



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217969846 U

(45) 授权公告日 2022.12.06

(21) 申请号 202221458871.4

H02J 7/35 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.13

(73) 专利权人 浙江海洋大学

地址 316100 浙江省舟山市定海区临城街
道海大南路1号

(72) 发明人 王志宏 赵西增 李明昌 曹露
潘昀 孙宏月

(74) 专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246

专利代理师 沈涛

(51) Int.Cl.

B63B 35/44 (2006.01)

B63B 43/18 (2006.01)

B63B 21/50 (2006.01)

B63B 17/00 (2006.01)

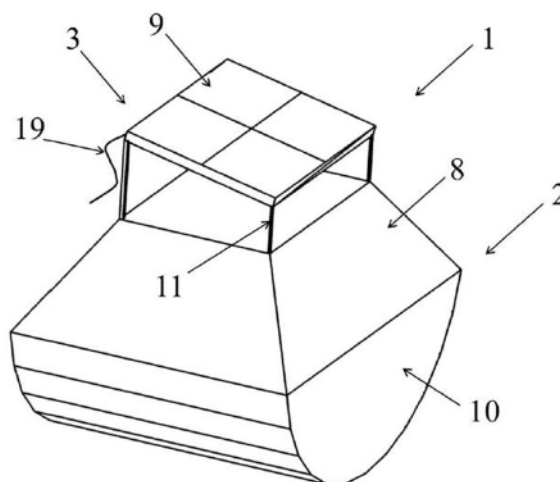
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种海上渔光互补式漂浮平台

(57) 摘要

本实用新型属于海上发电装置技术领域,具体涉及一种海上渔光互补式漂浮平台。包括:漂浮组件,其包括漂浮于水面上的养殖装置和用于太阳能发电的光伏组件;防碰撞组件,其位于相邻漂浮组件之间,且与漂浮组件共同构成漂浮单元;维修通道,其位于相邻漂浮单元之间且用于对设备进行维护;消浪组件,其位于漂浮单元外围且用于减少海浪冲击。通过光伏组件和养殖装置开展光伏发电和水产养殖一体化模式,使空间利用更充分,有效增加单位面积的收益产出。利用防碰撞组件进行柔性连接,且设置维修通道和消浪组件。有效避免过度碰撞造成的元件损坏,有利于大规模部署海上光伏发电系统。减少海浪冲击对漂浮平台的影响,增强其在海面上的稳定性。



1. 一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 包括:
漂浮组件(1), 其包括漂浮于水面上的养殖装置(2)和用于太阳能发电的光伏组件(3);
防碰撞组件(4), 其位于相邻漂浮组件(1)之间, 且与漂浮组件(1)共同构成漂浮单元(5);
维修通道(6), 其位于相邻漂浮单元(5)之间且用于对设备进行维护;
消浪组件(7), 其位于漂浮单元(5)外围且用于减少海浪冲击。
2. 根据权利要求1所述的一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 所述光伏组件(3)包括光伏板(9), 所述养殖装置(2)包括漂浮于水面的浮体(8), 所述浮体(8)的上端固定连接有光伏板(9), 所述浮体(8)的下端设置有养殖网箱(10)。
3. 根据权利要求2所述的一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 所述浮体(8)与光伏板(9)之间通过弹簧减震器(11)固定连接。
4. 根据权利要求1或2或3所述的一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 所述防碰撞组件(4)包括活动轮胎(12)以及连接系泊缆(13), 所述活动轮胎(12)位于相邻漂浮组件(1)之间且通过连接系泊缆(13)与之活动连接。
5. 根据权利要求4所述的一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 所述防碰撞组件(4)还包括固定系泊缆(14), 所述固定系泊缆(14)的一端与浮体(8)固定连接, 所述固定系泊缆(14)的另一端固定连接有防止漂浮组件(1)偏移的锚固体(15)。
6. 根据权利要求5所述的一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 所述防碰撞组件(4)还包括固定轮胎(16), 所述固定轮胎(16)位于浮体(8)侧面且与浮体(8)通过连接系泊缆(13)活动连接。
7. 根据权利要求6所述的一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 所述维修通道(6)位于相邻固定轮胎(16)之间且与之固定连接。
8. 根据权利要求1所述的一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 所述消浪组件(7)包括水囊(17), 所述水囊(17)对称设置在漂浮单元(5)外围且平行于维修通道(6)。
9. 根据权利要求5所述的一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 所述消浪组件(7)还包括消浪漂浮件(18), 所述消浪漂浮件(18)对称设置, 且分布于水囊(17)的左右两端, 所述消浪漂浮件(18)通过固定系泊缆(14)与锚固体(15)连接。
10. 根据权利要求2所述的一种海上渔光互补式漂浮平台, 其特征在于, 所述光伏组件(3)还包括防水电缆(19), 所述光伏板(9)通过防水电缆(19)进行电力输送。

一种海上渔光互补式漂浮平台

技术领域

[0001] 本实用新型属于海上发电装置技术领域，具体涉及一种海上渔光互补式漂浮平台。

背景技术

[0002] 太阳能作为一种可再生的清洁能源，对缓解能源短缺和减少环境污染具有重要意义。同时，太阳能光伏发电具有无噪音、无污染、建设周期较短、安全可靠等优点，近年来也越来越受到人们的重视。现有的太阳能光伏发电装置主要集中建设于陆地上，需要占用的场地面积较大，而目前可利用的土地面积十分有限。而海上光伏设备布置在海洋上，水域辽阔，空间受限小。同时，海上无遮挡，日照充足，有天然的地理环境优势。且沿海城市电力消纳能力高，海上光伏装置可直接向就近的用电高需求区供电。在“碳达峰、碳中和”的政策背景下，海洋新能源必将会有很好的发展前景。

[0003] 传统的在水面上建设光伏项目，站址往往选择池塘、湖泊等水深较浅的地方。在近远海中尚未有大规模的应用，其难以解决的技术问题如下：

[0004] ① 海上光伏平台由于所处环境较为恶劣，平台建设成本较高。此外，目前的海洋资源开发大多仅限于单一的海上风力发电场、海上光伏发电场、水产养殖场的建设，缺少对海洋的风、光、水产资源的综合利用。而海上光伏大多数单纯以发电为目标，开发设计、施工及运维成本高，整体收益效果不佳；

[0005] ② 现有渔光互补技术的应用场景主要是鱼塘水面或滩涂湿地，按照基础固定模式可分为桩基固定式和水面漂浮式两种，但现有的桩基固定式适合深度较浅的水域，而水面漂浮式平台强度不足，难以适应复杂的海洋工况；

[0006] ③ 海上光伏在大规模部署时必然要将多个发电平台拼接成一个完整发电系统。在海上遭遇较大波浪时，难以保证发电系统整体的稳定性。发电平台之间的刚性连接容易在互相碰撞中导致元器件损坏，而现有的海上光伏发电平台往往只针对单体开发设计，缺乏平台之间的连接设计。

实用新型内容

[0007] 本实用新型是为了克服现有技术所存在的上述不足，提供了一种将太阳能发电与水产养殖相结合，不占用额外土地资源，具有节能减排、管理、养殖成本低特性，发电平台稳定性好，拼接部署方便快捷，抗风浪性能优越的海上渔光互补式漂浮平台。

[0008] 为实现上述发明的目的，本实用新型通过以下技术方案实现：

[0009] 一种海上渔光互补式漂浮平台，包括：

[0010] 漂浮组件，其包括漂浮于水面上的养殖装置和用于太阳能发电的光伏组件；

[0011] 防碰撞组件，其位于相邻漂浮组件之间，且与漂浮组件共同构成漂浮单元；

[0012] 维修通道，其位于相邻漂浮单元之间且用于对设备进行维护；

[0013] 消浪组件，其位于漂浮单元外围且用于减少海浪冲击。

[0014] “渔光互补”是一种新型渔业方式,也是一种水上发电、水下养殖的新技术。该技术将太阳能发电与水产养殖相结合,不占用额外的土地资源。具有管理、养殖成本低、节能减排的优点,极具休闲旅游潜力。“渔光互补”作为一种清洁、低碳的渔业生产方式,与低碳循环、绿色发展的理念不谋而合。开展渔光互补式海上漂浮平台的研究,对于推动我国海上光伏发电产业快速发展,增加渔民收益具有重要意义。

[0015] 本实用新型包括漂浮于水面上的养殖装置和用于太阳能发电的光伏组件。养殖装置和光伏组件共同构成了漂浮组件。通过光伏组件来接收太阳光的照射从而将太阳能转化为电能,同时,利用养殖装置开展水产养殖的渔业模式。在发电平台下面部署渔业平台,能使空间利用更充分,有效增加单位面积的产出。光伏效益、渔业效益和观光效益三者综合,使综合收益最大化成为可能。也有利于光伏发电系统在渔业项目上的规模应用。

[0016] 在相邻漂浮组件之间设置有防碰撞组件,防碰撞组件与漂浮组件共同构成漂浮单元。相邻漂浮组件之间利用防碰撞组件进行软连接,有效缓减因漂浮组件相对位置变化而引起的碰撞和振动。从而进一步减轻对漂浮单元结构的破坏。此外,通过改进漂浮组件之间的连接方式,方便漂浮组件的拼接和快速部署。有利于大规模部署海上光伏发电系统,增强漂浮平台在海面上的稳定性。另外,在相邻漂浮单元之间设置有用于对设备进行维护的维修通道,方便后期管理与维护。与此同时,还在漂浮单元外围设置有用于减少海浪冲击的消浪组件。使用消浪设施在外围搭建一个浮式防波堤,实现在不同海况下均能有效抵挡风浪的目的,最大程度减少海浪冲击对光伏组件和养殖装置的损坏。

[0017] 作为优选,所述光伏组件包括光伏板,所述养殖装置包括漂浮于水面的浮体,所述浮体的上端固定连接有光伏板,所述浮体的下端设置有养殖网箱。

[0018] 作为进一步优选,所述养殖装置采用“不倒翁式”的漂浮结构,可以有效降低养殖装置的重心,增强装置稳定性。所述浮体外立面采用斜坡式或者弧面式结构,可以有效破碎波浪,减力消能,减少海浪对浮体的影响。所述浮体的下端还可设置养殖吊笼。

[0019] 光伏板设置于浮体上面,养殖网箱设置于浮体下面,使得光伏发电和水产养殖形成渔光互补模式,可以有效降低光伏发电和水产养殖的成本。同时,能使空间利用更充分,光伏效益、渔业效益和观光效益三者综合,有效增加单位面积的收益产出。

[0020] 作为优选,所述浮体与光伏板之间通过弹簧减震器固定连接。

[0021] 作为进一步优选,所述浮体与光伏板之间通过阻尼弹簧减震器固定连接。浮体与光伏板之间通过弹簧减震器固定连接,阻尼力较大,能够充分发挥弹性元件的弹性作用,减缓风浪冲击。此外,阻尼弹簧减震器还具有频率低、隔离振动效果好、降低噪声的优良特性。

[0022] 作为优选,所述防碰撞组件包括活动轮胎以及连接系泊缆,所述活动轮胎位于相邻漂浮组件之间且通过连接系泊缆与之活动连接。

[0023] 活动轮胎属于橡胶类柔性材料,密封性好,重量轻,安装维修方便,使用寿命长。连接系泊缆可采用锚链、钢丝绳、复合材料之类材质。防碰撞组件采用活动轮胎与连接系泊缆柔性连接的方式,可以有效保证各个漂浮单元之间运动所需的自由度。同时,减小系泊系统的负载,以避免过度碰撞造成的元件损坏,并防止连接点承受压力过大。

[0024] 作为优选,所述防碰撞组件还包括固定系泊缆,所述固定系泊缆的一端与浮体固定连接,所述固定系泊缆的另一端固定连接有防止漂浮组件偏移的锚固体。

[0025] 固定系泊缆可采用锚链、钢丝绳、复合材料之类材质,锚固体可采用锚固体块、锚

桩或者船锚之类结构形式。通过固定系泊缆使漂浮平台可随海浪在一定范围内变化移动，能够有效防止漂浮平台受损。此外，锚固体有效增强整个海上漂浮平台抵抗风、浪、水流的作用力，避免海上漂浮平台在环境作用力的影响下产生过大的偏移。

[0026] 作为优选，所述防碰撞组件还包括固定轮胎，所述固定轮胎位于浮体侧面且与浮体通过连接系泊缆活动连接。

[0027] 固定轮胎属于橡胶类柔性材料，密封性好，重量轻，安装维修方便，使用寿命长。在浮体侧面设置固定轮胎，固定轮胎与浮体通过连接系泊缆柔性连接，有利于提升固定轮胎与浮体之间运动自由度。同时，有效避免相邻浮体之间发生碰撞。同时，相邻固定轮胎对称设置，有利于与维修通道紧密贴合，固定牢靠。

[0028] 作为优选，所述维修通道位于相邻固定轮胎之间且与之固定连接。

[0029] 维修通道的设置可以方便运维人员后期进行维护。

[0030] 作为优选，所述消浪组件包括水囊，所述水囊对称设置在漂浮单元外围且平行于维修通道。

[0031] 水囊对称设置在漂浮单元外围且平行于维修通道，能够减少海浪冲击对漂浮平台的影响。

[0032] 作为优选，所述消浪组件还包括消浪漂浮件，所述消浪漂浮件对称设置，且分布于水囊的左右两端，所述消浪漂浮件通过固定系泊缆与锚固体连接。

[0033] 消浪漂浮件可采用锯齿形结构、流线型结构，有利于破碎波浪，减少海浪冲击对漂浮平台的影响。水囊和消浪漂浮件在外围共同形成浮式防波堤，实现在不同海况下抵挡风浪的目的。

[0034] 作为优选，所述光伏组件还包括防水电缆，所述光伏板通过防水电缆进行电力输送。

[0035] 因此，本实用新型具有以下有益效果：

[0036] (1) 本实用新型通过光伏组件将太阳能转化为电能，同时，利用养殖装置开展水产养殖的渔业模式，使空间利用更充分，有效增加单位面积的产出。光伏效益、渔业效益和观光效益三者综合，实现收益最大化，也有利于光伏发电系统在渔业项目上的规模应用；

[0037] (2) 本实用新型利用防碰撞组件进行柔性连接，有效保证各个漂浮单元之间运动所需的自由度。有利于大规模部署海上光伏发电系统，增强漂浮平台在海面上的稳定性。此外，有利于减小系泊系统的负载，以避免过度碰撞造成的元件损坏，并防止连接点承受压力过大；

[0038] (3) 本实用新型通过设置维修通道和消浪组件，后期管理与维护方便，有效破碎波浪，减力消能，减少海浪冲击对漂浮平台的影响。

附图说明

[0039] 图1为漂浮组件结构示意图；

[0040] 图2为漂浮单元结构示意图；

[0041] 图3为海上渔光互补式漂浮平台的俯视图；

[0042] 图4为海上渔光互补式漂浮平台的结构示意图。

[0043] 图中：漂浮组件1；养殖装置2；光伏组件3；防碰撞组件4；漂浮单元5；维修通道6；消

浪组件7;浮体8;光伏板9;养殖网箱10;弹簧减震器11;活动轮胎12;连接系泊缆13;固定系泊缆14;锚固体15;固定轮胎16;水囊17;消浪漂浮件18;防水电缆19;漂浮平台20。

具体实施方式

[0044] 下面结合说明书附图以及具体实施例对本实用新型做进一步描述。本领域普通技术人员在基于这些说明的情况下将能够实现本实用新型。此外,下述说明中涉及到的本实用新型的实施例通常仅是本实用新型一部分的实施例,而不是全部的实施例。因此,基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本实用新型保护的范围。

[0045] 如图1-4所示,本实用新型包括漂浮于水面上的养殖装置2和用于太阳能发电的光伏组件3。养殖装置2和光伏组件3共同构成了漂浮组件1。在相邻漂浮组件1之间设置有防碰撞组件4,防碰撞组件4与漂浮组件1共同构成漂浮单元5。在相邻漂浮单元5之间设置有用用于对设备进行维护的维修通道6。与此同时,还在漂浮单元5外围设置有用用于减少海浪冲击的消浪组件7。

[0046] 光伏组件3包括光伏板9,养殖装置2包括漂浮于水面的浮体8。浮体8的上端固定连接有光伏板9,浮体8的下端设置有养殖网箱10。光伏组件3还包括防水电缆19,光伏板9通过防水电缆19进行电力输送。

[0047] 作为一种实施方式,养殖装置2采用“不倒翁式”的漂浮结构,可以有效降低养殖装置2的重心,增强装置稳定性。浮体8外立面采用斜坡式或者弧面式结构,可以有效破碎波浪,减力消能,减少海浪对浮体8的影响。作为另一种实施方式,浮体8的下端还可设置养殖吊笼。

[0048] 光伏板9设置于浮体8上面,养殖网箱10设置于浮体8下面。使得光伏发电和水产养殖形成渔光互补模式,可以有效降低光伏发电和水产养殖的成本。同时,能使空间利用更充分。光伏效益、渔业效益和观光效益三者综合,有效增加单位面积的收益产出。

[0049] 浮体8与光伏板9之间通过弹簧减震器11固定连接。作为另一种实施方式,所述浮体8与光伏板9之间通过阻尼弹簧减震器固定连接。浮体8与光伏板9之间通过弹簧减震器11固定连接,阻尼力较大,能够充分发挥弹性元件的弹性作用,减缓风浪冲击。此外,阻尼弹簧减震器还具有频率低、隔离振动效果好、降低噪声的优良特性。

[0050] 防碰撞组件4包括活动轮胎12以及连接系泊缆13,活动轮胎12位于相邻漂浮组件1之间且通过连接系泊缆13与之活动连接。活动轮胎12属于橡胶类柔性材料,密封性好,重量轻。安装维修方便,使用寿命长。连接系泊缆13可采用锚链、钢丝绳、复合材料之类材质。防碰撞组件4采用活动轮胎12与连接系泊缆13柔性连接的方式,可以有效保证各个漂浮单元5之间运动所需的自由度。同时,减小系泊系统的负载,以避免过度碰撞造成的元件损坏,并防止连接点承受压力过大。

[0051] 防碰撞组件4还包括固定系泊缆14。固定系泊缆14的一端与浮体8固定连接,固定系泊缆14的另一端固定连接有防止漂浮组件1偏移的锚固体15。

[0052] 作为一种实施方式,固定系泊缆14可采用锚链、钢丝绳、复合材料之类材质,锚固体15可采用锚固体块、锚桩或者船锚之类结构形式。通过固定系泊缆14使漂浮平台20可随海浪在一定范围内变化移动,能够有效防止漂浮平台20受损。此外,锚固体15有效增强整个

海上漂浮平台20抵抗风、浪、水流的作用力,避免海上漂浮平台20在环境作用力的影响下产生过大的偏移。

[0053] 防碰撞组件4还包括固定轮胎16,固定轮胎16位于浮体8侧面且与浮体8通过连接系泊缆13活动连接。固定轮胎16属于橡胶类柔性材料,密封性好,重量轻。安装维修方便,使用寿命长。在浮体8侧面设置固定轮胎16,固定轮胎16与浮体8通过连接系泊缆13柔性连接,有利于提升固定轮胎16与浮体8之间运动自由度。同时,有效避免相邻浮体8之间发生碰撞。此外,相邻固定轮胎16对称设置,有利于与维修通道6紧密贴合,固定牢靠。

[0054] 维修通道6位于相邻固定轮胎16之间且与之固定连接。维修通道6的设置可以方便运维人员后期进行维护管理。

[0055] 消浪组件7包括水囊17,水囊17对称设置在漂浮单元5外围且平行于维修通道6,能够减少海浪冲击对漂浮平台20的影响。

[0056] 消浪组件7还包括消浪漂浮件18。消浪漂浮件18对称设置,且分布于水囊17的左右两端。消浪漂浮件18通过固定系泊缆14与锚固体15连接。

[0057] 作为一种实施方式,消浪漂浮件18可采用锯齿形结构、流线型结构。有利于破碎波浪,减少海浪冲击对漂浮平台20的影响。水囊17和消浪漂浮件18在外围共同形成浮式防波堤,实现在不同海况下抵挡风浪的目的。

[0058] 本实用新型的漂浮单元5的设计自成体系,通过防碰撞组件4柔性连接的方式,可以相互拼接。从而能够快速部署成大型平台,形成一个紧密稳定的结构体系,有利于大规模部署光伏发电和水产养殖一体化系统。本实用新型的海上渔光互补式漂浮平台20属于海上观景、海上养殖、海上光伏发电三位一体式综合平台,具有极大的市场推广应用前景。

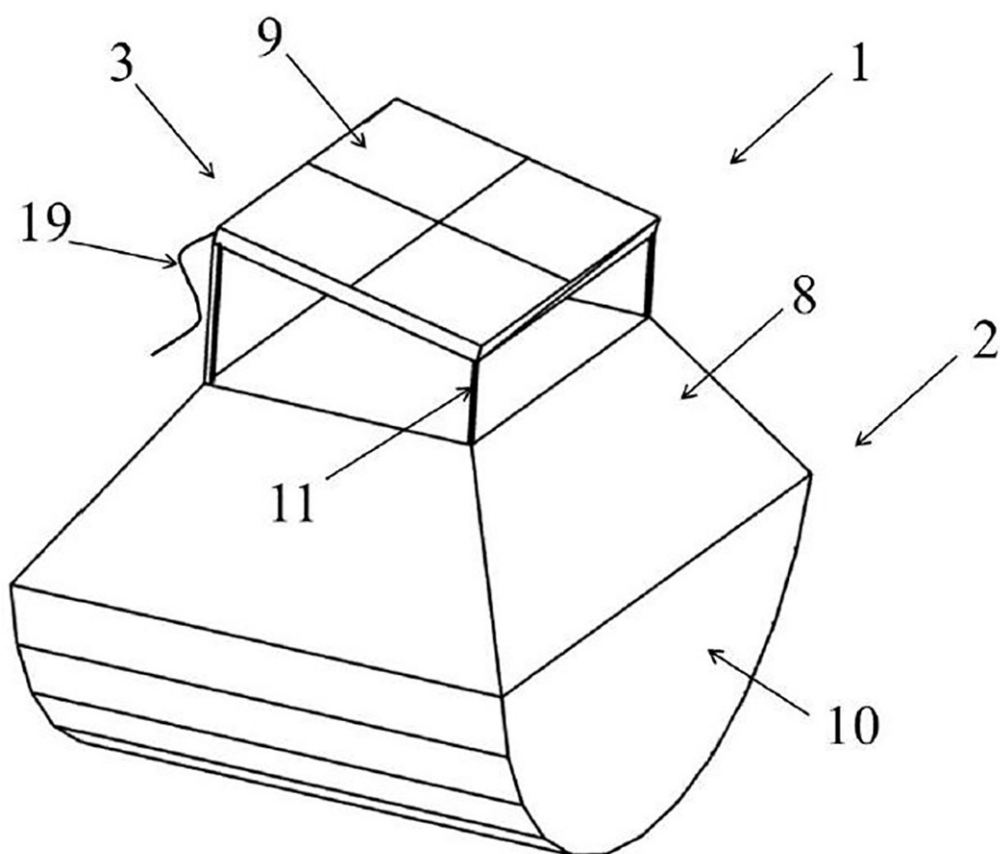


图1

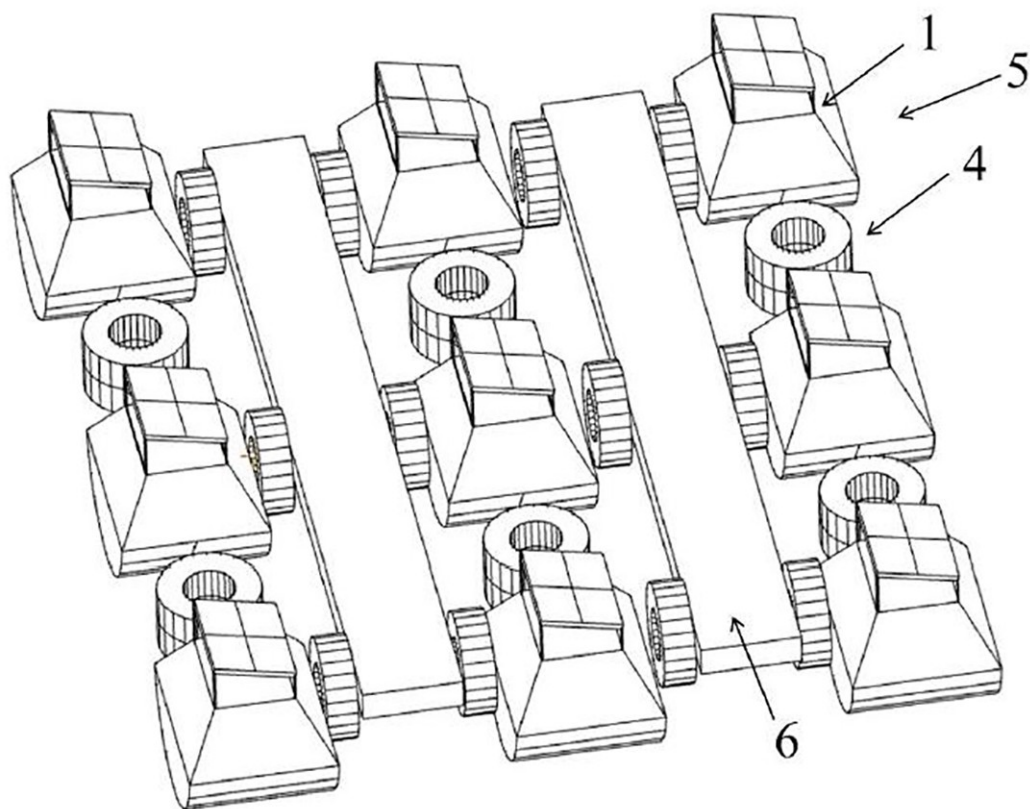


图2

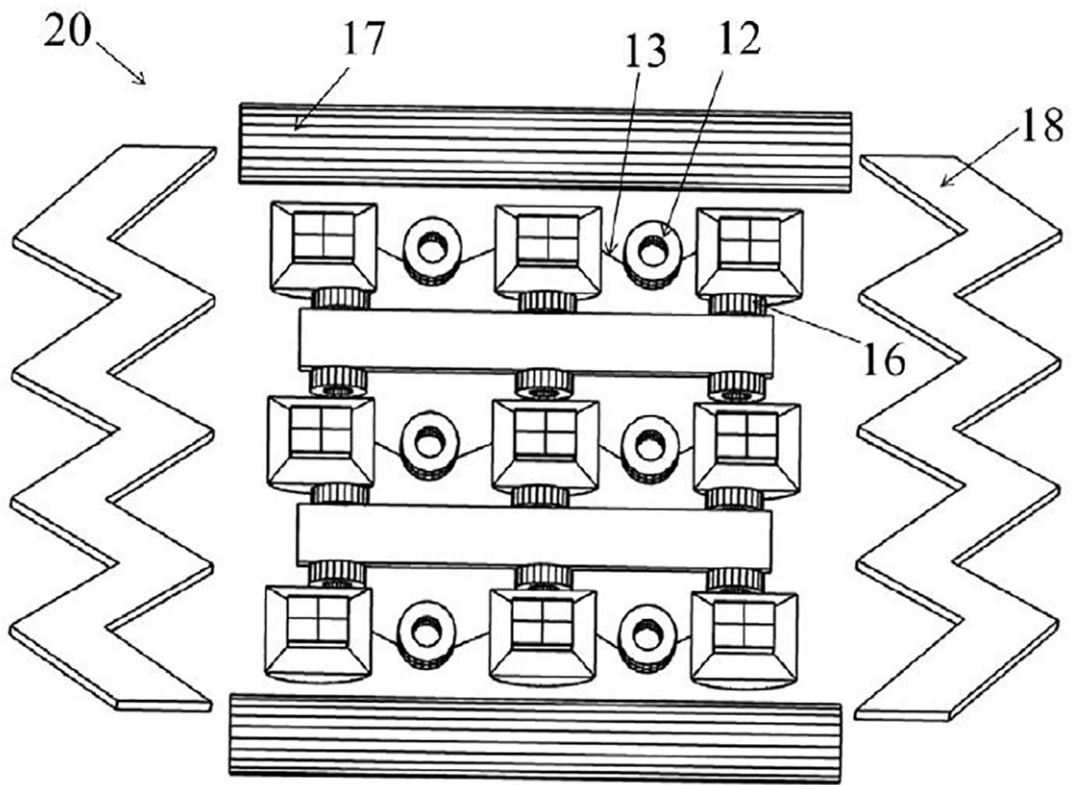


图3

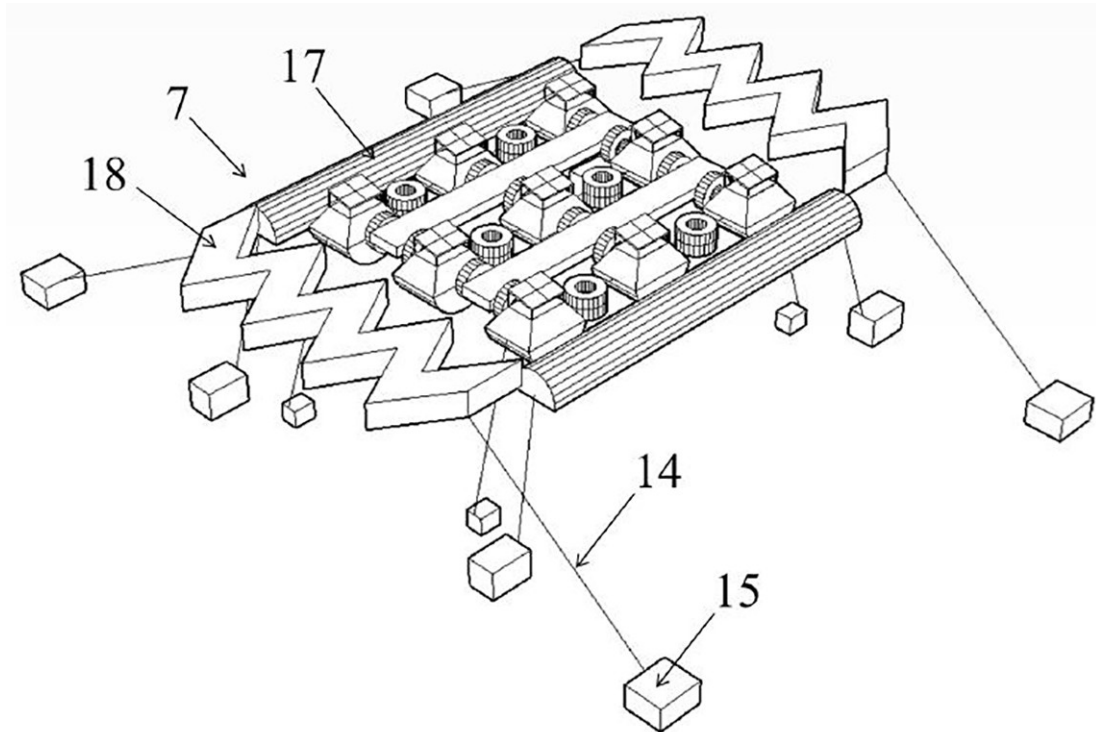


图4