

(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
2018 年 12 月 13 日 (13.12.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/223671 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 88/02 (2009.01) **H04W 84/18** (2009.01)
G01D 21/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/118974

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 27 日 (27.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710411252.7 2017年6月5日 (05.06.2017) CN

(71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。徐州秩润矿山设备科技有限公司 (XUZHOU ZHIRUN MINING EQUIPMENT SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市铜山区大学路99号, Jiangsu 221116 (CN)。

(72) 发明人: 周公博 (ZHOU, Gongbo); 中国江苏省徐州市铜山区大学路1号, Jiangsu 220000 (CN)。朱真才 (ZHU, Zhencai); 中国江苏省徐州市铜山区大学路1号, Jiangsu 220000 (CN)。陈浩 (CHEN, Hao); 中国江苏省徐州市铜山区大学路1号, Jiangsu

220000 (CN)。王后连 (WANG, Houlian); 中国江苏省徐州市铜山区大学路1号, Jiangsu 220000 (CN)。唐超权 (TANG, Chaoquan); 中国江苏省徐州市铜山区大学路1号, Jiangsu 220000 (CN)。李伟 (LI, Wei); 中国江苏省徐州市铜山区大学路1号, Jiangsu 220000 (CN)。曹国华 (CAO, Guohua); 中国江苏省徐州市铜山区大学路1号, Jiangsu 220000 (CN)。彭玉兴 (PENG, Yuxing); 中国江苏省徐州市铜山区大学路1号, Jiangsu 220000 (CN)。沈刚 (SHEN, Gang); 中国江苏省徐州市铜山区大学路1号, Jiangsu 220000 (CN)。

(74) 代理人: 南京经纬专利商标代理有限公司 (NANJING JINGWEI PATENT & TRADEMARK AGENCY CO., LTD); 中国江苏省南京市鼓楼区中山路179号12楼B座, Jiangsu 210005 (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,

(54) Title: WIRELESS SENSOR NODE WITH HIERARCHICAL PROTECTION STRUCTURE

(54) 发明名称: 一种带分级保护结构的无线传感器节点

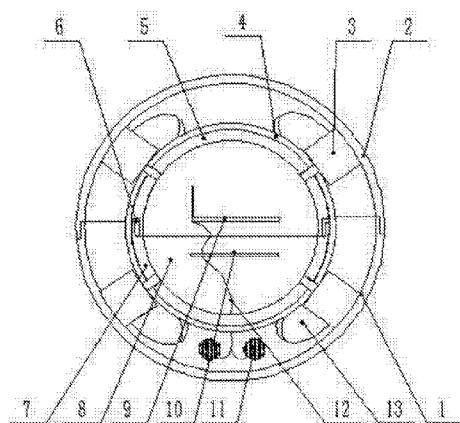


图1

(57) Abstract: The present invention discloses a wireless sensor node with a hierarchical protection structure, comprising two parts: a node hardware circuit and a node hierarchical protection structure. The node hardware circuit comprises a sensor module, a data processor module, and a wireless communication module, and the node hierarchical protection structure comprises a primary sealing protection structure and a secondary strength protection structure. The primary sealing protection structure comprises an ABS spherical inner shell, the data processor module and the wireless communication module are arranged in the ABS spherical inner shell, a gap in the ABS spherical inner shell is filled with EPE buffer foam, and the exterior of the ABS spherical inner shell is covered with a nano-aerogel insulation blanket flame-retardant heat-insulation layer. The secondary strength protection structure comprises a spherical nylon outer shell with a ventilating hole, a rubber shock absorber is connected between the spherical nylon outer shell and the ABS spherical inner shell for support, and the sensor module is arranged inside the spherical nylon outer shell. The node of the present invention can be deployed as a projectile, has good ability to adapt to disaster conditions, can effectively acquire environmental information and is low cost.



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: 本发明公开了一种带分级保护结构的无线传感器节点, 包括节点硬件电路和节点分级保护结构两部分, 节点硬件电路包括传感器模块、数据处理器模块和无线通信模块, 节点分级保护结构包括一级密封保护结构和二级强度保护结构; 一级密封保护结构包括ABS球形内壳, 数据处理器模块和无线通信模块设置在ABS球形内壳内, ABS球形内壳内的空隙通过EPE缓冲泡沫填充, 在ABS球形内壳的外侧包覆有纳米气凝胶保温毡阻燃隔热层; 二级强度保护结构包括带通风孔的球形尼龙外壳, 球形尼龙外壳和ABS球形内壳之间通过橡胶减震器支撑连接, 传感器模块设置在球形尼龙外壳内。本发明的节点可抛射部署、灾变适应能力强、能有效获取环境信息且成本较低。

一种带分级保护结构的无线传感器节点

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线传感器节点,尤其涉及一种用于灾后环境信息获取的应急救援传感器节点。

背景技术

[0002] 在应急救援传感网络领域,应急现场一般属于易燃易爆,有毒有害场所,不利于传感器节点的临时部署;恶劣的工作环境导致节点电路模块易损坏,难以有效获取环境信息。现有应急救援传感器节点普遍具有部署困难、环境信息难获取、核心电路模块易损坏等缺陷。因此,设计一种易于部署的、在灾变环境中能可靠工作的应急救援传感器节点对提高救援效率,保障生命财产安全有重大意义。

[0003] 中国专利CN103152841A公开的“无线传感器节点缓冲保护装置”,由球形壳体、框形架和缓冲弹簧组成,较现有传感器节点提高了减震性能,但该缓冲保护装置采用完全封闭的封装形式,导致传感器模块与外界环境隔绝,难以有效获取环境信息;发生剧烈碰撞时,仅使用缓冲弹簧难以满足减震要求,会导致节点硬件模块的损坏;同时弹簧由金属构成,节点周围分布的多个金属弹簧会吸收电磁波,降低节点的通信质量;未设置阻燃隔热层,在火灾等特殊应用环境中难以正常工作;球形外壳通过焊接连接,不利于拆装及重复利用,增加了成本。

[0004] 中国专利CN103260266A公开的“一种带缓冲保护功能的矿用无线传感器节点”,由矿用传感器节点、方形板、拱形板、球形壳体、缓冲盒、缓冲杆组成,该节点针对煤矿井下特殊的应用环境而研制,能在巷道塌方等恶劣环境中,有效保护节点硬件,但该节点须固定安装于地面,无法实现灾变后的灵活部署,因此难以普遍应用于应急救援传感网络领域。

发明内容

[0005] 发明目的:针对现有应急救援传感器节点部署困难、抗灾性差、环境信息获取能力弱、投入成本高等问题,本发明提供了一种可抛射部署、灾变适应能力强、能有效获取环境信息且成本较低的无线传感器节点。

[0006] 技术方案:为实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 一种带分级保护结构的无线传感器节点,主要包括节点硬件电路和节点分级保护结构两部分,节点硬件电路包括传感器模块、数据处理模块和无线通信模块,节点分级保护结构包括一级密封保护结构和二级强度保护结构;所述一级密封保护结构包括ABS球形内壳,数据处理模块和无线通信模块设置在ABS球形内壳内,ABS球形内壳内的空隙通过EPE缓冲泡沫填充,在ABS球形内壳的外侧包覆有纳米气凝胶保温毡阻燃隔热层;所述二级强度保护结构包括设置在ABS球形内壳外侧的球形尼龙外壳,球形尼龙外壳内壁和ABS球形内壳外壁之间通过一组橡胶减震器支撑连接,传感器模块设置在球形尼龙外壳内壁和ABS球形内壳外壁之间,在球形尼龙外壳上设置有通风孔。

[0008] 本案通过一级密封保护结构实现对数据处理模块和无线通信模块的保护,通过

二级强度保护结构实现对传感器模块的保护,同时确保传感器模块能够与外界充分接触。

[0009] 具体的,所述ABS球形内壳包括通过螺栓连接的ABS球形内壳上盖和ABS球形内壳下盖,在ABS球形内壳上盖和ABS球形内壳下盖的结合位置通过防水橡胶圈密封。分体式的结构设计方便零件的装配,同时采用螺栓连接保证了ABS球形内壳安装的可靠性,能够避免抛射部署时零件的散落。

[0010] 具体的,所述球形尼龙外壳包括通过螺栓连接的球形尼龙外壳上盖和球形尼龙外壳下盖。分体式的结构设计方便零件的装配,同时采用螺栓连接保证了球形尼龙外壳安装的可靠性,能够避免抛射部署时零件的散落。

[0011] 具体的,所述ABS球形内壳上设置有导线过孔,通过AB胶完成导线的固定和导线过孔的密封。

[0012] 具体的,所述传感器模块包括温湿度传感器、瓦斯浓度传感器、光强传感器、摄像头中的一种或两种以上,可以根据具体应用环境适当调整;所述数据处理模块主要包括MCU微控芯片、晶振电路和信号调理电路;所述无线通信模块主要包括无线收发芯片和PCB天线。

[0013] 有益效果:本发明提供的带分级保护结构的无线传感器节点,相对于现有技术,具有如下优势:1、采用了分级保护策略,带通风孔的球形尼龙外壳使传感器模块能够与外界环境充分接触,保证了环境信息采集的准确性,密封的ABS球形内壳使数据处理模块和无线通信模块与外界环境完全隔绝,保证了节点核心硬件在恶劣环境中的生存能力;2、采用橡胶减震器和EPE缓冲泡沫的二级减震,使得节点足以抵抗抛射布置带来的碰撞冲击;3、节点保护结构采用工程塑料或橡胶等透波性好的材料,能够确保不影响节点间的通信质量;4、纳米气凝胶保温毡阻燃隔热层使得节点能适应火灾等高温应用环境;5、防水橡胶圈加强了ABS球形内壳的气密性与防水能力。

附图说明

[0014] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0015] 图2为本发明的球形尼龙外壳主视结构示意图;

[0016] 图3为本发明的球形尼龙外壳俯视结构示意图;

[0017] 图4为本发明的球形尼龙外壳截面示意图;

[0018] 图5为本发明的橡胶减震器分布示意图;

[0019] 图6为本发明的ABS球形内壳主视结构示意图;

[0020] 图7为本发明的ABS球形内壳俯视结构示意图;

[0021] 图8为本发明的ABS球形内壳截面示意图;

[0022] 图9为本发明的防水橡胶圈结构示意图;

[0023] 图10为本发明的橡胶减震器结构示意图;

[0024] 图11为本发明的整体架构示意图。

[0025] 图中包括:1、球形尼龙外壳下盖;2、球形尼龙外壳上盖;3、橡胶减震器;4、纳米气凝胶保温毡阻燃隔热层;5、ABS球形内壳上盖;6、防水橡胶圈;7、ABS球形内壳下盖;8、EPE缓冲泡沫;9、无线通信模块;10、数据处理模块;11、传感器模块;12、导线;13、通风孔;14、塑料螺栓;15、ABS球形内壳;16、螺纹孔;17、导线过孔;18、AB胶;19、天然橡胶块;20、塑料螺

杆；

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0027] 如图1所示为一种带分级保护结构的无线传感器节点,主要包括节点硬件电路和节点分级保护结构两部分,节点硬件电路包括传感器模块11、数据处理模块10和无线通信模块9,节点分级保护结构包括一级密封保护结构和二级强度保护结构。所述一级密封保护结构包括ABS球形内壳15,数据处理模块10和无线通信模块9设置在ABS球形内壳15内,ABS球形内壳15内的空隙通过EPE缓冲泡沫8填充,在ABS球形内壳15的外侧包覆有纳米气凝胶保温毡阻燃隔热层4。所述二级强度保护结构包括设置在ABS球形内壳15外侧的球形尼龙外壳,球形尼龙外壳内壁和ABS球形内壳15外壁之间通过一组橡胶减震器3支撑连接,传感器模块11设置在球形尼龙外壳内壁和ABS球形内壳15外壁之间,在球形尼龙外壳上设置有通风孔13。

[0028] 本案结构中,数据处理模块10和无线通信模块9密封保存在ABS球形内壳15内,通过EPE缓冲泡沫8实现对数据处理模块10和无线通信模块9的减震缓冲;传感器模块11设置在球形尼龙外壳内壁和ABS球形内壳15外壁之间,球形尼龙外壳上的通风孔13可以保证传感器模块11与外界环境的充分接触。

[0029] 如图2、图3和图4所示,所述球形尼龙外壳包括球形尼龙外壳上盖2和球形尼龙外壳下盖1,球形尼龙外壳上盖2和球形尼龙外壳下盖1通过四个均匀分布的塑料螺栓14连接,在球形尼龙外壳上均匀分布有八个通风孔13,确保传感器模块11能够与外界环境充分接触。

[0030] 如图5所示,ABS球形内壳15外表面覆盖着一层纳米气凝胶保温毡阻燃隔热层4,以加强ABS球形内壳15在高温下的适应能力,均匀分布的八个橡胶减震器3用于实现抛射布置过程中的缓冲减震。

[0031] 如图6、图7和图8所示,所述ABS球形内壳15包括ABS球形内壳上盖5和ABS球形内壳下盖7,ABS球形内壳上盖5和ABS球形内壳下盖7通过四个均匀分布的塑料螺栓14连接,在ABS球形内壳上盖5和ABS球形内壳下盖7的结合位置通过防水橡胶圈6密封。ABS球形内壳15表面均匀分布八个螺纹孔16,用于固定八个橡胶减震器3。ABS球形内壳15内部填充EPE缓冲泡沫8,用于实现数据处理模块10和无线通信模块9在抛射布置过程中的缓冲减震。ABS球形内壳下盖7上设置了导线过孔17,传感器模块11可以通过导线12将采集到的数据传输给数据处理模块10,再通过无线通信模块9发送出去。导线12引出后,在导线过孔17使用AB胶18密封,保证ABS球形内壳15内部的气密性。

[0032] 如图9所示,防水橡胶圈6的周侧均匀设置有四个连接孔,以适配ABS球形内壳上盖5和ABS球形内壳下盖7的密封连接。

[0033] 如图10所示,橡胶减震器3由天然橡胶块19和塑料螺杆20组成,通过塑料螺杆20和螺纹孔16实现橡胶减震器3与ABS球形内壳15的连接。

[0034] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

1.一种带分级保护结构的无线传感器节点,其特征在于:主要包括节点硬件电路和节点分级保护结构两部分,节点硬件电路包括传感器模块(11)、数据处理模块(10)和无线通信模块(9),节点分级保护结构包括一级密封保护结构和二级强度保护结构;所述一级密封保护结构包括ABS球形内壳(15),数据处理模块(10)和无线通信模块(9)设置在ABS球形内壳(15)内,ABS球形内壳(15)内的空隙通过EPE缓冲泡沫(8)填充,在ABS球形内壳(15)的外侧包覆有纳米气凝胶保温毡阻燃隔热层(4);所述二级强度保护结构包括设置在ABS球形内壳(15)外侧的球形尼龙外壳,球形尼龙外壳内壁和ABS球形内壳(15)外壁之间通过一组橡胶减震器(3)支撑连接,传感器模块(11)设置在球形尼龙外壳内壁和ABS球形内壳(15)外壁之间,在球形尼龙外壳上设置有通风孔(13)。

2.根据权利要求1所述的带分级保护结构的无线传感器节点,其特征在于:所述ABS球形内壳(15)包括通过螺栓连接的ABS球形内壳上盖(5)和ABS球形内壳下盖(7),在ABS球形内壳上盖(5)和ABS球形内壳下盖(7)的结合位置通过防水橡胶圈(6)密封。

3.根据权利要求1所述的带分级保护结构的无线传感器节点,其特征在于:所述球形尼龙外壳包括通过螺栓连接的球形尼龙外壳上盖(2)和球形尼龙外壳下盖(1)。

4.根据权利要求1所述的带分级保护结构的无线传感器节点,其特征在于:所述ABS球形内壳(15)上设置有导线过孔(17),通过AB胶(18)完成导线(12)的固定和导线过孔(17)的密封。

5.根据权利要求1所述的带分级保护结构的无线传感器节点,其特征在于:所述传感器模块(11)包括温湿度传感器、瓦斯浓度传感器、光强传感器、摄像头中的一种或两种以上。

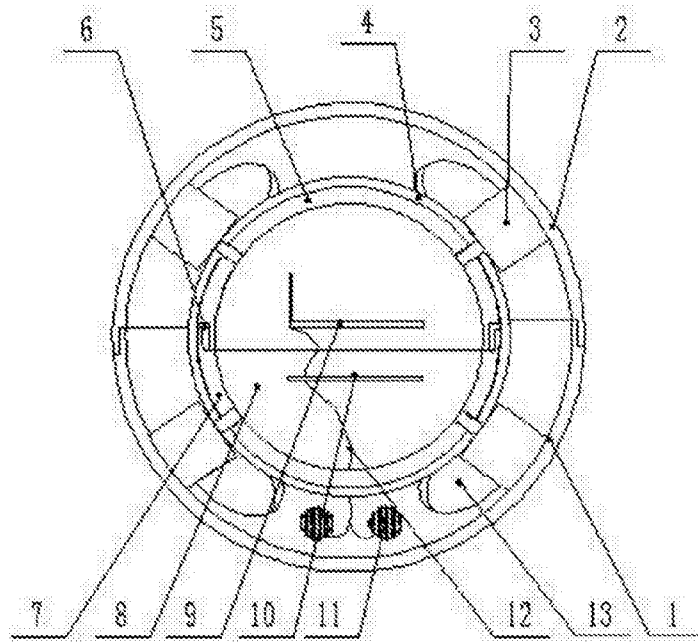


图1

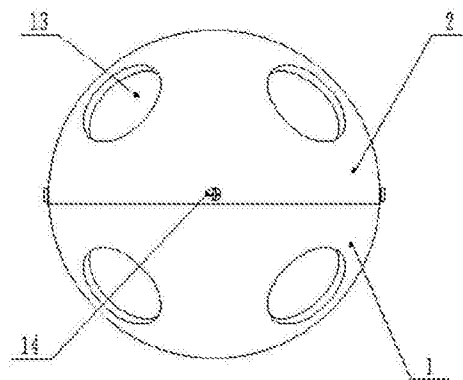


图2

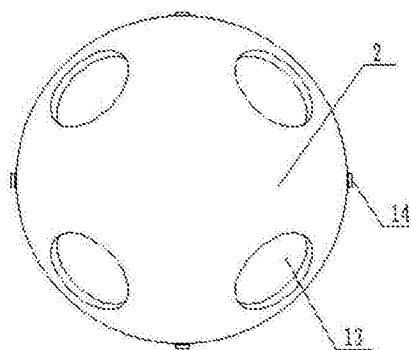


图3

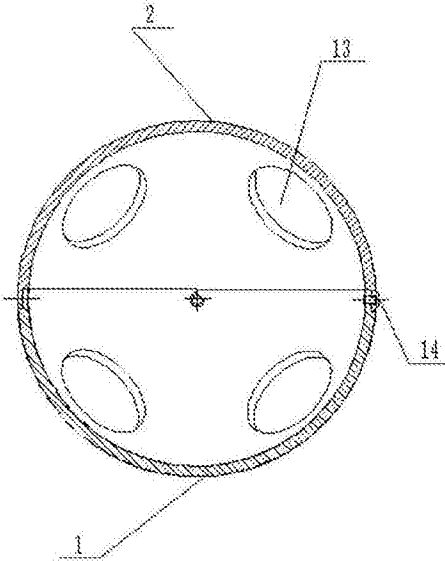


图4

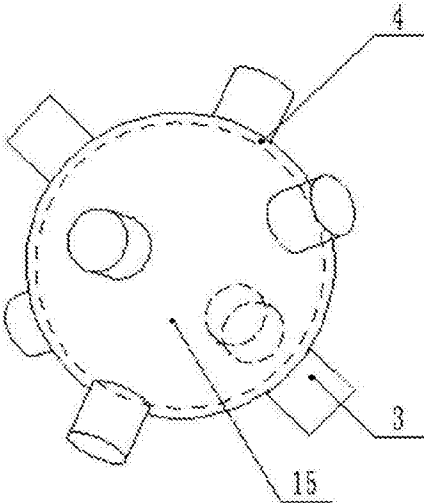


图5

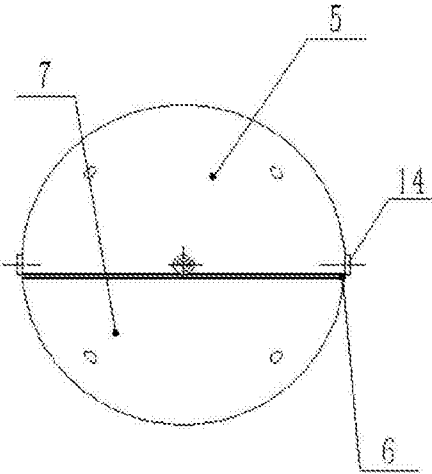


图6

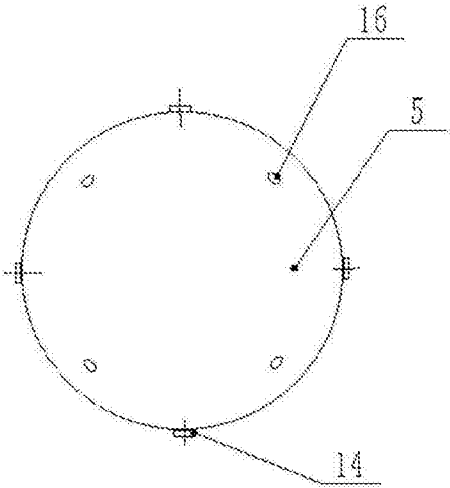


图7

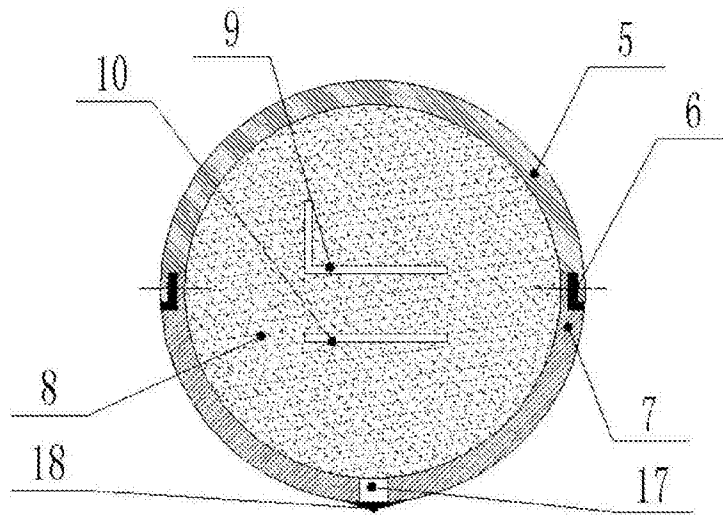


图8

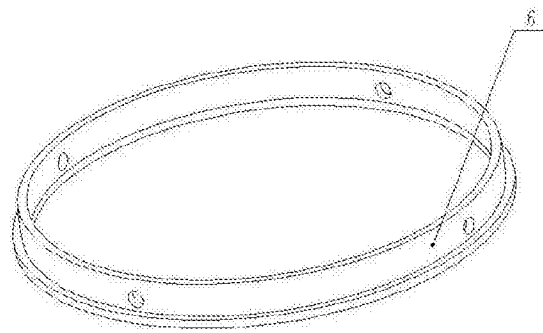


图9

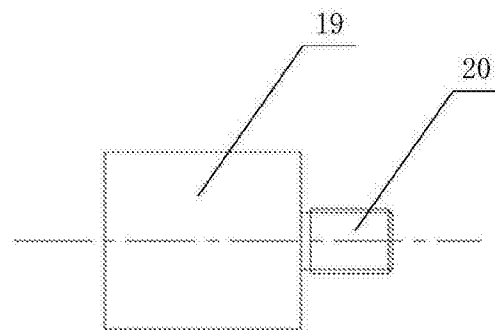


图10

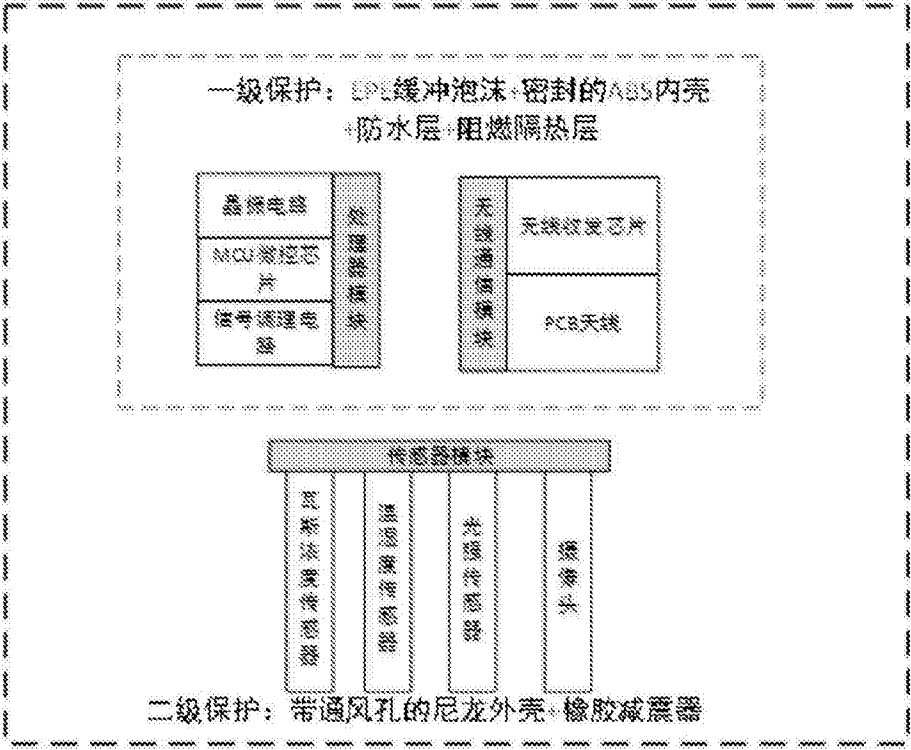


图11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/118974

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 88/02 (2009.01) i; G01D 21/02 (2006.01) i; H04W 84/18 (2009.01) 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)

H04W G01D

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)

CNABS, CNTXT, CNKI: 传感器, 检测, 探测, 通信, 无线, 球形, 壳, 内, 外; VEN, USTXT: sensor, sensing, detect, explore, communication, radio, wireless, ball, spherical, shell, inter, inside, outer, outside

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107241816 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 10 October 2017 (10.10.2017), claims 1-5	1-5
A	CN 106644190 A (NANCHANG OUFEI DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 May 2017 (10.05.2017), the description	1-5
A	CN 105953834 A (XI'AN UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND TECHNOLOGY) 21 September 2016 (21.09.2016), the description	1-5
A	CN 103260266 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 21 August 2013 (21.08.2013), the description	1-5
A	CN 103152841 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 12 June 2013 (12.06.2013), the description	1-5

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“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	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 08 March 2018	Date of mailing of the international search report 15 March 2018
Name and mailing address of the ISA 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 CHEN, Junru Telephone No. (86-10) 62089549

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/118974

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107241816 A	10 October 2017	None	
CN 106644190 A	10 May 2017	None	
CN 105953834 A	21 September 2016	None	
CN 103260266 A	21 August 2013	CN 103260266 B	04 November 2015
CN 103152841 A	12 June 2013	CN 103152841 B	29 July 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/118974

A. 主题的分类 H04W 88/02(2009.01)i; G01D 21/02(2006.01)i; H04W 84/18(2009.01)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) H04W G01D 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)) CNABS, CNTXT, CNKI: 传感器, 检测, 探测, 通信, 无线, 球形, 壳, 内, 外; VEN, USTXT: sensor, sensing, detect, explore, communication, radio, wireless, ball, spherical, shell, inter, inside, outer, outside																				
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 107241816 A (中国矿业大学) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 权利要求1-5</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106644190 A (南昌欧菲显示科技有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105953834 A (西安建筑科技大学) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 说明书全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103260266 A (中国矿业大学) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 说明书全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103152841 A (中国矿业大学) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书全文</td> <td>1-5</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 107241816 A (中国矿业大学) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 权利要求1-5	1-5	A	CN 106644190 A (南昌欧菲显示科技有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书全文	1-5	A	CN 105953834 A (西安建筑科技大学) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 说明书全文	1-5	A	CN 103260266 A (中国矿业大学) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 说明书全文	1-5	A	CN 103152841 A (中国矿业大学) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书全文	1-5
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 107241816 A (中国矿业大学) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 权利要求1-5	1-5																		
A	CN 106644190 A (南昌欧菲显示科技有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书全文	1-5																		
A	CN 105953834 A (西安建筑科技大学) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 说明书全文	1-5																		
A	CN 103260266 A (中国矿业大学) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 说明书全文	1-5																		
A	CN 103152841 A (中国矿业大学) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书全文	1-5																		
☐ 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 3月 8日		国际检索报告邮寄日期 2018年 3月 15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 陈俊茹 电话号码 (86-10)62089549																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/118974

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	107241816	A	2017年 10月 10日	无	
CN	106644190	A	2017年 5月 10日	无	
CN	105953834	A	2016年 9月 21日	无	
CN	103260266	A	2013年 8月 21日	CN 103260266	B 2015年 11月 4日
CN	103152841	A	2013年 6月 12日	CN 103152841	B 2015年 7月 29日