



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110356964 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201810254214.X

(22)申请日 2018.03.26

(71)申请人 上海艾港风电科技发展有限公司

地址 201307 上海市浦东新区泥城镇重装备产业区妙香路1318号

申请人 上海艾郎风电科技发展(集团)有限公司

(72)发明人 孙元荣 蔡安 刘成军

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283

代理人 胡美强 孙静

(51)Int.Cl.

B66C 1/44(2006.01)

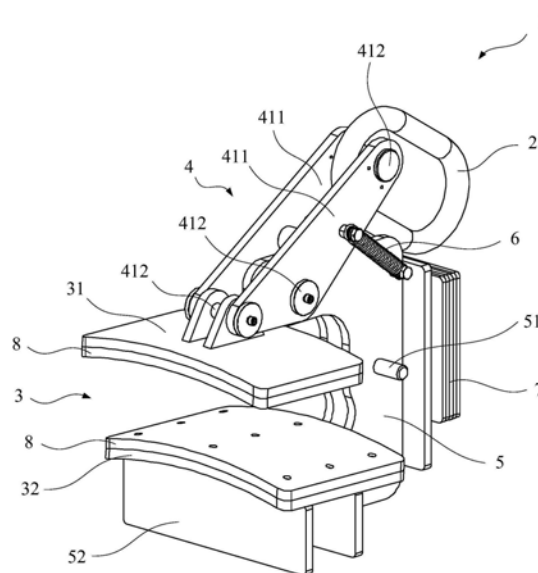
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

起吊工装

(57)摘要

本发明公开了一种起吊工装,其用于固定风电叶片,起吊工装包括吊环和夹持部,起吊工装还包括联动机构和连接框架,夹持部包括上压板和下压板,联动机构的两端分别连接于上压板和吊环,联动机构连接于连接框架,下压板连接于连接框架并位于上压板的下方,当吊环受竖直向上的拉力时,吊环带动联动机构并联动上压板朝下压板的方向移动。该起吊工装的吊环被吊装装置牵引而向上移动时,通过联动机构的联动,使上压板朝着下压板的方向移动。在吊装过程中,吊环持续到向上的拉力,因此即使受到来自外界的振动等因素影响,也能够通过联动机构保持上压板的向下压力,使上压板和下压板在运输过程中持续夹紧固定风电叶片,避免风电叶片从起吊工装上脱落。



1. 一种起吊工装,其用于固定风电叶片,所述起吊工装包括吊环和夹持部,其特征在于,所述起吊工装还包括联动机构和连接框架,所述夹持部包括上压板和下压板,所述联动机构的两端分别连接于所述上压板和吊环,所述联动机构连接于所述连接框架,所述下压板连接于所述连接框架并位于所述上压板的下方,当所述吊环受竖直向上的拉力时,所述吊环带动所述联动机构并联动所述上压板朝所述下压板的方向移动。

2. 如权利要求1所述的起吊工装,其特征在于,所述联动机构包括杠杆,所述杠杆的两端分别活动连接于所述上压板和吊环,所述杠杆的支点活动连接于所述连接框架。

3. 如权利要求2所述的起吊工装,其特征在于,所述杠杆包括:

两个杠杆框架,两个所述杠杆框架并列设置并分别设于所述连接框架的两侧;

三个铰接轴,三个所述铰接轴分别设于两个所述杠杆框架之间并依次铰接于所述上压板、所述连接框架和所述吊环。

4. 如权利要求3所述的起吊工装,其特征在于,两个所述杠杆框架分别设于所述吊环的两侧,所述吊环穿设于所对应的所述铰接轴上。

5. 如权利要求2所述的起吊工装,其特征在于,所述起吊工装还包括弹簧,所述弹簧的两端分别连接于所述杠杆和所述连接框架,以用于将所述杠杆连接于所述吊环的一侧朝所述下压板的方向拉紧。

6. 如权利要求2所述的起吊工装,其特征在于,所述杠杆的支点至所述杠杆连接于所述上压板处的距离小于所述杠杆的支点至所述杠杆连接于所述吊环处的距离。

7. 如权利要求2所述的起吊工装,其特征在于,所述杠杆活动连接于所述上压板的顶部中央位置。

8. 如权利要求1所述的起吊工装,其特征在于,所述起吊工装还包括若干配重板,若干所述配重板可拆卸连接于所述连接框架。

9. 如权利要求8所述的起吊工装,其特征在于,若干所述配重板可拆卸连接于所述连接框架背离所述下压板的一侧。

10. 如权利要求1-9任一项所述的起吊工装,其特征在于,所述上压板的下表面和/或所述下压板的上表面覆设有缓冲垫。

11. 如权利要求1-9任一项所述的起吊工装,其特征在于,所述上压板的下表面和/或所述下压板的上表面为与所述风电叶片的表面相适配的弧形结构。

12. 如权利要求1-9任一项所述的起吊工装,其特征在于,所述连接框架上设有扶手。

13. 如权利要求1-9任一项所述的起吊工装,其特征在于,所述连接框架具有若干加强筋,所述下压板的下表面通过若干所述加强筋固定于所述连接框架。

起吊工装

技术领域

[0001] 本发明涉及一种起吊工装。

背景技术

[0002] 风能作为一种清洁的可再生能源,越来越受到世界各国的重视。风能的蕴量巨大,全球的风能约为 2.74×10^9 MW,其中可利用的风能为 2×10^7 MW,比地球上可开发利用的水能总量还要大10倍。风力发电对于缺水、缺燃料和交通不便的沿海岛屿、草原牧区、山区和高原地带,因地制宜地利用风力发电,非常适合,大有可为。

[0003] 风力发电机组包括风轮、发电机,风轮中含叶片、轮毂、加固件等组成。叶片是风力发电机组中最基础和最关键的部件,其良好的设计,可靠的质量和优越的性能是保证机组正常稳定运行的决定因素。

[0004] 在大型叶片生产过程中,当叶片脱模时,通常需要使用起吊工装固定该风电叶片并连接至吊装装置,通过多个起吊工装对风电叶片的边缘进行多点固定,风电叶片能够通过吊装装置等牵引设备实现搬运。

[0005] 如图1所示,其为现有技术中的C型起吊工装1',该起吊工装1'顶部的吊环2'用于连接吊装装置,而位于下部的C形的夹持部3'则用于容纳风电叶片(图中未示出)并通过多个螺栓31'将风电叶片夹紧固定在夹持部3'内,该起吊工装1'存在一个缺点:通过螺栓31'夹紧固定风电叶片的方式,容易在使用过程中由于振动等因素而使螺栓31'产生松动,导致起吊工装1'无法夹紧的风电叶片,使风电叶片容易从起吊工装1'上脱落。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中的起吊工装在固定并搬运风电叶片的过程中,其用于夹紧风电叶片的螺栓容易产生松动而导致风电叶片从起吊工装上脱落的缺陷,提供一种起吊工装。

[0007] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0008] 一种起吊工装,其用于固定风电叶片,所述起吊工装包括吊环和夹持部,所述起吊工装还包括联动机构和连接框架,所述夹持部包括上压板和下压板,所述联动机构的两端分别连接于所述上压板和吊环,所述联动机构连接于所述连接框架,所述下压板连接于所述连接框架并位于所述上压板的下方,当所述吊环受竖直向上的拉力时,所述吊环带动所述联动机构并联动所述上压板朝所述下压板的方向移动。

[0009] 该起吊工装的吊环被吊装装置牵引而向上移动时,吊环通过联动机构的联动,使上压板朝着下压板的方向移动,以用于将位于上压板与下压板之间的风电叶片夹紧固定,同时,在吊装过程中,由于吊环持续到拉力,因此能够通过联动机构而保持上压板的向下压力,从而在吊装过程中通过上压板与下压板将风电叶片持续夹紧固定,避免风电叶片在起吊过程中意外掉落。

[0010] 较佳地,所述联动机构包括杠杆,所述杠杆的两端分别活动连接于所述上压板和

吊环,所述杠杆的支点活动连接于所述连接框架。

[0011] 通过设置杠杆,可有效实现该联动机构在受到吊环的拉力之后,联动产生推动上压板向下移动的推力的功能,并且杠杆的结构简单便于维护,可有效降低该起吊工装的结构复杂程度。

[0012] 较佳地,所述杠杆包括:

[0013] 两个杠杆框架,两个所述杠杆框架并列设置并分别设于所述连接框架的两侧;

[0014] 三个铰接轴,三个所述铰接轴分别设于两个所述杠杆框架之间并依次铰接于所述上压板、所述连接框架和所述吊环。

[0015] 该杠杆通过杠杆框架与铰接轴互相组合的形式,实现了与上压板、连接框架和吊环活动连接的功能。

[0016] 较佳地,两个所述杠杆框架分别设于所述吊环的两侧,所述吊环穿设于所对应的所述铰接轴上,以通过相对紧凑的结构实现吊环与杠杆之间的活动连接。

[0017] 较佳地,所述起吊工装还包括弹簧,所述弹簧的两端分别连接于所述杠杆和所述连接框架,以用于将所述杠杆连接于所述吊环的一侧朝所述下压板的方向拉紧。

[0018] 通过设置该弹簧,能够在起吊工装在未固定风电叶片的状态下,使上压板与下压板之间保持较大的间距,从而降低将风电叶片放置在夹持部之间的难度。

[0019] 较佳地,所述杠杆的支点至所述杠杆连接于所述上压板处的距离小于所述杠杆的支点至所述杠杆连接于所述吊环处的距离。

[0020] 该结构通过降低杠杆作用在上压板的力臂长度,以在该起吊工装被吊起时,降低上压板向下压板方向移动的行程,避免下压板移动过快而划伤风电叶片的上表面,同时,该结构设置还能增加上压板的下压力,提高夹持部对风电叶片的夹紧程度。

[0021] 较佳地,所述杠杆活动连接于所述上压板的顶部中央位置。

[0022] 该结构使上压板在未接触到风电叶片时也能够保持水平设置,从而在起吊过程中便于风电叶片放置到上压板和下压板之间。

[0023] 较佳地,所述起吊工装还包括若干配重板,若干所述配重板可拆卸连接于所述连接框架。

[0024] 这些配重板通过与连接框架之间的拆装,调整起吊工装的平衡状态,使该起吊工装在单独被吊起时,能够以吊环为中心,使上压板与下压板均保持水平设置,从而便于风电叶片的边缘能够水平放入上压板与下压板之间。

[0025] 较佳地,若干所述配重板可拆卸连接于所述连接框架背离所述下压板的一侧。

[0026] 通过改变配重板的安装数量,使起吊装置以连接框架为中心,保持夹持部一侧与配重板一侧之间的重量平衡。

[0027] 较佳地,所述上压板的下表面和/或所述下压板的上表面覆设有缓冲垫。

[0028] 上压板与下压板通过缓冲垫与风电叶片接触,以通过柔性接触的形式降低夹持部对风电叶片表面的伤害,同时也通过增加接触面积,使对风电叶片的固定更加牢固。

[0029] 较佳地,所述上压板的下表面和/或所述下压板的上表面为与所述风电叶片的表面相适配的弧形结构,以进一步增加上压板以及下压板与风电叶片之间的接触面积。

[0030] 较佳地,所述连接框架上设有扶手。

[0031] 在起吊工装被吊起的状态下,操作人员可通过握住该扶手,推动或拉动该起吊工

装水平移动。

[0032] 较佳地,所述连接框架具有若干加强筋,所述下压板的下表面通过若干所述加强筋固定于所述连接框架。

[0033] 在吊装过程中,风电叶片的重量直接作用在下压板上,该连接框架通过加强筋固定下压板,可进一步提高下压板的结构强度,避免在频繁使用过程中出现受力变形的状况。

[0034] 本发明的积极进步效果在于:

[0035] 该起吊工装的吊环被吊装装置牵引而向上移动时,通过联动机构的联动,使上压板朝着下压板的方向移动。在吊装过程中,吊环持续到向上的拉力,因此即使受到来自外界的振动等因素影响,也能够通过联动机构保持上压板的向下压力,使上压板和下压板在运输过程中持续夹紧固定风电叶片,避免风电叶片从起吊工装上脱落。

附图说明

[0036] 图1为现有技术的起吊工装的立体结构示意图。

[0037] 图2为本发明一实施例的起吊工装的立体结构示意图。

[0038] 图3为本发明一实施例的起吊工装的使用状态示意图1。

[0039] 图4为本发明一实施例的起吊工装的使用状态示意图2。

[0040] 附图标记说明:

[0041] 现有技术

[0042] 起吊工装1'

[0043] 吊环2'

[0044] 夹持部3',螺栓31'

[0045] 本发明

[0046] 起吊工装1

[0047] 吊环2

[0048] 夹持部3,上压板31,下压板32

[0049] 联动机构4,杠杆框架411,铰接轴412

[0050] 连接框架5,扶手51,加强筋52,螺杆53

[0051] 弹簧6

[0052] 配重板7

[0053] 缓冲垫8

具体实施方式

[0054] 下面通过实施例的方式进一步说明本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0055] 如图1、图2和图3所示,本发明提供一种起吊工装1,以用于固定风电叶片(图中未示出),该起吊工装1包括有吊环2、夹持部3、联动机构4以及连接框架5。其中,吊环2用于与吊装装置相连,夹持部3包括有上压板31和下压板32,联动机构4的两端分别连接在上压板31和吊环2上,并且联动机构4的中间位置连接在连接框架5上,同时,下压板32也连接在连接框架5上并且位于上压板31的下方。当吊环2受到竖直向上的拉力作用时,吊环2带动联动

机构4并联动上压板31朝着下压板32的方向移动。

[0056] 该起吊工装1的吊环2被吊装装置牵引而向上移动时,吊环2通过联动机构4的联动,使上压板31朝着下压板32的方向移动,以用于将位于上压板31与下压板32之间的风电叶片夹紧固定,同时,在吊装过程中,由于吊环2持续到拉力,因此能够通过联动机构4而保持上压板31的向下压力,从而在吊装过程中通过上压板31与下压板32将风电叶片持续夹紧固定,避免风电叶片在起吊过程中意外掉落。

[0057] 该联动机构4包括有杠杆,该杠杆的两端分别通过活动连接的方式与上压板31和吊环2相连,而杠杆的支点则通过活动连接的方式与连接框架5相连。通过设置杠杆,可有效实现该联动机构4在受到吊环2的拉力之后,联动产生推动上压板31向下移动的推力的功能,并且杠杆的结构简单便于维护,可有效降低该起吊工装1的结构复杂程度。当然,现有技术中还存在其他结构能够实现将吊环2向上的拉力转化为带动上压板31朝下压板32方向移动的推力的功能,并且这些结构也落入本发明的保护范围中。

[0058] 在本实施例中,该杠杆包括有两个杠杆框架411以及三个铰接轴412。其中,两个杠杆框架411之间互相并列设置并且这两个杠杆框架411分别设在连接框架5的两侧,而三个铰接轴412则分别设在两个杠杆框架411之间,以实现两个杠杆框架411的连接固定,同时,这三个铰接轴412依次铰接于上压板31、连接框架5和吊环2。该杠杆通过杠杆框架411与铰接轴412互相组合的形式,实现了与上压板31、连接框架5和吊环2活动连接的功能。

[0059] 此外,吊环2也设置在这两个杠杆框架411之间,并且吊环2穿在所对应的铰接轴412上以实现吊环2与杠杆之间的活动连接。该结构利用吊环2的环状结构,通过穿在铰接轴412上,实现吊环2与杠杆之间的连接。优选地,该吊环2的内圈为椭圆形,从而在该起吊工装1被吊起时,使铰接轴412位于吊环2的椭圆形内圈的长边处,避免吊环2与该对应的铰接轴412之间产生相对滑动。

[0060] 该起吊工装1还包括有弹簧6,弹簧6的两端分别连接在杠杆以及连接框架5上,以通过弹簧6的伸缩弹性使该杠杆位于吊环2一侧的部分能够朝着下压板32的方向拉紧,即通过弹簧6作用在杠杆上的拉力或压力,使上压板31向着背离于下压板32的方向移动。通过设置该弹簧6,使起吊工装1的吊环2所受到的向上拉力必须大于弹簧6施加在杠杆上的反作用力,才能带动上压板31向着下压板32的方向移动。

[0061] 通过调整弹簧6的作用力大小,使弹簧6的作用力介于起吊工装1的重力与起吊工装1的重力加上风电叶片的重力之间。在这种情况下,若单独将起吊工装1吊起,则上压板31在弹簧6的作用下不会朝着下压板32的方向压紧;若将风电叶片与起吊工装1一同吊起,则吊环2受到的拉力(即起吊工装1与风电叶片的总重力)大于弹簧6的作用力,使上压板31下压,将风电叶片夹紧。

[0062] 因此,通过设置该弹簧6,能够在起吊工装1在未固定风电叶片的状态下,使上压板31与下压板32之间保持较大的间距,从而降低将风电叶片放置在夹持部3之间的难度。

[0063] 杠杆的支点至杠杆与上压板31连接处的距离应小于杠杆的支点至杠杆于吊环2连接处的距离。该结构通过降低杠杆作用在上压板31的力臂长度,以在该起吊工装1被吊起时,降低上压板31向下压板32方向移动的行程,避免下压板32移动过快而划伤风电叶片的上表面,同时,该结构设置还能增加上压板31的下压力,提高夹持部3对风电叶片的夹紧程度。

[0064] 此外,该杠杆还连接在上压板31的顶部中央位置,即上压板31能够以与杠杆连接处为中心,保持前后左右的平衡。该结构使上压板31在未接触到风电叶片时也能够保持水平设置,从而在起吊过程中便于风电叶片放置到上压板31和下压板32之间。

[0065] 优选地,起吊工装1还包括有若干的配重板7,这些配重板7通过与连接框架5之间的拆装,调整起吊工装1的平衡状态,使该起吊工装1在单独被吊起时,能够以吊环2为中心,使上压板31与下压板32均保持水平设置,从而便于风电叶片的边缘能够水平放入上压板31与下压板32之间。此外,这些配重板7的安装位置在连接框架5背离于下压板32的一侧,从而通过改变配重板7的安装数量,使起吊装置以连接框架5为中心,保持夹持部3一侧与配重板7一侧之间的重量平衡。

[0066] 在本实施例中,连接框架5上具有多个螺杆53,而配重板7表面则具有多个对应的通孔以用于穿在这些螺杆53上,并在最后通过螺母将配重板7锁紧固定在连接框架5上。

[0067] 在本实施例中,上压板31的下表面以及下压板32的上表面上均设置有缓冲垫8,上压板31与下压板32通过缓冲垫8与风电叶片接触,以通过柔性接触的形式降低夹持部3对风电叶片表面的伤害,同时也通过增加接触面积,使对风电叶片的固定更加牢固。此外,该上压板31的下表面以及下压板32的上表面为与风电叶片的表面相适配的弧形结构,以进一步增加上压板31以及下压板32与风电叶片之间的接触面积。

[0068] 该起吊工装1的连接框架5上还设有扶手51。在起吊工装1被吊起的状态下,操作人员可通过握住该扶手51,推动或拉动该起吊工装1水平移动。

[0069] 此外,该起吊工装1的连接框架5上还具有若干的加强筋52,下压板32的下表面通过这些加强筋52固定在连接框架5上。在吊装过程中,风电叶片的重量直接作用在下压板32上,该连接框架5通过加强筋52固定下压板32,可进一步提高下压板32的结构强度,避免在频繁使用过程中出现受力变形的状况。

[0070] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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,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组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。

[0071] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

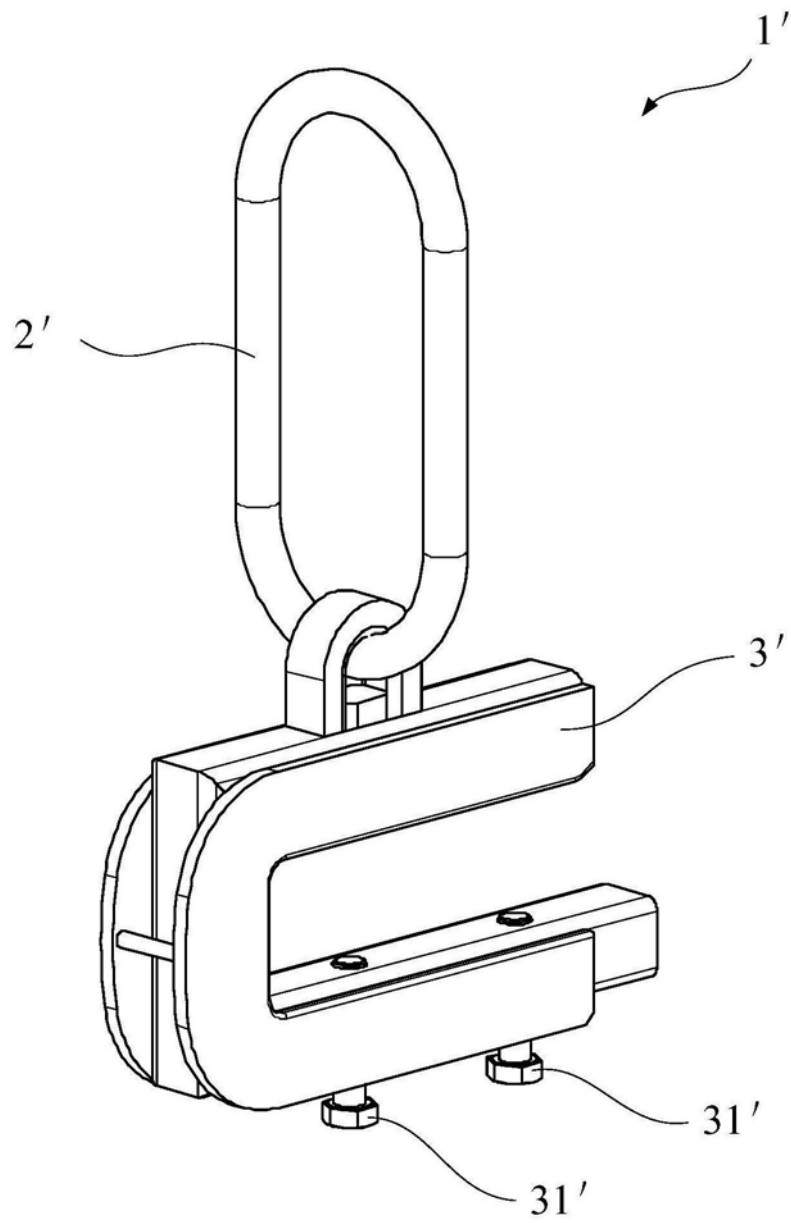


图1

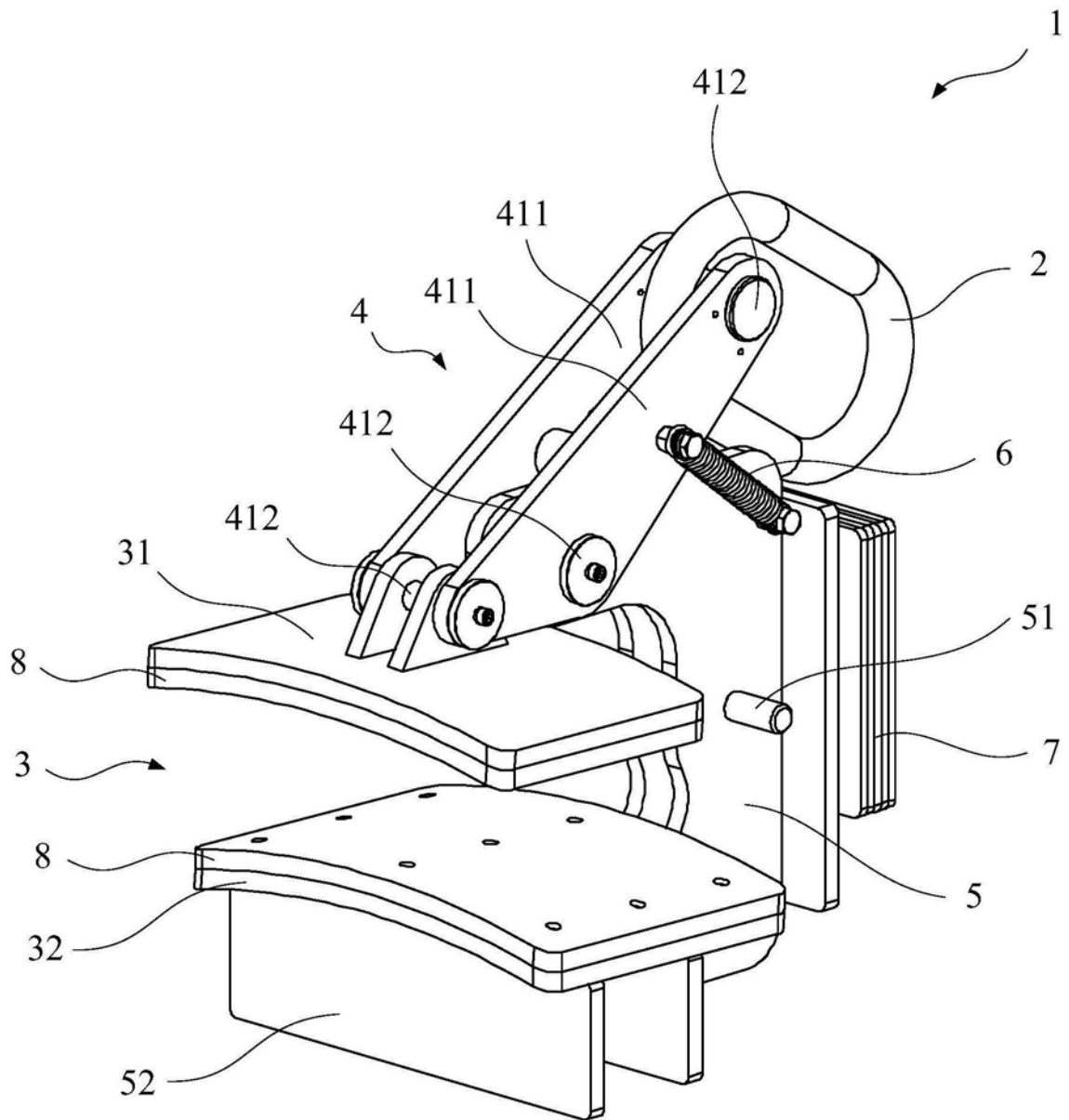


图2

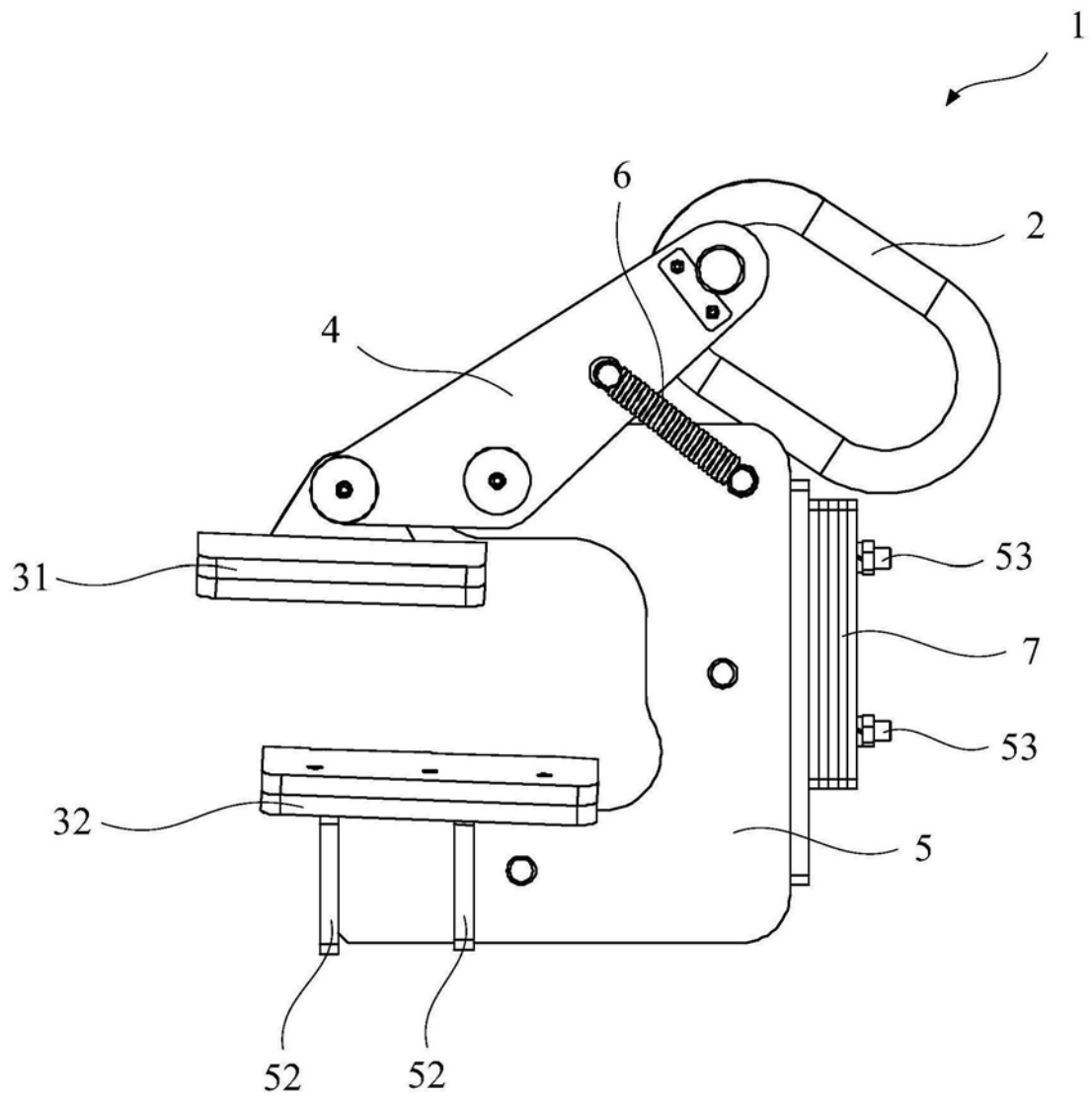


图3

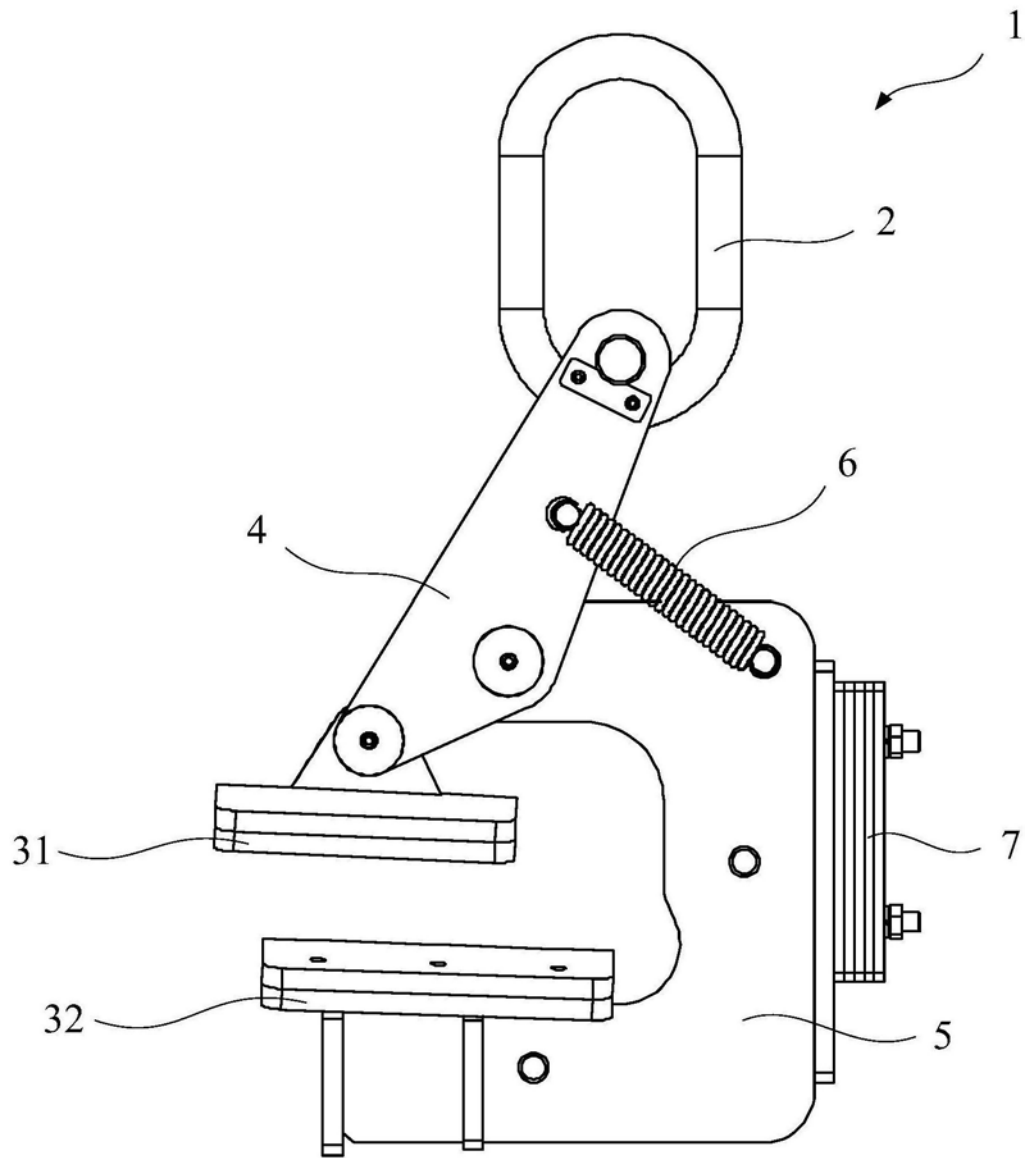


图4