



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111469443 B

(45) 授权公告日 2021.08.27

(21) 申请号 202010310038.4

审查员 唐绍华

(22) 申请日 2020.04.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111469443 A

(43) 申请公布日 2020.07.31

(73) 专利权人 三一重能股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区北清路三一产
业园

(72) 发明人 张峻

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002

代理人 郑朝然

(51) Int. Cl.

B29C 70/36 (2006.01)

B29L 31/08 (2006.01)

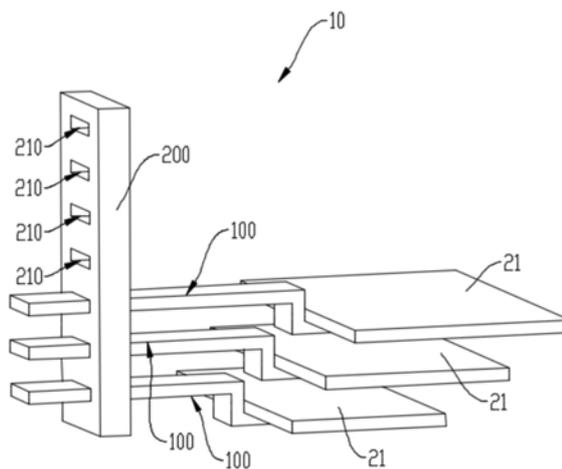
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

叶片铺设辅助装置和铺设方法

(57) 摘要

本发明涉及叶片技术领域,具体而言,涉及一种叶片铺设辅助装置和铺设方法。叶片铺设辅助装置,其用于叶片的UD布的铺设,包括多个均沿叶片的弦向方向布置的支撑板,支撑板用于承接待铺设的UD布;沿叶片的高度方向,多个支撑板相互错开;相邻的支撑板可活动地连接,从而调整相邻的支撑板上的UD布之间的弦向距离。其能够精准调节各层UD铺设时的错层距离。



1. 一种叶片铺设辅助装置,其用于叶片的UD布的铺设,其特征在于:
包括多个均沿所述叶片的弦向方向布置的支撑板,所述支撑板用于承接待铺设的所述UD布;
沿所述叶片的高度方向,多个所述支撑板相互错开;
相邻的所述支撑板可活动地连接,从而调整相邻的所述支撑板上的所述UD布之间的弦向距离。
2. 根据权利要求1所述的叶片铺设辅助装置,其特征在于:
沿所述叶片的高度方向,所述支撑板均位于同一直线上。
3. 根据权利要求1所述的叶片铺设辅助装置,其特征在于:
所述支撑板包括板体和支撑部;
所述支撑部设置在所述板体的端部以承接待铺设的所述UD布。
4. 根据权利要求3所述的叶片铺设辅助装置,其特征在于:
沿所述叶片的高度方向,所述支撑部位于所述板体的下方。
5. 根据权利要求4所述的叶片铺设辅助装置,其特征在于:
所述支撑部与所述板体形成阶梯面,所述阶梯面用于抵持所述UD布。
6. 根据权利要求5所述的叶片铺设辅助装置,其特征在于:
所述支撑部与所述板体相互平行,且均沿所述叶片的弦向方向延伸。
7. 根据权利要求1所述的叶片铺设辅助装置,其特征在于:
还包括立柱;
沿所述叶片的弦向方向,所述支撑板均可活动地设置在所述立柱上。
8. 根据权利要求7所述的叶片铺设辅助装置,其特征在于:
所述支撑板均可滑动地设置在所述立柱上。
9. 根据权利要求8所述的叶片铺设辅助装置,其特征在于:
沿所述立柱的高度方向,所述立柱上设置有多个开口槽;
所述开口槽的数量大于或等于所述支撑板的数量,且所述支撑板可滑动地设置在所述开口槽中。
10. 一种铺设方法,其特征在于:
所述铺设方法基于权利要求1-9中任一项所述的叶片铺设辅助装置,所述铺设方法的步骤包括:
多个所述叶片铺设辅助装置沿所述叶片的叶展方向布置;
先将第一层UD布铺设于壳体之上,然后在每个所述叶片铺设辅助装置中,调节对应的支撑板,使后一层的支撑板相对于前一层支撑板向前缘拉伸预设距离;
依次移动支撑板以调整待铺设的UD布的距离;
最后将各层的UD布依次铺设完毕。

叶片铺设辅助装置和铺设方法

技术领域

[0001] 本发明涉及叶片技术领域,具体而言,涉及一种叶片铺设辅助装置和铺设方法。

背景技术

[0002] 风电叶片在进行铺层阶段时,后缘UD铺设是必不可少的一个环节。

[0003] 现有UD铺设方式最大的问题就是:各层之间的弦向错层距离为人为目测,铺设时仅以肉眼判定错层距离,无法满足结构设计要求,叶片成型后,可能会存在相应的安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的包括,例如,提供了一种叶片铺设辅助装置和铺设方法,其能够精准调节各层UD铺设时的错层距离。

[0005] 本发明的实施例可以这样实现:

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种叶片铺设辅助装置,其用于叶片的UD布的铺设,包括多个均沿所述叶片的弦向方向布置的支撑板,所述支撑板用于承接待铺设的所述UD布;

[0007] 沿所述叶片的高度方向,多个所述支撑板相互错开;

[0008] 相邻的所述支撑板可活动地连接,从而调整相邻的所述支撑板上的所述UD布之间的弦向距离。

[0009] 在可选的实施方式中,沿所述叶片的高度方向,所述支撑板均位于同一直线上。如此能够使得叶片铺设辅助装置具有更小的体积,同时同一高度直线上的支撑板便于UD布能够高效、便捷地放置,从而提高后缘的铺设效率。

[0010] 在可选的实施方式中,所述支撑板包括板体和支撑部;

[0011] 所述支撑部设置在所述板体的端部以承接待铺设的所述UD布。支撑部用于支承UD布,使得后缘铺设时更加精确和方便。

[0012] 在可选的实施方式中,沿所述叶片的高度方向,所述支撑部位于所述板体的下方。如此使得支撑部与板体能够区分,便于UD布高效地放置在支撑板上。

[0013] 在可选的实施方式中,所述支撑部与所述板体形成阶梯面,所述阶梯面用于抵持所述UD布。阶梯面的设置为UD布的放置提供了定位的作用,当UD布的边缘抵持在阶梯面的端面时,通过调整各个支撑板之间的相对位置能够更好地调整各个UD布的错层距离。

[0014] 在可选的实施方式中,所述支撑部与所述板体相互平行,且均沿所述叶片的弦向方向延伸。支撑部与板体相互平行即保障了错层距离设置的便捷,又有利于支撑板的加工和制作。

[0015] 在可选的实施方式中,还包括立柱;

[0016] 沿所述叶片的弦向方向,所述支撑板均可活动地设置在所述立柱上。通过立柱能够为多个支撑板提供承载和支撑,保障各个支撑板的相对位置更加准确。

[0017] 在可选的实施方式中,所述支撑板均可滑动地设置在所述立柱上。可滑动的设置方式结构简单、操作方便。

[0018] 在可选的实施方式中,沿所述立柱的高度方向,所述立柱上设置有多个开口槽;

[0019] 所述开口槽的数量大于或等于所述支撑板的数量,且所述支撑板可滑动地设置在所述开口槽中。开口槽即能够实现支撑板的滑动连接,又能够使支撑板定位,保障其移动方向。

[0020] 第二方面,本发明实施例提供一种铺设方法,所述铺设方法基于前述实施方式中任一项所述的叶片铺设辅助装置,所述铺设方法的步骤包括:

[0021] 多个所述叶片铺设辅助装置沿所述叶片的叶展方向布置;

[0022] 先将第一层UD布铺设于壳体之上,然后在每个所述叶片铺设辅助装置中,调节对应的支撑板,使后一层的支撑板相对于前一层支撑板向前缘拉伸一定距离;

[0023] 依次移动支撑板以调整待铺设的UD布的距离;

[0024] 最后将各层的UD布依次铺设完毕。

[0025] 本发明实施例的有益效果包括,例如:

[0026] 叶片铺设辅助装置包括多个均沿叶片的弦向方向布置的支撑板,支撑板用于承接待铺设的UD布。因为沿叶片的高度方向,多个支撑板相互错开,所以各个UD布放置时不会完全叠合,且调整相邻支撑板的距离就能调整相邻UD布之间的弦向距离,进而满足UD布的错层设置。如此可实现灵活的错层距离,而不局限于单形式的错层方式,且这样的装置结构简单,生产较易,成本低,因此具有突出的经济效益。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,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相关的附图。

[0028] 图1为本实施例的叶片铺设辅助装置的结构示意图;

[0029] 图2为本实施例的叶片铺设辅助装置的另一视角的结构示意图;

[0030] 图3为图1的另一视角的结构示意图;

[0031] 图4为图3另一视角的结构示意图。

[0032] 图标:10-叶片铺设辅助装置;100-支撑板;110-板体;120-支撑部;130-阶梯面;200-立柱;210-开口槽;21-UD布。

具体实施方式

[0033] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0034] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通

技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范畴。

[0035] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0036] 在本发明的描述中,需要说明的是,若出现术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0037] 此外,若出现术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明的实施例中的特征可以相互结合。

[0039] 请参考图1,本实施例提供了一种叶片铺设辅助装置10,其用于叶片的UD布21的铺设,包括支撑板100。

[0040] 多个均沿叶片的弦向方向布置的支撑板100,支撑板100用于承接待铺设的UD布21;

[0041] 沿叶片的高度方向,多个支撑板100相互错开;

[0042] 相邻的支撑板100可活动地连接,从而调整相邻的支撑板100上的UD布21之间的弦向距离。

[0043] 风电叶片在进行铺层阶段时,后缘UD铺设是必不可少的一个环节,后缘UD在一定程度上主要承受挥舞方向的刚度,以及部分摆振。

[0044] 目前的后缘UD铺设有两种形式,第一种是后缘UD预制件,通过在后缘UD模具上预先对后缘UD铺设,灌注成型,然后再将其粘附于壳体相应位置上;

[0045] 第二种是在铺设壳体时,直接在后缘铺设UD布,壳体铺层结束后,直接与壳体一同进行树脂灌注成型。

[0046] 这虽然是两种不同的方式,但在进行UD布时的铺设方式是一样的。UD在设计之初,各层UD布之间可能会存在弦向错层,沿叶展方向,不同截面位置处的弦向错层距离是不一样的。然而,在对UD进行铺设时,各层之间的弦向错层距离表现为人为目测,而并非精准测量后进行铺设,这就导致了实际UD铺层和设计铺层是不符的,相当于UD铺层的结构发生了改变。现有UD铺设方式的问题就是:

[0047] 1. 仅凭肉眼目测,无法保证弦向错层铺设精度;

[0048] 2. 实际铺设错层与设计不符,可能会导致叶片结构性能上的不足。

[0049] 本方案的叶片铺设辅助装置10包括多个均沿叶片的弦向方向布置的支撑板100,支撑板100用于承接待铺设的UD布21。因为沿叶片的高度方向,多个支撑板100相互错开,所以各个UD布21放置时不会完全叠合,且调整相邻支撑板100的距离就能调整相邻UD布21之间的弦向距离,进而满足UD布21的错层设置。如此可实现灵活的错层距离,而不局限于单形式的错层方式,且这样的装置结构简单,生产较易,成本低,因此具有突出的经济效益。

[0050] 需要说明的是,单向织物的英文名称为Uni-DirectionalFabric or Cloth,有时简称UD织物,UD布,是一种由特种设备织造后经过后处理粘结而成的纺织材料/布料。即在一个方向(通常是经向,也有纬向单向织物)具有大量的纺织纱或无捻粗纱,在另一方向只

有少量并且通常是细的纱,结果实际上布的全部强度都在一个方向上的一种织物。

[0051] 例如缝编单向织物,是用缝编设备将纤维纱线按一个方向排列,用聚酯纱线缝编而成的织物,主要用于航空航天工业和船舶工业。这里不作限定。

[0052] 需要说明的是,这里“沿叶片的高度方向”是指后缘铺设时,UD布21的叠加方向。因为叶片后缘具有一定高度,且叶片边缘弧形过渡,因此UD布21需要沿着这样的预设高度(即叠加方向)铺设。

[0053] 进一步的,叶片铺设辅助装置10的支撑板100个数不做限定,最少两个支撑板100也能实现上述功能,具体的支撑板100个数依设计而定。

[0054] 请继续参照图1至图4,以了解更多结构细节。

[0055] 在本发明的本实施例中,沿叶片的高度方向,支撑板100均位于同一直线上。如此能够使得叶片铺设辅助装置10具有更小的体积,同时同一高度直线上的支撑板100便于UD布21能够高效、便捷地放置,从而提高后缘的铺设效率。

[0056] 需要说明的是,在本发明的其他实施例中,支撑板100可以是不位于同一直线的(倾斜设置等情况也行),只要支撑板100能够相互移动,且能够支承UD布21即可,这里不做限定。

[0057] 可选的,在本发明的本实施例中,支撑板100包括板体110和支撑部120;支撑部120设置在板体110的端部以承接待铺设的UD布21。支撑部120用于支承UD布21,使得后缘铺设时更加精确和方便。

[0058] 进一步的,在本发明的本实施例中,沿叶片的高度方向,支撑部120位于板体110的下方。如此使得支撑部120与板体110能够区分,便于UD布21高效地放置在支撑板100上。

[0059] 从图中可以看出,在本发明的本实施例中,支撑部120与板体110形成阶梯面130,阶梯面130用于抵持UD布21。阶梯面130的设置对UD布21的放置提供了定位的作用,当UD布21的边缘抵持在阶梯面130的端面时,通过调整各个支撑板100之间的相对位置能够更好地调整各个UD布21的错层距离。

[0060] 在本发明的本实施例中,支撑部120与板体110相互平行,且均沿叶片的弦向方向延伸。支撑部120与板体110相互平行即保障了错层距离设置的便捷,又有利于支撑板100的加工和制作。

[0061] 进一步的,在本发明的本实施例中,还包括立柱200;沿叶片的弦向方向,支撑板100均可活动地设置在立柱200上。通过立柱200能够为多个支撑板100提供承载和支撑,保障各个支撑板100的相对位置更加准确。

[0062] 需要说明的是,在本发明的其他实施例中,可以是没有立柱200的,相邻的支撑板100设置的另一支撑板100上方,二者之间的接触面即为滑动面,从而也能够实现相邻支撑板100的错层和调距的目的。

[0063] 可选的,在本发明的本实施例中,支撑板100均可滑动地设置在立柱200上。可滑动的设置方式结构简单、操作方便。

[0064] 具体的,在本发明的本实施例中,沿立柱200的高度方向,立柱200上设置有多组开口槽210;开口槽210的数量大于或等于支撑板100的数量,且支撑板100可滑动地设置在开口槽210中。开口槽210即能够实现支撑板100的滑动连接,又能够使支撑板100定位,保障其移动方向。

[0065] 使用时,本方案的风电叶片后缘UD铺设辅助装置主要的目的便是使后缘UD各层之间的弦向错层符合结构设计错层数据。各层之间通过辅助装置提前调节好错层距离,实际铺设时,将相应层的UD布21铺设至本装置相应层的支撑板100上,铺设完所有UD布21后,取出该装置即可。具体的:

[0066] 沿叶展方向距叶根不同距离处放置若干本方案的辅助装置,支撑板100由后缘指向前缘,即弦向放置。先将第一层UD布21铺设于壳体之上,然后调节本装置,使后一层的支撑板100相对于前一层支撑板100向前缘拉伸一定距离(即设计错层距离),每一层的支撑板100相对错层后,即可进行第二层及以后的UD布21铺设。

[0067] 当铺设UD布21时,如错层5mm,则图中所示的第二个支撑板100即相对第一个支撑板100向前缘多移动5mm;第三个支撑板100即相对第二个支撑板100向前缘多移动5mm,UD布21卡置于各层支撑板100中,即可实现UD铺设时弦向错层5mm设计要求。当然,各个截面位置处的错层距离可能不一样,但支撑板100为可拉伸形式,本装置可实现不同错层距离的灵活转换。

[0068] 第二方面,本发明实施例提供一种铺设方法,铺设方法基于前述实施方式中任一项的叶片铺设辅助装置10,铺设方法的步骤包括:

[0069] 多个叶片铺设辅助装置10沿叶片的叶展方向布置;

[0070] 先将第一层UD布21铺设于壳体之上,然后在每个叶片铺设辅助装置10中,调节对应的支撑板100,使后一层的支撑板100相对于前一层支撑板100向前缘拉伸一定距离;

[0071] 依次移动支撑板100以调整待铺设的UD布21的距离;

[0072] 最后将各层的UD布21依次铺设完毕。

[0073] 具体的,当铺设UD布21时,如错层5mm,则图中所示的第二个支撑板100即相对第一个支撑板100向前缘多移动5mm;第三个支撑板100即相对第二个支撑板100向前缘多移动5mm,UD布21卡置于各层支撑板100中,即可实现UD铺设时弦向错层5mm设计要求。当然,各个截面位置处的错层距离可能不一样,但支撑板100为可拉伸形式,本装置可实现不同错层距离的灵活转换。

[0074] 需要指出的是,一般风电叶片的后缘UD的层数在30-50层,但不限于上述的层数,具体层数依设计而定。

[0075] 这里以50层举例,叶片铺设辅助装置10可以实现各层UD布之间的弦向错层,但并非是50层的后缘UD铺设,就得需要50个这样的支撑板100。可以是这样的:以单个叶片铺设辅助装置10包括十个支撑板100为例,当铺完第一层UD布21时,再调节本装置的支撑板100进行错层,当铺完第十层时,可以取出该装置,再以第十层作为第一层,继续错层铺设UD布21。依次类推,就能够灵活地铺设完50层的后缘UD布21。

[0076] 需要说明的是,本实施例中的可拉伸的支撑板100可实现灵活的错层距离,而不局限于单形式的错层方式。

[0077] 支撑板100还可以反阶梯状:反阶梯状设计,可以实现UD布21铺设时的弦向定位。

[0078] 本方案可以去除辅助装置的立柱200,设计改为正阶梯状,装置放置时为由前缘指向后缘,也能实现上述效果。

[0079] 本实施例提供一种叶片铺设辅助装置10和铺设方法至少具有以下优点:

[0080] 叶片铺设辅助装置10包括多个均沿叶片的弦向方向布置的支撑板100,支撑板100

用于承接待铺设的UD布21。多个支撑板100相互错开,所以各个UD布21放置时不会完全叠合,且调整相邻支撑板100的距离就能调整相邻UD布21之间的弦向距离,进而满足UD布21的错层设置。具体的:

[0081] 1.可实现UD铺设的准确错层,满足设计要求;

[0082] 2.可在不同截面处放置该辅助装置,可以实现灵活错层,不局限于相同距离的错层;

[0083] 3.本装置结构简单,生产较易,成本低。

[0084] 以上,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

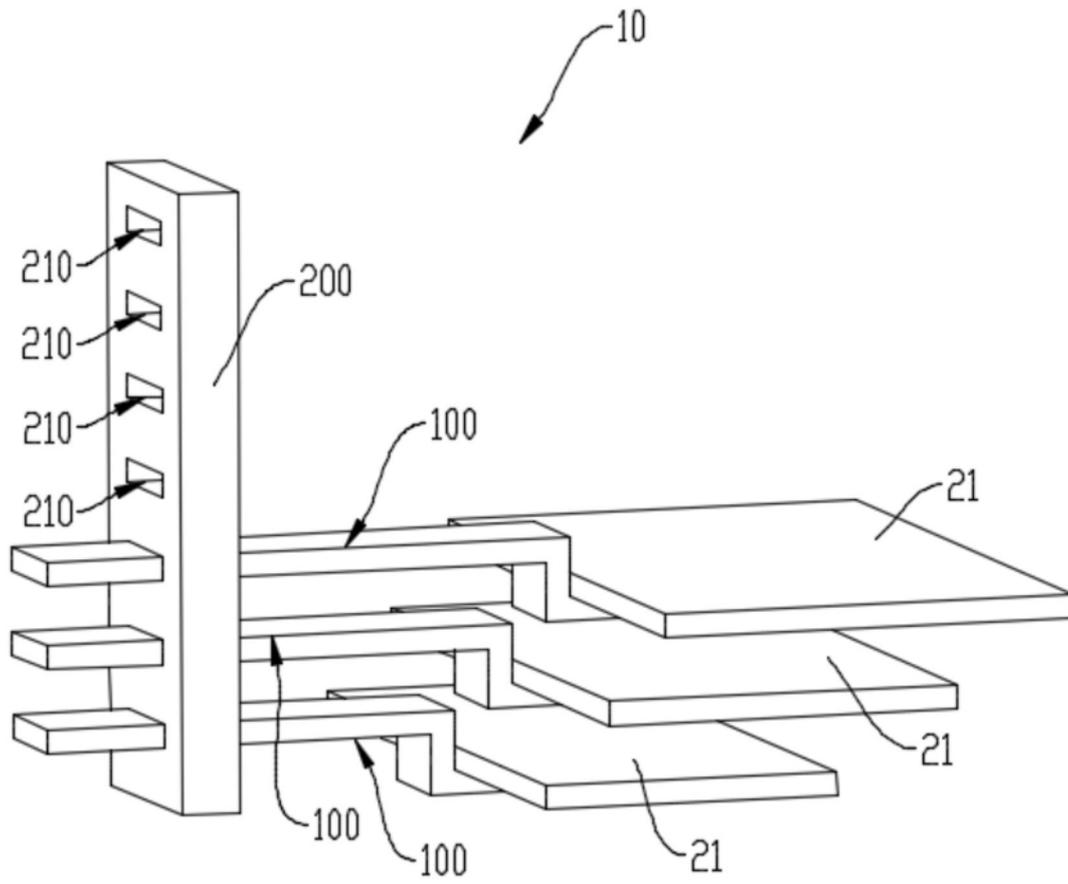


图1

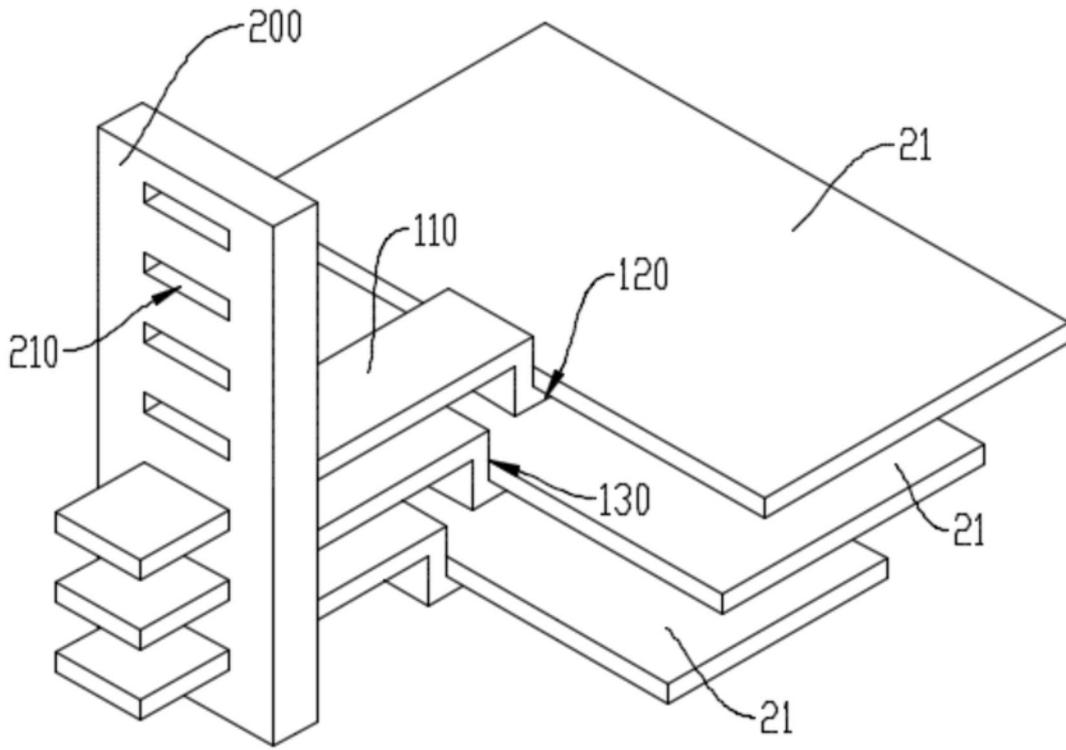


图2

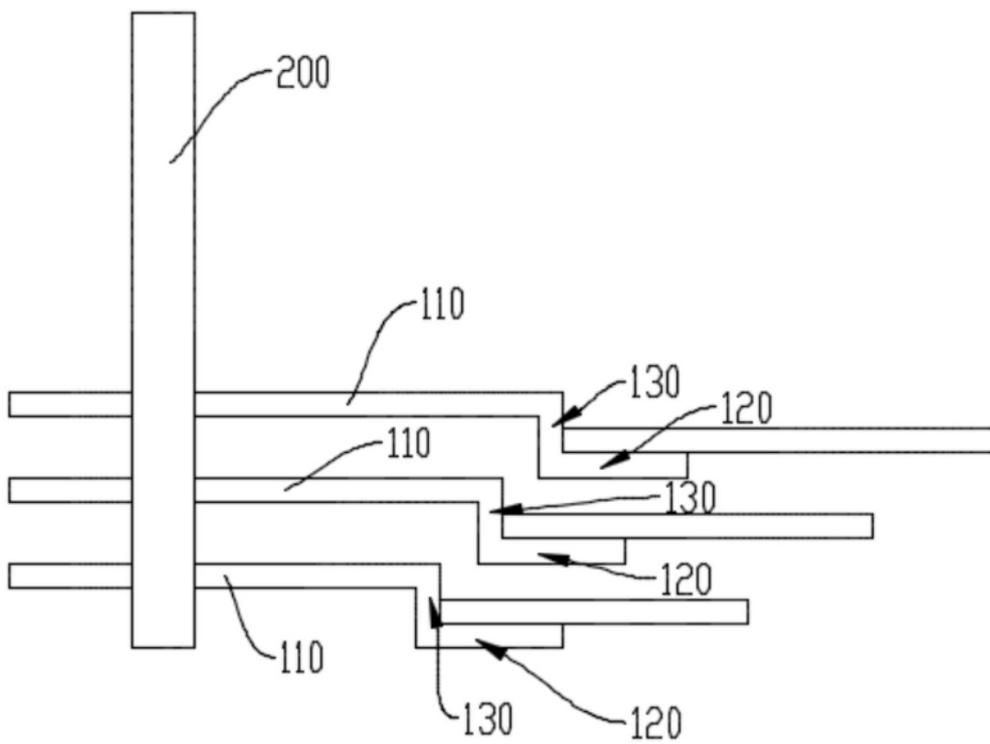


图3

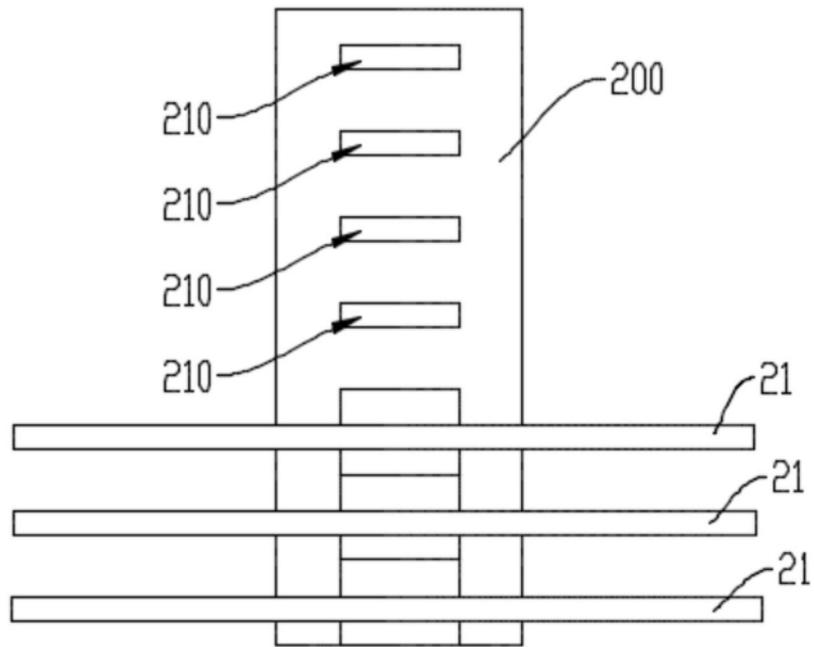


图4