(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204173147 U
(45)授权公告日 2015.02.25

(21)申请号 201420515136.1

(22)申请日 2014.09.09

(73)专利权人 哈尔滨工程大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街145号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72)发明人 温强 李翠翠 杨雄 王佳松 毛成林

(51)Int.Cl.
B63H 1/32(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

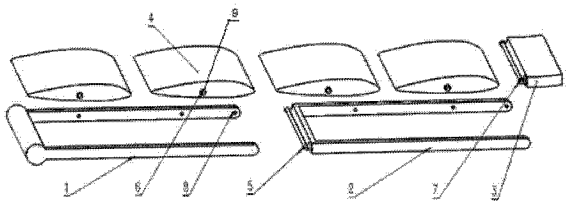
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种变结构船用翼桨

(57)摘要

本实用新型的目的在于提供一种变结构船用翼桨，包括主框架、从动框、圆弧挡板和桨片，主框架与从动框连接轴上有限位凸起和限位孔，桨片和圆弧挡板上有链齿，桨框形状可变，桨框中的桨片，采用类似百叶窗式结构，翼桨通过链条链齿结构主动控制实现桨片的开与合，当翼桨控制桨片关闭时，翼桨通过与水的反作用产生推力，回复状态中翼桨控制桨片打开，此时桨面透水，从而极大的减小了桨在回复过程中的阻力。本实用新型在往复运动过程中既能够实现高效的推进，又能大大减小桨在回复过程中的阻力，提高了工作效率，减小水动力噪声。



CN 204173147 U

1. 一种变结构船用翼桨，其特征是：包括主框架、从动框、圆弧挡板、桨片，主框架和从动框均为由两个竖杆和一个横杆组成的U型体，从动框的横杆上设置限位杆，限位杆的两端分别设置限位突起，限位突起为圆弧体，主框架的两个竖杆的端部均设置限位孔，限位孔包括相通的主孔和副孔，副孔为与限位突起形状相配合的圆弧形，主框架和从动框之间通过限位杆和限位孔相连，限位杆的两端分别位于两个主孔里，两个限位突起分别位于两个副孔里，副孔的外侧弧长和内侧弧长分别大于限位突起的外侧弧长和内侧弧长，桨片上安装桨片轴，桨片轴的两端均安装桨片链齿，主框架的竖杆、横杆以及从动框的竖杆均为空心结构，主框架的两个竖杆和从动框的两个竖杆上分别成对设置安装孔，桨片轴的两端安装在一对安装孔里，且桨片链齿位于主框架的两个竖杆或从动框的两个竖杆里，圆弧挡板上设置挡板连杆，挡板连杆的两端安装挡板链齿，挡板连杆的两端安装在从动框的一对安装孔里，且两个挡板链齿分别位于从动框的两个竖杆里，位于主框架和从动框第一侧的桨片链齿上缠绕第一链条，位于主框架和从动框第二侧的桨片链齿上缠绕第二链条，两个挡板链齿上分别缠绕第三链条和第四链条，第一链条位于主框架和从动框第一侧的竖杆里，第二链条位于主框架和从动框第二侧的竖杆里。

2. 根据权利要求1所述的一种变结构船用翼桨，其特征是：主框架竖杆端部、从动框竖杆端部、从动框横杆上与限位杆相连的位置以及圆弧挡板上与挡板连杆相连的位置均为向外突出的圆弧形状。

3. 根据权利要求1或2所述的一种变结构船用翼桨，其特征是：桨片成打开状态时，圆弧挡板与从动框所成角度为0度，桨片成闭合状态时，圆弧挡板与从动框之间成弯曲的兜水状态。

一种变结构船用翼桨

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种船舶推进装置，具体地说是船用桨。

背景技术

[0002] 目前船舶推进装置主要有桨、橹、明轮、喷水推进器、螺旋桨等方式，现代船舶应用最广的是螺旋桨。

[0003] 螺旋桨的效率并不高，有一部分能量是浪费在了螺旋桨转动的阻力上，在转速极大时，其推进作用反而会减小。并且螺旋桨的噪声很大，许多领域不得不减小螺旋桨的转速和推进能力以减小推进时产生的噪声。为了解决螺旋桨的诸多缺点，近年来人们开始研究效率较高的传统木划桨。传统木划桨做往复运动，效率很高，但在到达极限位置向反方向回复的时候，水会有和推进力同样大的阻力，克服回复力做的功也非常多，所以木划桨多用于小型的个人用船艇上。

[0004] 目前现有的一些专利仅仅使用机械结构驱动船桨按某种规律做往复运动，而并未对船桨结构做出创新，这无法有效减少船桨在回复时受到的阻力，因此这种桨实用性不高。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供在往复运动过程中既能够实现高效的推进，又能大大减小桨在回复过程中的阻力的一种变结构船用翼桨。

[0006] 本实用新型的目的是这样实现的：

[0007] 本实用新型一种变结构船用翼桨，其特征是：包括主框架、从动框、圆弧挡板、桨片，主框架和从动框均为由两个竖杆和一个横杆组成的U型体，从动框的横杆上设置限位杆，限位杆的两端分别设置限位突起，限位突起为圆弧体，主框架的两个竖杆的端部均设置限位孔，限位孔包括相通的主孔和副孔，副孔为与限位突起形状相配合的圆弧形，主框架和从动框之间通过限位杆和限位孔相连，限位杆的两端分别位于两个主孔里，两个限位突起分别位于两个副孔里，副孔的外侧弧长和内侧弧长分别大于限位突起的外侧弧长和内侧弧长，桨片上安装桨片轴，桨片轴的两端均安装桨片链齿，主框架的竖杆、横杆以及从动框的竖杆均为空心结构，主框架的两个竖杆和从动框的两个竖杆上分别成对设置安装孔，桨片轴的两端安装在一对安装孔里，且桨片链齿位于主框架的两个竖杆或从动框的两个竖杆里，圆弧挡板上设置挡板连杆，挡板连杆的两端安装挡板链齿，挡板连杆的两端安装在从动框的一对安装孔里，且两个挡板链齿分别位于从动框的两个竖杆里，位于主框架和从动框第一侧的桨片链齿上缠绕第一链条，位于主框架和从动框第二侧的桨片链齿上缠绕第二链条，两个挡板链齿上分别缠绕第三链条和第四链条，第一链条位于主框架和从动框第一侧的竖杆里，第二链条位于主框架和从动框第二侧的竖杆里。

[0008] 本实用新型还可以包括：

[0009] 1、主框架竖杆端部、从动框竖杆端部、从动框横杆上与限位杆相连的位置以及圆弧挡板上与挡板连杆相连的位置均为向外突出的圆弧形状。

[0010] 2、桨片成打开状态时，圆弧挡板与从动框所成角度为 0 度，桨片成闭合状态时，圆弧挡板与从动框之间成弯曲的兜水状态。

[0011] 本实用新型的优势在于：本实用新型装置采用可变结构翼桨，使桨在往复运动过程中既能够实现高效的推进，又能大大减小桨在回复过程中的阻力，提高了工作效率，减小水动力噪声。本实用新型装置采用模仿鱼类尾部推进的仿生原理，使桨的推进方式做往复运动，方便操作，易于实现，可行性高。

附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型的结构示意图；

[0013] 图 2 为桨面及桨片的分离图；

[0014] 图 3 为桨片结构示意图；

[0015] 图 4 为主框架示意图；

[0016] 图 5 为从动框示意图；

[0017] 图 6 为限位孔、限位凸起示意图；

[0018] 图 7 为圆弧挡板示意图；

[0019] 图 8 为本实用新型闭合状态示意图；

[0020] 图 9 为本实用新型打开状态示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图举例对本实用新型做更详细地描述：

[0022] 结合图 1 ～ 9，本实用新型装置由可变结构桨框 1、2、3 和桨片 4 组成。桨框由主框架 1、从动框 2 以及圆弧挡板 3 三部分组成。桨片 4 通过桨片上的桨片轴 9 以百叶窗式结构与桨框连接，桨片 4 可以在桨框内做绕轴转动。翼桨通过链条链齿结构主动控制实现桨片 4 的开与合与绕轴转动。在翼桨的推进状态中，翼桨控制桨片 4 关闭，使桨面不透水，并可通过两条链齿结构驱动圆弧挡板，增加桨前端的兜水能力并形成高压区，产生强劲的推力，实现翼桨的推进作用；在翼桨的回复状态中，翼桨控制桨片 4 打开，此时桨面透水，从而极大的减小了桨在回复过程中的阻力，桨片 4 形状为长方形，截面为流线型，以利于翼桨在回复状态下减小阻力。桨框 1、2、3 可为内空结构，桨片轴 9 两侧插入桨框内，桨片轴 9 上的链齿 6 与桨框内部的链条链齿结构相连。通过控制桨框内部的链条链齿结构，主动地控制桨片在桨框内做绕轴转动，并可以控制桨片的翻转的周期，幅度等。本实用新型装置与螺旋桨装置相比提高了推进效率，同时降低水动力噪声，有助于船舶的隐蔽。

[0023] 主框架 1 设计为中空结构，内部为桨片轴上齿轮 6 与框内链条啮合的空间。在主框架 1 前端是限位孔 8，主框架 1 通过限位孔 8 和从动框 2 上的限位突起 5 实现与从动框 2 的连接，并实现限制从动框 2 摆动幅度的限位功能。从动框 2 是实现桨变结构的重要组成部分，其后端通过限位突起 5 与主框架 1 连接，其前端与圆弧挡板 3 连接。桨框结构可变，往复运动时翼桨的力学形态与柔性鱼鳍相似，可有效减少运动阻力。

[0024] 圆弧挡板 3 设计为弧形，由单独的两条链齿结构驱动，增加桨前端的兜水能力，使桨在推进状态中的做功更有效，更容易产生强劲的推动力。链齿 6、7 提供翼桨变结构的主要驱动力，翼桨通过链条带动链齿 6、7 来控制桨片 4 的翻转。

[0025] 本实用新型一种变结构船用翼桨，由主框架 1、从动框 2、圆弧挡板 3 和桨片 4 构成，翼桨的主框架 1 与从动框 2 连接轴上有限位凸起 5 和限位孔 8，桨片 4 和圆弧挡板 3 上有链齿 6、7，桨框形状可变，桨框中的桨片 4，采用类似百叶窗式结构，翼桨通过链条链齿结构主动控制实现桨片 4 的开与合，当翼桨控制桨片 4 关闭时，翼桨通过与水的反作用产生推力，回复状态中翼桨控制桨片 4 打开，此时桨面透水，从而极大的减小了桨在回复过程中的阻力，与传统船用推进装置相比本实用新型能提高推进效率，降低水动力噪声，同时能够产生矢量推进效果；

[0026] 桨片 4 及圆弧挡板 3 可由链条链齿结构驱动或其他传动方式驱动，在翼桨做往复运动时，翼桨控制桨片的打开与闭合；

[0027] 桨框的运动方式为往复摆动式，同时桨片辅以开闭运动；

[0028] 主框架 1、从动框 2 与圆弧挡板 3 之间可用轴连接，桨框结构可变，翼桨往复运动时的推进效率得以提高；

[0029] 翼桨可以在船舷两侧多点安装，在提高推进力的同时还能具有比传统舵更灵活的方向控制功能和减摇功效。

[0030] 如图 8 和图 9，桨框与桨片 4 通过桨片轴进行连接，实现桨片从 0 到 90 度的自由旋转，桨片处于 0 度时翼桨处于闭合状态，桨片处于 90 度时翼桨处于打开状态。桨在推进状态时，链齿结构驱动桨片 4 闭合，整个桨处于闭合状态如图 8 所示，从动框 2 受到水流挤压向极限位置运动，与此同时另外两条链齿驱动桨框前圆弧挡板 3 变形为弯曲的兜水状态，当从动框 2 极到达极限位置时链齿结构驱动桨框前面的圆弧挡板 3 变直，这样先保证桨的两侧压强差相等，然后翼桨再驱动桨片 4 翻转，使桨进入回复时的打开状态，如图 9 所示，此时水可以从桨中间流过使得阻力减小，从动框 2 则由于受到水流反向力而达到反向极限位置。在翼桨整个运动周期内，桨框内链齿结构可以由步进电机等进行驱动，控制桨片 4 开合和圆弧挡板 3 的转动，实现桨的变结构。翼桨总体的力学形态与柔性鱼鳍接近，可有效减少运动阻力。

[0031] 在船舶上具体实施时，翼桨位于船体的位置与安装方式具有多种选择。可选择的方案有单桨工作方案，双桨工作方案和多组翼桨方案。从简便的方面来考虑，可以采取在船尾安装单只翼桨的单桨工作方案，这样的推进类似于鱼尾的推进方式，由一只桨的摆动，来提供前进的动力。也可以采取在船体两侧或船尾成组安装翼桨的方案，这样的双桨工作方案可以通过控制翼桨的运动组合而改变船体的运动方向和姿态。这样的方案，让翼桨具有舵的作用。另外，还可以在船体上实施多组翼桨方案，在船体两侧和尾部分别安装若干只翼桨，这样的方案不但使翼桨具有双桨工作方案一样的航向控制效果，还可以用翼桨来实现减摇鳍等作用。

[0032] 本实用新型基于对鱼类划行原理的深入理解，提出了一种全新的推进方式，即船用翼桨。船用翼桨采用变结构原理，显著减小了自身的回复阻力，极大地提高了推进效率，水动力噪声大大低于螺旋桨。

[0033] 鱼类通过柔性结构和相应的摆动规律有效地降低回复阻力，而船用翼桨部分地采用仿生推进方式，并通过变结构方式，减小翼桨在回复过程中的有效横截面积，从而获得类似于鱼类的回复效果。本实用新型的结构有较大的创新，桨框结构可变，桨框中有桨片，桨片采用类似百叶窗式结构，桨片可以翻转打开从而有效减少翼桨回复阻力，实现翼桨高效

率的推进功能。翼桨具有舵的航向控制功能，多组布设还有可能使翼桨具有减摇作用。

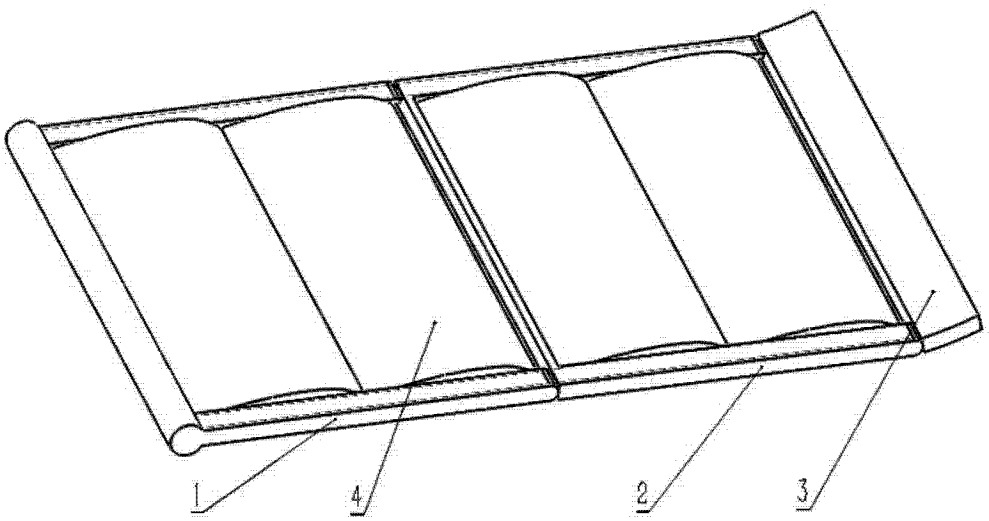


图 1

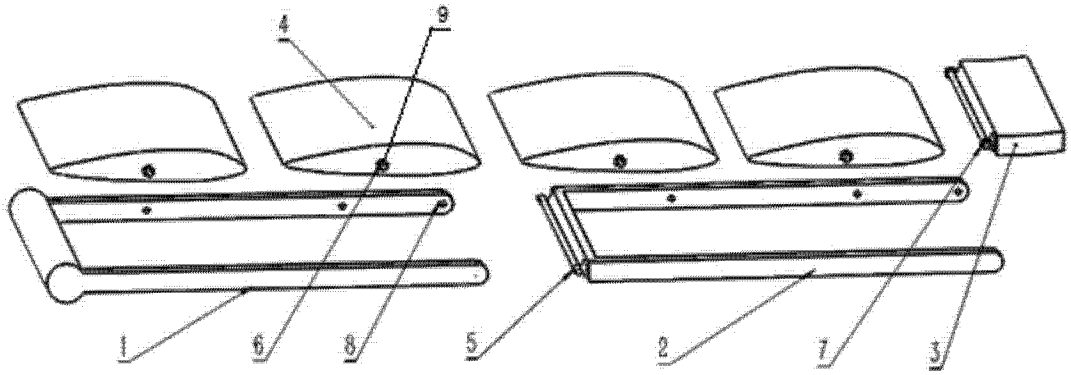


图 2

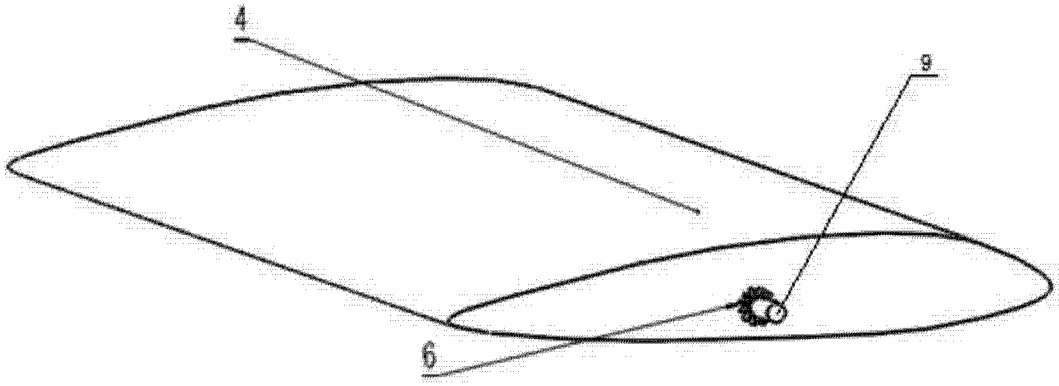


图 3

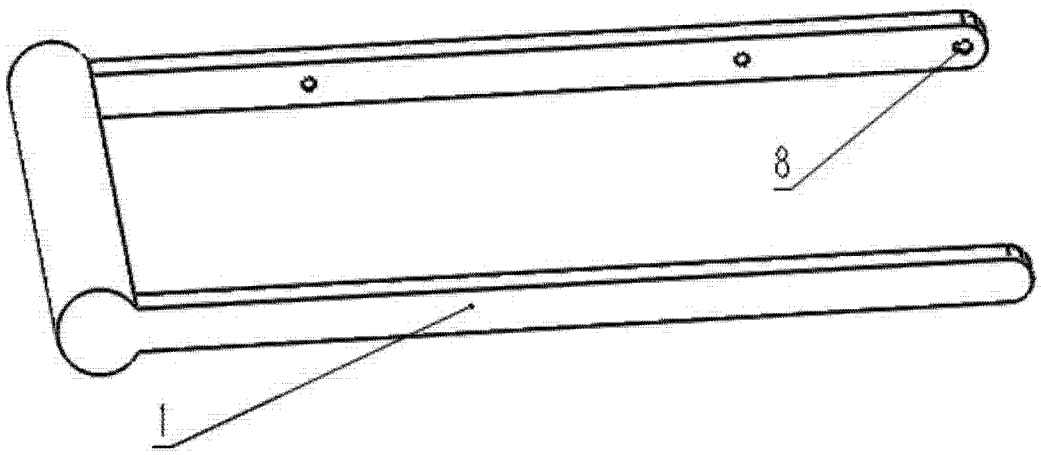


图 4

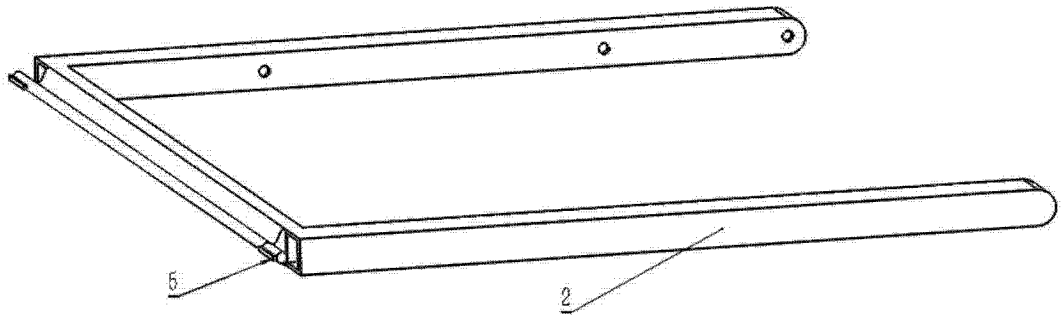


图 5

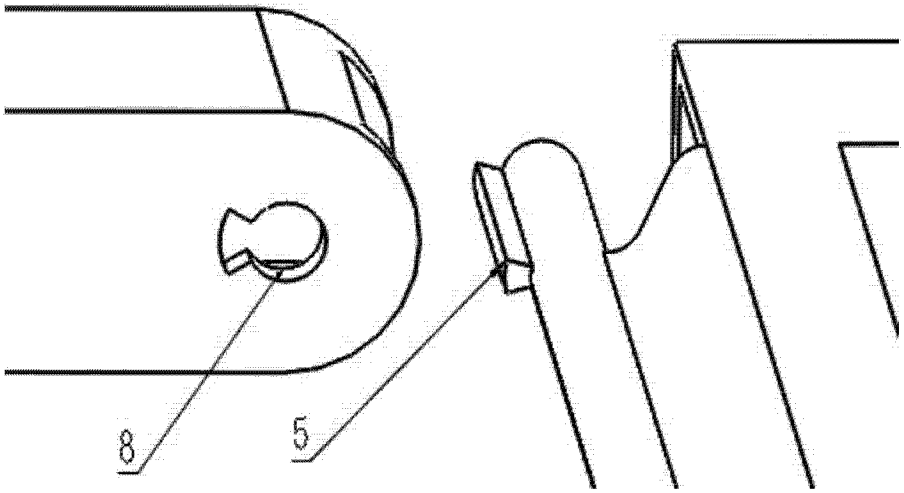


图 6

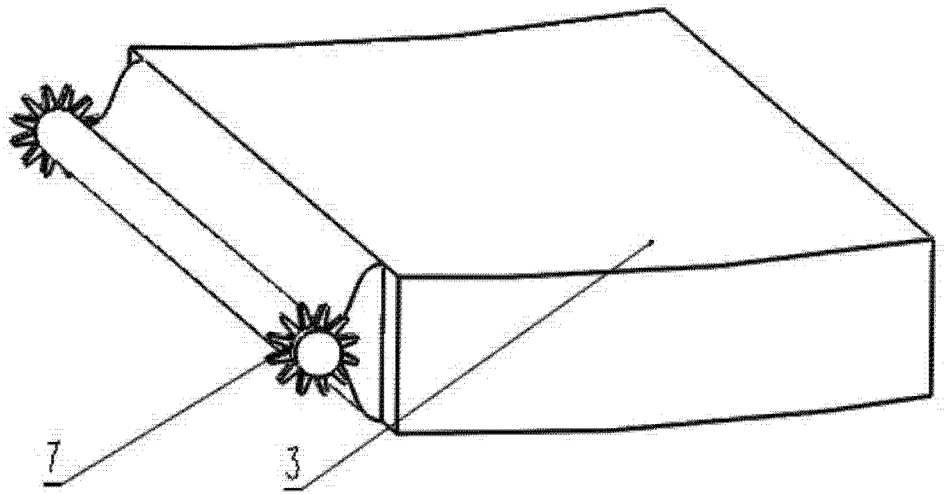


图 7

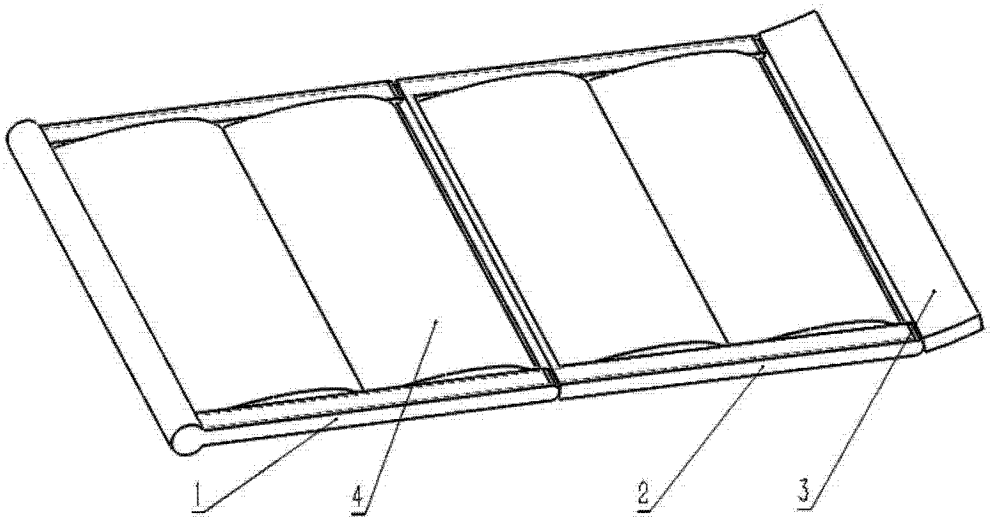


图 8

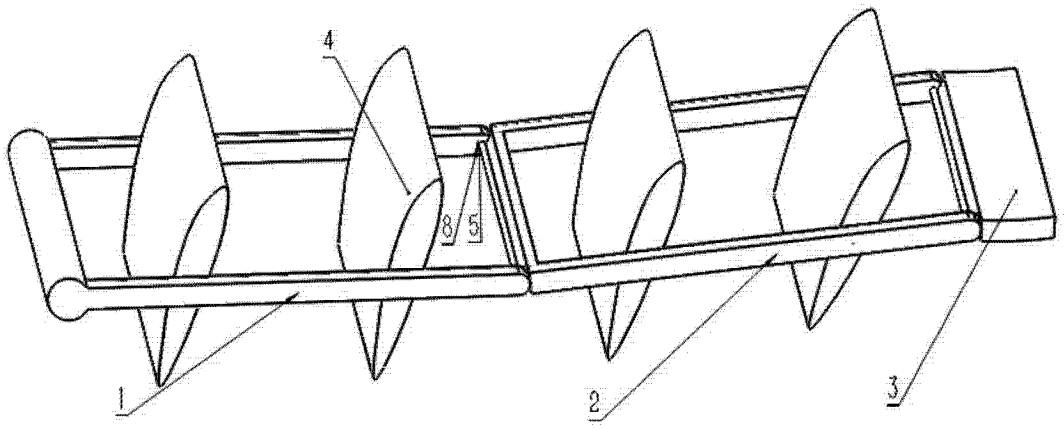


图 9