

(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 3 月 5 日 (05.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/042147 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 8/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/103526

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 31 日 (31.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。深圳迈瑞科技有限公司 (SHENZHEN MINDRAY SCIENTIFIC CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深

圳市光明新区玉塘街道南环大道 1203 号 2 号楼 6 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 柯昌星 (KE, Changxing); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。唐明 (TANG, Ming); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。郑洲 (ZHENG, Zhou); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。吴飞 (WU, Fei); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳福

(54) Title: ULTRASOUND PROBE

(54) 发明名称: 超声探头

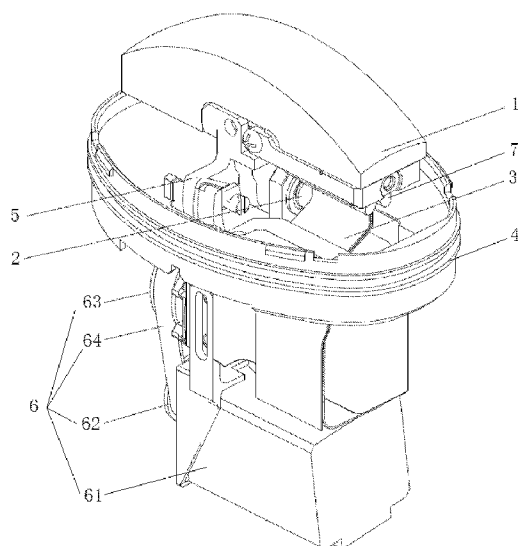


图 1

(57) Abstract: An ultrasound probe, comprising a transducer (1), a rotating shaft (2), an FPC (3) and a mounting seat (4). The rotating shaft (2) is rotatably mounted on the mounting seat (4), the transducer (1) is fixedly mounted on the rotating shaft (2), and the FPC (3) passes through the mounting seat (4) and is connected to the transducer (1). A protective component (7) is provided at a connection terminal of the transducer (1), and the protective component (7) is used for blocking and limiting the swinging of the FPC (3). Providing the protective component (7) and limiting the spatial position of the FPC (3) enables the FPC (3) to swing within a relatively small area, reducing the swing amplitude of the FPC (3), ensuring the stability of the swinging of the FPC (3), and avoiding bending breakage of the FPC (3) caused by an excessive swing amplitude and irregular swinging.

(57) 摘要: 一种超声探头, 包括换能器 (1)、转轴 (2)、FPC (3) 和安装座 (4), 转轴 (2) 可旋转的安装在安装座 (4) 上, 换能器 (1) 固定安装在转轴 (2) 上, FPC (3) 穿过安装座 (4) 与换能器 (1) 连接; 换能器 (1) 的接线端设有保护部件 (7), 保护部件 (7) 用于隔档限位 FPC (3) 的摆动。由于设置了保护部件 (7), 限位了 FPC (3) 的空间位置, 使得 FPC (3) 在较小的区域内摆动, 降低了 FPC (3) 的摆动幅度, 保证了 FPC (3) 摆动的稳定性, 避免了 FPC (3) 因摆动幅度过大和摆动无规律导致的弯曲断裂。

田区金田路与福华路交汇处现代商务大厦2201, Guangdong 518048 (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。

(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))。

超声探头

技术领域

本申请涉及医疗器械技术领域，具体涉及一种超声探头。

背景技术

具有三维成像功能的超声波探头称为 3D 机械探头，其内部一般有作为驱动动力源的步进电机，步进电机在信号控制下通过传动系统驱动换能器（声头）在一定角度范围内摆动。换能器的信号的发射和接收通常采用柔性电路板或声头线（微型线缆）来传递。传统的凸阵、线阵、相控阵探头，换能器在使用过程中，其探头内部信号传输线路相对静止，通常传统的 FPC 可满足要求。

但 3D 机械探头的换能器（声头）在使用过程中，在一定角度范围内摆动，换能器信号的发射和接收的线缆会随换能器一起摆动，传统柔性电路板（线缆）摆动较为紊乱，不能满足使用的寿命要求，在使用过程中出现断裂，导致探头损坏。

现有技术通常采用声头线（微型线缆）连接换能器转动部分，保证换能器信号的有效传递，但声头线焊接技术要求高，焊接工艺复杂，设备要求高，成本高且交期长，性价比低。

发明内容

一种实施例中，提供一种超声探头，包括换能器、转轴、FPC 和安装座，转轴可旋转的安装在安装座上，换能器固定安装在转轴上，FPC 穿过安装座与换能器连接；换能器的接线端设有保护部件，保护部件用于隔档限位 FPC 的摆动。

一种实施例中，保护部件为保护块，保护块具有圆弧形的保护面，FPC 沿保护块的保护面走线。

一种实施例中，保护块具有一块，FPC 沿着保护块的保护面弯曲延伸至与换能器的一侧连接。

一种实施例中，保护块具有对称设置的两个，两个保护块的保护面对面设置，并且两个保护块的保护面之间具有走线的间隙，FPC 穿过两个保护块之间的间隙延伸至与换能器的两侧连接。

一种实施例中，保护部件与换能器为一体式结构。

一种实施例中，超声探头还包括固定块，FPC 通过固定块固定在安装座上。

一种实施例中，固定块具有固定孔，FPC 穿设固定在固定块的固定孔内。

一种实施例中，固定块的固定孔内填充有两层固态胶，其中，面向换能器的一层为固态软胶，背向换能器的另一层为固态硬胶。

一种实施例中，FPC 包含多个电路层，并且在 FPC 的至少一部分区域内 FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

一种实施例中，FPC 包含多个电路层，并且至少在 FPC 的至少一部分弯曲区域内 FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

一种实施例中，FPC 位于换能器和安装座之间的区域为摆动区域，摆动区域内的 FPC 弯曲设置。

一种实施例中，FPC 包括多个电路层，并且至少在摆动区域内，FPC 的多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

一种实施例中，FPC 包括多个电路层，并且至少在 FPC 的位于摆动区域内的弯曲部分，FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

一种实施例中，相互分离的电路层中的至少一部分电路层的曲率半径和/或长度彼此不同。

一种实施例中，相互分离的电路层中的至少一部分电路层的曲率半径和/或长度依次递增或递减。

一种实施例中，FPC 包含多个电路层，并且在所述 FPC 的至少一部分区域内所述 FPC 的电路层的数量小于其余区域内的电路层的数量。

一种实施例中，摆动区域内的 FPC 至少在弯曲处的厚度薄于其他区域的厚度。

一种实施例中，保护块位于换能器和转轴之间，FPC 弯折设置，FPC 的弯折处位于转轴的旋转中心线的延长线上，或者 FPC 的弯折处靠近转轴的旋转中心线的延长线。

一种实施例中，FPC 穿过转轴的旋转中心线的延长线延伸至保护块之间的部分垂直换能器的端面。

一种实施例中，转轴的中心线的延长线穿过换能器，FPC 位于换能器和安装座之间内的长度大于换能器摆动到极限位置且 FPC 处于绷紧

状态下 FPC 在摆动区域内的长度。

一种实施例中，还设有至少一个圆柱挡杆，FPC 围绕圆柱挡杆走线。

一种实施例中，圆柱挡杆具有多个，沿直线间隔排列在保护块与安装座之间。

一种实施例中提供了一种超声探头，包括换能器、转轴、FPC 和安装座，转轴可旋转的安装安装在安装座上，换能器固定安装在转轴上，FPC 穿过安装座与换能器连接；FPC 包含多个电路层，并且在 FPC 的至少一部分区域内 FPC 的多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

一种实施例中，FPC 包含多个电路层，并且至少在 FPC 的至少一部分弯曲区域内 FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

一种实施例中，FPC 位于换能器和安装座之间的区域为摆动区域，摆动区域内的 FPC 弯曲设置，并且至少在 FPC 的位于摆动区域内的弯曲部分，FPC 的多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

一种实施例中，相互分离的电路层中的至少一部分电路层的曲率半径和/或长度彼此不同。

一种实施例中，相互分离的电路层中的至少一部分电路层的曲率半径和/或长度依次递增或递减。

一种实施例中，在 FPC 的至少一部分区域内 FPC 的电路层的数量小于其余区域内的电路层的数量。

一种实施例中，摆动区域内的 FPC 至少在弯曲部分的厚度薄于其他区域的厚度。

依据上述实施例的超声探头，由于设置了保护块，限位了 FPC 的空间位置，使得 FPC 在较小的区域内摆动，可降低 FPC 的摆动幅度，保证了 FPC 摆动的稳定性，避免了 FPC 因摆动幅度过大和摆动无规律导致的弯曲断裂。

附图说明

图 1 为一种实施例中带驱动装置的超声探头的结构示意图；

图 2 为一种实施例中超声探头的局部结构示意图；

图 3 为一种实施例中超声探头的局部剖视图；

图 4 为一种实施例中 FPC 的结构示意图；

图 5 为一种实施例中同长度多层 FPC 的剖视图；

图 6 为一种实施例中不同长度多层 FPC 的剖视图；

图 7 为另一种实施例中多层 FPC 的剖视图；

图 8 为另一种实施例中超声探头的局部结构示意图；

图 9 为另一种实施例中超声探头的局部剖视图；

图 10 为另一种实施例中超声探头旋转至极限位置状态下的结构示意图；

图 11 为另一种实施例中具有多个圆柱挡杆的超声探头的局部剖视图。

具体实施方式

在本发明实施例中提供了一种超声探头（3D 探头），本超声探头上的换能器（声头）可摆动探测，为了保护与换能器连接的 FPC（柔性电路板），防止 FPC 的弯曲断裂，本发明在换能器的接线端安装有保护块，同时还可将 FPC 固定在安装座上，限定了 FPC 的摆动区域，能够有效的保护 FPC。

一种实施例，如图 1 所示，本实施例的超声探头主要包括换能器 1、转轴 2、FPC3 和安装座 4，转轴 2 通过轴承可旋转的安装在安装座 4 的上端，换能器 1 的下端固定有半圆的固定轮 5，固定轮 5 固定安装在转轴 2 上，换能器 1 通过固定轮 5 安装在转轴 2 上，从而转轴 2 可带动换能器 1 摆动。

为了驱动转轴 2 带动换能器 1 摆动，在安装座 4 的下端安装有驱动装置 6，驱动装置 6 包括电机 61、第一带轮 62、第二带轮 63 和传送带 64，电机 61 安装在安装座 4 的下端，第一带轮 62 通过转轴和联轴器与电机 61 连接，第一带轮 62 也可以直接安装在电机 61 的输出轴上。第二带轮 63 安装在转轴 2 上，传送带 64 安装在第一带轮 62 和第二带轮 63 上。电机 61 通过第一带轮 62、传送带 64 和第二带轮 63 驱动转轴 2 转动，转轴 2 再通过固定轮 5 带动换能器 1 摆动，从而实现对换能器 1 的摆动驱动。

FPC3 穿设在安装座 4 中，FPC3 的一端延伸至与换能器 1 连接，FPC3 用于传输换能器 1 的信号。

如图 2 和 3 所示，本实施例的超声探头还包括保护部件，本实施例中保护部件为保护块 7，保护块 7 安装在换能器 1 的接线端（图 2 所示的换能器 1 的下端），保护块 7 具有一个保护面 71，FPC3 沿着保护块 7

的保护面 71 走线弯曲延伸至换能器 1, 保护块 7 的保护面 71 对 FPC3 起限位的作用, 使得换能器 1 在摆动过程中, 随换能器 1 一起摆动的 FPC3 被保护块 7 的保护面 71 隔档保护, 使得 FPC3 的摆动更为规律和摆动的幅度更小。在其他实施例中, 保护块 7 与换能器 1 可为一体式结构, 保护块 7 为换能器 1 的一部分。本实施例中, 保护块 7 的保护面 71 设置成圆弧面, 保护块 7 的保护面 71 形成过渡圆角, 可避免在弯曲摆动过程中保护块 7 对 FPC3 的损坏。

本实施例中, 保护块 7 具有两个, 两个保护块 7 对称设置在换能器 1 的下端, 两个保护块 7 的保护面 71 面对面设置在换能器 1 的接线端中部, 并且两个保护块 7 的保护面 71 之间具有一定穿线的间隙。两个保护块 7 的设置, 可同时将两片 FPC3 引入到换能器 1 的两侧。

在其他实施例中, 保护块 7 可设置一块, 保护块 7 的保护面 71 可位于换能器 1 的接线端的中部或一侧, 一个保护块 7 的设置, 可将一片 FPC3, 或多片并排的 FPC3 从保护块 7 的接线端的中部或一侧引入至保护块 7 的一侧面。

如图 3 所示, 本实施例中, 超声探头还包括固定块 8, 固定块 8 安装在安装座 4 的穿线孔上, 固定块 8 的位置可如图 3 所示设置在换能器 1 的左侧, 也可设置在换能器 1 的中部或右侧相对的位置。固定块 8 通过螺钉、粘接或焊接固定在安装座 4 上, 固定块 8 具有固定孔 81, FPC3 穿设固定在固定孔 81 内。为了将 FPC3 固定和密封在固定孔 81 内, 固定孔 81 内填充有固态胶, 固态胶将 FPC3 固定住及将固定孔 81 密封。对固定孔 81 进行密封可有效防止换能器 1 置于耦合液体中探测时液体从固定孔 81 渗入到驱动装置 6 和其他部件内, 防止耦合液体对驱动装置 6 和其他部件的污染及影响其性能。

摆动过程中, FPC3 会有微弱运动, 全部采用硬胶固定 FPC3 存在断裂的风险, 为了保护 FPC3, 固定孔 81 内的固态胶分为两层, 面向换能器 1 (靠近换能器) 的一层为固态软胶 83, 固态软胶 83 通常采用硅胶等, 背向换能器 1 (远离换能器) 的另一层为固态硬胶 82, 固态硬胶 82 通常采用环氧胶等。

在其他实施例中, 固定块 8 的固定孔中可采用全部固态硬胶 82 或者全部固态软胶 83 固定 FPC3, 虽然采用全部固态硬胶 82 存在断裂的风险, 及采用全部固态软胶 83 存在固定不稳定的风险, 但采用全部固态硬胶 82 或者全部固态软胶 83 固定 FPC3 同样能够起到一定的固定和密封

作用。

本实施例的超声探头，由于在换能器 1 的接线端安装有保护块 7，在安装座 4 上安装有固定块 8，保护块 7 和固定块 8 对 FPC3 进行了限位，减低了 FPC3 的摆动幅度及无规律性，使得 FPC3 在较小的范围内做更为规律的摆动，可有效防止 FPC3 的弯曲断裂。

一种实施例中，提供了一种超声探头，本实施例的超声探头在上述实施例的基础上对 FPC3 的结构进行了改进。

由于换能器 1 是由相互独立的阵元组成，因此换能器 1 信号的有效传递需要很多独立的线路进行传递。随着独立线路的增加，如果采用单片的 FPC 进行信号的传递，通常采用多层结构或加大 FPC 的宽度；而随着 FPC 厚度的增加，摆动过程中，FPC 发生分层，导致线路损坏，并且加大 FPC 的宽度，会导致探头的尺寸，加大了探头结构布置的难度。

如图 3 所示，本实施例的换能器 1 连接有两片 FPC3，每片 FPC3 包括多个电路层，两片 FPC3 共同穿过安装座 4 上固定块 8 的固定孔 81，再分别沿着两个保护块 7 的保护面 71 延伸至换能器 1 的两侧。如图 4 所示，FPC3 位于换能器 1 和安装座 4 之间的区域为摆动区域 a，从固定块 8 延伸至换能器 1 接线端的 FPC3 在摆动过程中会随着换能器 1 一同摆动。

如图 4 所示，本实施例中将摆动区域 a 内 FPC3 的厚度设置成薄于其他区域内的厚度，将摆动区域 a 的 FPC3 设置得更薄，将改善 FPC3 的弯曲性能。FPC3 可通过将柔性板上的地层（保护层）去掉以降低厚度，由于该区域段 FPC3 的长度有限，去掉地层几乎不会影响信号的传输。在其他实施例中，FPC3 可仅在弯曲摆动的部分设置的更薄，确保了弯曲部分的使用寿命。在其他实施例中，也可将摆动区域 a 内 FPC3 的电路层的数量设置成小于其余区域内的电路层的数量，以实现提高摆动区域 a 内 FPC3 的柔性。

本实施例中，为了防止具有多个电路层的 FPC3 在摆动过程中发生分层，导致线路损坏，如图 5 所示，本实施例中将摆动区域 a 内的 FPC3 设置成相互独立分离的 5 个电路层，FPC3 除摆动区域 a 外的其他区域为 5 个电路层复合在一起的结构。从而摆动区域 a 内的 FPC3 在摆动过程中，单层结构中的 5 个电路层相互独立分离开相互之间不发生作用，保证了信号传输。另外，考虑到 FPC3 弯曲设置中，存在弯曲半径不一致，如图 6 所示，在摆动区域 a 内，FPC3 的 5 个电路层可根据弯曲程度

设置不同的曲率半径或/和不同的长度,如可将5个电路层的曲率半径和弧形长度沿弯曲弧度外侧方向依次递增设置。

在其他实施例中,如图7所示,也可将摆动区域a及延伸至换能器1内的FPC3(穿出安装座4一直延伸至与换能器连接的端部部分)设置为相互独立分离的5个电路层,其他部分设置成5个电路层复合在一起的多层结构。如此设置便于FPC3的生产和装配,FPC3可弯曲情况,对末端的FPC3进行相应裁剪或延长以满足与换能器1的连接。

在其他实施例中,将位于摆动区域内FPC3的弯曲处设置为相互独立分离的5个电路层,其他部分设置成复合在一起的多层结构,也可保证FPC3不被弯曲损坏。

在其他实施例中,FPC3也可设置成单片,单片的FPC3也包括多个电路层,如图4所示,单片的多层FPC弯曲延伸至与换能器1的一侧连接。FPC3也可为四片,两片FPC3并排连接至与换能器1的一侧,另外两片并排连接至换能器1的另一侧,FPC3也可包括4个或6个电路层。FPC3可根据使用需要设置相应的片数和层数。

本实施例提供的超声探头,将FPC3的结构设置成阶梯状,局部多层(多个电路层复合粘接)和局部单层(多个电路层未复合粘接),有弯折要求的部分设置成单层结构,无弯折的部分设置成多层结构,可保证FPC3的弯曲特性,可避免FPC3的弯曲断裂。

一种实施例中,提供了一种超声探头,本实施例的超声探头在上述实施例的基础上对FPC3的布局进行了改进。

超声探头主要包括两种结构,第一种结构为转轴2和换能器1之间具有一定间距,第二结构为转轴2的旋转中心线的延长线穿过换能器1。本实施例的超声探头为第一结构。

如上述实施例所示,FPC3可根据保护块7和固定块8的位置不同,可将FPC3布局成从不同的角度穿入到安装座4,及从不同位置延伸到换能器1的内部。本实施例在保护块7和固定块8布局的基础上,对FPC3自身进行了弯曲布局。

如图3所示,固定块8布局在换能器1的左侧,两个保护块7对称布局在换能器1的接线端,并且两个保护块7的保护面71面对面的设置在接线端的中部,从而FPC3从换能器1的左侧穿入,穿过固定块8的FPC3折弯设置,FPC3的弯折处位于转轴2的旋转中心线的延长线上,

弯折后的 FPC3 竖直延伸至保护块 7，再沿着保护块 7 的保护面 71 弯曲延伸至换能器 1 的侧面，其中 FPC3 穿过转轴 2 的旋转中心线的延长线折弯后延伸至保护块 7 之间的部分垂直于换能器 1 的接线端端面，如图 3 所示，FPC3 穿过转轴 2 的旋转中心线的延长线折弯后延伸至保护块 7 之间的部分位于平面 F 内。并且，FPC3 在转轴 2 的旋转中心线的延长线处弯折设置成圆弧弯曲。

在其他实施例中，FPC3 的折弯处靠近转轴 2 的旋转中心线的延长线设置，FPC3 的折弯处与转轴 2 的旋转中心线的延长线错开一小段距离，FPC3 也能够实现在折弯处摆动。

本实施的超声探头，由于 FPC3 在转轴 2 的旋转中心线的延长线处弯折设置，弯折后的 FPC3 延伸至保护块 7 的部分垂直换能器 1 的接线端端面，使得在转轴 2 旋转中心线的延长线处弯折后的 FPC3 与换能器 1 能够一同摆动，FPC3 仅在位于转轴 2 旋转中心线处的弯折处弯曲变形，其他区域基本不变形，从而 FPC3 的摆动为规律的周期摆动，摆动变形仅在一处，可有效避免 FPC3 的弯曲断裂。

在其他实施例中，在保证 FPC3 在转轴 2 的旋转中心线的延长线上或附近位置处弯折设置的前提下，FPC3 可直接弯折至换能器 1 的两侧；并且当 FPC3 直接弯折至换能器 1 的两侧时，FPC3 也可以从安装座 4 的中部延伸至转轴 2 的旋转中心线的延长线位置。

一种实施例中，提供了一种超声探头，本实施例的超声探头在上述实施例的基础上对 FPC3 的布局进行了改进。

超声探头主要包括两种结构，第一种结构为转轴 2 和换能器 1 之间具有一定间距，第二结构为转轴 2 的旋转中心线的延长线穿过换能器 1。本实施例的超声探头为第二结构。

如图 8 和图 9 所示，本实施例中的超声探头，受空间和结构的限制，转轴 2 的中心线的延长线穿过换能器 1，保护块 7 无法安装在转轴 2 和换能器 1 之间，故 FPC3 的摆动规律与上述实施例不同。如图 10 所示，为了保证 FPC3 在摆动过程中不被拉断及破损，FPC3 位于换能器 1 和固定块 8 之间的长度大于在换能器摆动到极限位置且 FPC 处于绷紧状态的情况下 FPC 在所述摆动区域内的长度，即当换能器 1 摆动到最大角度位置时，FPC3 为不是处于被拉伸绷紧的状态。在固定块 8 的位置设计中，可使其尽可能靠近换能器 1，减小摆动过程中 FPC3 的弯曲变化。

如图 9 和图 10 所示, 在保护块 7 和固定块 8 之间增加圆柱挡杆 9, 可以保证 FPC3 在运动过程中的位置确定性。如图 11 所示, 圆柱挡杆 9 可设置多个, 例如 4 个, 4 个圆柱挡杆 9 沿直线间隔排列在保护块 7 和固定块 8 之间, FPC3 可围绕多个圆柱挡杆 9 走线, 可进一步提高 FPC3 的确定性。

如图 11 所示, 本实施例的换能器 1 连接有两片 FPC3, 两片 FPC 从保护块 7 延伸至固定块 8 的过程中分别围绕圆柱挡杆 9 走线, 并且两片 FPC 不相互交叉走线, 可使得 FPC3 进行更为平缓的摆动, 提高了摆动的稳定性。

如图 11 所示, 安装座 4 具有延伸至保护块 7 的侧壁, 安装座 4 的延伸部分用于安装换能器 1 和转轴 2, FPC3 和圆柱挡杆 9 位于安装座 4 的侧壁围合的腔体内, 安装座 4 的环形侧壁也对 FPC3 进行一定限位作用, 并起密封保护作用。

本实施例中的超声探头, 预设足够长度的 FPC3, 可确保 FPC3 在摆动过程中不受拉伸作用, 再通过 FPC3 的空间布置, 可保证运动周期的稳定, FPC3 也可通过上述实施例的大小厚度的设置, 改善 FPC3 的弯曲特性, 可提高运动周期的稳定。

一种实施例中, 提供了一种超声探头, 本实施例的超声探头对 FPC3 的结构进行了改进, 其中, 至少部分 FPC3 设置成相互独立分离的若干个电路层, 以避免 FPC3 的弯曲断裂。

具体的, 如图 1 所示, 超声探头包括换能器 1、转轴 2、FPC3 和安装座 4, 转轴 2 通过轴承可旋转的安装在安装座 4 的上端, 换能器 1 的下端固定有半圆的固定轮 5, 固定轮 5 固定安装在转轴 2 上, 换能器 1 通过固定轮 5 安装在转轴 2 上, 从而转轴 2 可带动换能器 1 摆动。包括换能器 1、转轴 2、FPC3 和安装座 4, 转轴 2 通过轴承可旋转的安装在安装座 4 的上端, 换能器 1 的下端固定有半圆的固定轮 5, 固定轮 5 固定安装在转轴 2 上, 换能器 1 通过固定轮 5 安装在转轴 2 上, 从而转轴 2 可带动换能器 1 摆动。

由于换能器 1 是由相互独立的阵元组成, 因此换能器 1 信号的有效传递需要很多独立的线路进行传递。随着独立线路的增加, 如果采用单片的 FPC 进行信号的传递, 通常采用多层结构或加大 FPC 的宽度; 而随着 FPC 厚度的增加, 摆动过程中, FPC 发生分层, 导致线路损坏, 并且加大 FPC 的宽度, 会导致探头的尺寸, 加大了探头结构布置的难度。

如图 3 所示, 本实施例的换能器 1 连接有两片 FPC3, 每片 FPC3 包括多个电路层, 两片 FPC3 共同穿过安装座 4 上固定块 8 的固定孔 81, 再分别沿着两个保护块 7 的保护面 71 延伸至换能器 1 的两侧。如图 4 所示, FPC3 位于换能器 1 和安装座 4 之间的区域为摆动区域 a, 穿过固定块 8 延伸至换能器 1 接线端的 FPC3 在摆动过程中会随着换能器 1 一同摆动。

如图 4 所示, 本实施例中将摆动区域 a 内 FPC3 的厚度设置成薄于其他区域内的厚度, 将摆动区域 a 的 FPC3 设置得更薄, 将改善 FPC3 的弯曲性能。FPC3 可通过将柔性板上的地层(保护层)去掉以降低厚度, 由于该区域段 FPC3 的长度有限, 去掉地层几乎不会影响信号的传输。在其他实施例中, FPC3 可仅在弯曲摆动的部分设置的更薄, 确保了弯曲部分的使用寿命; 在其他实施例中, 也可将摆动区域 a 内 FPC3 的电路层的数量设置成小于其余区域内的电路层的数量, 以实现提高摆动区域 a 内 FPC3 的柔性。

本实施例中, 为了防止多层的 FPC3 在摆动过程中发生分层, 导致线路损坏, 如图 5 所示, 本实施例中将摆动区域 a 内的 FPC3 设置成相互独立分离开的 5 个电路层, FPC3 除摆动区域 a 外的其他区域为 5 个电路层复合在一起的多层结构。从而摆动区域 a 内的 FPC3 在摆动过程中, 单层结构中的 5 个电路层相互之间不发生作用, 保证了信号传输。另外, 考虑到多层 FPC3 弯曲设置中, 存在弯曲半径不一致, 如图 6 所示, 在摆动区域 a 内, FPC3 的 5 个电路层可根据弯曲程度设置不同的曲率半径或/和不同的长度, 如可将 5 个电路层的曲率半径和弧形长度沿弯曲弧度外侧方向依次递增设置。

在其他实施例中, 如图 7 所示, 也可将摆动区域 a 及延伸至换能器 1 内的 FPC3 (穿出安装座 4 一直延伸至与换能器连接的端部部分) 设置为相互独立分离开的 5 个电路层, 其他部分设置成 5 个电路层复合在一起的多层结构。如此设置便于 FPC3 的生产和装配, FPC3 可弯曲情况, 对末端的 FPC3 进行相应裁剪或延长以满足与换能器 1 的连接。

在其他实施例中, 仅将位于摆动区域内 FPC3 的弯曲处设置为相互独立分离开的 5 个电路层, 其他部分设置成 5 个电路层复合在一起的多层结构, 也可保证 FPC3 不被弯曲损坏。

在其他实施例中, FPC3 也可设置成单片, 单片的 FPC3 也包括多个电路层, 如图 4 所示, 单片的多层 FPC 弯曲延伸至与换能器 1 的一侧连

接。FPC3 也可为四片，两片 FPC3 并排连接至与换能器 1 的一侧，另外两片并排连接至换能器 1 的另一侧，FPC3 也可包括 4 个或 6 个电路层。FPC3 可根据使用需要设置相应的片数和层数。

本实施例提供的超声探头，将 FPC3 的结构设置成阶梯状，局部多层（多个电路层复合粘接）和局部单层（多个电路层未复合粘接），有弯折要求的部分设置成单层结构，无弯折的部分设置成多层结构，可保证 FPC3 的弯曲特性，可避免 FPC3 的弯曲断裂。

本实施例的超声探头，虽然仅对 FPC3 的结构进行改进，同样可延长 FPC 较长的使用寿命。

以上应用了具体个例对本发明进行阐述，只是用于帮助理解本发明，并不用以限制本发明。对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，可以对上述具体实施方式的变化。

权 利 要 求

1. 一种超声探头，其特征在于，包括换能器、转轴、FPC 和安装座，所述转轴可旋转的安装在该安装座上，所述换能器固定安装在所述转轴上，所述 FPC 穿过所述安装座与所述换能器连接；所述换能器的接线端设有保护部件，所述保护部件用于隔档限位所述 FPC 的摆动。

2. 如权利要求 1 所述的超声探头，其特征在于，所述保护部件为保护块，所述保护块具有圆弧形的保护面，所述 FPC 沿所述保护块的保护面走线。

3. 如权利要求 2 所述的超声探头，其特征在于，所述保护块具有一块，所述 FPC 沿着所述保护块的保护面弯曲延伸至与所述换能器的一侧连接。

4. 如权利要求 2 所述的超声探头，其特征在于，所述保护块具有对称设置的两个，两个所述保护块的保护面面对面设置，并且两个所述保护块的保护面之间具有走线的间隙，所述 FPC 穿过两个所述保护块之间的间隙延伸至与所述换能器的两侧连接。

5. 如权利要求 1 所述的超声探头，其特征在于，所述保护部件与所述换能器为一体式结构。

6. 如权利要求 1 所述的超声探头，其特征在于，还包括固定块，所述 FPC 通过所述固定块固定在所述安装座上。

7. 如权利要求 6 所述的超声探头，其特征在于，所述固定块具有固定孔，所述 FPC 穿设固定在所述固定块的固定孔内。

8. 如权利要求 7 所述的超声探头，其特征在于，所述固定块的固定孔内填充有两层固态胶，其中，面向所述换能器的一层为固态软胶，背向所述换能器的另一层为固态硬胶。

9. 如权利要求 1 所述的超声探头，其特征在于，所述 FPC 包含多个电路层，并且在所述 FPC 的至少一部分区域内所述 FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

10. 如权利要求 1 所述的超声探头，其特征在于，所述 FPC 包含多个电路层，并且至少在所述 FPC 的至少一部分弯曲区域内所述 FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

11. 如权利要求 1 或 6 所述的超声探头，其特征在于，所述 FPC 位于所述换能器和安装座之间的区域为摆动区域，所述摆动区域内的 FPC 弯曲设置。

12. 如权利要求 11 所述的超声探头, 其特征在于, 所述 FPC 包括多个电路层, 并且至少在所述摆动区域内, 所述 FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

13. 如权利要求 11 所述的超声探头, 其特征在于, 所述 FPC 包括多个电路层, 并且至少在所述 FPC 的位于摆动区域内的弯曲部分, 所述 FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

14. 如权利要求 9-10 和 12-13 中任一项所述的超声探头, 其特征在于, 相互分离的电路层中的至少一部分电路层的曲率半径和/或长度彼此不同。

15. 如权利要求 14 所述的超声探头, 其特征在于, 相互分离的电路层中的至少一部分电路层的曲率半径和/或长度依次递增或递减。

16. 如权利要求 1 所述的超声探头, 其特征在于, 所述 FPC 包含多个电路层, 并且在所述 FPC 的至少一部分区域内所述 FPC 的电路层的数量小于其余区域内的电路层的数量。

17. 如权利要求 11 所述的超声探头, 其特征在于, 所述摆动区域内的 FPC 至少在弯曲处的厚度薄于其他区域的厚度。

18. 如权利要求 1 或 6 所述的超声探头, 其特征在于, 所述保护块位于所述换能器和转轴之间, 所述 FPC 弯折设置, 所述 FPC 的弯折处位于所述转轴的旋转中心线的延长线上, 或者所述 FPC 的弯折处靠近所述转轴的旋转中心线的延长线。

19. 如权利要求 18 所述的超声探头, 其特征在于, 所述 FPC 穿过所述转轴的旋转中心线的延长线延伸至所述保护块之间的部分垂直所述换能器的端面。

20. 如权利要求 11-13 和 17 中任一项所述的超声探头, 其特征在于, 所述转轴的中心线的延长线穿过所述换能器, 所述 FPC 位于所述换能器和安装座之间的长度大于所述换能器摆动到极限位置且 FPC 处于绷紧状态下 FPC 在所述摆动区域内的长度。

21. 如权利要求 1 所述的超声探头, 其特征在于, 还设有至少一个圆柱挡杆, 所述 FPC 围绕所述圆柱挡杆走线。

22. 一种超声探头, 其特征在于, 包括换能器、转轴、FPC 和安装座, 所述转轴可旋转的安装在所述安装座上, 所述换能器固定安装在所述转轴上, 所述 FPC 穿过所述安装座与所述换能器连接; 所述 FPC 包含多个电路层, 并且在所述 FPC 的至少一部分区域内所述 FPC 的所述多个

电路层中的至少一部分电路层相互分离。

23. 如权利要求 22 所述的超声探头，其特征在于，所述 FPC 包含多个电路层，并且至少在所述 FPC 的至少一部分弯曲区域内所述 FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

24. 如权利要求 22 所述的超声探头，其特征在于，所述 FPC 位于所述换能器和安装座之间的区域为摆动区域，所述摆动区域内的 FPC 弯曲设置，并且至少在所述 FPC 的位于摆动区域内的弯曲部分，所述 FPC 的所述多个电路层中的至少一部分电路层相互分离。

25. 如权利要求 22 至 24 中任一项所述的超声探头，其特征在于，相互分离的电路层中的至少一部分电路层的曲率半径和/或长度彼此不同。

26. 如权利要求 25 所述的超声探头，其特征在于，相互分离的电路层中的至少一部分电路层的曲率半径和/或长度依次递增或递减。

27. 如权利要求 22 所述的超声探头，其特征在于，在所述 FPC 的至少一部分区域内所述 FPC 的电路层的数量小于其余区域内的电路层的数量。

28. 如权利要求 24 所述的超声探头，其特征在于，所述摆动区域内的 FPC 至少在弯曲部分的厚度薄于其他区域的厚度。

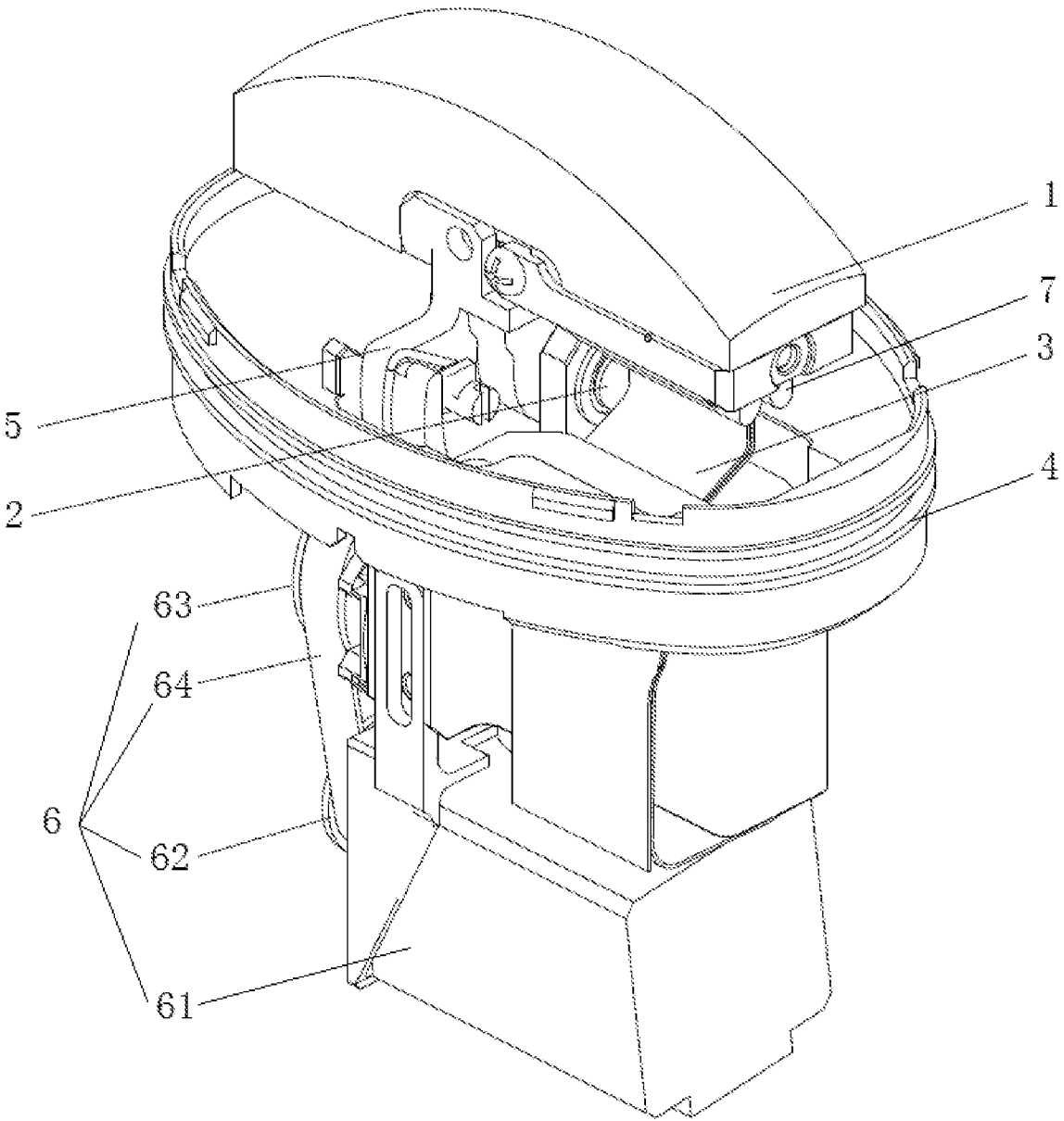


图 1

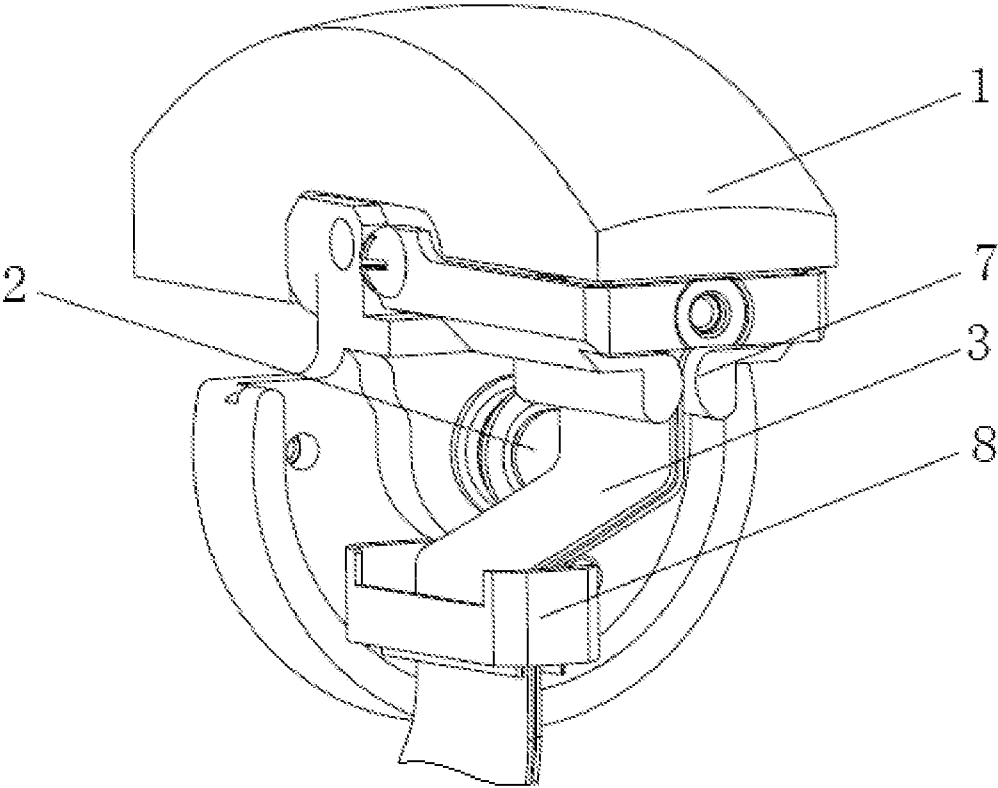


图 2

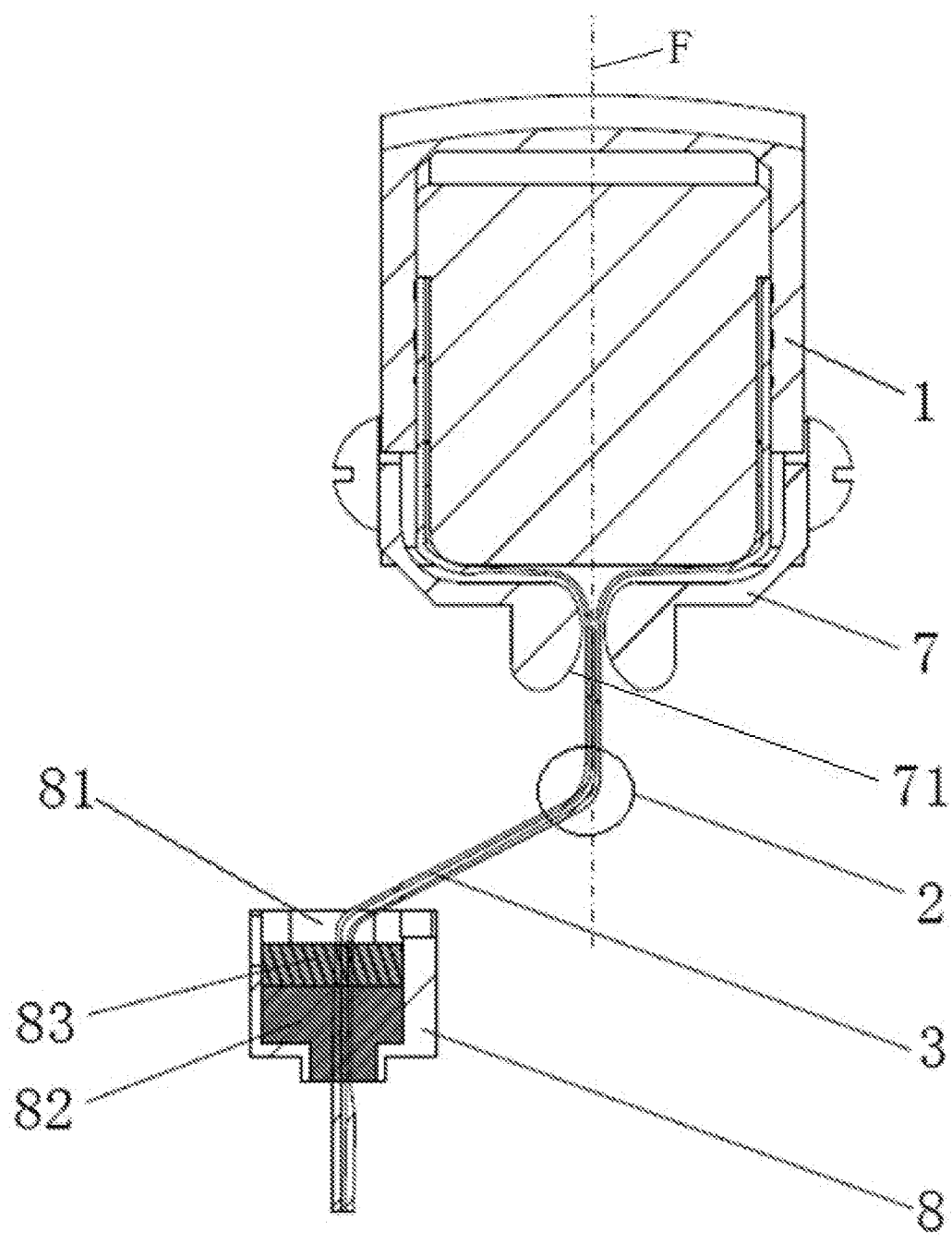


图 3

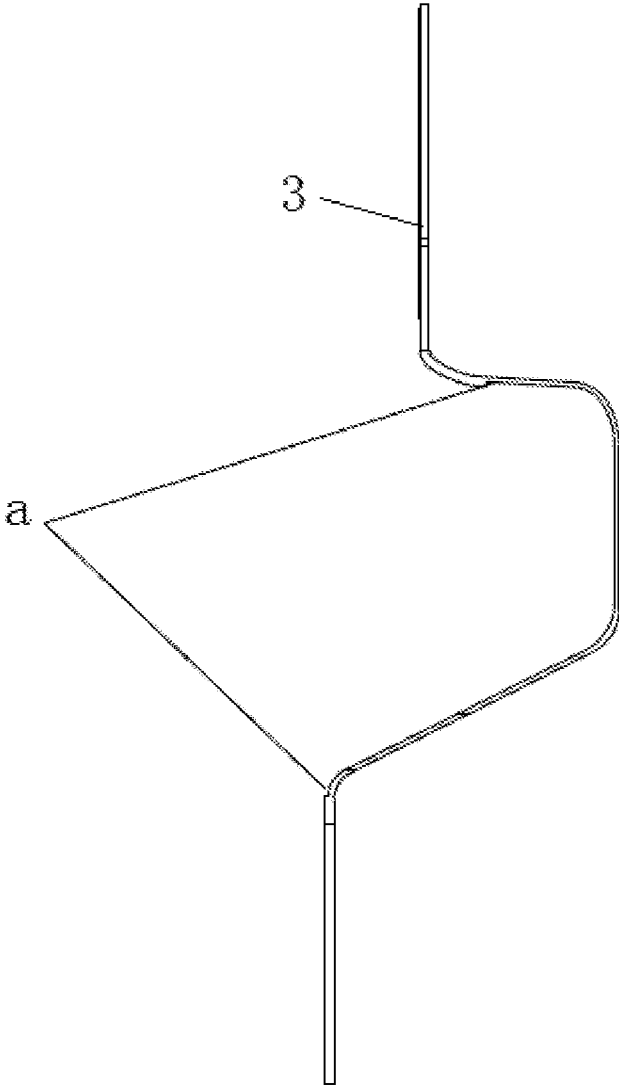


图 4

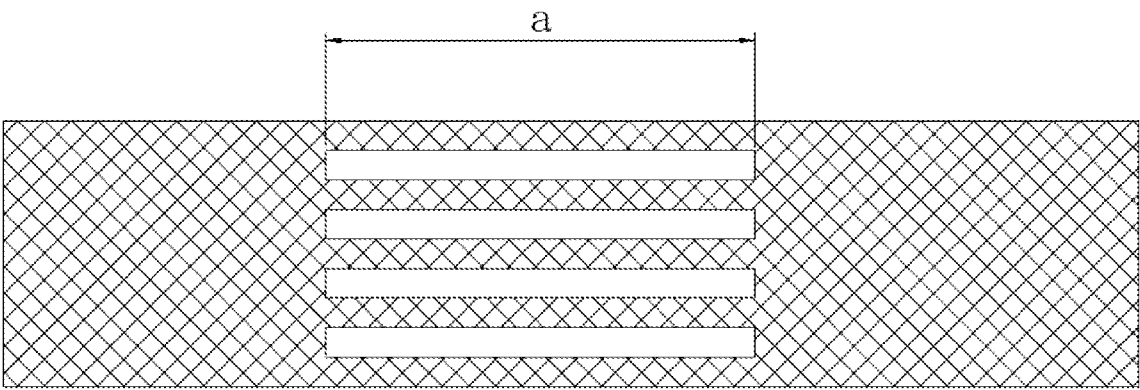


图 5

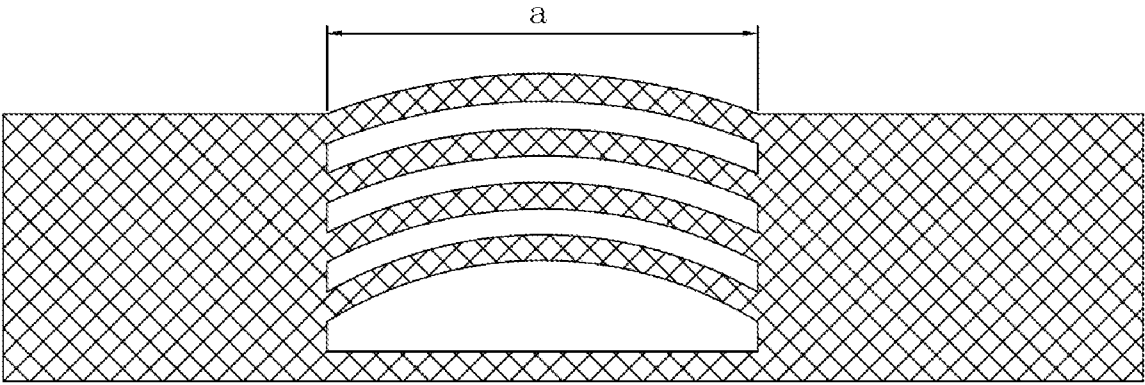


图 6



图 7

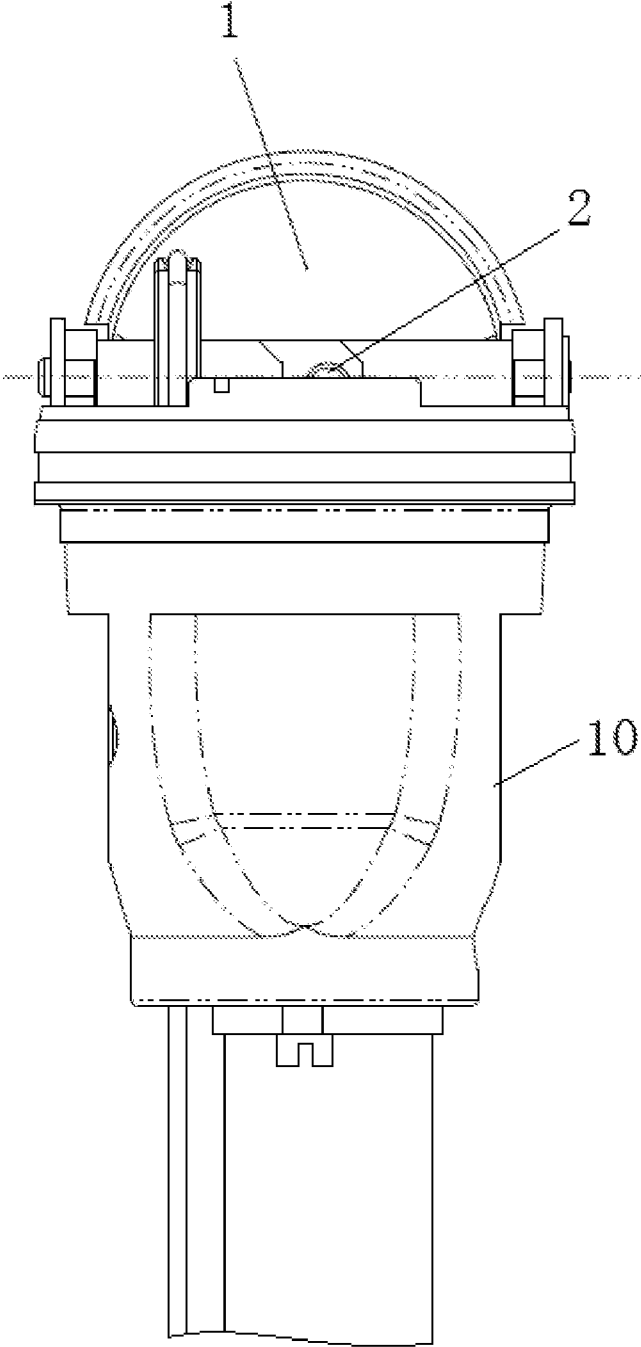


图 8

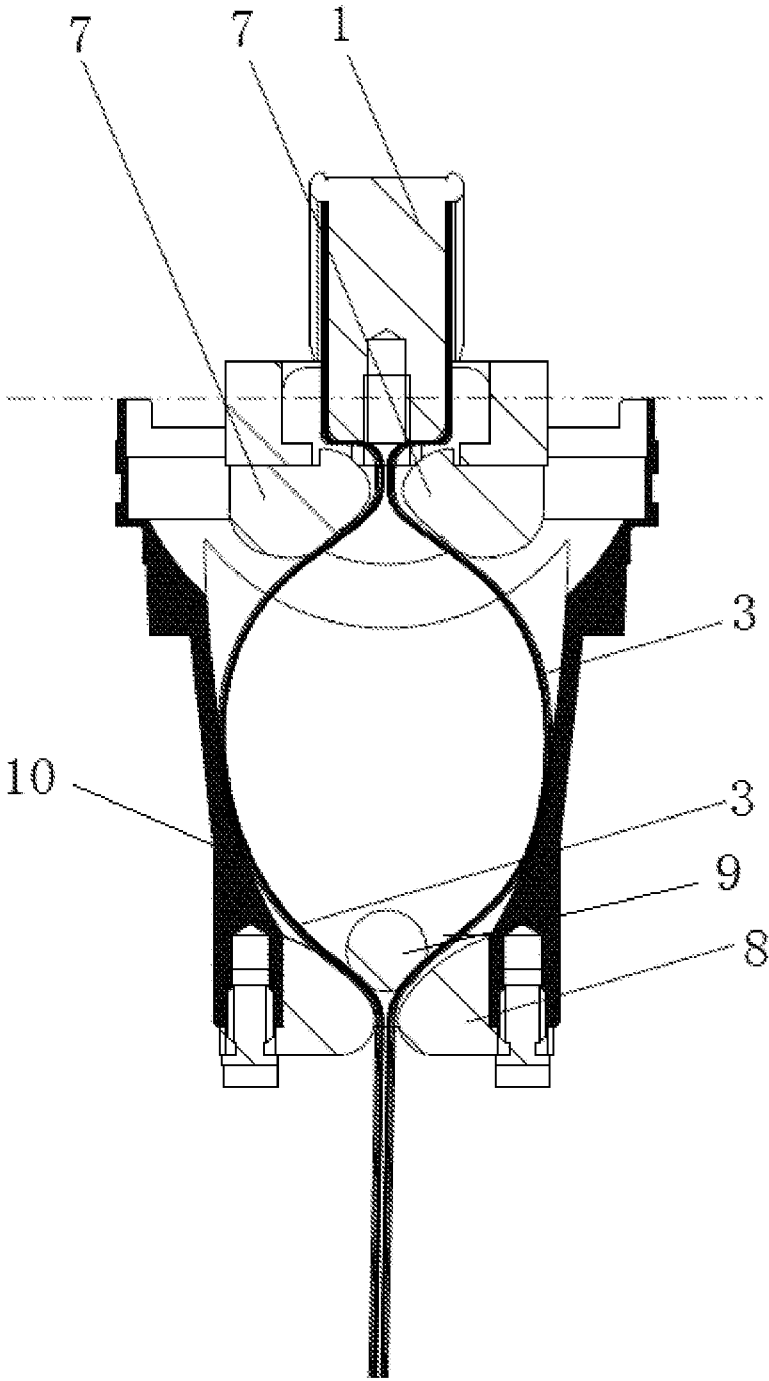


图 9

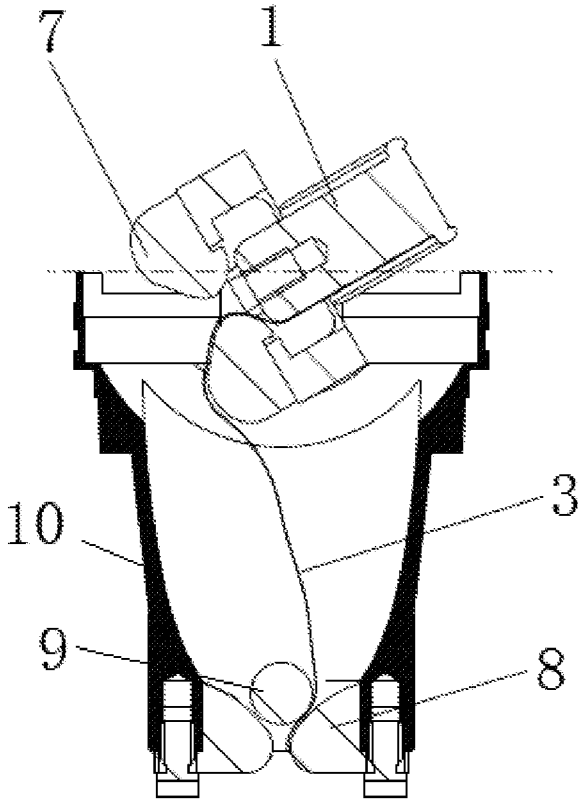


图 10

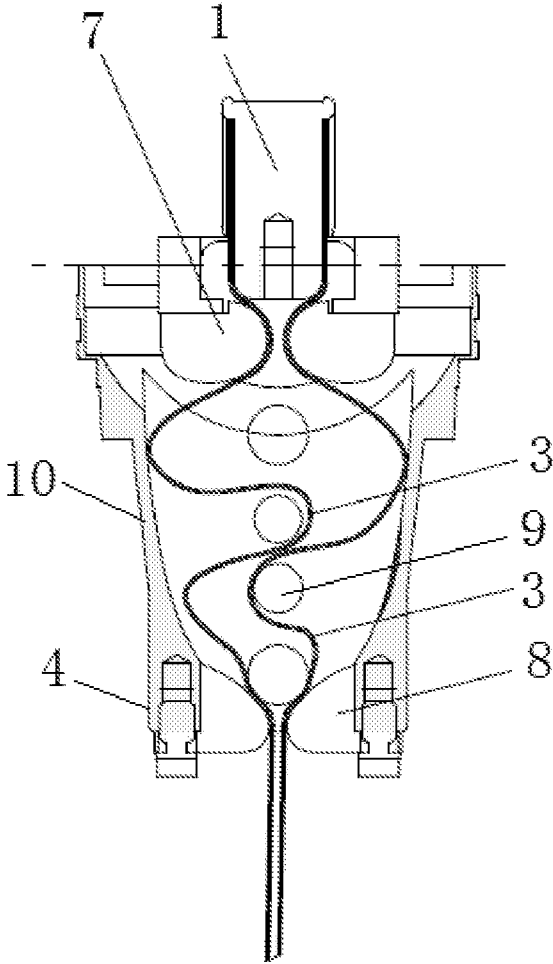


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/103526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 8/00(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)

A61B 8/-

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 迈瑞, 郑洲, 唐明, 柯昌星, 吴飞, 探头, 超声, 转轴, 摆, 摇, 柔性, 电路, 线路, 线缆, 电缆, 换能, 动, 晃, 裂, 断, mindray, FPC, FFC, cable?, circuit?, wire, probe, ultrasonic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1674826 A (PANASONIC CORPORATION) 28 September 2005 (2005-09-28) description, page 2, line 17 to page 7, line 12, and figures 1-3	22-28
Y	CN 1674826 A (PANASONIC CORPORATION) 28 September 2005 (2005-09-28) description, page 2, line 17 to page 7, line 12, and figures 1-3	1-21
Y	CN 107260209 A (KONICA MINOLTA, INC.) 20 October 2017 (2017-10-20) description, paragraphs [0044] and [0045], and figure 4	1-21
A	CN 202191309 U (SHANGHAI APEX ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 April 2012 (2012-04-18) entire document	1-28
A	CN 103181784 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 03 July 2013 (2013-07-03) entire document	1-28
A	CN 106606364 A (SAMSUNG MEDISON CO., LTD.) 03 May 2017 (2017-05-03) entire document	1-28
A	US 2018247741 A1 (TE CONNECTIVITY CORPORATION) 30 August 2018 (2018-08-30) entire document	1-28



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

15 April 2019

Date of mailing of the international search report

03 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**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/CN2018/103526

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1674826	A	28 September 2005	US	2005215905	A1	29 September 2005
				EP	1535574	A1	01 June 2005
				KR	20050008742	A	21 January 2005
				JP	2004089532	A	25 March 2004
				JP	3876206	B2	31 January 2007
				US	2011245681	A1	06 October 2011
				KR	100765905	B1	10 October 2007
				US	2016220229	A1	04 August 2016
				CN	100387198	C	14 May 2008
				US	9339255	B2	17 May 2016
				EP	1535574	B1	01 May 2013
				CA	2485948	A1	18 March 2004
				WO	2004021887	A1	18 March 2004
				CN	107260209	A	20 October 2017
JP	2017176638	A	05 October 2017				
CN	202191309	U	18 April 2012	None			
CN	103181784	A	03 July 2013	KR	20130079265	A	10 July 2013
				US	2013172751	A1	04 July 2013
CN	106606364	A	03 May 2017	EP	3162291	A1	03 May 2017
				KR	20170049650	A	11 May 2017
				US	2017112469	A1	27 April 2017
US	2018247741	A1	30 August 2018	WO	2018160598	A1	07 September 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/103526

A. 主题的分类

A61B 8/00 (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)

A61B 8/-

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))

WPI、EPDOC、CNPAT、CNKI: 迈瑞, 郑洲, 唐明, 柯昌星, 吴飞, 探头, 超声, 转轴, 摆, 摇, 柔性, 电路, 线路, 线缆, 电缆, 换能, 动, 晃, 裂, 断, mindray, FPC, FFC, cable?, circuit?, wire, probe, ultrasonic

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 1674826 A (松下电器产业株式会社) 2005年 9月 28日 (2005 - 09 - 28) 说明书第2页第17行-第7页第12行, 图1-3	22-28
Y	CN 1674826 A (松下电器产业株式会社) 2005年 9月 28日 (2005 - 09 - 28) 说明书第2页第17行-第7页第12行, 图1-3	1-21
Y	CN 107260209 A (柯尼卡美能达株式会社) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20) 说明书第[0044]-[0045]段, 图4	1-21
A	CN 202191309 U (上海爱培克电子科技有限公司) 2012年 4月 18日 (2012 - 04 - 18) 全文	1-28
A	CN 103181784 A (通用电气公司) 2013年 7月 3日 (2013 - 07 - 03) 全文	1-28
A	CN 106606364 A (三星麦迪森株式会社) 2017年 5月 3日 (2017 - 05 - 03) 全文	1-28
A	US 2018247741 A1 (TE CONNECTIVITY CORPORATION) 2018年 8月 30日 (2018 - 08 - 30) 全文	1-28

☐ 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 4月 15日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 3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

受权官员

郝星

电话号码 86-(10)-53962501

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/103526

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	1674826	A	2005年 9月 28日	US	2005215905	A1	2005年 9月 29日
				EP	1535574	A1	2005年 6月 1日
				KR	20050008742	A	2005年 1月 21日
				JP	2004089532	A	2004年 3月 25日
				JP	3876206	B2	2007年 1月 31日
				US	2011245681	A1	2011年 10月 6日
				KR	100765905	B1	2007年 10月 10日
				US	2016220229	A1	2016年 8月 4日
				CN	100387198	C	2008年 5月 14日
				US	9339255	B2	2016年 5月 17日
				EP	1535574	B1	2013年 5月 1日
				CA	2485948	A1	2004年 3月 18日
				WO	2004021887	A1	2004年 3月 18日
CN	107260209	A	2017年 10月 20日	US	2017281127	A1	2017年 10月 5日
				JP	2017176638	A	2017年 10月 5日
CN	202191309	U	2012年 4月 18日	无			
CN	103181784	A	2013年 7月 3日	KR	20130079265	A	2013年 7月 10日
				US	2013172751	A1	2013年 7月 4日
CN	106606364	A	2017年 5月 3日	EP	3162291	A1	2017年 5月 3日
				KR	20170049650	A	2017年 5月 11日
				US	2017112469	A1	2017年 4月 27日
US	2018247741	A1	2018年 8月 30日	WO	2018160598	A1	2018年 9月 7日