



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110198576 A

(43)申请公布日 2019.09.03

(21)申请号 201810161713.4

(22)申请日 2018.02.27

(71)申请人 吴金珠

地址 301724 天津市武清区黄庄街泉雍路
澜景园19号楼1门702

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 钱海洋 刘奕晴

(51)Int.Cl.

H05B 3/34(2006.01)

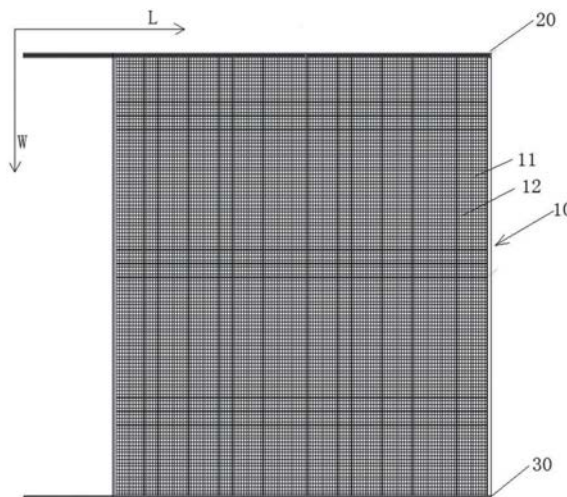
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

电热芯片结构、安装方法、成型方法及风力发电机组

(57)摘要

本发明公开一种电热芯片结构、安装方法、成型方法及风力发电机组,该电热芯片结构用于叶片融冰,并且包括:电热芯片;正极导电线和负极导电线,正极导电线和负极导电线与电热芯片一体成型,以向电热芯片供电,其中,一体成型的电热芯片、正极导电线和负极导电线铺设在叶片的外层中。根据本发明的实施例的电热芯片结构还可在满足加热需求的情况下,尽可能降低对叶片外层的破坏,操作复杂度低。根据本发明的实施例的电热芯片结构可提高融冰系统的安装效率,电连接方式简单。根据本发明的实施例的电热芯片结构既简化了生产工序,又减少对叶片的改装工程,减少了对叶片的加工量,降低改装难度,减少工作时间。



1. 一种用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,包括:
电热芯片(10);
正极导电线(20)和负极导电线(30),所述正极导电线(20)和所述负极导电线(30)与所述电热芯片(10)一体成型,以向所述电热芯片(10)供电,
其中,一体成型的所述电热芯片(10)、所述正极导电线(20)和负极导电线(30)铺设在所述叶片的外层中。
2. 根据权利要求1所述的用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,所述正极导电线(20)和负极导电线(30)的长度方向与所述叶片的长度方向一致。
3. 根据权利要求2所述的用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,所述正极导电线(20)和所述负极导电线(30)沿叶根到叶尖的方向平行铺设。
4. 根据权利要求1所述的用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,所述电热芯片(10)包括玻璃纤维布(11)和碳纤维束(12),所述碳纤维束(12)编织在所述玻璃纤维布(11)上。
5. 根据权利要求4所述的用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,所述碳纤维束(12)为多束碳纤维束,所述多束碳纤维束在所述叶片的长度方向和宽度方向彼此交织,所述多束碳纤维束电连接在所述正极导电线(20)和所述负极导电线(30)之间。
6. 根据权利要求1所述的用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,所述叶片的外层包括外蒙皮和内蒙皮,一体成型的所述电热芯片(10)、所述正极导电线(20)和负极导电线(30)铺设在所述外蒙皮和内蒙皮之间。
7. 根据权利要求6所述的用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,所述正极导电线(20)和所述负极导电线(30)位于所述外蒙皮中。
8. 根据权利要求1所述的用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,所述正极导电线(20)和所述负极导电线(30)通过编织连接到所述电热芯片(10)。
9. 根据权利要求1所述的用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,所述正极导电线(20)和所述负极导电线(30)的靠近叶根的一端通过贯穿所述叶片的外层的通孔与外部电源电连接。
10. 根据权利要求1所述的用于叶片融冰的电热芯片结构,其特征在于,所述正极导电线(20)和所述负极导电线(30)为由扁平线缆制成的电极。
11. 一种用于叶片融冰的电热芯片结构的安装方法,其特征在于,包括:
对叶片的局部进行处理,以去除叶片的外蒙皮和内蒙皮的一部分;
在叶片的外蒙皮和内蒙皮被去除的所述一部分上铺设内蒙皮;
在所述内蒙皮上铺设电热芯片结构;
在所述电热芯片结构上铺设外蒙皮,使得正极导电线和负极导电线位于所述外蒙皮中。
12. 一种用于叶片融冰的电热芯片结构的成型方法,其特征在于,包括:
在叶片成型的过程中,将电热芯片、正极导电线和负极导电线一体成型在所述叶片的外层中。
13. 一种风力发电机组,其特征在于,包括根据权利要求1-10中任一项所述的用于叶片融冰的电热芯片结构。

14. 根据权利要求13所述的风力发电机组,其特征在于,所述电热芯片结构铺设在叶片的前缘或后缘位置。

电热芯片结构、安装方法、成型方法及风力发电机组

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域,更具体地讲,涉及一种电热芯片结构、安装方法、成型方法及风力发电机组。

背景技术

[0002] 随着能源短缺以及人们环保意识的增强,风力发电逐渐成为应用最为广泛的新能源,但由于气候的变化(例如,冻雨天气),风力发电机的叶片上会产生结冰现象,叶片上的冰层严重影响风力发电机的正常运行。

[0003] 目前通常采用如下方法降低叶片上的冰层的影响:在叶片结冰到一定程度时停机除冰,等待气温回升自然除冰;如果结冰情况不严重,可调节发电机,以降容使用,但这会降低风力发电机的发电效率。

[0004] 另外,中国发明专利(申请号为201410025123.0)公开了一种风力发电机电热融冰转子叶片、电热芯片及成型装置和方法,其在叶片上敷设电热芯片,电热芯片由碳纤维材料编制而成,其两导线的侧线从上下两侧引出,当叶片结冰时可以通电加热电热芯片为叶片融冰。

[0005] 然而,这种电热融冰转子叶片电热芯片和导电装置由圆柱形线缆连接电热芯片两侧引出的接线头,这种方式的连接需要把每束碳纤和导线利用塑胶管连接后再把金属导线跟汇流条连接,连接方式复杂,并且需要较大的连接空间,当在叶片上铺设时需要进行更大的改装空间,在运行的风力发电机的叶片上进行改装时对叶片的加工深度大、加工难度高,恢复叶片表面时,需要较大的工作量。

发明内容

[0006] 本发明提供一种用于叶片融冰的电热芯片结构,该电热芯片结构可方便电热芯片的电连接,提高安装效率。

[0007] 根据本发明的一方面,提供一种用于叶片融冰的电热芯片结构,该电热芯片结构可包括:电热芯片;正极导电线和负极导电线,正极导电线和负极导电线与电热芯片一体成型,以向电热芯片供电,其中,一体成型的电热芯片、正极导电线和负极导电线铺设在叶片的外层中。正极导电线和负极导电线均安装在叶片的外层中,可以方便电热芯片的电连接,并且可提高安装效率。

[0008] 根据本发明的实施例,正极导电线和负极导电线的长度方向可以与叶片的长度方向一致。与沿宽度方向铺设导电线相比,沿长度方向铺设导电线可以减小正极导电线和负极导电线的数量,不需要将多根正极导电线和多根负极导电线电连接,并且由于一般供电电源均布置在叶根部分,与正极导电线和负极导电线连接的电源线均可以选择与靠近叶根部分的正负极导电线的连接端部处连接,有效减少电源线的长度,由此可简化连接方式。

[0009] 根据本发明的实施例,正极导电线和负极导电线可沿叶根到叶尖的方向平行铺

设。平行铺设正极导电线和负极导电线,安装方便。

[0010] 根据本发明的实施例,电热芯片可包括玻璃纤维布和碳纤维束,碳纤维束编织在玻璃纤维布上。利用玻璃纤维布作为编织衬底,可以提高结构强度。

[0011] 根据本发明的实施例,碳纤维束为多束碳纤维束,多束碳纤维束在叶片的长度方向和宽度方向彼此交织,多束碳纤维束电连接在正极导电线和负极导电线之间。多束碳纤维束交织,可以降低碳纤维束断裂引起的断路的影响。

[0012] 根据本发明的实施例,叶片的外层可包括外蒙皮和内蒙皮,一体成型的电热芯片、正极导电线和负极导电线铺设在外蒙皮和内蒙皮之间。电热芯片铺设在两层蒙皮之间,可以在提供预定融冰热量的情况下,防止电热芯片铺设太过靠外而被损坏。

[0013] 根据本发明的实施例,正极导电线和负极导电线位于外蒙皮中,可以降低打孔深度,方便将正极导电线和负极导电线与外部电源电连接。

[0014] 根据本发明的实施例,正极导电线和负极导电线通过编织连接到电热芯片。由此可一次性将电热芯片结构安装在预定位置,提高安装的便利性。

[0015] 根据本发明的实施例,正极导电线和负极导电线的靠近叶根的一端通过贯穿叶片的外层的通孔与外部电源电连接,正极导电线和负极导电线的暴露的端部靠近叶根,可以减小为了实现电连接而打孔的数量。

[0016] 根据本发明的实施例,正极导电线和负极导电线为由扁平线缆制成的电极。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供一种用于叶片融冰的电热芯片结构的安装方法,包括:对叶片的局部进行处理,以去除叶片的外蒙皮和内蒙皮的一部分;在叶片的外蒙皮和内蒙皮被去除的一部分上铺设内蒙皮;在内蒙皮上铺设电热芯片;在电热芯片上铺设外蒙皮,使得正极导电线和负极导电线位于外蒙皮中。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供一种用于叶片融冰的电热芯片结构的成型方法,该方法可包括:在叶片成型的过程中,将电热芯片、正极导电线和负极导电线一体成型在叶片的外层中。

[0019] 根据本发明的另一方面,提供一种风力发电机组,该风力发电机组可包括上述用于叶片融冰的电热芯片结构。

[0020] 根据本发明的实施例,电热芯片结构可以铺设在叶片的前缘或后缘位置。

[0021] 根据本发明的实施例的电热芯片结构可提高融冰系统的安装效率,电连接方式简单。

[0022] 根据本发明的实施例的电热芯片结构既简化了生产工序,又减少对叶片的改装工程,减少了对叶片的加工量,降低改装难度,减少工作时间。

附图说明

[0023] 通过下面结合附图对本发明示例性实施例的详细描述,本领域技术人员将会获得对本发明的全面理解,其中:

[0024] 图1是根据本发明的示例性实施例的电热芯片结构的铺设位置的示意图;

[0025] 图2是根据本发明的示例性实施例的电热芯片结构的铺设方式的正面示意图;

[0026] 图3是根据本发明的示例性实施例的电热芯片结构的铺设方式的背面示意图;

[0027] 图4是根据本发明的示例性实施例的电热芯片结构的供电控制方式的示意图。

具体实施方式

[0028] 以下,参照附图来详细说明本发明的实施例,其中,在附图中,相同的附图标号用于表示相同的组件。

[0029] 根据本发明的示例性实施例,用于叶片融冰的电热芯片结构可包括电热芯片和导电线,电热芯片和导电线可形成为一体,并铺设在叶片的外层中,由此可以对叶片外层进行加热,以去除叶片外表面的冰层,电热芯片及导电线均安装或铺设在叶片的外层中,便于电热芯片的电连接,并且可提高融冰效率。下面结合图3对本发明的电热芯片结构进行详细描述。

[0030] 图1是根据本发明的示例性实施例的电热芯片结构的铺设位置的示意图,图2是根据本发明的示例性实施例的电热芯片结构的铺设方式的正面示意图,图3是根据本发明的示例性实施例的电热芯片结构的铺设方式的背面示意图。

[0031] 根据本发明的示例性实施例,用于叶片融冰的电热芯片结构可包括电热芯片10、正极导电线20和负极导电线30。

[0032] 电热芯片10可以通电发热,以对叶片的外表面进行加热,从而融化叶片外表面上的冰层,电热芯片10可以铺设在叶片的外层中,正极导电线20和负极导电线30可以沿叶片的长度方向铺设在叶片的外层中,并且可以向电热芯片10供电。

[0033] 电热芯片10、正极导电线20和负极导电线30可以一体成型,例如,正极导电线20和负极导电线30可以一体地连接到电热芯片10,以向电热芯片10供电。在安装的过程中,可同时将电热芯片10、正极导电线20和负极导电线30安装在叶片外层中。在安装之前将电热芯片10、正极导电线20和负极导电线30一体连接,并同时布置,可以简化铺设方式,铺设位置较为灵活,并能紧密贴合在叶片上。这里,电热芯片10、正极导电线20和负极导电线30一体成型可以指电热芯片10、正极导电线20和负极导电线30同时编织成一体。

[0034] 如图1所示,图1示出了叶片沿宽度方向的截面图,电热芯片结构可以布置在容易结冰的位置,例如,电热芯片结构可以布置在叶片的前缘1(大体为图1所示的A与B之间的位置),也可以布置在叶片的后缘2,电热芯片结构可以分开布置在叶片外层的不同位置,以对叶片外层的不同位置进行加热。

[0035] 如图2所示,正极导电线20和负极导电线30可沿叶根到叶尖的方向平行铺设在叶片的外层中。这里,叶片的外层可以为树脂层或树脂纤维层,即,叶片的外层可仅包括树脂,或者可包括树脂和玻璃纤维布。

[0036] 正极导电线20和负极导电线30可以用作安装电极,并且可以是作为汇流带的扁平线缆,正极导电线20和负极导电线30可以通过铝(Al)、银(Ag)、锡(Sn)、铜(Cu)、锌(Zn)等中的至少一种形成。

[0037] 正极导电线20和负极导电线30可以沿叶片的长度方向L铺设在叶片的外层中,换言之,正极导电线20和负极导电线30的长度方向可以与叶片的长度方向一致。这样的正极导电线20和负极导电线30的布置方式,在电源线与导电线连接时,可以选择靠近叶根的导电线的端部进行连接,有效减小了电源线的长度,极大地简化了电源线的布线结构,避免了电源线从电热芯片下方穿过而增加此处叶片厚度的问题。当从叶根朝向叶尖铺设时,正极导电线20和负极导电线30可基本平行铺设,这样的铺设方式便于电热芯片10的电连接。

[0038] 优选地,电热芯片10可包括玻璃纤维布11和碳纤维束12,玻璃纤维布11可用作衬底,碳纤维束12可以铺设在玻璃纤维布上,例如,碳纤维束12可以编织在玻璃纤维布11上。

[0039] 如图2和图3所示,碳纤维束12可以为多束碳纤维束,多束碳纤维束可以彼此交织,优选地,多束碳纤维束在叶片的长度方向L(或展向方向)和宽度方向W(或弦向方向)彼此交织,多束碳纤维束电连接在正极导电线20和负极导电线30之间,例如,沿宽度方向布置的多束碳纤维束的两端电连接到正极导电线20和负极导电线30。

[0040] 与导电线沿叶片的宽度方向W铺设相比,正极导电线20和负极导电线30沿叶片的长度方向L铺设,可以减少对叶片外层的破坏,提高安装效率。

[0041] 例如,如果正负导电线沿宽度方向铺设,则需要铺设多排正负导电线,并且需要将每排正导电线电连接,并将负导电线电连接,这样的连接方式需要占用较大的铺设空间,对叶片外层的破坏较为严重,并且难以对叶片的外层或外形进行复原。

[0042] 此外,碳纤维束12彼此编织(例如,沿叶片的长度方向L和叶片的宽度方向W彼此编织)而不是将每个单束碳纤维束的两端分别电连接至正极导电线20和负极导电线30,这样的编织方式可以防止碳纤维断裂导致断路,由此可提高碳纤维束的利用率,提高加热效率。此外,这样的编织方式不需要沿宽度方向铺设并将水平铺设方式的碳纤维束电连接到正极导电线和负极导电线的连接线,因此可以简化安装步骤。

[0043] 需要说明的是,叶片的外层可包括两层蒙皮,例如,外蒙皮和内蒙皮,当安装的电热芯片结构较薄,而外蒙皮较厚时,电热芯片结构可以仅安装在外蒙皮中。另外,优选地,正极导电线20和负极导电线30也可以铺设在外蒙皮中。

[0044] 本发明的电热芯片10可以安装在叶片外层的外蒙皮和内蒙皮之间,由此可以在保证加热效果的同时防止电热芯片10过于贴近叶片外表面而被损坏。下面将对电热芯片10的具体安装过程进行详细的说明。

[0045] 虽然附图中没有示出,但是正极导电线20和负极导电线30可以与外部电源电连接。例如,正极导电线20和负极导电线30的其中一端(例如,图2和图3中示出正极导电线20和负极导电线30的左端)可电连接到外部电源。优选地,外部电源一般布置在叶根部分处,选择靠近叶根部分的正极导电线20与负极导电线30的端部与外部电源连接(例如,当外部电源布置在图2和图3中示出的左端时,与外部电源连接的电源线均可以与图2和图3中示出的正极导电线20和负极导电线30的左端连接)。

[0046] 例如,正极导电线20和负极导电线30的一端(左端)可通过贯穿叶片外层的通孔电连接到外部电源,优选地,正极导电线20和负极导电线30的左端靠近叶根布置。另外,正极导电线20和负极导电线30也可编织在电热芯片10上。例如,正极导电线20和负极导电线30可编织在电热芯片的上下两侧,如此设计,可以增大正极导电线20和负极导电线30与电热芯片10的接触面积,便于两者的电连接。

[0047] 下面对本发明的电热芯片结构的安装过程进行详细说明:

[0048] 首先,可以对叶片的外层进行处理,例如,可以对叶片的外层进行打磨,去掉叶片的外层的部分蒙皮,即,以去除叶片的外蒙皮和内蒙皮的一部分。

[0049] 不同的电热芯片结构可能具有不同的厚度,在打磨的过程中,可兼顾操作复杂度以及安装可靠性,打磨掉叶片外层的两层蒙皮(例如,外蒙皮和内蒙皮),如上所述,外蒙皮和内蒙皮都可以是树脂纤维层。

[0050] 接着,将预先编织好的电热芯片以及正极导电线和负极导电线安装在叶片外层被打磨的位置。这里,如果叶片外层被打磨掉的部分具有两层蒙皮结构,可以考虑在安装电热芯片以及正极导电线和负极导电线之前,在打磨位置先铺设部分内蒙皮。具体地,可以在打磨位置先铺设玻璃纤维布,然后再涂覆树脂,还原内蒙皮之后,再安装电热芯片以及正极导电线和负极导电线。

[0051] 最后,再在电热芯片上铺设外蒙皮,与铺设内蒙皮类似,同样可以先铺设玻璃纤维布,然后再涂覆树脂,在铺设外蒙皮的过程中,可以使正极导电线和负极导电线位于外蒙皮中,并且将正极导电线和负极导电线沿叶片的长度方向铺设,优选使正极导电线和负极导电线沿叶根到叶尖的方向平行布置。

[0052] 如上所述,将正极导电线和负极导电线铺设在外蒙皮中,可以方便正负导电线与外部的电连接。另外,在铺设外蒙皮的过程中,可以预先将正极导电线和负极导电线的端部裸露,方便与外部电源电连接。

[0053] 除了在制作成型的叶片上安装电热芯片结构之外,还可在叶片成型的过程中安装电热芯片结构。例如,可以在叶片成型的过程中,将电热芯片、正极导电线和负极导电线一体成型在叶片的外层中。

[0054] 具体地,可以将电热芯片及正极导电线和负极导电线铺设在叶片模具中,再在电热芯片上铺设用于叶片成型材料,密封抽真空,再灌注树脂,在叶片成型的过程中,可以标记正极导电线和负极导电线的位置,待叶片成型后在标记出的位置打孔,使正极导电线和负极导电线的端部(靠近叶根布置)裸露,以方便将其与外部电源电连接。

[0055] 图4是根据本发明的示例性实施例的电热芯片结构的供电控制方式的示意图。

[0056] 根据本发明的示例性实施例的电热芯片结构可以彼此分开布置,例如,多个电热芯片结构可分别布置在前缘、后缘的多个位置,多个电热芯片结构分开布置,可以缩小单个电热芯片的尺寸。

[0057] 由于叶片外表面为曲面,多个电热芯片结构分开布置可以减小单个电热芯片的尺寸,防止电热芯片弯曲翘起,而不方便铺设外蒙皮,此外,也可防止电热芯片中的碳纤维过度弯曲而造成碳纤维断裂,导致部分碳纤维无法被供电加热,降低加热效率。

[0058] 如图4所示,多个电热芯片10可由加热控制器40控制,具体地,加热控制器40可以控制上文提及的外部电源向电热芯片10供电,并且可根据温度传感器感测的温度来调节输入到每个电热芯片10功率。

[0059] 这里的加热控制器40可以设置在风力发电机组的除了叶片之外其他位置,例如,可以设置在风力发电机组的机舱中,加热控制器40可以控制上文提及的外部电源的输出功率。

[0060] 这里,温度传感器可以与电热芯片分开预定距离,例如,如果多个电热芯片布置在叶片的前缘和后缘,则温度传感器可以布置在叶片的前缘和后缘之间的位置,如此便可感测除了叶片外层的加热位置(布置有电热芯片的位置)之外的其他位置的温度,因此加热控制器40可基于感测的温度,控制施加到每个电热芯片10的输入功率,以使每个传感器感测的温度均高于预定温度(例如,20摄氏度),从而对叶片的整个外表面进行加热,去除叶片外表面的冰层。

[0061] 类似地,也可安装多个温度传感器,加热控制器40可根据每个温度传感器感测的

温度,针对性地调节供应到对应位置的电热芯片10的输入功率,即,加热控制器40可以控制供应到每个电热芯片的输入功率,以使每个电热芯片的输入功率不同,从而使叶片外表面的温度更加均匀,便于高效地消除融冰。

[0062] 安装了上述电热芯片结构风力发电机组可以融化叶片外表面的冰层,避免被降容使用,保证风力发电机的发电效率。

[0063] 根据以上示出的本发明的示例性实施例,本发明可通过使用按照以上描述的铺设或安装方式或成型方式,将电热芯片结构安装在叶片的外层中,从而对叶片的外层进行通电加热,使得叶片外表面的冰层融化,除冰效率高。

[0064] 根据本发明的实施例的电热芯片结构还可在满足加热需求的情况下,尽可能降低对叶片外层的破坏,操作复杂度低。

[0065] 根据本发明的实施例的电热芯片结构可提高融冰系统的安装效率,电连接方式简单。

[0066] 根据本发明的实施例的电热芯片结构既简化了生产工序,又减少对叶片的改装工程,减少了对叶片的加工量,降低改装难度,减少工作时间。

[0067] 此外,根据本发明的实施例的电热芯片结构可以在叶片成型的过程中,被成型在叶片的外层中,对于叶片的生产工艺影响较小。

[0068] 此外,由于利用加热控制器针对性地对多个不同位置的电热芯片进行控制,可提高加热均匀性,提高融冰效率。

[0069] 另外,根据本发明的实施例的电热芯片结构可满足不同环境的需要,还可提供高可靠性且维护方便。

[0070] 上面对本发明的具体实施方式进行了详细描述,虽然已表示和描述了一些实施例,但本领域技术人员应该理解,在不脱离由权利要求及其等同物限定其范围的本发明的原理和精神的情况下,可以对这些实施例进行组合、修改和完善,这些组合、修改和完善也应在本发明的保护范围内。

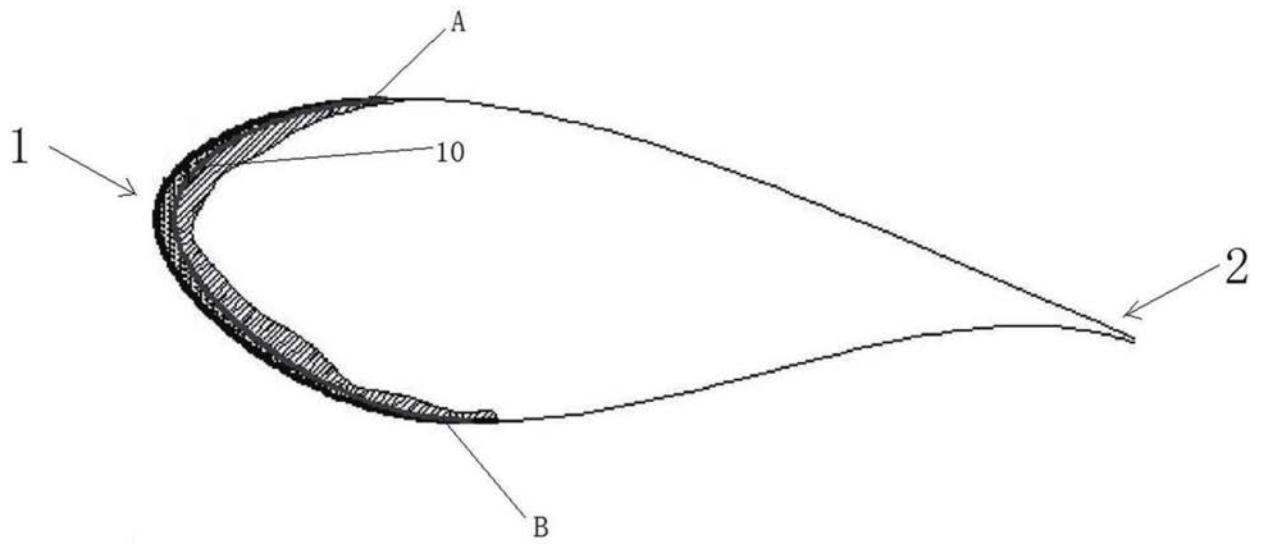


图1

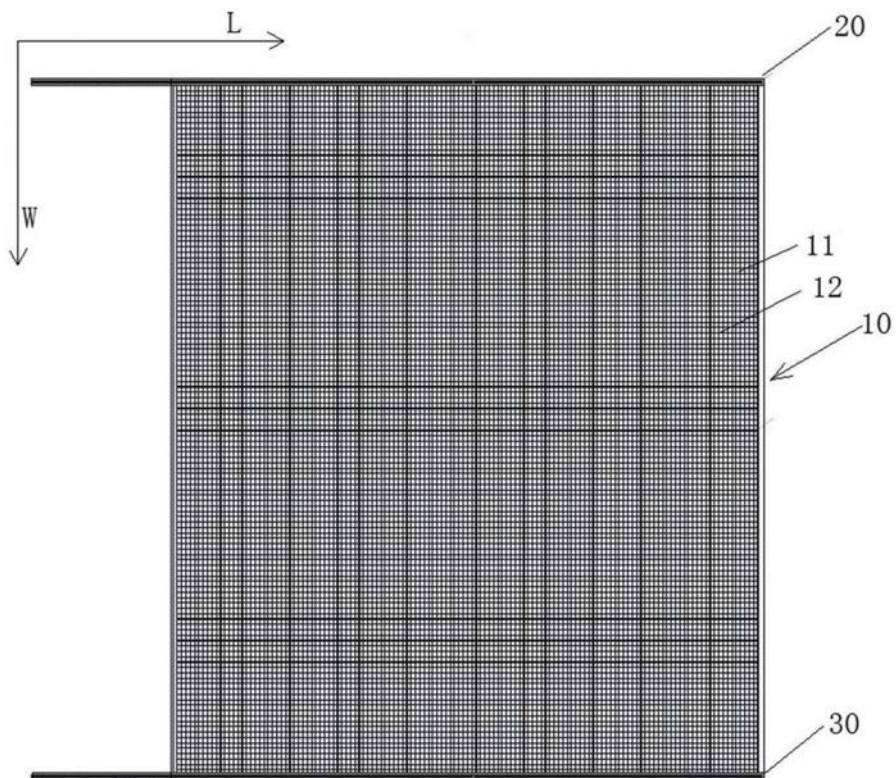


图2

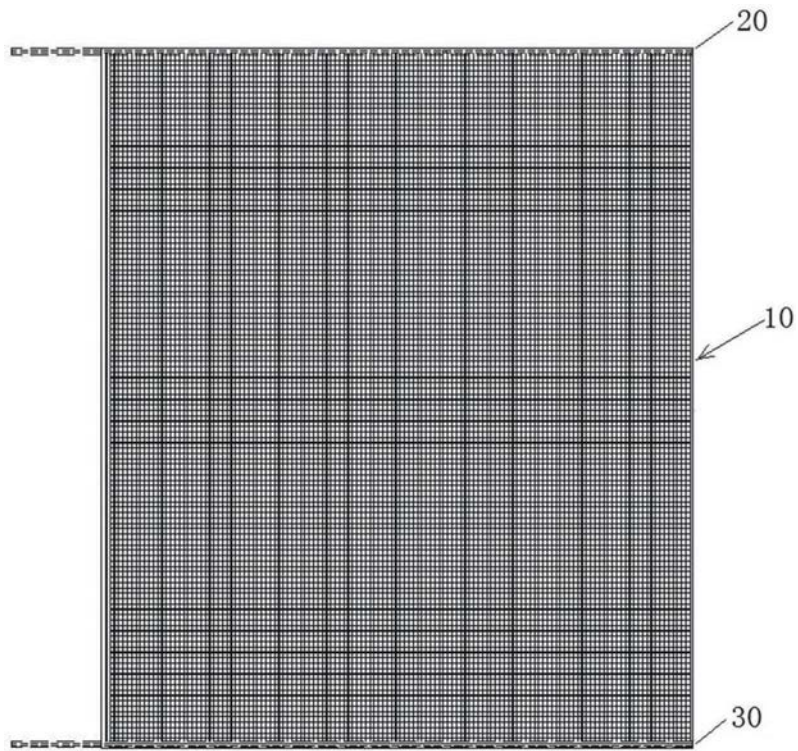


图3

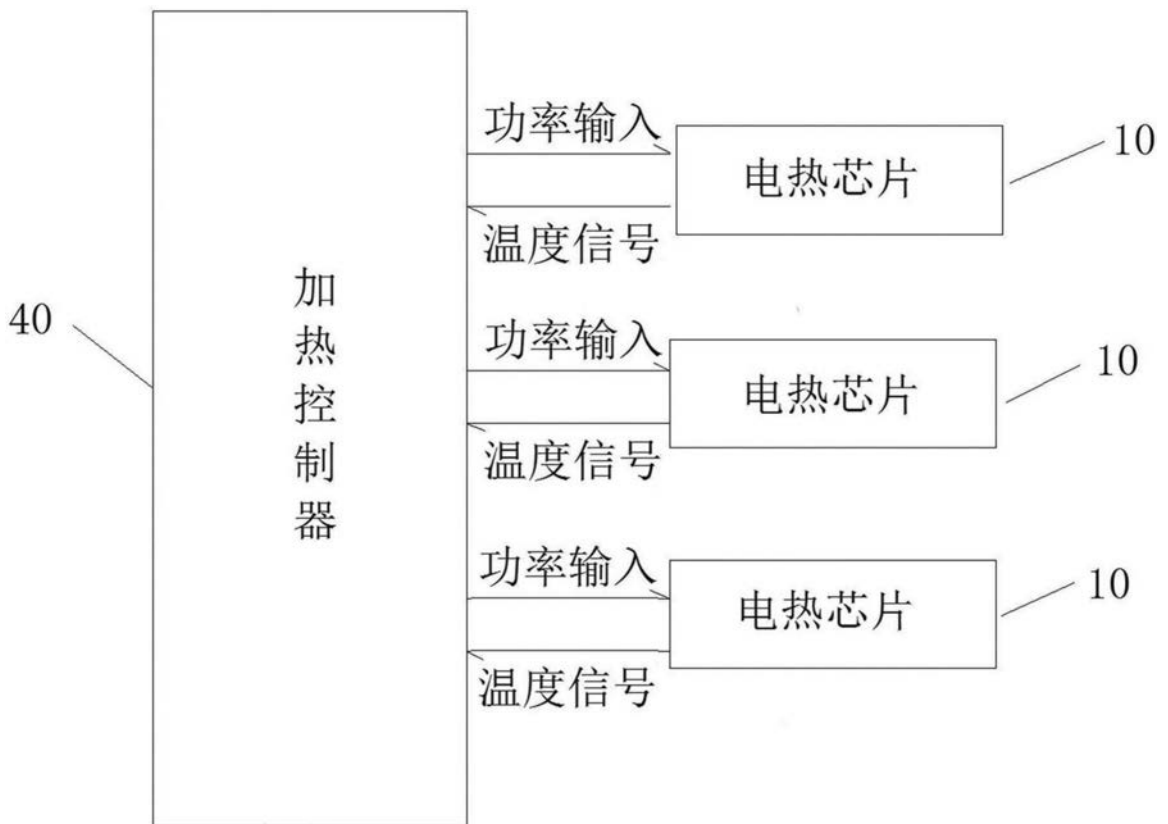


图4