶、连接单元；

所述主体包括若干个接收换能器、信号处理电路、内支撑架、矩形波纹管；若干个所述接收换能器直接设置于所述信号处理电路上，所述信号处理电路安装于所述内支撑架，所述内支撑架套入所述矩形波纹管内；所述矩形波纹管整体为密封结构，内部填充油体；所述矩形波纹管一面为波纹结构的可变形面，其余三面为平面；所述接收换能器设置于所述可变形面一侧；

所述减震橡胶为U型结构，包裹在所述主体外周；

所述连接单元一端与所述信号处理电路连接，另一端与随钻仪器内部主控电路连接。

2、如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述矩形波纹管一端设置波纹管接头，另一端设置波纹管堵头，所述波纹管接头、波纹管堵头与所述矩形波纹管焊接为整体；所述内支撑架两端分别与所述波纹管接头、波纹管堵头通过螺钉连接；所述波纹管堵头上设置有入油口和出油口；所述矩形波纹管、波纹管接头、波纹管堵头共同形成密闭空间。

3、如权利要求2所述的装置，其特征在于，所述连接单元包括第一多芯密封插针、第二多芯密封插针、连接插头、第一密封圈、第二密封圈、第三密封圈、挡圈、多芯密封胶套；

所述第一多芯密封插针安装于所述波纹管接头与所述内支撑架连接的一端，所述第一多芯密封插针一端与所述信号处理电路的信号接收线连接，另一端与所述第二多芯密封插针的信号线连接；

所述第一多芯密封插针通过所述第一密封圈与所述波纹管接头密封，所述波纹管接头向外的一端与所述连接插头通过螺钉连接；同时所述连接插头通过其上的圆形凸台插入所述波纹管接头，所述圆形凸台上设置所述第二密封圈，所述第二密封圈使所述连接插头与所述波纹管接头内部形成密封空间；所述第一多芯密封插针的信号线通过所述连接插头的圆形凸台内的贯穿孔与安装于所述连接插头另一端的所述第二多芯密封插针信号线连接；

所述第二多芯密封插针通过第三密封圈与所述连接插头形成密封，所述第二多芯密封插针通过挡圈固定于所述连接插头；所述多芯密封胶套一端与所述第二

多芯密封插针实现对插，另一端通过信号线与随钻仪器内部主控电路连接。

4、如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述接收换能器为圆形片状结构，通过锡焊焊接于所述信号处理电路，所述接收换能器的数量为6个，采用152.4mm~203mm间隔均匀布置。

5、如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述矩形波纹管采用0.2mm不锈钢材料制成。

6、如权利要求1-5任一项所述的装置，其特征在于，所述减震橡胶与所述矩形波纹管通过高温粘结剂粘结。

7、如权利要求1-5任一项所述的装置，其特征在于，所述减震橡胶底部两侧各设置有若干个梯形凸起，该梯形凸起可使所述装置沿随钻仪器壳体的凹槽滑入安装位置；所述装置与所述随钻仪器壳体通过盖板、螺钉实现固定。

8、如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述油体为硅油，压力为0.1-0.2Mpa。

9、如权利要求7所述的装置，其特征在于，所述盖板在满足结构强度条件下，其厚度不大于3mm。

10、如权利要求1-5、8-9任一项所述的装置，其特征在于，所述减震橡胶的硬度为70，能够实现所述接收换能器与钻铤的解耦，从而消除钻铤波对所述接收换能器的干扰。

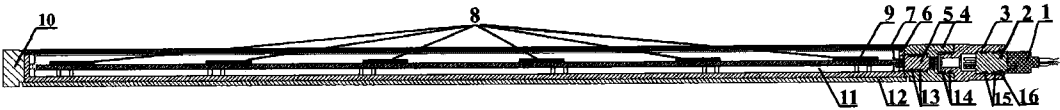


图 1

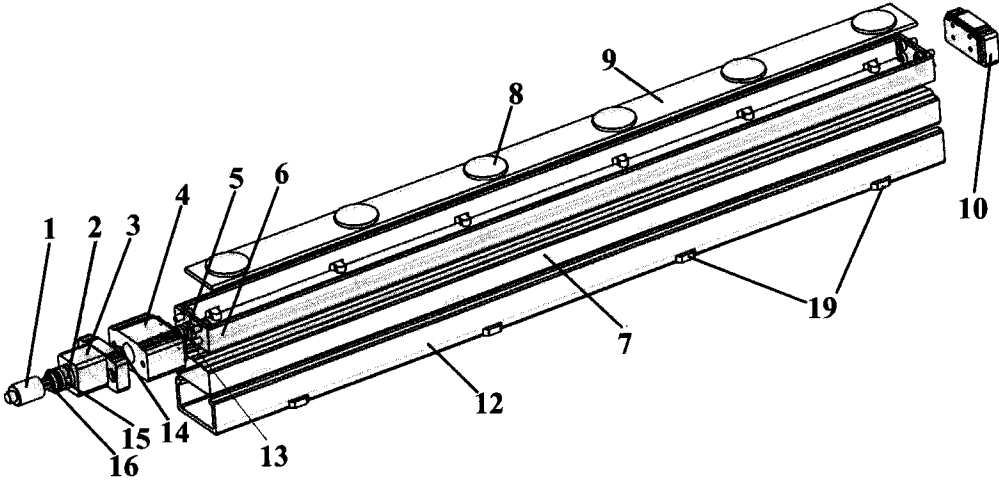


图 2

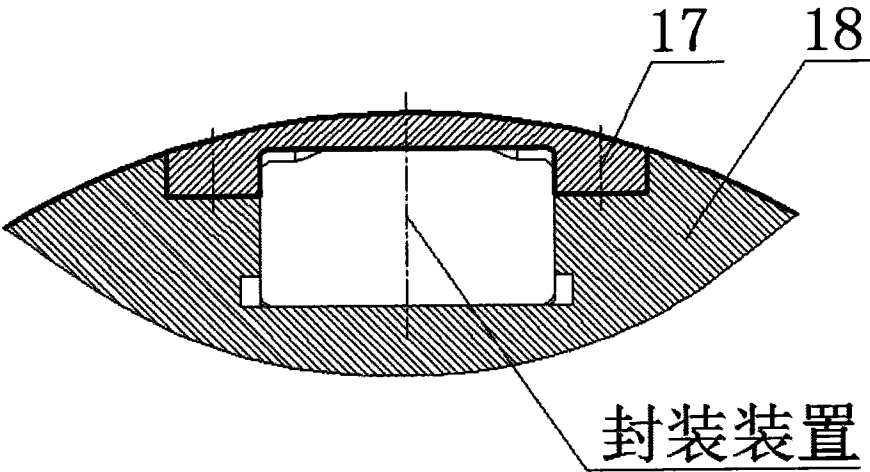


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/097793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B 47/017(2012.01)i; E21B 47/14(2012.01)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)

E21B

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)

CNKI; CNTXT; CNABS; DWPI; SIPOABS: 声波, 换能器, 封装, 减震, 减振, 橡胶, 波纹管, sound, wave, acoustic, converter, transducer, pack+, capsulat+, encapsulat+, vibrat+, rubber, bellows, corrugated, tube, pipe

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107558993 A (INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 09 January 2018 (2018-01-09) claims 1-10	1-10
A	CN 206299372 U (INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 04 July 2017 (2017-07-04) description, paragraphs 0010-0026, and figure 1	1-10
A	CN 106522925 A (INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 22 March 2017 (2017-03-22) entire document	1-10
A	CN 106481336 A (CHONGQING BC-SONIC FAR TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 March 2017 (2017-03-08) entire document	1-10
A	GB 2430259 A (SCHLUMBERGER HOLDINGS) 21 March 2007 (2007-03-21) entire document	1-10
A	US 2016072040 A1 (HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC.) 10 March 2016 (2016-03-10) 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 September 2018

Date of mailing of the international search report

27 September 2018

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/097793

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107558993	A	09 January 2018	None			
CN	206299372	U	04 July 2017	None			
CN	106522925	A	22 March 2017	US	2018142551	A1	24 May 2018
CN	106481336	A	08 March 2017	None			
GB	2430259	A	21 March 2007	GB	0614503	D0	30 August 2006
US	2016072040	A1	10 March 2016	WO	2015122888	A1	20 August 2015
				EP	3072168	A1	28 September 2016
				MX	2016009085	A	13 October 2016
				BR	112016014899	A2	08 August 2017
				ID	201706978	A	07 July 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/097793

A. 主题的分类 E21B 47/017(2012.01)i; E21B 47/14(2012.01)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) E21B 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)) CNKI;CNTXT;CNABS;DWPI;SIPOABS: 声波, 换能器, 封装, 减震, 减振, 橡胶, 波纹管, sound, wave, acoustic, converter, transducer, pack+, capsulat+, encapsulat+, vibrat+, rubber, bellows, corrugated, tube, pipe																							
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>PX</td> <td>CN 107558993 A (中国科学院地质与地球物理研究所) 2018年 1月 9日 (2018 - 01 - 09) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206299372 U (中国科学院地质与地球物理研究所) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 说明书第0010-0026段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106522925 A (中国科学院地质与地球物理研究所) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106481336 A (重庆博创声远科技有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>GB 2430259 A (SCHLUMBERGER HOLDINGS) 2007年 3月 21日 (2007 - 03 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016072040 A1 (HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC) 2016年 3月 10日 (2016 - 03 - 10) 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	PX	CN 107558993 A (中国科学院地质与地球物理研究所) 2018年 1月 9日 (2018 - 01 - 09) 权利要求1-10	1-10	A	CN 206299372 U (中国科学院地质与地球物理研究所) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 说明书第0010-0026段, 附图1	1-10	A	CN 106522925 A (中国科学院地质与地球物理研究所) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-10	A	CN 106481336 A (重庆博创声远科技有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文	1-10	A	GB 2430259 A (SCHLUMBERGER HOLDINGS) 2007年 3月 21日 (2007 - 03 - 21) 全文	1-10	A	US 2016072040 A1 (HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC) 2016年 3月 10日 (2016 - 03 - 10) 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																					
PX	CN 107558993 A (中国科学院地质与地球物理研究所) 2018年 1月 9日 (2018 - 01 - 09) 权利要求1-10	1-10																					
A	CN 206299372 U (中国科学院地质与地球物理研究所) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 说明书第0010-0026段, 附图1	1-10																					
A	CN 106522925 A (中国科学院地质与地球物理研究所) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-10																					
A	CN 106481336 A (重庆博创声远科技有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文	1-10																					
A	GB 2430259 A (SCHLUMBERGER HOLDINGS) 2007年 3月 21日 (2007 - 03 - 21) 全文	1-10																					
A	US 2016072040 A1 (HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC) 2016年 3月 10日 (2016 - 03 - 10) 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 2018年 9月 5日		国际检索报告邮寄日期 2018年 9月 27日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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		受权官员 白玉兰 电话号码 62085531																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/097793

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	107558993	A	2018年 1月 9日	无			
CN	206299372	U	2017年 7月 4日	无			
CN	106522925	A	2017年 3月 22日	US	2018142551	A1	2018年 5月 24日
CN	106481336	A	2017年 3月 8日	无			
GB	2430259	A	2007年 3月 21日	GB	0614503	D0	2006年 8月 30日
US	2016072040	A1	2016年 3月 10日	WO	2015122888	A1	2015年 8月 20日
				EP	3072168	A1	2016年 9月 28日
				MX	2016009085	A	2016年 10月 13日
				BR	112016014899	A2	2017年 8月 8日
				ID	201706978	A	2017年 7月 7日