



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104702149 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201310664361.1

(22)申请日 2013.12.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104702149 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(73)专利权人 中冶长天国际工程有限责任公司

地址 410007 湖南省长沙市劳动中路1号

(72)发明人 邱立运 向锡炎 孙英 贺新华

曾小信

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.

H02N 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102072641 A, 2011.05.25,

CN 102664562 A, 2012.09.12,

CN 101615871 A, 2009.12.30,

CN 203014716 U, 2013.06.19,

JP 特开平10190073 A, 1998.07.21,

CN 201318876 Y, 2009.09.30,

CN 201252112 Y, 2009.06.03,

CN 201566503 U, 2010.09.01,

审查员 关婧如

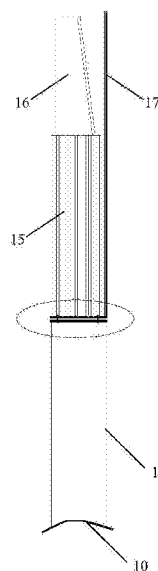
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种供电装置

(57)摘要

本发明供电装置可包括热端组件、发电组件、冷端组件和隔热材料,发电组件包括至少一个发电片,各发电片通过电源线相连接,输出电流;发电组件固定安装在热端组件和冷端组件之间,且发电组件的热端与热端组件紧密接触,发电组件的冷端与冷端组件紧密接触;热端组件与冷端组件之间未安装发电组件的区域填充隔热材料;冷端组件、发电组件和热端组件逐层分布,并通过热端组件固定安装在回转窑外表面,以使热端组件能将回转窑的辐射热传递至发电组件的热端;冷端组件用于散发发电组件冷端的热量,以使发电组件的冷端与热端产生温度差,并利用温度差发电,为窑身上布设的电子设备供电。本发明降低了供电成本、更加节能环保,且具有安装维护简单的优点。



1. 一种供电装置,其特征在于,所述装置包括热端组件、发电组件、冷端组件和隔热材料,所述发电组件包括至少一个发电片,每个发电片通过电源线相连接,输出电流;

所述发电组件固定安装在所述热端组件和所述冷端组件之间,且所述发电组件的热端与所述热端组件紧密接触,所述发电组件的冷端与所述冷端组件紧密接触;

所述热端组件与冷端组件之间未安装所述发电组件的区域填充所述隔热材料;

所述冷端组件、发电组件和热端组件逐层分布,并通过所述热端组件固定安装在回转窑外表面,以使所述热端组件能将回转窑的辐射热传递至所述发电组件的热端;

所述冷端组件用于散发所述发电组件冷端的热量,以使所述发电组件的冷端与热端产生温度差,并利用所述温度差进行温差发电,为所述回转窑窑身上布设的电子设备供电;

其中,所述冷端组件包括散热底板、挡风件和至少一个散热竖板,

所述挡风件通过所述至少一个散热竖板与所述散热底板相连接,并通过所述散热底板与所述发电组件的冷端相接触;各散热竖板之间留有一定的间隙;

所述挡风件远离所述散热竖板的一端倾斜设置,以将自然风下引至所述散热竖板和散热底板,降低所述散热底板及所述发电组件冷端的温度,以使所述发电组件的冷端与热端产生温度差。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,

所述热端组件与所述冷端组件对应设置有至少一个凹槽,将每个发电片的两端分别嵌入到所述热端组件和冷端组件的对应凹槽中,以使所述发电组件分别与所述热端组件和冷端组件紧密接触。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置还包括焊接在所述回转窑外表面的隔热板,所述隔热板上布设有至少一个预留孔,

每个预留孔用于安装一个热端组件,以将所述热端组件固定安装在所述回转窑外表面。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述热端组件包括导热底板、导热顶板和至少一个导热竖板,

所述导热顶板通过所述至少一个导热竖板与所述导热底板相连接,并通过所述导热底板焊接在所述回转窑外表面;各导热竖板之间留有一定的间隙;

所述导热底板通过所述至少一个导热竖板将所述回转窑外表面的热传递至所述导热顶板,并通过所述导热顶板将热传递至所述发电组件的热端;

通过改变所述导热竖板的数目和/或高度来调节所述导热顶板的温度。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述热端组件包括传热板,所述传热板将所述回转窑外表面的热传递至所述热端。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述至少一个散热竖板与所述发电组件在位置上相对应。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述冷端组件还包括侧面挡风件,

所述侧面挡风件与所述挡风件倾斜的端面对应设置,与所述挡风件相配合,将自然风下引至所述散热竖板和散热底板。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述散热竖板、和/或挡风板、和/或侧面挡风板上设有多个凹槽或者凸棱。

9. 根据权利要求1~8任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括集风器;

所述集风器具有进风口和出风口,并通过耐高温支架固定在所述回转窑上,使所述出风口与所述冷端组件在位置上相对应;

所述出风口的尺寸与所述冷端组件的尺寸相匹配,且所述出风口的尺寸小于所述进风口的尺寸;

所述进风口的开口方向与所述回转窑的旋转方向相同。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,

所述集风器包括一段直管和一段弧形管,所述直管的一个开口与所述弧形管的一个开口相连接,所述直管的另一个开口形成所述集风器的进风口,所述弧形管的另一个开口形成所述集风器的出风口;

或者,

所述集风器包括一段弧形管,所述弧形管的两个开口形成所述集风器的进风口和出风口;

或者,所述集风器包括第一侧板、第二侧板、第三侧板;所述第一侧板与所述第二侧板正交,所述第三侧板与所述第二侧板正交,所述第一侧板与所述第三侧板上覆盖有一呈弧形的导风板;所述第一侧板、第二侧板、第三侧板和导风板形成所述进风口和出风口。

11. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述装置还包括散热风扇,

所述散热风扇固定在所述冷端组件上,且位于所述冷端组件与所述集风器出风口之间,用于加大所述集风器到所述冷端组件的自然风的风力。

一种供电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种供电装置。

背景技术

[0002] 回转窑是一种倾斜放置的连续旋转的圆筒形高温窑炉,用于对物料进行干燥、焙烧和煅烧等处理,被广泛应用在冶金、水泥、耐火材料、化工等行业。为了监测和控制回转窑正常运转,窑身上往往需要布设多种电子设备,因为回转窑需要不断的旋转运动,一般很难对这些设备进行外供电,现有技术中常用的供电方式主要有以下两种:

[0003] 一种是滑环供电,即电子设备通过与回转窑同心的导电滑环接受供电,该方式虽能为设备提供弱电(如24V直流电)、强电(如380V交流电),但因该方式对滑环与回转窑的同心度的要求较高,导致滑环安装难度大,后期维护麻烦,接触的可靠性也很难保证,此外还存在投资大成本高的问题。

[0004] 另一种是电池供电,即电子设备直接接受安装在设备内的电池的供电,该方式提供的电压非常微小,可能无法满足部分设备的工作需求,且电池电量的使用时间很短,而在回转窑运行过程中更换设备电池是一件很困难的事;另外,回转窑周围的高温环境还可能会缩短电池的使用寿命,这就进一步缩短了电池更换周期,增加了投入成本。

[0005] 综上所述,现有技术中的供电方式都不是很理想,还无法简单、可靠、低成本的实现对电子设备的供电。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种供电装置,简单、可靠、低成本的实现对电子设备的供电。

[0007] 为此,本发明实施例提供如下技术方案:

[0008] 一种供电装置,所述装置包括热端组件、发电组件、冷端组件和隔热材料,所述发电组件包括至少一个发电片,每个发电片通过电源线相连接,输出电流;

[0009] 所述发电组件固定安装在所述热端组件和所述冷端组件之间,且所述发电组件的热端与所述热端组件紧密接触,所述发电组件的冷端与所述冷端组件紧密接触;

[0010] 所述热端组件与冷端组件之间未安装所述发电组件的区域填充所述隔热材料;

[0011] 所述冷端组件、发电组件和热端组件逐层分布,并通过所述热端组件固定安装在回转窑外表面,以使所述热端组件能将回转窑的辐射热传递至所述发电组件的热端;

[0012] 所述冷端组件用于散发所述发电组件冷端的热量,以使所述发电组件的冷端与热端产生温度差,并利用所述温度差进行温差发电,为所述回转窑窑身上布设的电子设备供电。

[0013] 优选的,所述热端组件与所述冷端组件对应设置有至少一个凹槽,将每个发电片的两端分别嵌入到所述热端组件和冷端组件的对应凹槽中,以使所述发电组件分别与所述热端组件和冷端组件紧密接触。

[0014] 优选的,所述装置还包括焊接在所述回转窑外表面的隔热板,所述隔热板上布设

有至少一个预留孔，

[0015] 每个预留孔用于安装一个热端组件，以将所述热端组件固定安装在所述回转窑外表面。

[0016] 优选的，所述热端组件包括导热底板、导热顶板和至少一个导热竖板，

[0017] 所述导热顶板通过所述至少一个导热竖板与所述导热底板相连接，并通过所述导热底板焊接在所述回转窑外表面；各导热竖板之间留有一定的间隙；

[0018] 所述导热底板通过所述至少一个导热竖板将所述回转窑外表面的热传递至所述导热顶板，并通过所述导热顶板将热传递至所述发电组件的热端；

[0019] 通过改变所述导热竖板的数目和/或高度来调节所述导热顶板的温度。

[0020] 优选的，所述热端组件包括传热板，所述传热板将所述回转窑外表面的热传递至所述热端。

[0021] 优选的，所述冷端组件包括散热底板、挡风件和至少一个散热竖板，

[0022] 所述挡风件通过所述至少一个散热竖板与所述散热底板相连接，并通过所述散热底板与所述发电组件的冷端相接触；各散热竖板之间留有一定的间隙；

[0023] 所述挡风件远离所述散热竖板的一端倾斜设置，以将自然风下引至所述散热竖板和散热底板，降低所述散热底板及所述发电组件冷端的温度，以使所述发电组件的冷端与热端产生温度差。

[0024] 优选的，所述至少一个散热竖板与所述发电组件在位置上相对应。

[0025] 优选的，所述冷端组件还包括侧面挡风件，

[0026] 所述侧面挡风件与所述挡风件倾斜的端面对应设置，与所述挡风件相配合，将自然风下引至所述散热竖板和散热底板。

[0027] 优选的，所述散热竖板、和/或挡风板、和/或侧面挡风板上设有多个凹槽或者凸棱。

[0028] 优选的，所述装置还包括集风器，所述集风器通过耐高温支架固定在回转窑上；

[0029] 所述集风器具有进风口和出风口，并通过耐高温支架固定在所述回转窑上，使所述出风口与所述冷端组件在位置上相对应；

[0030] 所述出风口的尺寸与所述冷端组件的尺寸相匹配，且所述出风口的尺寸小于所述进风口的尺寸；

[0031] 所述进风口的开口方向与所述回转窑的旋转方向相同。

[0032] 优选的，所述集风器包括一段直管和一段弧形管，所述直管的一个开口与所述弧形管的一个开口相连接，所述直管的另一个开口形成所述集风器的进风口，所述弧形管的另一个开口形成所述集风器的出风口；

[0033] 或者，

[0034] 所述集风器包括一段弧形管，所述弧形管的两个开口形成所述集风器的进风口和出风口；

[0035] 或者，所述集风器包括第一侧板、第二侧板、第三侧板；所述第一侧板与所述第二侧板正交，所述第三侧板与所述第二侧板正交，所述第一侧板与所述第三侧板上覆盖有一呈弧形的导风板；所述第一侧板、第二侧板、第三侧板和导风管形成所述进风口和出风口。

[0036] 优选的，所述装置还包括散热风扇，

[0037] 所述散热风扇固定在所述冷端组件上,且位于所述冷端组件与所述集风器出风口之间,用于加大所述集风器到所述冷端组件的自然风的风力。

[0038] 本发明实施例供电装置,可包括热端组件、发电组件、冷端组件和隔热材料,发电组件位于热端组件和冷端组件之间,由热端组件为其传递高温热能,冷端组件为其散热降温,以便在发电组件两端形成温差后可以利用该温差发电,稳定可靠的向回转窑窑身上布设的电子设备供电,相对现有技术以电池供电的方式来说,降低了供电成本,更加节能环保。此外,本发明的供电装置可直接通过热端组件焊接在回转窑外表面,还具有安装和维护简单的优点。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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申请中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0040] 图1是本发明应用的温差发电原理的示意图;

[0041] 图2是本发明供电装置实施例1的示意图;

[0042] 图3是本发明供电装置实施例1的局部放大图;

[0043] 图4是本发明供电装置实施例2的示意图;

[0044] 图5是本发明供电装置实施例2在预留孔内安装传热板的示意图;

[0045] 图6是本发明供电装置实施例1的主视图;

[0046] 图7是本发明供电装置实施例1的三维视图;

[0047] 图8是本发明供电装置实施例1的俯视图;

[0048] 图9是本发明供电装置实施例1的安装示意图;

[0049] 图10是本发明中集风器实施例1的示意图;

[0050] 图11是本发明中集风器实施例2的示意图;

[0051] 图12是本发明中集风器实施例3的示意图;

[0052] 图13是本发明中集风器的俯视图;

[0053] 图14是本发明供电装置实施例2的安装示意图。

具体实施方式

[0054] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和实施方式对本发明实施例作进一步的详细说明。

[0055] 本发明供电装置的实施例1中,供电装置可以包括热端组件、发电组件、冷端组件和隔热材料。其中,所述发电组件包括至少一个发电片,每个发电片通过电源线相连接,输出电流;所述发电组件固定安装在所述热端组件和所述冷端组件之间,且所述发电组件的热端与所述热端组件紧密接触,所述发电组件的冷端与所述冷端组件紧密接触;所述热端组件与冷端组件之间未安装所述发电组件的区域填充所述隔热材料;所述冷端组件、发电组件和热端组件逐层分布,并通过所述热端组件固定安装在回转窑外表面,以使所述热端组件能将回转窑的辐射热传递至所述发电组件的热端;所述冷端组件用于散发所述发电组

件冷端的热量,以使所述发电组件的冷端与热端产生温度差,并利用所述温度差进行温差发电,为所述回转窑窑身上布设的电子设备供电。

[0056] 为了解决现有技术利用滑环方式或者电池方式对回转窑窑身上布设的电子设备(需要说明的是,电子设备布设在窑身上可以理解为:电子设备固定在回转窑外表面;或者电子设备通过支撑杆固定在回转窑外表面,即电子设备与回转窑外表面之间有一定的距离)供电时存在的问题,本发明利用温差发电原理提供一种新的供电方式。

[0057] 在介绍本发明方案之前,下面先对温差发电的原理进行解释说明。

[0058] 参见图1所示的温差发电原理示意图,使P型和N型结合的半导体元件组成的器件(即下文中的发电片)的一侧维持在低温,另一侧维持在高温,这样发电片高温侧(即热端)就会向低温侧(即冷端)传递热能并产生热流。也就是说,在热能从热端流入发电片,并经过发电片从冷端传递的过程中,有一部分热能不放热,而是会在发电片内变成电能,输出直流电压和电流。

[0059] 发电片通常为长*宽*高=40mm*40mm*4mm的小薄片(当然,还可能会存在其它各种尺寸,如30mm*30mm*4mm、50mm*50mm*4mm等),根据不同的使用需求,可对多个发电片进行串并联,形成发电组件。如,串联多个发电片便可获得较大的电压,并联多个发电片便可获得较大的电流,对此,可根据实际使用需求进行任意组合,本发明对此可不做限定。

[0060] 本发明即是利用上述温差发电原理实现对设备的供电,为了使多个发电片通过不同串并联方式形成的发电组件的冷端与热端存在一个温度差,本发明的供电装置包括一个用于为发电组件热端传递热能的热端组件,一个用于为发电组件冷端散热降温的冷端组件。与现有技术的供电方式相比,本发明方案具有以下好处:

[0061] 1. 本发明的供电装置可直接通过热端组件焊接在回转窑外表面,随回转窑一起旋转运行,相对现有技术安装滑环时对同心度的高要求来说,本发明的供电装置具有安装和维护简单的优点。

[0062] 2. 本发明的供电装置利用回转窑运行时透过窑壳辐射出的热量以及自然风冷却进行发电,不再需要诸如电池等外接电源为本设备供电,因此不存在电池使用寿命导致的频繁更换电池的问题,可稳定可靠的向电子设备供电,如此还能降低利用本发明方案供电的成本。

[0063] 下面结合附图解释说明下本发明供电装置所涉及到的部件。

[0064] 1. 热端组件

[0065] 参见图2所示的供电装置实施例1的示意图、图3所示的供电装置的局部放大图,供电装置中的热端组件可包括导热底板10、导热顶板12和至少一个导热竖板11。其中,所述导热顶板通过所述至少一个导热竖板与所述导热底板相连接,并通过所述导热底板焊接在所述回转窑外表面;各导热竖板之间留有一定的间隙;所述导热底板通过所述至少一个导热竖板将所述回转窑外表面的热传递至所述导热顶板,并通过所述导热顶板将热传递至所述发电组件的热端;通过改变所述导热竖板的数目和/或高度来调节所述导热顶板的温度。

[0066] (1) 导热底板10

[0067] 导热底板直接与回转窑外表面相连接,从而将整个供电装置固定安装在回转窑外表面,对此可通过焊接或在窑表面设预埋螺栓的方式实现二者的连接。

[0068] 导热底板可呈为图2所示的弧形,如此就可使导热底板尽量与回转窑相贴合,提高

供电装置的安装稳固性;或者导热底板还可呈直线形,只将导热底板的部分区域安装在回转窑外表面即可。

[0069] 作为本发明固定供电装置的一种方案,若导热底板呈弧形,且弧度与回转窑窑身弧度不同,此时,可通过焊接方式将导热底板的部分区域焊接在窑表面,导热底板未与回转窑接触的两端可通过紧固件与窑表面相连接。当然,在保证足够的焊接强度的情况下,也可只通过焊接方式将导热底板焊接在窑表面。

[0070] (2) 导热竖板11

[0071] 导热竖板位于导热底板与导热顶板之间,用于改变导热顶板处的辐射热,调整导热顶板的温度,而导热顶板的温度即是最终传递到发电组件热端的温度,也就是说,导热竖板最终调整的是发电组件热端的温度。

[0072] 具体地,本发明主要通过改变导热竖板的数目和/或高度的方式来调整导热顶板的温度:

[0073] 其中,导热竖板的数目越多,就表示导热竖板之间的间隙越小,在高度相同的情况下,散失的热量就越少,传递到导热顶板的热量就越高,导热顶板的温度也就相应的越高;另外,导热竖板的数目越多,就表示向导热顶板传递热量的热源越多(一个导热竖板就相当于一个热源),导热顶板处的温度也会越高。

[0074] 导热竖板的高度越高,就表示导热顶板距离回转窑越远,受回转窑的辐射热就越小,对应的导热顶板的温度就越低;另外,导热竖板的高度越高,热传递过程中损耗的热量就越多,在相同个数导热竖板的情况下,传递到导热顶板的热量就越少,导热顶板的温度就越低。

[0075] (3) 导热顶板12

[0076] 导热顶板的温度就是发电组件热端的温度,其有两个热量来源:一是,回转窑透过窑壳辐射出的辐射热,该热量是导热顶板最主要的热量来源;一是,通过导热底板、导热竖板传递到导热顶板的传导热。

[0077] 需要说明的是,如果供电装置安装在回转窑的位置的表面温度较低,可取消导热竖板,直接将导热底板与导热顶板合二为一。

[0078] 另外,导热底板、导热竖板、导热顶板可采用导热系数较高的金属材料制成,如铝、铜、银等,本发明对此可不做限定。

[0079] 除上述本发明提供的热端组件的构成方式外,本发明的热端组件还可采用其它导热器件,如传热板,只要能将回转窑的辐射热传递至发电组件热端即可。对应这种方案,为了更好的保护导热器件,减小甚至避免回转窑辐射的高温对导热器件的损坏,本发明的供电装置还可包括隔热板30,具体可参见图5、9、14所示示意图。隔热板为具有一定面积并带有隔热层的板,其面积要大于热端组件、冷端组件的面积。本发明对隔热板的面积可不做具体限定,一般情况下隔热板的面积越大越利于防止回转窑大范围的热量辐射至冷端组件,过多的辐射热会影响冷端组件的散热效果,使用时只需将隔热板简单焊接在回转窑外表面即可,当然,为了保证隔热板的焊接可靠性,应使焊接满足一定的焊接强度。

[0080] 参见图4,示出了本发明供电装置实施例2的示意图,可包括传热板20、由多个发电片21形成的发电组件、散热器22(现有技术中冷端组件的一种体现)、隔热材料23(如耐火棉、纤维毡等,用于没有发电组件的区域,防止热端组件向冷端组件辐射传热,厚度可在1~

10mm之间,或根据实际情况确定厚度,本发明对此可不做限定)。

[0081] 隔热板上布设有至少一个预留孔,每个预留孔可以安装一个图4所示的供电装置,具体可参见图5所示的在预留孔内安装供电装置的示意图。安装过程可体现为:首先,将传热板装入预留孔内,可搭建在预留孔延伸出的两个边缘上;其次,在传热板上不安装发电片的区域放置隔热材料;接着,在传热板上放置隔热材料之外的区域安装发电片,并使隔热材料的厚度与发电片的高度保持基本相当;最后,在隔热材料和发电片的上方安装散热器,形成图5所示结构。

[0082] 按照上述方式将传热板、隔热材料、发电片、散热器安装在预留孔之后,可通过紧固件将各部件固定在预留孔内,还可通过焊接方式将各部件固定安装在预留孔内,本发明对此可不做限定。

[0083] 需要说明的是,因为传热板、发电片、散热器这些部件均为硬态物相接触,为了使热传递效果更好,可在散热器、发电片、传热板三者的接触面间涂抹一层薄薄的导热硅脂,且要保证接触面必须满足一定的平整度,即使发电片与散热器和传热器之间尽量紧密接触。另外,在各部件安装固定好之后,还可在散热器与隔热板之间的周边缝隙处涂上704硅胶,704硅胶为耐高温胶,能够很好地密封,避免雨天时雨水进入缝隙致使隔热材料潮湿,保证本发明供电装置的工作可靠性。

[0084] 2.冷端组件

[0085] 参见图2所示的供电装置实施例1的示意图、图3所示的供电装置的局部放大图,供电装置中的热端组件可包括散热底板14、挡风件16和至少一个散热竖板15。其中,所述挡风件通过所述至少一个散热竖板与所述散热底板相连接,并通过所述散热底板与所述发电组件的冷端相接触;各散热竖板之间留有一定的间隙;所述挡风件远离所述散热竖板的一端倾斜设置,以将自然风下引至所述散热竖板和散热底板,降低所述散热底板及所述发电组件冷端的温度,以使所述发电组件的冷端与热端产生温度差。

[0086] 本发明方案中,发电组件热端的热量来源于回转窑外表面,该热量传递相对冷端散热来说较为容易实现,也就是说,本发明方案中发电组件冷端温度的控制,即冷端组件的散热能力是保证本发明发电效率的关键所在。回转窑转动时的线速度一般在0.4~0.95m/s左右,相当于回转窑静止时自然风的流动速度,可以利用回转窑转动时的自然风配合冷端组件,降低发电片冷端的温度。

[0087] 自然冷却风被挡风板16下引到散热竖板15,经散热竖板降温后到达散热底板14进行最后的冷却,散热底板直接与发电组件相连接,其最终冷却的温度就相当于发电组件冷端的温度。

[0088] 需要说明的是,对于散热竖板之间的间距大小,本发明可不做具体限定,只要使散热竖板在散热底板上的倾斜角度尽可能大面积的挡风即可,具体可参见图6所示的由多个本发明供电装置形成的供电设备的主视图、图7所示的三维视图、以及图8所示的俯视图。其中,A为回转窑的旋转方向。

[0089] 优选的,为了尽量多的向散热竖板下引自然风,本发明的挡风板未与散热竖板相接的一端可以倾斜设置。一般而言,挡风板的面积越大用于降温的有效风就越多,此处对挡风板面积大小可不作限制。为了提高降温效果,可将至少一个散热竖板设置在对应的发电组件的正上方,使二者在位置上相对应。

[0090] 另外,为了增加冷却换热时间,本发明的冷端组件还包括一个侧面挡风板17,所述侧面挡风件与所述挡风件倾斜的端面对应设置,与所述挡风件相配合,将自然风下引至所述散热竖板和散热底板。如此,在本发明的供电装置随回转窑旋转与冷却风接触的过程中,自然冷却风在挡风板16、侧面挡风板17、散热竖板15和散热底板14形成的空间内流动,因这些部件对冷却风有阻挡回流作用,故可延长冷端组件与冷却风之间的换热时间,可提高降温效果。自然风穿过冷端组件,最后可沿侧面挡风板的两侧向外流出,结束换热过程。

[0091] 作为本发明中冷端组件的一种优选方案,所述散热竖板、和/或挡风板、和/或侧面挡风板上设有多个凹槽或者凸棱。即在上述部件外表面上设置一些凹槽或者凸棱,相对光滑的外表面而言,如此就可增大这些部件与冷却自然风之间的接触面积,同时还能增大风阻,达到提高降温的效果,增大换热效率的目的。需要说明的是,凹槽或者凸棱可均匀布设在上述各部件的外表面,也可随机布设,本发明对此可不做限定。

[0092] 3.发电组件

[0093] 作为本发明供电装置最主要的发电部件,发电组件由多个发电片通过串并联的方式构成,并通过电源线输出电流。发电组件的热端与热端组件相接触,接受热端组件提供的高温热源,发电组件的冷端与冷端组件相接触,由冷端组件进行散热降温,在发电组件两端形成温度差,进而利用该温差发电。

[0094] 为了保证本发明供电装置的发电效率,最好使发电组件的热端与热端组件紧密接触,发电组件的冷端与冷端组件紧密接触,即尽量保证两个接触面的平整度,对此,本发明提供了以下两种方案:

[0095] 一是,在接触面涂导热硅脂,以排除空气,加强接触;

[0096] 二是,使所述热端组件与所述冷端组件对应设置至少一个凹槽,将每个发电片的两端分别嵌入到所述热端组件和冷端组件的对应凹槽中,以使所述发电组件与所述热端组件和冷端组件紧密接触。以图3所示供电装置为例,可在传热顶板和散热底板上分别对应设置凹槽,将发电片嵌入到传热顶板和散热底板对应的凹槽中,保证发电片分别与热端组件和冷端组件的紧密接触,具体地,是发电片的热端与热端组件紧密接触,发电片的冷端与冷端组件紧密接触。作为一种示例,可将凹槽的深度设置为小于1mm。

[0097] 因为本发明的供电装置被安装在回转窑外表面上,随回转窑旋转,即供电装置会暴露在回转窑外部环境中,下面对本发明供电装置适应雨天环境的设计进行解释说明。

[0098] 首先,雨水可能会散落在冷端组件一端,如此不仅不会影响供电装置的发电效率,反而有利于冷端组件散热降温,从而为发电组件冷端降温。

[0099] 其次,雨水可能会散落在热端组件一端,如此可能会略微降低热端组件或发电组件热端的温度,影响发电组件两端的温差。但是,考虑到发电片的工作性能,一般情况下在温差达到或超过120℃时,发电组件输出电压都不会再有变化,因此,本发明的热端组件也适用雨天环境。另外,热端组件与回转窑外表面正对,与降雨方向相反,一般雨水不会直接落在热端组件上。

[0100] 最后,雨水可能会散落在发电片旁边的缝隙,因为缝隙比较小,且发电片本身可以防水(一般为陶瓷材质),只要不影响其两端温差,同样可适用雨水环境。另外,为了更好的使发电组件适用雨天环境,可将发电片暴露在空气中的部位涂上704硅胶,使发电片具有优良的电绝缘性能、密封性能和耐老化性能,在-50℃~+250℃的范围内长期使用。

[0101] 本发明供电装置的实施例2中,供电装置可以包括热端组件、发电组件、冷端组件、隔热材料、和集风器。热端组件、发电组件、冷端组件、隔热材料的位置及连接关系可参照上文,此处不再赘述。下面对集风器的位置与连接关系进行解释说明。

[0102] 集风器40可通过耐高温支架固定在回转窑上;所述集风器具有进风口和出风口,并通过耐高温支架固定在所述回转窑上,使所述出风口与所述冷端组件在位置上相对应;所述出风口的尺寸与所述冷端组件的尺寸相匹配,且所述出风口的尺寸小于所述进风口的尺寸;所述进风口的开口方向与所述回转窑的旋转方向相同。具体可参见图9所示供电装置安装实施例1的示意图。

[0103] 使集风器的开口方向与回转窑的转动方向保持一致,以保证集风器迎着来风的方向,且进风口的尺寸根据冷却降温所需风量计算在一定范围内尽可能地大,从而可以收集更多的自然冷却风下引到冷端组件。集风器的进风口可以体现为圆形、方形等各种形状(如将进风口设置为方形,尺寸设置为400mm*400mm),再按前述比进风口小的出风口,就可加快集风器下引到冷端组件的自然风的风速,使气流流过冷端组件的沟槽,加快热量交换,达到更好的散热效果。需要说明的是,出风口的尺寸可与冷端组件的窄边尺寸基本一致(如冷端组件的尺寸为250mm*100mm,则出风口的尺寸可设置为100mm*100mm或90mm*90mm)。

[0104] 本发明提供了三种集风器的结构,下面分别进行解释说明。

[0105] 第一种,所述集风器包括一段直管和一段弧形管,所述直管的一个开口与所述弧形管的一个开口相连接,所述直管的另一个开口形成所述集风器的进风口,所述弧形管的另一个开口形成所述集风器的出风口。具体可参见图10所示集风器实施例1的示意图。

[0106] 当自然风静止不动时,集风器进口风速相当于回转窑转动时的线速度即0.47m/s,而出风口的风速比进口风速略有增加为0.5m/s。

[0107] 第二种,所述集风器包括一段弧形管,所述弧形管的两个开口形成所述集风器的进风口和出风口。即在实施例1的基础上取消了直管,可尽量减小直管与弧形管相接处对风速的削弱作用,具体可参见图11所示集风器实施例2的示意图。

[0108] 当自然风静止不动时,集风器进口风速相当于回转窑转动时的线速度即0.47m/s,此时减少了入口直风管的阻力作用,出风口的风速比进风口有明显增加为0.69m/s。

[0109] 或者,所述集风器包括第一侧板、第二侧板、第三侧板,所述第一侧板与所述第二侧板正交,所述第三侧板与所述第二侧板正交,所述第一侧板与所述第三侧板上覆盖有一呈弧形的导风板(即第一侧板和第三侧板与导风板相交的边缘呈弧线形,以便降低自然风从进风口到出风口流动过程中所受到的阻力);所述第一侧板、第二侧板、第三侧板和导风管形成所述进风口和出风口。即在实施例2的基础上将下圆弧改为直线形(即第二侧板在实施例2中呈弧形,在本实施例中为以直板),具体可参见图12所示集风器实施例2的示意图。

[0110] 当自然风静止不动时,集风器进口风速相当于回转窑转动时的线速度即0.47m/s,此时减少了入口直风管的阻力作用,同时减少了入口向入的弧形管的阻力作用,出风口的风速有更明显的增加为0.76m/s。

[0111] 在利用流体力学原理及FLUENT仿真软件仿真分析过程中发现:在三种结构的集风器的进风口尺寸相同、出风口尺寸相同,且进风口风速相同(如风速为0.47m/s)的情况下时,三种结构的集风器的出风口的风速却各不相同(如实施例1集风器的出风口的风速为0.5m/s,实施例2集风器的出风口的风速为0.69m/s,实施例3集风器的出风口的风速为

0.76m/s),可见集风器的结构及形状对下引到冷端组件的自然风的风速的影响很大,将进风口的尺寸设置的足够大,可集中足够的风量,再设计一个合理的结构及出风口尺寸,显然可以提高本发明中的冷端组件的散热效率,从而使发电组件两端形成足够的发电温差。

[0112] 需要说明的是,上述三种集风器的两侧面均为直板,具体可参见图13所示的俯视图。

[0113] 本发明供电装置的实施例3中,供电装置可以包括热端组件、发电组件、冷端组件、隔热材料、集风器、和散热风扇。热端组件、发电组件、冷端组件、隔热材料、集风器的位置及连接关系可参照上文,此处不再赘述。下面对散热风扇的位置与连接关系进行解释说明。

[0114] 所述散热风扇50固定在所述冷端组件上,且位于所述冷端组件与所述集风器出风口之间,用于加大所述集风器到所述冷端组件的自然风的风力。具体可参见图14所示供电装置安装实施例2的示意图。

[0115] 为了加强冷端组件的散热能力,保证发电组件冷端的低温,还可在图9所示安装实施例1示意图的基础上,增加一个散热风扇,形成图14所示的安装实施例2的示意图。具体地,散热风扇安装在集风器出风口的正下方,风扇由上往下吸风,进一步加大下引到冷端组件的风力。此时风扇选择时线速度须比集风器出口风速相等或更大,否则风扇反而会阻碍风的流动。

[0116] 散热风扇在电压为3~30V的宽范围内均可工作,只是风力大小略有差异,可由发电组件为散热风扇提供工作电压。在供电装置初始工作无输出电压时、或者未有足够多的电压用来供给给散热风扇时,散热风扇可不工作,当供电装置在自然风的散热作用下产生一定的电压且能够驱动风扇工作时,随着风扇工作带来的风力加强,冷端组件的散热效果会更好,可以更好地促进供电装置的发电能力。

[0117] 需要说明的是,本发明供电装置除了可实时为回转窑上布设的电子设备供电之外,还可将发电组件输出的电能存储起来,以便在无法产生自然冷却风(可能因回转窑停止旋转导致无法产生自然冷却风,也可能由环境因素导致无法产生自然冷却风)而停止发电时使用。

[0118] 用了存储发电组件输出电能的存储装置可利用现在比较成熟的大容量可充电电池或移动电源,一般至少都有几千毫安时,而一般电子设备在该环境下的设计只有几个毫安,因此存储装置可以让电子设备工作足够长的时间,供回转窑检修或异常处理。

[0119] 需要说明的是,供电装置可以直接为存储装置供电或充电,当存储装置充满电时,如果供电装置的发电电压正常能满足应用要求,则优先使用供电装置实时输出的电源,存储装置的电源作为备用在特殊情况下使用,此时存储装置将被旁通。

[0120] 另外,需要说明的是,因为供电装置会随着回转窑一起旋转,为了保证供电装置可靠的固定安装在回转窑外表面上并随窑旋转时的离心力作用下不脱落,由多个供电装置形成的供电设备的尺寸不宜过大,可根据发电组件的数量进行布置,如供电设备的整体宽度为100mm~400mm,高度为50mm~250mm。

[0121] 以上对本发明实施例进行了详细介绍,本文中应用了具体实施方式对本发明进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及设备;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

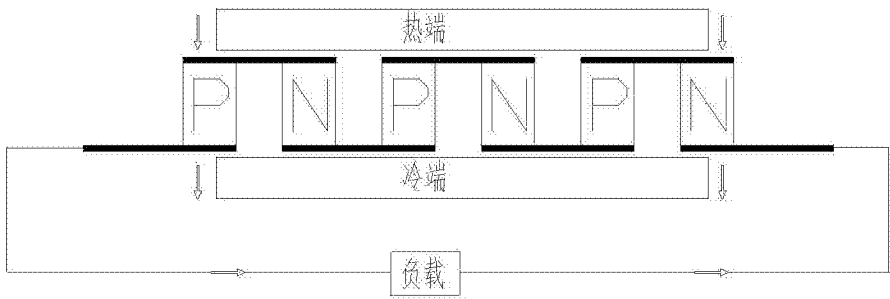


图1

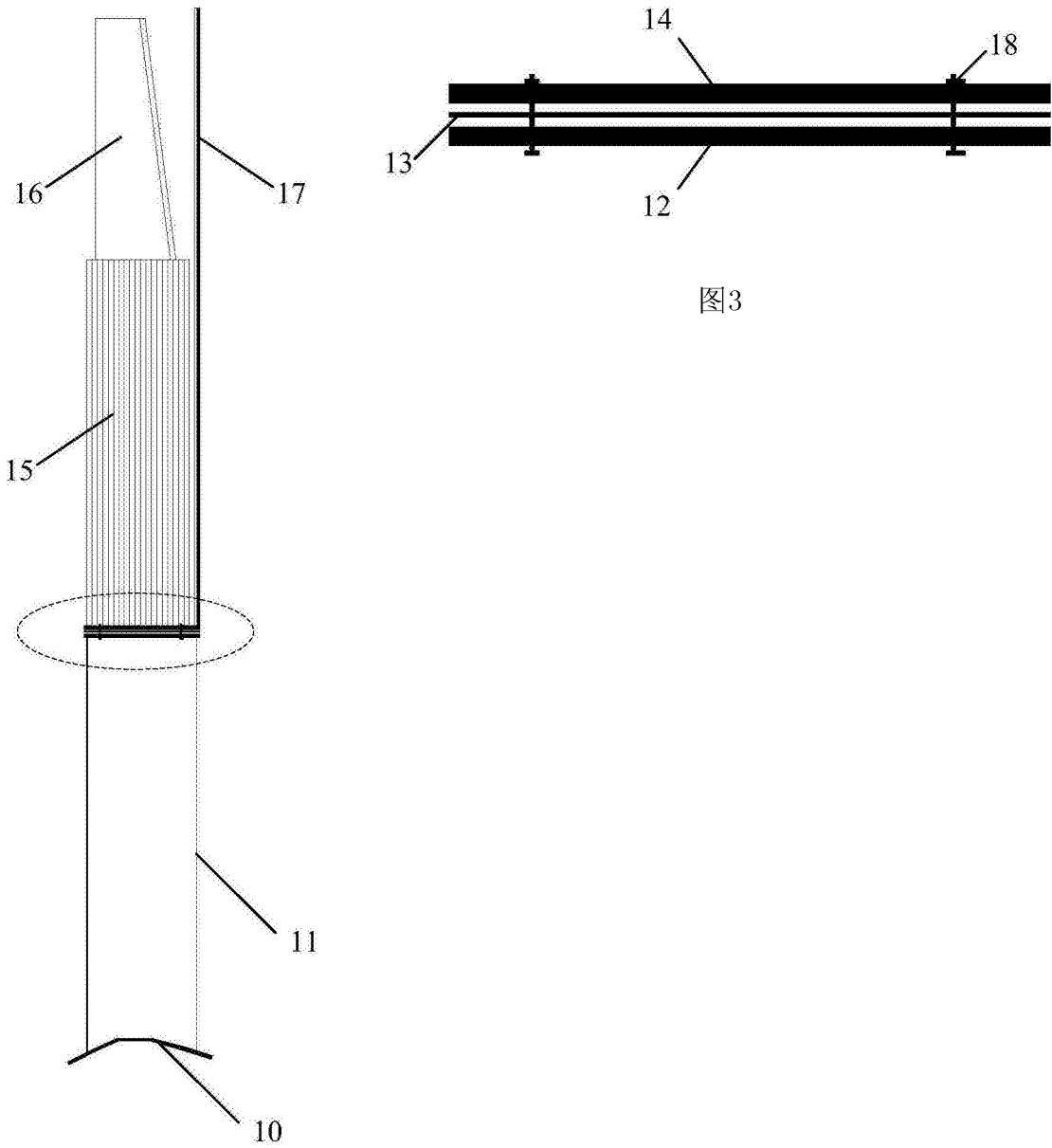


图3

图2

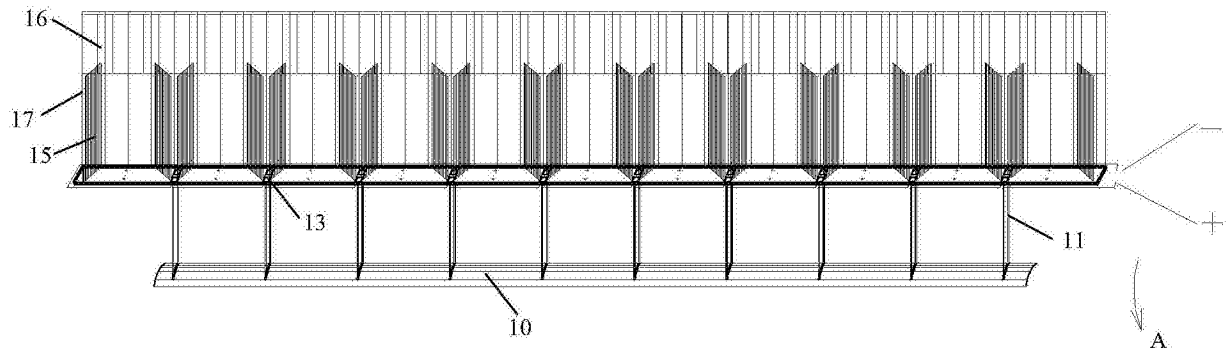


图7

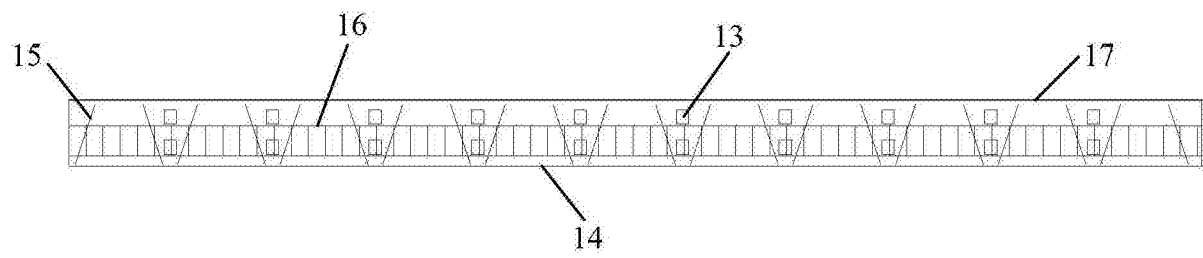


图8

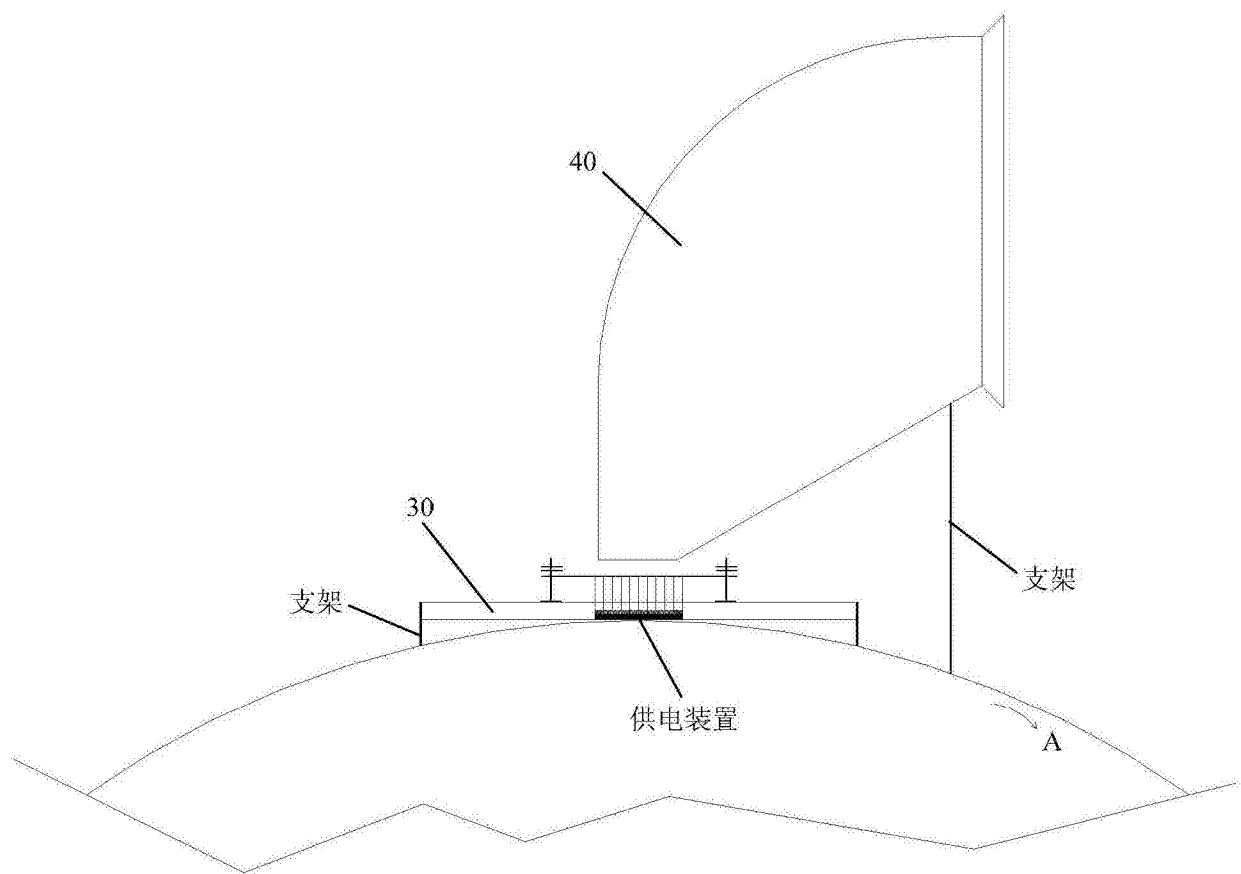


图9

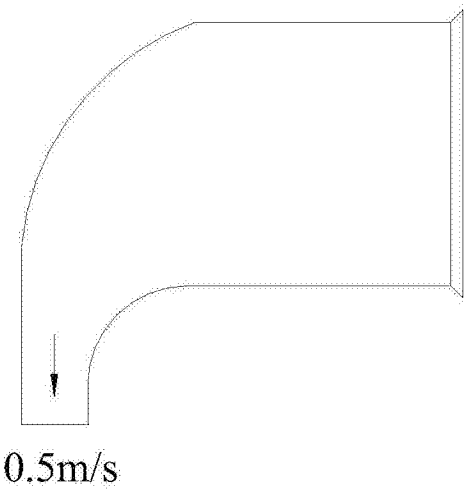


图10

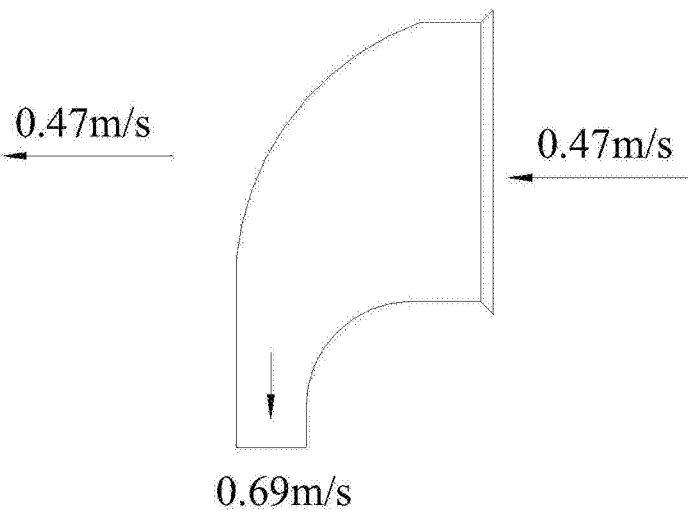


图11

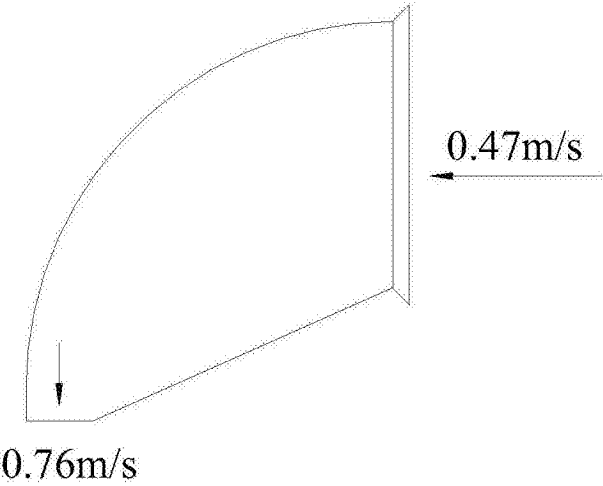


图12

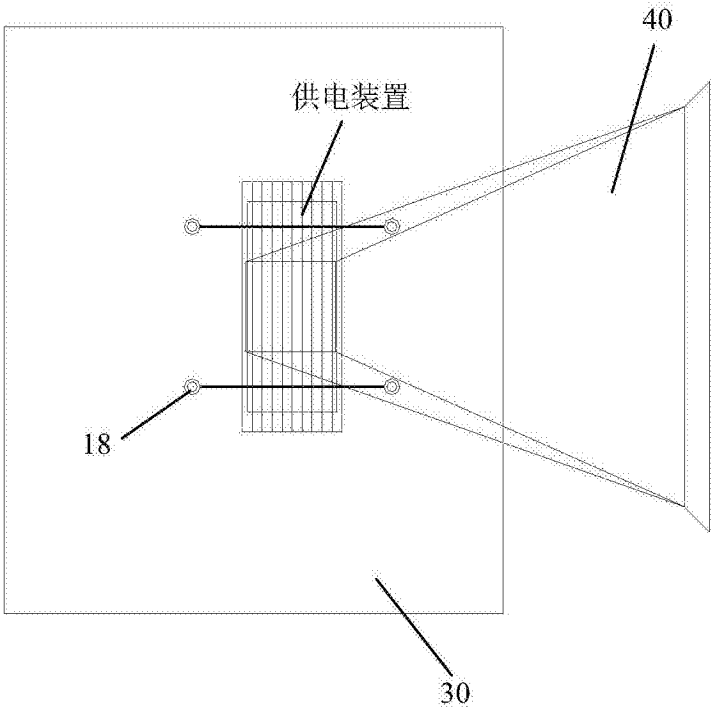


图13

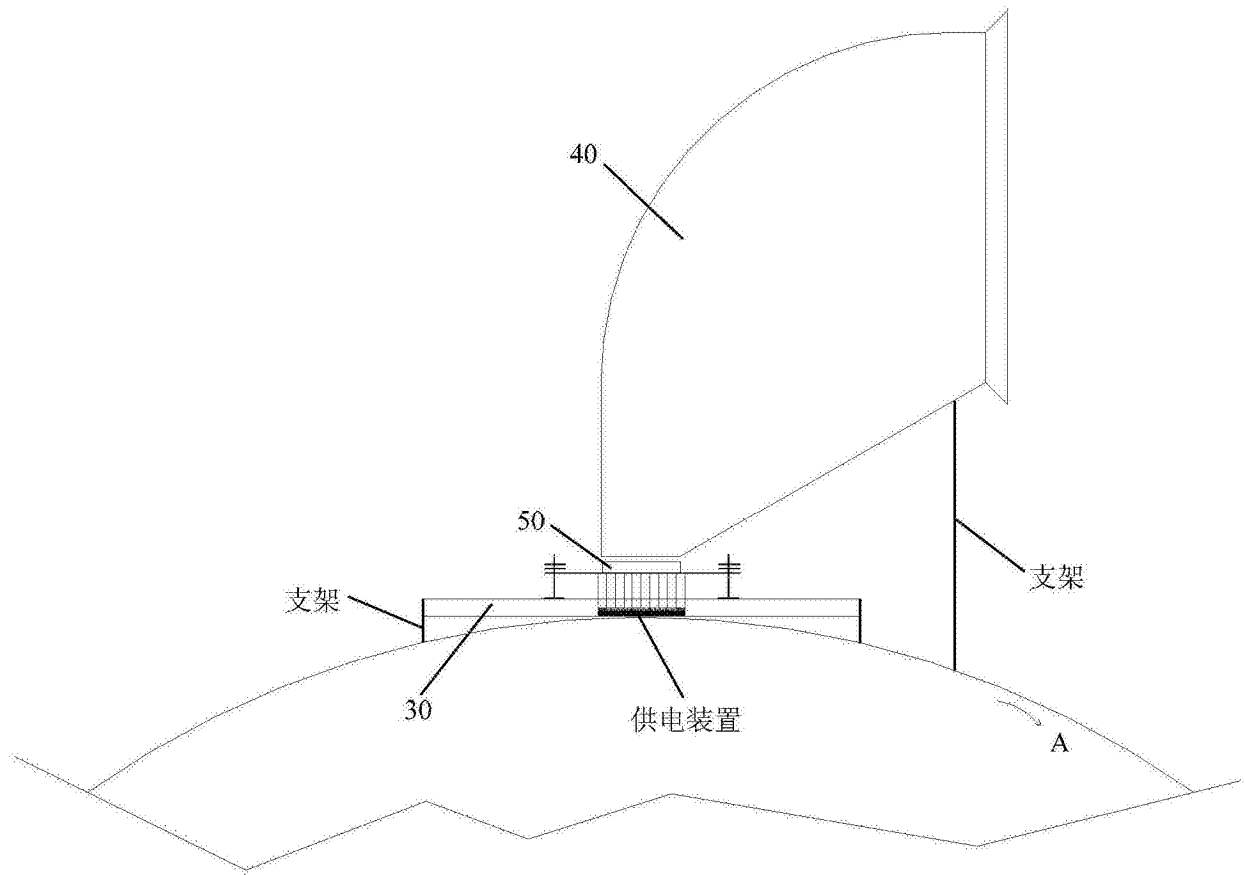


图14