



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108075064 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 30

(21) 申请号 201610998409.6

H01M 50/22 (2021.01)

(22) 申请日 2016.11.14

H01M 50/24 (2021.01)

H01M 50/502 (2021.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108075064 A

(43) 申请公布日 2018.05.25

(73) 专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街  
114号

(72) 发明人 李彬 唐实 陶祎春 杜林森

范云龙

(56) 对比文件

CN 102642600 A, 2012.08.22

CN 204021233 U, 2014.12.17

JP 2012245944 A, 2012.12.13

US 2009119871 A1, 2009.05.14

US 2012171527 A1, 2012.07.05

戴国群. 大型载人潜航器用锂电池组的设计  
与研究. 电源技术. 2016, (第09期), 全文.

审查员 姜涛

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限

公司 21002

专利代理师 汪海

(51) Int. Cl.

H01M 50/244 (2021.01)

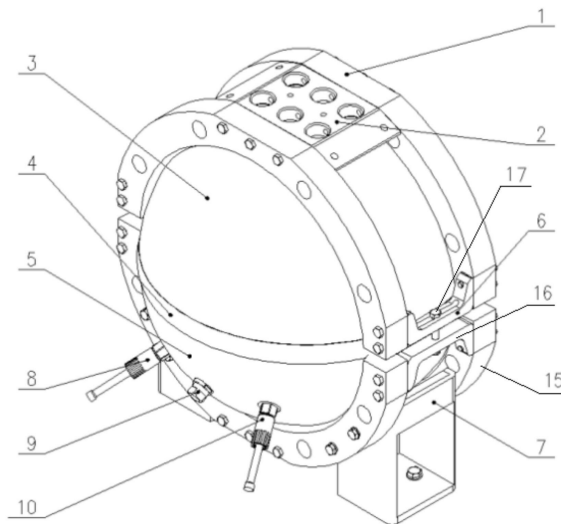
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种深海轻质高能量电池装置及其组装方  
法

(57) 摘要

本发明涉及海洋工程和水下科考装备领域，具体地说是一种深海轻质高能量电池装置及其组装方法，包括球状耐压干舱、电池舱支座、锂电池组和电池托架，其中锂电池组和电池托架设置于球状耐压干舱中，锂电池组固装在电池托架上，所述球状耐压干舱包括上球壳和下球壳，在所述上球壳上方设有第一安装半圈，在所述下球壳下方设有第二安装半圈，所述上球壳和下球壳通过密封带连接并通过所述第一安装半圈和第二安装半圈端部相连固定；在所述下球壳上设有上电插头、电源输出插头和真空嘴，所述锂电池组的电池上电线与所述上电插头连接，所述锂电池组的正负极与所述电源输出插头连接。本发明可以降低电池装置的整体重量，提高装置的能量密度，适合深海作业。



1. 一种深海轻质高能量电池装置,其特征在于:包括球状耐压干舱、电池舱支座(7)、锂电池组(12)和电池托架(13),其中锂电池组(12)和电池托架(13)设置于所述球状耐压干舱中,所述锂电池组(12)固装在所述电池托架(13)上,电池舱支座(7)设置于所述球状耐压干舱下方;所述球状耐压干舱包括上球壳(3)和下球壳(5),在所述上球壳(3)上方设有第一安装半圈(1),在所述下球壳(5)下方设有第二安装半圈(15),所述上球壳(3)和下球壳(5)通过密封带(4)连接并通过所述第一安装半圈(1)和第二安装半圈(15)端部相连固定;在所述下球壳(5)上设有上电插头(8)、电源输出插头(10)和真空嘴(9),所述锂电池组(12)的电池上电线与所述上电插头(8)连接,所述锂电池组(12)的正负极与所述电源输出插头(10)连接。

2. 根据权利要求1所述的深海轻质高能量电池装置,其特征在于:在所述上球壳(3)上方设有两个第一安装半圈(1),且所述两个第一安装半圈(1)左右两端分别通过一个第一调整块(6)相连,在所述下球壳(5)下方设有两个第二安装半圈(15),且所述两个第二安装半圈(15)的左右两端分别通过一个第二调整块(16)相连,位于同一侧的第一调整块(6)和第二调整块(16)通过螺栓(17)连接。

3. 根据权利要求2所述的深海轻质高能量电池装置,其特征在于:所述两个第一安装半圈(1)中部以及所述两个第二安装半圈(15)中部均通过间隔条(2)相连;所述上球壳(3)和下球壳(5)的材质为玻璃,所述第一安装半圈(1)和第二安装半圈(15)的材质为聚甲醛塑料。

4. 根据权利要求1所述的深海轻质高能量电池装置,其特征在于:所述上电插头(8)和电源输出插头(10)对称设置于所述真空嘴(9)两侧,且所述上电插头(8)和电源输出插头(10)均为水密插件。

5. 根据权利要求1所述的深海轻质高能量电池装置,其特征在于:所述电池托架(13)中部通过螺钉(18)与一个固定板(14)连接,且所述电池托架(13)置于所述下球壳(5)中时,所述固定板(14)与所述下球壳(5)内部底端相抵。

6. 根据权利要求1或5所述的深海轻质高能量电池装置,其特征在于:所述电池托架(13)与所述下球壳(5)的接触位置处涂抹玻璃胶固定。

7. 根据权利要求1所述的深海轻质高能量电池装置,其特征在于:所述锂电池组(12)通过紧固带(11)固定到电池托架(13)上。

8. 根据权利要求1或7所述的深海轻质高能量电池装置,其特征在于:所述锂电池组(12)包括电池架上盖(121)、电池架下盖(125)、锂电池(124)和金属连接片(122),其中各个锂电池(124)上下两端分别与所述电池架上盖(121)和电池架下盖(125)固连,各个锂电池(124)之间通过金属连接片(122)连接,每个锂电池(124)均配有一个防反充二极管(123),每列高能量锂电池配有一个防过放二极管(126)。

9. 一种根据权利要求1所述的深海轻质高能量电池装置的安装方法,其特征在于:

步骤一:将锂电池组(12)固定到电池托架(13)上,并将电池托架(13)与一个固定板(14)连接;

步骤二:将固定好锂电池组(12)的电池托架(13)放入所述下球壳(5)内,此时所述固定板(14)与下球壳(5)内部底端相抵,将所述电池托架(13)调整至所述下球壳(5)中心位置,并在所述电池托架(13)与所述下球壳(5)的接触位置处涂抹玻璃胶固定;

步骤三:将真空嘴(9)、上电插头(8)、电源输出插头(10)安装到所述下球壳(5)上;

步骤四:将所述锂电池组(12)的电池上电线与所述上电插头(8)连接,将所述锂电池组(12)的正负极与所述电源输出插头(10)连接;

步骤五:将所述上球壳(3)放置于所述下球壳(5)上且接触面对齐形成所述球状耐压干舱;

步骤六:通过所述真空嘴(9)抽除所述球状耐压干舱内部的空气,使所述上球壳(3)和下球壳(5)的接触面紧密贴合;

步骤七:在所述上球壳(3)和下球壳(5)的接触位置缠绕上密封带(4);

步骤八:将两个第一安装半圈(1)两端分别通过一个第一调整块(6)相连并且中部通过间隔条(2)相连,将两个第二安装半圈(15)两端分别通过一个第二调整块(16)相连并且中部通过间隔条(2)相连,并将同一侧的第一调整块(6)和第二调整块(16)通过螺栓(17)连接;

步骤九:将球状耐压干舱放置在所述第一安装半圈(1)和第二安装半圈(15)之间,拧紧同侧第一调整块(6)和第二调整块(16)之间的螺栓(17)固定所述上球壳(3)和下球壳(5);

步骤十:将电池舱支座(7)固装至球状耐压干舱的底部两端;

步骤十一:检测锂电池组(12)接线是否正常。

10. 根据权利要求9所述的深海轻质高能量电池装置的安装方法,其特征在于:步骤十一中,将真空表与所述真空嘴(9)相连测量密封后球状耐压干舱内的真空度,当真空度不高于-0.7时则认为密封性能满足要求,接通上电插头(8),通过电压表测量电源输出插头(10)的输出电压,当电压为 $24 \pm 0.5V$ 时,认为锂电池组(12)接线正常。

## 一种深海轻质高能量电池装置及其组装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及海洋工程和水下科考装备领域,具体地说是一种深海轻质高能量电池装置及其组装方法。

### 背景技术

[0002] 深海能力建设是海洋强国建设的重要组成部分,是国家有效利用深海、保障海洋权益综合国力的体现,而且拥有深海活动能力也是探索未知海洋世界的前提和基础,无论是对深海资源的勘探和开发,还是对各种深海前沿重大科学命题进行可靠探究,都离不开先进的深海水下科考装备。

[0003] 深海水下科考装备在进行海洋活动时,都需要进行水下供电,一般的供电方式包括母船远程供电、水下电池直接供电以及远程和水下电池混合供电,而对于某些深海水下科考装备,只能使用水下电池对设备进行供电。

[0004] 锂电池具有高能量密度、无记忆效应、成本低等优点,是深海水下科考装备水下供电的主要发展方向之一。现有技术中国内外主要是通过耐压壳体对水下电池进行封装,随着深海水下科考装备的作业深度的增加,需耐受的压力也在增加,封装锂电池的耐压壳体一般采用不锈钢、铝合金或者是钛合金材料,但是这样会导致水下电池装置的体积和重量非常庞大,严重降低了水下电池的能量密度,同时也会严重影响深海水下科考装备的有效载荷。因此,降低水下电池装置的整体质量,提高水下电池的能量密度以及供电工作中的稳定性,将成为研究水下电池装置的主要方向。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种深海轻质高能量电池装置及其组装方法,可以显著降低电池装置的整体重量,提高装置的能量密度。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0007] 一种深海轻质高能量电池装置,其特征在于:包括球状耐压干舱、电池舱支座、锂电池组和电池托架,其中锂电池组和电池托架设置于所述球状耐压干舱中,所述锂电池组固装在所述电池托架上,电池舱支座设置于所述球状耐压干舱下方;所述球状耐压干舱包括上球壳和下球壳,在所述上球壳上方设有第一安装半圈,在所述下球壳下方设有第二安装半圈,所述上球壳和下球壳通过密封带连接并通过所述第一安装半圈和第二安装半圈端部相连固定;在所述下球壳上设有上电插头、电源输出插头和真空嘴,所述锂电池组的电池上电线与所述上电插头连接,所述锂电池组的正负极与所述电源输出插头连接。

[0008] 在所述上球壳上方设有两个第一安装半圈,且所述两个第一安装半圈左右两端分别通过一个第一调整块相连,在所述下球壳下方设有两个第二安装半圈,且所述两个第二安装半圈的左右两端分别通过一个第二调整块相连,位于同一侧的第一调整块和第二调整块通过螺栓连接。

[0009] 所述两个第一安装半圈中部以及所述两个第二安装半圈中部均通过间隔条相连;

所述上球壳和下球壳的材质为玻璃,所述第一安装半圈和第二安装半圈的材质为聚甲醛塑料。

[0010] 所述上电插头和电源输出插头对称设置于所述真空嘴两侧,且所述上电插头和电源输出插头均为水密插件。

[0011] 所述电池托架中部通过螺钉与一个固定板连接,且所述电池托架置于所述下球壳中时,所述固定板与所述下球壳内部底端相抵。

[0012] 所述电池托架与所述下球壳的接触位置处涂抹玻璃胶固定。

[0013] 所述锂电池组通过紧固带固定到电池托架上。

[0014] 所述锂电池组包括电池架上盖、电池架下盖、锂电池和金属连接片,其中各个锂电池上下两端分别与所述电池架上盖和电池架下盖固连,各个锂电池之间通过金属连接片连接,每个锂电池均配有一个防反充二极管,每列高能量锂电池配有一个防过放二极管。

[0015] 一种所述的深海轻质高能量电池装置的安装方法,其特征在于:

[0016] 步骤一:将锂电池组固定到电池托架上,并将电池托架与一个固定板连接。

[0017] 步骤二:将固定好锂电池组的电池托架放入所述下球壳内,此时所述固定板与下球壳内部底端相抵,将所述电池托架调整至所述下球壳中心位置,并在所述电池托架与所述下球壳的接触位置处涂抹玻璃胶固定;

[0018] 步骤三:将真空嘴、上电插头、电源输出插头安装到所述下球壳上;

[0019] 步骤四:将所述锂电池组的电池上电线与所述上电插头连接,将所述锂电池组的正负极与所述电源输出插头连接;

[0020] 步骤五:将所述上球壳放置于所述下球壳上且接触面对齐形成所述球状耐压干舱;

[0021] 步骤六:通过所述真空嘴抽除所述球状耐压干舱内部的空气,使所述上球壳和下球壳的接触面紧密贴合;

[0022] 步骤七:在所述上球壳和下球壳的接触位置缠绕上密封带;

[0023] 步骤八:将两个第一安装半圈两端分别通过一个第一调整块相连并且中部通过间隔条相连,将两个第二安装半圈两端分别通过一个第二调整块相连并且中部通过间隔条相连,并将同一侧的第一调整块和第二调整块通过螺栓连接;

[0024] 步骤九:将球状耐压干舱放置在所述第一安装半圈和第二安装半圈之间,拧紧同侧第一调整块和第二调整块之间的螺栓固定所述上球壳和下球壳;

[0025] 步骤十:将电池舱支座固装至球状耐压干舱的底部两端;

[0026] 步骤十一:检测锂电池组接线是否正常。

[0027] 步骤十一中,将真空表与所述真空嘴相连测量密封后球状耐压干舱内的真空度,当真空度不高于-0.7时则认为密封性能满足要求,接通上电插头,通过电压表测量电源输出插头的输出电压,当电压为 $24 \pm 0.5V$ 时,认为锂电池组接线正常。

[0028] 本发明的优点与积极效果为:

[0029] 1、本发明可以显著降低电池装置的整体重量,提高装置的能量密度,适合深海作业。本发明能够保证在6000米甚至是全海深的工作条件下提供稳定的电源。

[0030] 2、本发明球状耐压干舱的上、下球壳之间通过安装半圈和密封带连接固定,有效保证壳体强度和内部的真空度。

[0031] 3、本发明为轻型结构,其中上球壳和下球壳的材质为玻璃,安装半圈的材料是聚甲醛塑料,整个球状耐压干舱质量大大减轻。

[0032] 4、本发明安装以及安装后的检测都很方便,适于大范围推广。

### 附图说明

[0033] 图1为本发明的轴测图;

[0034] 图2为图1中本发明的主视图;

[0035] 图3为图1中本发明的纵剖视图;

[0036] 图4为图1中本发明的横剖视图;

[0037] 图5为图3中本发明本发明内部的高能锂电池模块结构示意图。

[0038] 其中,1为第一安装半圈,2为间隔条,3为上球壳,4为密封带,5为下球壳,6为第一调整块,7为电池舱支座,8为上电插头,9为真空嘴,10为电源输出插头,11为紧固带,12为锂电池组,121为电池架上盖,122为金属连接片,123为防反充二极管,124为锂电池,125为电池架下盖,13为电池托架,14为固定板,15为第二安装半圈,16为第二调整块,17为螺栓,18为螺钉。

### 具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0040] 如图1~5所示,本发明包括球状耐压干舱、电池舱支座7、锂电池组12和电池托架13,其中锂电池组12和电池托架13设置于球状耐压干舱中,且所述锂电池组12固装在所述电池托架13上,电池舱支座7设置于所述球状耐压干舱下方。

[0041] 如图1所示,所述球状耐压干舱包括上球壳3和下球壳5,如图1所示,所述上球壳3放置在下球壳5上部,所述上球壳3和下球壳5先通过密封带4连接,并通过上下侧的安装半圈端部相连固定,其中所述上球壳3和下球壳5的材质为玻璃,所述安装半圈的材料是聚甲醛塑料,大大减轻所述球状耐压干舱质量。

[0042] 如图1所示,在所述上球壳3上侧设有两个第一安装半圈1,且所述两个第一安装半圈1左右两端通过第一调整块6相连,在所述下球壳5的下侧设有两个第二安装半圈15,且所述两个第二安装半圈15的左右两端通过第二调整块16相连,位于同一侧的第一调整块6和第二调整块16通过螺栓17连接,通过旋紧所述螺栓17即固定第一安装半圈1和第二安装半圈15位置,从而使上下侧的安装半圈从外侧固定所述上球壳3和下球壳5,在所述球状耐压干舱顶端和底端分别设有间隔条2,所述球状耐压干舱顶端的间隔条2分别通过螺钉与两个第一安装半圈1中部固连并将两个第一安装半圈1隔开,所述球状耐压干舱底端的间隔条2分别通过螺钉与两个第二安装半圈15中部固连并将两个第二安装半圈15隔开。本实施例中,所述上球壳3和下球壳5为玻璃材质。

[0043] 如图1~2所示,在所述下球壳5前侧设有上电插头8、电源输出插头10和真空嘴9,其中所述真空嘴9设置于所述下球壳5的前侧中部,所述上电插头8和电源输出插头10对称设置于所述真空嘴9两侧,其中所述真空嘴9用于抽除所述球状耐压干舱内部的空气,所述锂电池组12的电池上电线与所述上电插头8相连,所述锂电池组12正负极与所述电源输出插头10相连,所述上电插头8和电源输出插头10均为水密插件。在所述下球壳5的左右两侧

分别设有一个电池舱支座7,所述电池舱支座7通过螺钉固定到所述第二安装圈16上。

[0044] 如图3所示,所述电池托架13中部通过螺钉18与一个固定板14连接,然后将所述电池托架13放入所述下球壳5中,所述固定板14与所述下球壳5底端相抵,调整所述电池托架13至所述下球壳5中心位置后,在所述电池托架13与所述下球壳5的接触位置处涂抹玻璃胶固定。

[0045] 如图3所示,锂电池组12通过紧固带11固定到电池托架13上,如图5所示,所述锂电池组12包括电池架上盖121、电池架下盖125、锂电池124和金属连接片122,其中各个锂电池124上下两端分别通过螺钉与所述电池架上盖121和电池架下盖125固连,各个锂电池124之间通过金属连接片122连接,每个锂电池124均配有一个防反充二极管123,每列高能量锂电池配有一个防过放二极管126,由公共正极(镀银高温线,0.5mm<sup>2</sup>)引出导线作为正极引出线128,由公共负极(镀银高温线,0.5mm<sup>2</sup>)引出导线作为负极引出线127,形成所述锂电池组的正负极。如图4~5所示,本实施例中共设有六组锂电池组12,所述六组锂电池组12呈十字状设置于球状耐压干舱中部,每组锂电池组12包括呈24个呈四排六列设置的锂电池124,且所述锂电池124为高能锂电池。

[0046] 本发明的安装方式及工作原理为:

[0047] 本发明的安装步骤如下:

[0048] 步骤一:将锂电池组12通过紧固带11固定到电池托架13上,并电池托架13与固定板14通过螺钉18连接。

[0049] 步骤二:将固定好锂电池组12的电池托架13放入所述下球壳5内,将所述电池托架13调整至所述下球壳5中心位置,并在所述电池托架13与所述下球壳5的接触位置处涂抹玻璃胶固定;

[0050] 步骤三:将真空嘴9、上电插头8、电源输出插头10安装到所述下球壳5上;

[0051] 步骤四:将所述锂电池组12的电池上电线与所述上电插头8连接,将所述锂电池组12的正负极与所述电源输出插头10连接;

[0052] 步骤五:将所述上球壳3放置于所述下球壳5上,接触面对齐形成球状耐压干舱;

[0053] 步骤六:通过所述真空嘴9抽除所述球状耐压干舱内部的空气,使所述上球壳3和下球壳5的接触面紧密贴合;

[0054] 步骤七:在所述上球壳3和下球壳5的接触位置缠绕上密封带4;

[0055] 步骤八:将两个第一安装半圈1两端通过第一调整块6相连、中部通过间隔条2相连,将两个第二安装半圈15两端通过第二调整块16相连、中部通过间隔条2相连,并将同一侧的第一调整块6和第二调整块16通过螺栓17连接;

[0056] 步骤九:将球状耐压干舱放置在第一安装半圈1和第二安装半圈15中间,拧紧同侧第一调整块6和第二调整块16之间的螺栓17固定所述上球壳3和下球壳5;

[0057] 步骤十:将电池舱支座7固装至球状耐压干舱的底部两端,且所述电池舱支座7通过螺钉固定到所述第二安装圈16上;

[0058] 步骤十一:检测锂电池组12接线是否正常,将真空表与所述真空嘴9相连测量密封后球状耐压干舱内的真空度,当真空度不高于-0.7时则认为密封性能满足要求,接通上电插头8,通过电压表测量电源输出插头10的输出电压,当电压为24±0.5V时,认为锂电池组12接线正常。

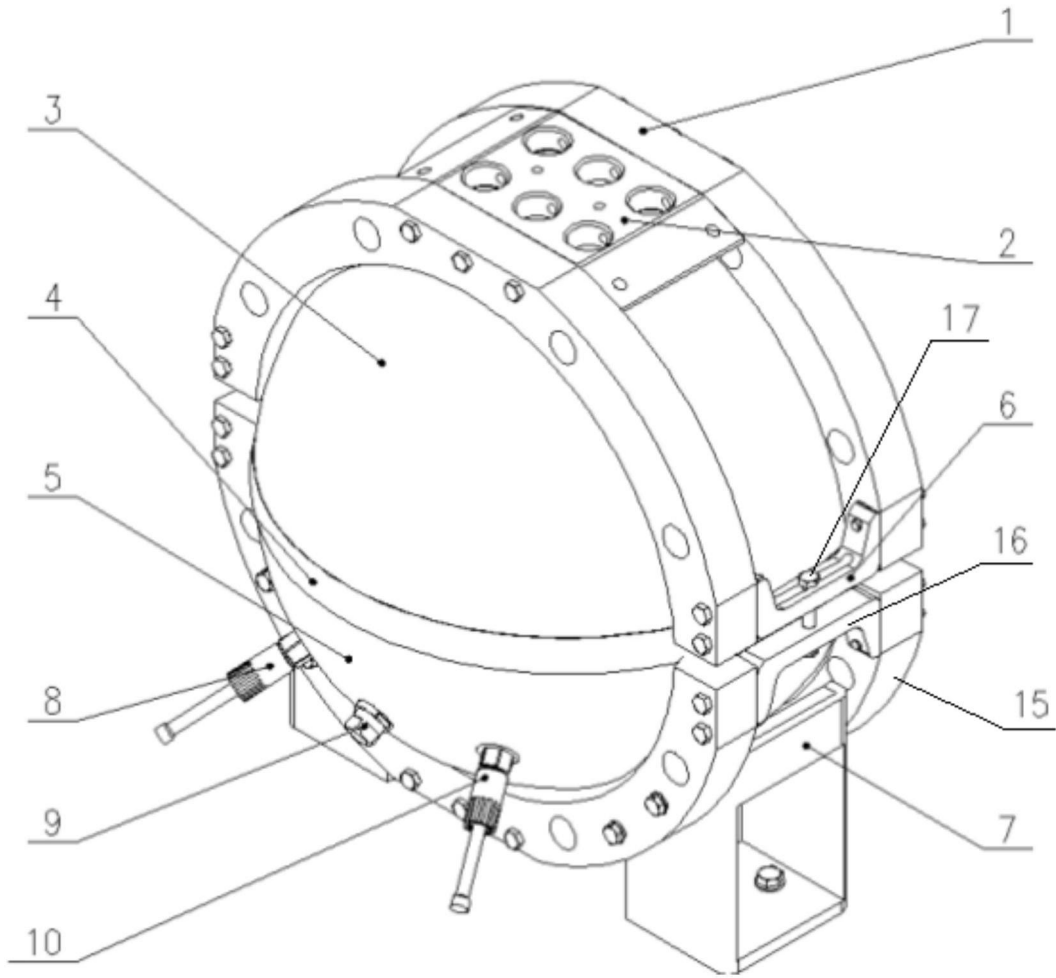


图1



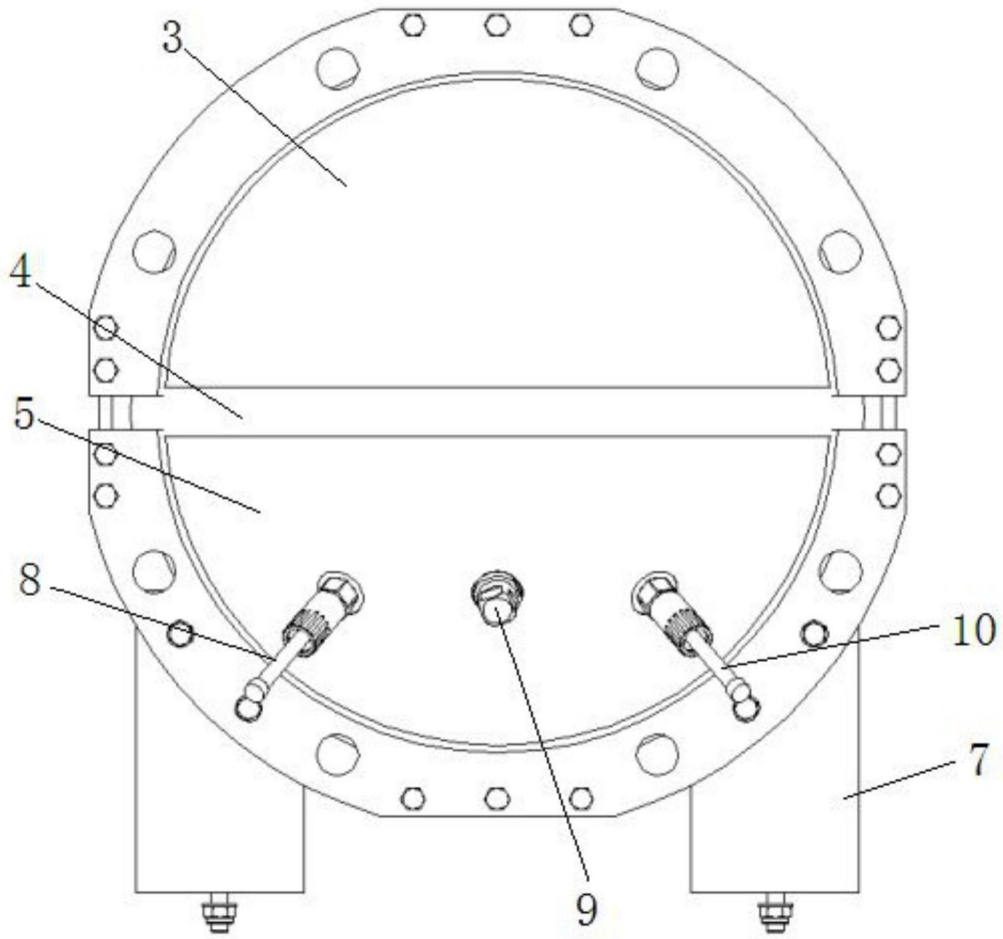


图2

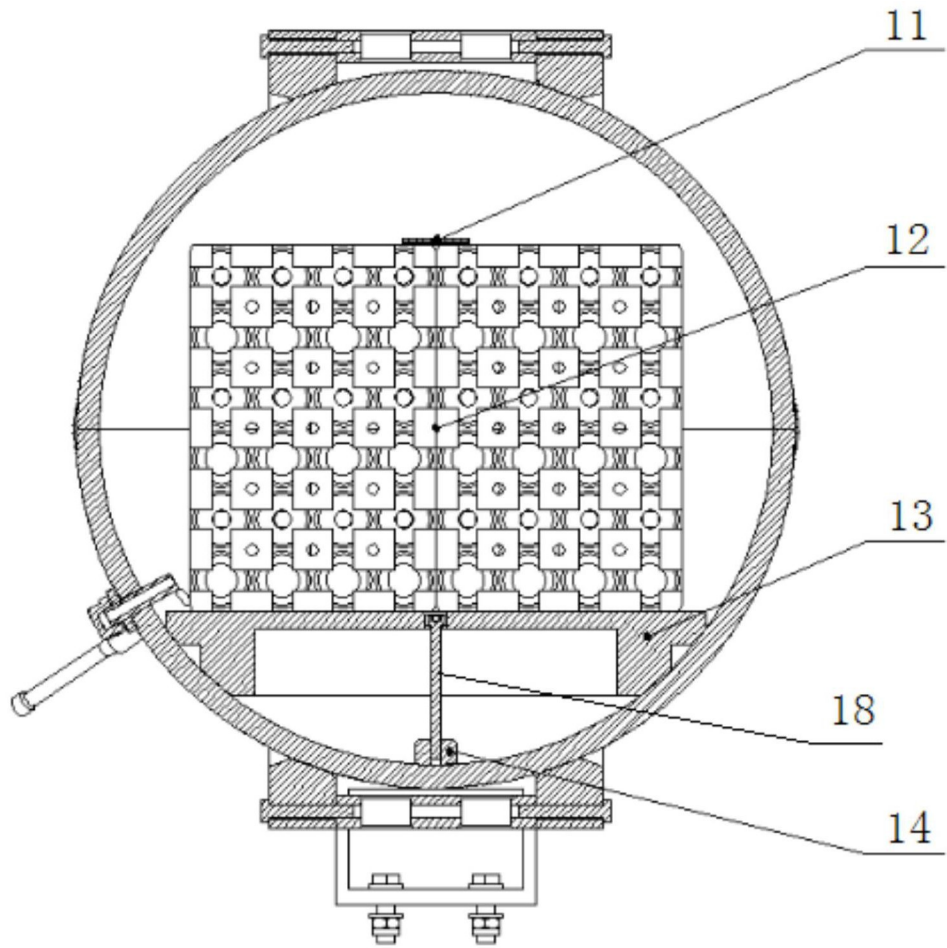


图3

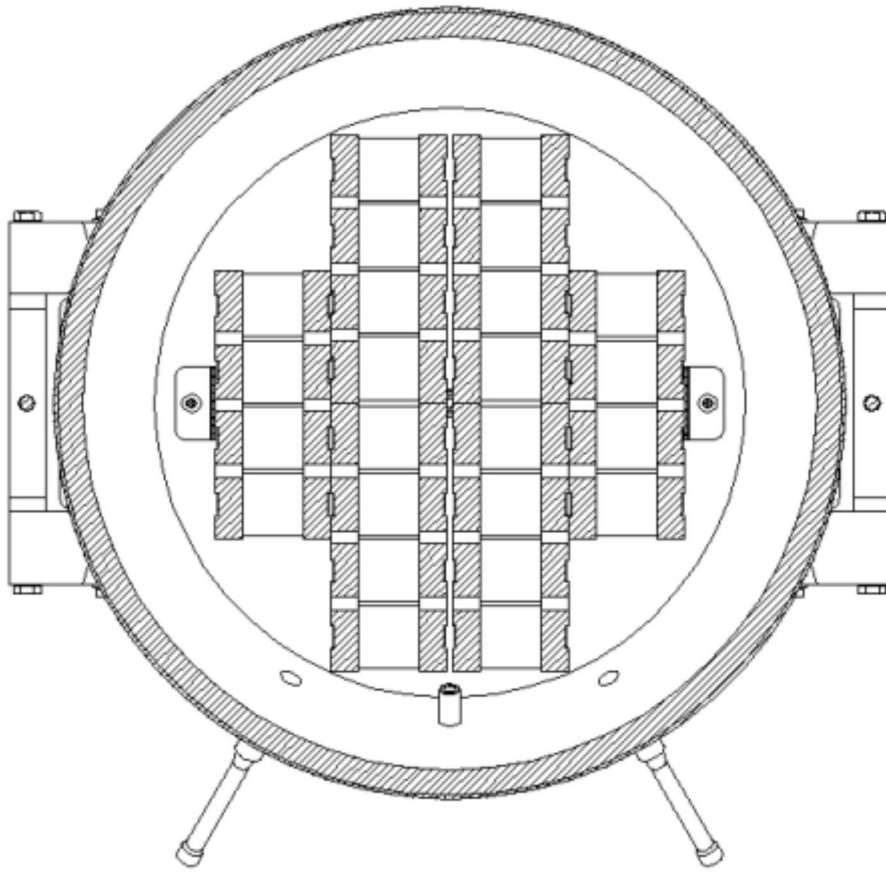


图4

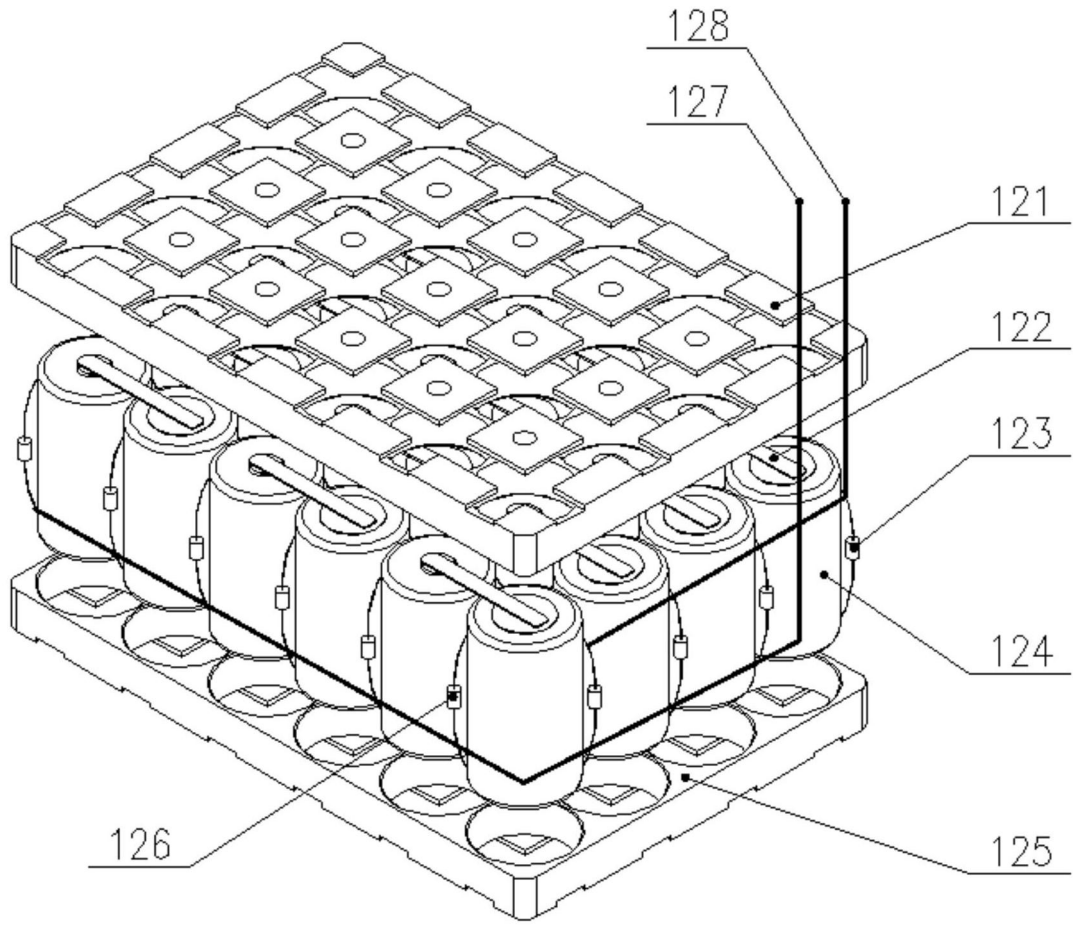


图5