



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114977038 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 30

(21) 申请号 202210740732.9

(22) 申请日 2022.06.27

(71) 申请人 应急管理部国家自然灾害防治研究院

地址 100085 北京市海淀区安宁庄路1号

(72) 发明人 李宏 张钧 陈征 董云开  
吴立恒 王文博

(74) 专利代理机构 上海远同律师事务所 31307  
专利代理师 丁利华

(51) Int. Cl.

H02G 3/04 (2006.01)

F16L 5/10 (2006.01)

H02G 9/06 (2006.01)

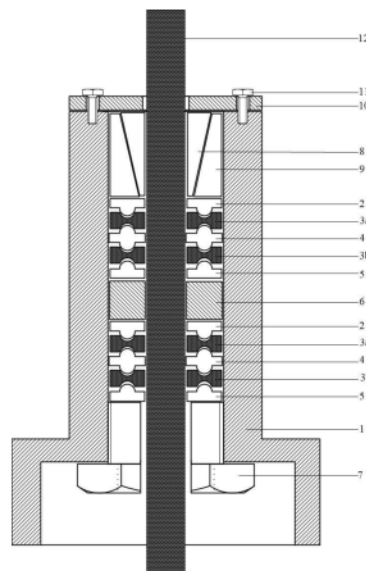
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 发明名称

一种井下电缆密封装置

## (57) 摘要

本发明提供了一种井下电缆高压密封装置,用于外层采用橡胶护套保护的电缆,包括:密封外筒,具有内部腔体,供电缆穿过所述内部腔体;设置于密封外筒上端的上部压紧固定件;从上至下依次设置于密封外筒内部腔体中的电缆锁紧装置、第一密封组件、中间过渡环和第二密封组件;以及设置于所述密封外筒下端的下部压紧固定件,其中第一密封组件和第二密封组件自上而下均包括:密封上压环、第一橡胶密封O形圈、密封中间压环、第二橡胶密封O形圈和密封下压环。本发明的井下电缆密封装置,满足地球物理井下观测的要求,具有较高的可靠性,可实现观测探头与电缆的连接,同时具有高压密封性能,能够实现供电、数据传输和控制功能,达到实时连续观测的目的。



1. 一种井下电缆高压密封装置,用于外层采用橡胶护套保护的电缆,包括:  
密封外筒,具有内部腔体,供所述电缆穿过所述内部腔体;  
设置于所述密封外筒上端的上部压紧固定件;

从上至下依次设置于所述密封外筒内部腔体中的电缆锁紧装置、第一密封组件、中间过渡环和第二密封组件;以及设置于所述密封外筒下端的下部压紧固定件,

所述第一密封组件和第二密封组件自上而下均包括:密封上压环、第一橡胶密封O形圈、密封中间压环、第二橡胶密封O形圈和密封下压环。

2. 根据权利要求1所述的井下电缆高压密封装置,其特征在于,所述第一密封组件及第二密封组件中,所述第一橡胶密封O形圈及所述第二橡胶密封O形圈的上下表面均具有一圈凹陷部,所述密封上压环的下表面、所述密封中间压环的上下表面以及所述密封下压环的上表面均具有一圈突起部,所述凹陷部与所述突起部的位置在所述密封外筒的轴向上互相对应。

3. 根据权利要求2所述的井下电缆高压密封装置,其特征在于,所述凹陷部和所述突起部的截面形状均为半圆形,从而可相互紧密配合并有效压缩所述第一橡胶密封O形圈及所述第二橡胶密封O形圈。

4. 根据权利要求1所述的井下电缆高压密封装置,其特征在于,所述上部压紧固定件包括上部压紧法兰盘和固定螺栓。

5. 根据权利要求1所述的井下电缆高压密封装置,其特征在于,所述电缆锁紧装置包括电缆锁紧内层环和电缆锁紧外层环,所述电缆锁紧内层环和所述电缆锁紧外层环之间形成楔形滑动面。

6. 根据权利要求5所述的井下电缆高压密封装置,其特征在于,所述电缆锁紧内层环的内壁面上设置有多条变形缝。

7. 根据权利要求6所述的井下电缆高压密封装置,其特征在于,所述多条变形缝沿所述密封外筒的轴向均匀分布在所述内壁面上。

8. 根据权利要求1所述的井下电缆高压密封装置,其特征在于,所述下部压紧固定件为下部压紧螺栓。

## 一种井下电缆密封装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械结构以及地球物理与大地观测领域,是一种能够适合在深井环境下开展地球物理观测、井下仪器供电和信号传输的电缆密封装置。

### 背景技术

[0002] 在地球物理及大地测量中,经常使用钻孔类仪器在钻孔内对地震、地磁、地倾斜、地应变等物理量进行测量或观测。观测时,首先在地壳待测部位打孔,再将观测探头单元下放到待测孔段,使用水泥浇注方式或机械耦合将观测单元与孔壁耦合,地壳岩石的震动、变形或大地倾斜、地磁场便会传递到观测单元上。为了达到实时连续观测的目的,井下观测的地面设备需要通过多芯电缆与井下观测单元进行有机连接,实现供电、数据传输和控制功能。因此电缆与井下观测单元的密封连接技术是实现深井地球物理观测的重要技术之一。

### 发明内容

[0003] 本发明为了解决现有技术中的缺陷,提出了一种井下电缆密封装置。

[0004] 本发明的一种井下电缆密封装置,用于外层采用橡胶护套保护的电缆,包括:密封外筒,具有内部腔体,供所述电缆穿过所述内部腔体;设置于所述密封外筒上端的上部压紧固定件;从上至下依次设置于所述密封外筒内部腔体中的电缆锁紧装置、第一密封组件、中间过渡环和第二密封组件;以及设置于所述密封外筒下端的下部压紧固定件,其中所述第一密封组件和第二密封组件自上而下均包括:密封上压环、第一橡胶密封O形圈、密封中间压环、第二橡胶密封O形圈和密封下压环。

[0005] 优选地,所述第一密封组件及第二密封组件中,所述第一橡胶密封O形圈及所述第二橡胶密封O形圈的上下表面均具有一圈凹陷部,所述密封上压环的下表面、所述密封中间压环的上下表面以及所述密封下压环的上表面均具有一圈突起部,所述凹陷部与所述突起部的位置在所述密封外筒的轴向上互相对应。

[0006] 优选地,所述凹陷部和所述突起部的截面形状均为半圆形,从而可相互紧密配合并有效压缩所述第一橡胶密封O形圈及所述第二橡胶密封O形圈。

[0007] 优选地,所述上部压紧固定件包括上部压紧法兰盘和固定螺栓。

[0008] 优选地,所述电缆锁紧装置包括电缆锁紧内层环和电缆锁紧外层环,所述电缆锁紧内层环和所述电缆锁紧外层环之间形成楔形滑动面。

[0009] 优选地,所述电缆锁紧内层环的内壁面上设置有多条变形缝。

[0010] 优选地,所述多条变形缝沿所述密封外筒的轴向均匀分布在所述内壁面上。

[0011] 优选地,所述下部压紧固定件为下部压紧螺栓。

[0012] 本发明具有如下有益效果:

[0013] 本发明的井下电缆密封装置,满足地球物理井下观测的要求,具有较高的可靠性,可实现观测探头与电缆的连接,同时具有高压密封性能,能够实现供电、数据传输和控制功能,达到实时连续观测的目的。

## 附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0015] 图1为本发明实施例的一种井下电缆密封装置的剖面结构示意图。

## 具体实施方式

[0016] 以下将结合说明书附图对本发明的实施方式予以说明。需要说明的是,本说明书中所涉及的实施方式不是穷尽的,不代表本发明的唯一实施方式。以下相应的实施例只是为了清楚的说明本发明的发明内容,并非对其实施方式的限定。对于该领域的普通技术人员来说,在该等实施例说明的基础上还可以做出不同形式的变化和改动,凡是属于本发明的技术构思和发明内容并且显而易见的变化或变动也在本发明的保护范围之内。

[0017] 本发明的一种井下电缆高压密封装置,用于外层采用橡胶护套保护的电缆,该电缆在井下与观测探头电气连接,本发明的密封装置主要对电缆与观测探头电气连接的部分进行密封,从而保证两者的密封连接,获得较高的可靠性,有效实现供电、数据传输和控制功能。如图1所示,本发明的优选实施例的井下电缆高压密封装置包括:密封外筒1、上部压紧固定件、电缆锁紧装置、第一密封组件、中间过渡环6、第二密封组件以及下部压紧固定件7。

[0018] 密封外筒1具有内部腔体,供所述电缆12穿过所述内部腔体。在优选的实施例中,所述电缆锁紧装置、第一密封组件、中间过渡环6和第二密封组件从上至下依次设置于所述密封外筒1的内部腔体中并由电缆12穿过上述各部件。应注意的是,所述电缆12的密封是通过在电缆12与密封外筒1之间布置2组密封组件(即第一密封组件和第二密封组件)进行密封,2组密封组件之间安装有中间过渡环6。

[0019] 在优选的实施例中,所述第一密封组件和第二密封组件自上而下均包括:密封上压环2、第一橡胶密封O形圈3a、密封中间压环4、第二橡胶密封O形圈3b和密封下压环5。优选地,所述第一密封组件及第二密封组件中,所述第一橡胶密封O形圈3a及所述第二橡胶密封O形圈3b的上下表面均具有一圈凹陷部,所述密封上压环2的下表面、所述密封中间压环4的上下表面以及所述密封下压环5的上表面均具有一圈突起部,所述凹陷部与所述突起部的位置在所述密封外筒1的轴向上互相对应。更优选地,所述凹陷部和所述突起部的截面形状均为半圆形,从而可相互紧密配合并有效压缩O形圈。当然在其他实施例中,所述凹陷部和所述突起部的截面形状也可以为其他合适的形状。

[0020] 此外,上部压紧固定件设置于所述密封外筒1上端。在优选的实施例中,上部压紧固定件上部压紧法兰盘10和固定螺栓11。下部压紧固定件7设置于所述密封外筒1下端。优选地,所述下部压紧固定件7为下部压紧螺栓。

[0021] 基于本发明上述的结构,通过固定在密封外筒1上部的压紧法兰盘10,由在密封外筒1下部的下部压紧螺栓7通过旋紧螺纹对密封上压环2、密封中间压环4和密封下压环5施加压力,进而实现对第一橡胶密封O形圈3a以及第二橡胶密封O形圈3b的压缩,从而达到密封的目的。尤其是,由于本发明中所述第一橡胶密封O形圈3a及所述第二橡胶密封O形圈3b

的上下表面均设置有一圈凹陷部,所述密封上压环2的下表面、所述密封中间压环4的上下表面以及所述密封下压环5的上表面均设置有一圈突起部,且所述凹陷部与所述突起部的位置在所述密封外筒1的轴向上互相对应,通过上述特定结构,当下部压紧螺栓7通过旋紧螺纹对密封上压环2、密封中间压环4和密封下压环5施加压力的时候,相应地第一橡胶密封O形圈3a以及第二橡胶密封O形圈3b受到压缩而产生的变形量更大,因此可以进一步提高密封性能。

[0022] 优选地,所述的在2组密封组件上部设置了电缆锁紧装置。所述电缆锁紧装置包括电缆锁紧内层环8和电缆锁紧外层环9,所述电缆锁紧内层环8和所述电缆锁紧外层环9之间形成楔形滑动面。由下部压紧螺栓7通过旋紧螺纹提供推力,从而电缆12通过电缆锁紧内层环8与电缆锁紧外层环9之间的楔形滑动面滑动来实现锁紧。

[0023] 在更优选的实施例中,所述电缆锁紧内层环8的内壁面上设置有多条变形缝(未图示)。所述多条变形缝沿所述密封外筒1的轴向均匀分布在所述电缆锁紧内层环8的内壁面上。在一个实施例中,可以在电缆锁紧内层环8内壁面圆周均匀布置4条变形缝,即每隔90度设置1条变形缝,从而更有效地实现对电缆的裹紧。

[0024] 电缆锁紧内层环8及电缆锁紧外层环9的材料可以采用不锈钢或铜。

[0025] 如图1所示,外筒1的下端相对于上端具有更大的直径,外筒1的下端用于与观测探头的外壳(未图示)固定连接,从而形成下部空间,电缆12即在该下部空间内与井下观测探头电气连接。通过本发明的井下电缆密封装置,能满足地球物理井下观测的要求,具有较高的可靠性,可实现观测探头与电缆的连接,同时具有高压密封性能,能够实现供电、数据传输和控制功能,达到实时连续观测的目的。

[0026] 显然,本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,而并非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围。

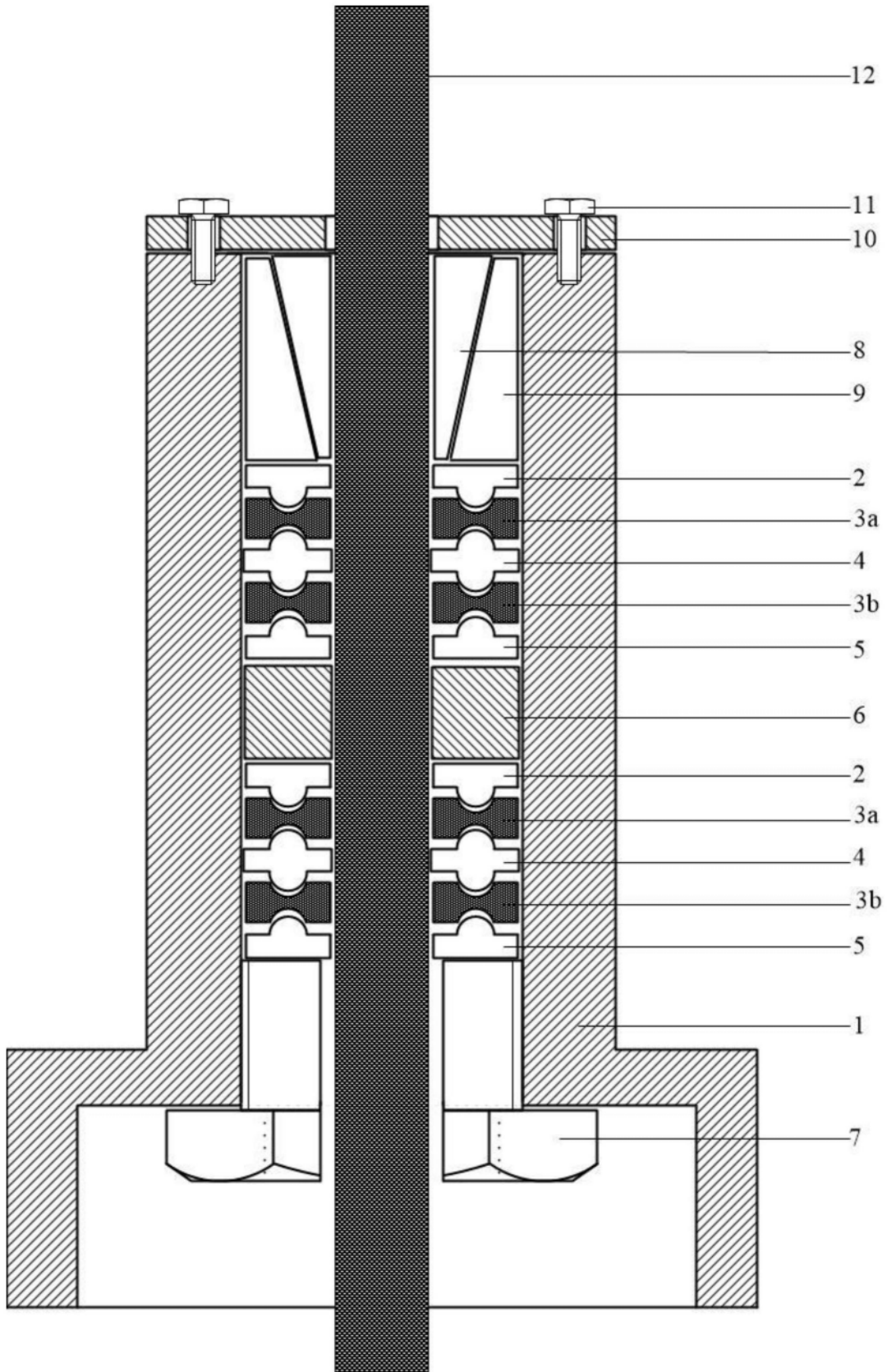


图1