



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203864980 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201420282383. 1

(22) 申请日 2014. 05. 30

(73) 专利权人 佛山市神风航空科技有限公司

地址 528500 广东省佛山市高明区荷城街道  
富湾江湾路 78 号 402 室

(72) 发明人 王志成

(51) Int. Cl.

B63H 16/18 (2006. 01)

B63H 1/04 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

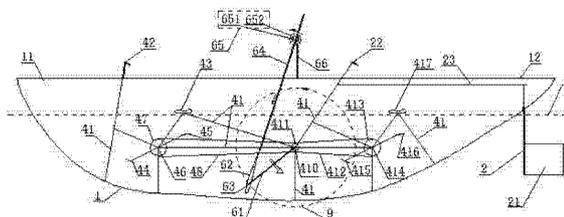
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

### (54) 实用新型名称

一种两人脚踏小船

### (57) 摘要

一种两人脚踏小船,属船舶技术领域。它由船身、方向操控系统、动力系统组成。船身采用木材或玻璃钢制成;方向操控系统包括方向舵、方向把及操控传输机构;动力系统包括驱动装置和推进装置;驱动装置类似自行车的驱动部分,驱动装置包括两套链传动系统,由前后两人分别驱动;推进装置包括结构相同的左推进器和右推进器,对称布置于船身的左右两侧,左桨叶和右桨叶作旋转运动产生推力。该小船使用时没有明显的尾迹,也没有严重的拍水现象,效率高,无大水花。用作水上交通工具及体育游乐活动。



1. 一种两人脚踏小船,由船身(1)、方向操控系统(2)、动力系统(3)组成,其特征在于:方向操控系统(2)包括方向舵(21)、方向把(22)及操控传输机构(23);方向舵(21)设在船尾(12)处,方向舵(21)通过操控传输机构(23)与方向把(22)相连;动力系统(3)包括驱动装置(4)和推进装置(5);驱动装置(4)由支架(41)、扶手(42)、前鞍座(43)、前左曲柄脚蹬(44)、前右曲柄脚蹬(45)、前轴(46)、前链轮(47)、前链条(48)、中右链轮(49)、中轴(410)、中左链轮(411)、后链条(412)、后链轮(413)、后轴(414)、后左曲柄脚蹬(415)、后右曲柄脚蹬(416)和后鞍座(417)组成;前轴(46)、中轴(410)和后轴(414)相互平行并均水平布置,且它们都与船身(1)铅垂纵向对称面垂直;前链轮(47)安装在前轴(46)上,中右链轮(49)和中左链轮(411)同轴地安装在中轴(410)上,后链轮(413)安装在后轴(414)上;前链轮(47)、前链条(48)和中右链轮(49)组成一组链传动,它们置于船身(1)铅垂纵向对称面的右侧,它们的转动平面与船身(1)的铅垂纵向对称面平行;后链轮(413)、后链条(412)和中左链轮(411)也组成一组链传动,它们置于船身(1)铅垂纵向对称面的左侧,它们的转动平面也与船身(1)的铅垂纵向对称面平行;前轴(46)、中轴(410)和后轴(414)的旋转方向相同;支架(41)固定在船身(1)上,处于前面的扶手(42)和处于后面的方向把(22)靠支架(41)支撑;前轴(46)左右两端分别固连着前左曲柄脚蹬(44)和前右曲柄脚蹬(45),前轴(46)通过轴承与支架(41)相连;中轴(410)中部通过轴承与支架(41)相连,中轴(410)的左段通过轴承与船身(1)左侧壁相连,并穿过船身(1)左侧壁外露于船身(1)的左边,中轴(410)的右段通过轴承与船身(1)右侧壁相连,并穿过船身(1)右侧壁外露于船身(1)的右边,两个穿过处均进行密封防水处理;后轴(414)左右两端分别固连着后左曲柄脚蹬(415)和后右曲柄脚蹬(416),后轴(414)通过轴承与支架(41)相连;前链轮(47)与后链轮(413)大小及齿数相同,中右链轮(49)与中左链轮(411)大小及齿数也相同;前链轮(47)与中右链轮(49)的传动比同后链轮(413)与中左链轮(411)的传动比一样,均为1:2;前左曲柄脚蹬(44)和前右曲柄脚蹬(45)置于前轴(46)的不同侧,它们的相位相差180°;后左曲柄脚蹬(415)和后右曲柄脚蹬(416)置于后轴(414)的不同侧,它们的相位也相差180°;前左曲柄脚蹬(44)和后左曲柄脚蹬(415)相位相同;推进装置(5)包括左推进器(6)和右推进器(7),左推进器(6)和右推进器(7)结构相同并对称布置于船身(1)的左右两侧;左推进器(6)由左转臂(61)、左桨叶(62)、左桨轴(63)、左导向杆(64)、左导向器(65)和左导向器支撑件(66)组成;左转臂(61)的一端与驱动装置的中轴(410)的露出船身(1)左侧的左端垂直固连,左转臂(61)的另一端与左桨轴(63)的一端垂直固连,左桨轴(63)与中轴(410)分别布置于左转臂(61)的左右两侧,左桨轴(63)的另一端通过轴承与左桨叶(62)连接于左桨叶(62)的根部并靠近左桨叶(62)的前缘处,左桨轴(63)与左桨叶(62)的前缘平行;左桨叶(62)的根部端面即靠近左转臂(61)旋转平面的一端的端面与左桨叶(62)的前缘垂直,左导向杆(64)的下端与左桨叶(62)固连于该端面弦线与后缘的交点处,左导向杆(64)在该端面弦线向后缘外的延长线上且与左桨轴(63)垂直,左导向杆(64)的上端穿过左导向器(65);左导向器(65)由左直线轴承(651)穿过左旋转轴承(652)组合而成;左导向器(65)安装于船身(1)的中部左侧的上方,且置于左转臂(61)旋转平面的左侧,左导向器(65)通过左导向器支撑件(66)与船身(1)相连;左导向杆(64)的长度应足够确保其上端始终在左导向器(65)内而不脱落;右推进器(7)由右转臂(71)、右桨叶(72)、右桨轴(73)、右导向杆(74)、右导向器(75)和右导向器支撑件(76)组成,右转臂(71)的一端与驱动装置

的中轴(410)的露出船身(1)右侧的右端垂直固连;右转臂(71)的另一端与右桨轴(73)的一端垂直固连,中轴(410)与右桨轴(73)分别布置于右转臂(71)的左右两侧,右桨轴(73)的另一端通过轴承与右桨叶(72)连接于右桨叶(72)的根部并靠近右桨叶(72)的前缘处,右桨轴(73)与右桨叶(72)的前缘平行;右桨叶(72)的根部端面即靠近右转臂(71)旋转平面的一端的端面与右桨叶(72)的前缘垂直,右导向杆(74)的下端与右桨叶(72)固连于该端面弦线与后缘的交点处,右导向杆(74)在该端面弦线向后缘外的延长线上且与右桨轴(73)垂直,右导向杆(74)的上端穿过右导向器(75);右导向器(75)由右直线轴承(751)穿过右旋转轴承(752)组合而成;右导向器(75)安装于船身(1)的中部右侧的上方,且置于右转臂(71)旋转平面的右侧,右导向器(75)通过右导向器支撑件(76)与船身(1)相连;右导向杆(74)的长度应足够确保其上端始终在右导向器(75)内而不脱落;左导向器(65)和右导向器(75)的连线与中轴(410)轴线平行,且处于中轴(410)轴线的正上方或前后附近;中轴(410)、左转臂(61)、右转臂(71)、左桨轴(63)和右桨轴(73)处于同一平面内,且左桨轴(63)和右桨轴(73)处于同一直线上;中轴(410)、左导向器(65)和右导向器(75)的安装高度满足:当该小船满载时,左导向杆(64)的延长线在前方与左桨轴旋转圆周(9)相切的切点、右导向杆(74)的延长线在前方与右桨轴(73)旋转圆周相切的切点、左导向杆(64)的延长线在后方与左桨轴旋转圆周(9)相切的切点和右导向杆(74)的延长线在后方与右桨轴(73)旋转圆周相切的切点同高且刚好处于水面(8)位置或稍高于水面(8)位置;左转臂(61)的相位与前左曲柄脚蹬(44)的相位关系满足:当左转臂(61)处于中轴(410)的下方的竖垂位置即左桨叶(62)和右桨叶(72)同时处于最下端时,前左曲柄脚蹬(44)处于前轴(46)的正前方或前上方且与过前轴(46)的水平面的夹角在 $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间。

2. 根据权利要求1所述的一种两人脚踏小船,其特征在于:船身(1)采用木材或玻璃钢制成。

3. 根据权利要求1所述的一种两人脚踏小船,其特征在于:左导向器(65)靠近左桨轴(63)的旋转圆周安装,但左导向器(65)至中轴(410)之间的距离大于左转臂(61)长度与左桨叶(62)的最大宽度即最大弦长之和;右导向器(75)靠近右桨轴(73)的旋转圆周安装,但右导向器(75)至中轴(410)之间的距离大于右转臂(71)长度与右桨叶(72)的最大宽度即最大弦长之和。

4. 根据权利要求1所述的一种两人脚踏小船,其特征在于:左桨叶(62)和右桨叶(72)采用刚性平板桨。

5. 根据权利要求4所述的一种两人脚踏小船,其特征在于:左桨叶(62)和右桨叶(72)采用木材或碳纤维复合材料制作而成。

## 一种两人脚踏小船

### 技术领域

[0001] 一种两人脚踏小船,属船舶技术领域,尤其涉及一种人力小船。

### 背景技术

[0002] 传统的人力小船大多采用手摇桨,操作不稳定,只有熟练的人们才能划,且效率较低;传统的采用螺旋桨的脚踏小船,尽管驱动方便,但效率较低,螺旋桨制造工艺要求高,且使用时会产生尾迹;传统的脚踏明轮小船的推进装置桨叶平面始终过转轴,使用时存在拍水现象,水花较大,且有效推力不超过半个周期,效率较低,噪音大。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是克服传统人力小船的上述不足,发明一种效率较高的采用类似明轮推进装置的两人脚踏小船。

[0004] 一种两人脚踏小船,由船身、方向操控系统、动力系统组成。船身采用木材或玻璃钢制成。方向操控系统包括方向舵、方向把及操控传输机构,方向舵设在船尾处,方向舵通过操控传输机构与方向把相连。动力系统包括驱动装置和推进装置。驱动装置由支架、扶手、前鞍座、前左曲柄脚蹬、前右曲柄脚蹬、前轴、前链轮、前链条、中右链轮、中轴、中左链轮、后链条、后链轮、后轴、后左曲柄脚蹬、后右曲柄脚蹬和后鞍座组成。前轴、中轴和后轴相互平行并均水平布置,且它们都与船身铅垂纵向对称面垂直。前链轮安装在靠船头的前轴上,中右链轮和中左链轮同轴地安装在处于船身中部的中轴上,后链轮安装在靠船尾的后轴上;前链轮、前链条和中右链轮组成一组链传动,它们置于船身铅垂纵向对称面的右侧,它们的转动平面与船身的铅垂纵向对称面平行;后链轮、后链条和中左链轮也组成一组链传动,它们置于船身铅垂纵向对称面的左侧,它们的转动平面也与船身的铅垂纵向对称面平行;前轴、中轴和后轴的旋转方向相同。支架固定在船身上,处于前面的扶手和处于后面的方向把靠支架支撑;前轴左右两端分别固连着前左曲柄脚蹬和前右曲柄脚蹬,前轴通过轴承与支架相连;中轴中部通过轴承与支架相连,中轴的左段通过轴承与船身左侧壁相连,并穿过船身左侧壁外露于船身的左边,中轴的右段通过轴承与船身右侧壁相连,并穿过船身右侧壁外露于船身的右边,两个穿过处均进行密封防水处理;后轴左右两端分别固连着后左曲柄脚蹬和后右曲柄脚蹬,后轴通过轴承与支架相连。前链轮与后链轮大小及齿数相同,中右链轮与中左链轮大小及齿数也相同;前链轮与中右链轮的传动比同后链轮与中左链轮的传动比一样,均为 1:2。前左曲柄脚蹬和前右曲柄脚蹬置于前轴的不同侧,它们的相位相差 180°;后左曲柄脚蹬和后右曲柄脚蹬置于后轴的不同侧,它们的相位也相差 180°;前左曲柄脚蹬和后左曲柄脚蹬相位相同;当前左曲柄脚蹬与前轴处于同一水平位置且前左曲柄脚蹬处于最前端时,后左曲柄脚蹬与后轴也处于同一水平位置且后左曲柄脚蹬也处于最前端,同时前右曲柄脚蹬与前轴也处于同一水平位置且前右曲柄脚蹬处于最后端,后右曲柄脚蹬与后轴也处于同一水平位置且后右曲柄脚蹬也处于最后端。推进装置包括左推进器和右推进器,左推进器和右推进器结构相同并对称布置于船身的左右两侧。左推进器由

左转臂、左桨叶、左桨轴、左导向杆、左导向器和左导向器支撑件组成；左转臂的一端与驱动装置的中轴的露出船身左侧的左端垂直固连，左转臂的另一端与左桨轴的一端垂直固连，左桨轴与中轴分别布置于左转臂的左右两侧，左桨轴的另一端通过轴承与左桨叶连接于左桨叶的根部并靠近左桨叶的前缘处，左桨轴与左桨叶的前缘平行，左桨叶能绕左桨轴灵活转摆，但左桨叶不能沿左桨轴作轴向直线运动；左桨叶的根部端面即靠近左转臂旋转平面的一端的端面与左桨叶的前缘垂直，左导向杆的下端与左桨叶固连于该端面弦线与后缘的交点处，左导向杆在该端面弦线向后缘外的延长线上且与左桨轴垂直，左导向杆的上端穿过左导向器；左导向器由左直线轴承穿过左旋转轴承组合而成；左导向器安装于船身的中部左侧的上方，且置于左转臂旋转平面的左侧，左导向器通过左导向器支撑件与船身相连，左导向器靠近左桨轴的旋转圆周安装，但左导向器至中轴之间的距离大于左转臂长度与左桨叶的最大宽度即最大弦长之和，以便左桨叶顺利旋转；左导向杆的长度应足够确保其上端始终在左导向器内而不脱落。右推进器由右转臂、右桨叶、右桨轴、右导向杆、右导向器和右导向器支撑件组成，右转臂的一端与驱动装置的中轴的露出船身右侧的右端垂直固连；右转臂的另一端与右桨轴的一端垂直固连，中轴与右桨轴分别布置于右转臂的左右两侧，右桨轴的另一端通过轴承与右桨叶连接于右桨叶的根部并靠近右桨叶的前缘处，右桨轴与右桨叶的前缘平行，右桨叶能绕右桨轴灵活转摆，但右桨叶不能沿右桨轴作轴向直线运动；右桨叶的根部端面即靠近右转臂旋转平面的一端的端面与右桨叶的前缘垂直，右导向杆的下端与右桨叶固连于该端面弦线与后缘的交点处，右导向杆在该端面弦线向后缘外的延长线上且与右桨轴垂直，右导向杆的上端穿过右导向器；右导向器由右直线轴承穿过右旋转轴承组合而成；右导向器安装于船身的中部右侧的上方，且置于右转臂旋转平面的右侧，右导向器通过右导向器支撑件与船身相连，右导向器靠近右桨轴的旋转圆周安装，但右导向器至中轴之间的距离大于右转臂长度与右桨叶的最大宽度即最大弦长之和，以便右桨叶顺利旋转；右导向杆的长度应足够确保其上端始终在右导向器内而不脱落。左导向器和右导向器的连线与中轴轴线平行，且处于中轴轴线的正上方或前后附近。中轴、左转臂、右转臂、左桨轴和右桨轴处于同一平面内，且左桨轴和右桨轴处于同一直线上。扶手是前面的人使用，方向把是后面的人使用，后面的人除用脚踩踏后左曲柄脚蹬和后右曲柄脚蹬外还要用手操控方向。

[0005] 为获得满意的效率，中轴、左导向器和右导向器的安装高度满足：当该小船满载时，左导向杆的延长线在前方与左桨轴旋转圆周相切的切点、右导向杆的延长线在前方与右桨轴旋转圆周相切的切点、左导向杆的延长线在后方与左桨轴旋转圆周相切的切点和右导向杆的延长线在后方与右桨轴旋转圆周相切的切点同高且刚好处于水面位置或稍高于水面位置。

[0006] 左转臂的相位与前左曲柄脚蹬的相位关系满足：当左转臂处于中轴的下方的竖垂位置即左桨叶和右桨叶同时处于最下端时，左曲柄脚蹬处于前轴的正前方或前上方且与过前轴的水平面的夹角在  $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$  之间。这样有利于发挥人的力量，符合人体工程学原理。

[0007] 该一种两人脚踏小船的工作原理是：两人一前一后分别骑上前鞍座和后鞍座，像骑双人自行车一样各自用双脚踏蹬前左曲柄脚蹬和前右曲柄脚蹬及后左曲柄脚蹬和后右曲柄脚蹬，前面的人的动力由前链轮、前链条和中右链轮传递给中轴，后面的人的动力由后链轮、后链条和中左链轮传递给中轴，中轴同时同向同速驱动左推进器和右推进器，推动该

小船行驶。本发明小船的驱动装置同普通自行车有一个区别,就是不设单向转动装置,从船身左侧往右侧看,逆时针踏蹬前左曲柄脚蹬、前右曲柄脚蹬、后左曲柄脚蹬及后右曲柄脚蹬,左桨叶和右桨叶同向同速逆时针旋转,该小船向船头方向行驶即前进;顺时针踏蹬前左曲柄脚蹬、前右曲柄脚蹬、后左曲柄脚蹬及后右曲柄脚蹬,左桨叶和右桨叶同向同速顺时针旋转,该小船向船尾方向行驶即后退;后面的人操纵方向把来操控方向舵的偏转使该小船转弯。

[0008] 推进装置是这样工作的:人力传递给中轴,中轴转动带动左转臂和右转臂同向同速转动;左转臂带动左桨轴旋转,右转臂带动右桨轴旋转;在左桨轴的牵引下左桨叶旋转,在右桨轴的牵引下右桨叶旋转;由于左导向杆和左导向器的限制,左桨叶旋转时其攻角在一个工作周期即旋转一圈内会发生有规律的变化,有利于产生推力;同样地,由于右导向杆和右导向器的限制,右桨叶旋转时其攻角在一个工作周期即旋转一圈内同样会发生与左桨叶相同规律的变化,有利于产生推力。对于本发明小船前进而言,由于左导向器和右导向器均置于水面的上方,中轴置于水面的下方,左导向杆的延长线在前方与左桨轴旋转圆周相切的切点、右导向杆的延长线在前方与右桨轴旋转圆周相切的切点、左导向杆的延长线在后方与左桨轴旋转圆周相切的切点和右导向杆的延长线在后方与右桨轴旋转圆周相切的切点同高且刚好处于水面位置或稍高于水面位置,并且左导向器靠近左桨轴的旋转圆周安装,右导向器同样靠近右桨轴的旋转圆周安装,在一个周期内,左桨叶和右桨叶划水同样占大半个工作周期;左桨叶和右桨叶在水面的上方进行前行,只受空气的阻力而没有水的阻力。这样,产生推力的效率较高。改变中轴转速大小能改变推力的大小,转速越快推力越大,转速越慢推力越小;改变中轴的转动方向能改变推力的方向。

[0009] 本发明的优点是:该发明一种两人脚踏小船使用时不会产生像螺旋桨推进器那样的明显的尾迹,也不会像传统明轮推进装置那样存在严重的拍水现象;且该小船能量损失小,效率较高,无大水花,且桨叶易制作,最简单的可采用刚性平板桨。用作水上交通工具及体育游乐活动都很方便。用于公园比较有趣。

## 附图说明

[0010] 图1是本发明一种两人脚踏小船的后视示意图;图2是图1的左视图。

[0011] 图中,1-船身,11-船头,12-船尾;2-方向操控系统,21-方向舵,22-方向把,23-操控传输机构;3-动力系统,4-驱动装置,41-支架,42-扶手,43-前鞍座,44-前左曲柄脚蹬,45-前右曲柄脚蹬,46-前轴,47-前链轮,48-前链条,49-中右链轮,410-中轴,411-中左链轮,412-后链条,413-后链轮,414-后轴,415-后左曲柄脚蹬,416-后右曲柄脚蹬,417-后鞍座,5-推进装置,6-左推进器,61-左转臂,62-左桨叶,63-左桨轴,64-左导向杆,65-左导向器,651-左直线轴承,652-左旋转轴承,66-左导向器支撑件,7-右推进器,71-右转臂,72-右桨叶,73-右桨轴,74-右导向杆,75-右导向器,751-右直线轴承,752-右旋转轴承,76-右导向器支撑件;8-水面;9-左桨轴旋转圆周;图2中,左转臂61上的空心箭头表示该发明小船前进时左转臂61的旋转方向。

## 具体实施方式

[0012] 现结合附图1和附图2举例对本发明加以说明:一种两人脚踏小船,由船身1、方

向操控系统 2、动力系统 3 组成。船身 1 采用木材制成。方向操控系统 2 包括方向舵 21、方向把 22 及操控传输机构 23；方向舵 21 设在船尾 12 处，方向舵 21 通过操控传输机构 23 与方向把 22 相连，方向舵 21 的转摆是靠方向把 22 来控制的。动力系统 3 包括驱动装置 4 和推进装置 5。驱动装置 4 由支架 41、扶手 42、前鞍座 43、前左曲柄脚踏 44、前右曲柄脚踏 45、前轴 46、前链轮 47、前链条 48、中右链轮 49、中轴 410、中左链轮 411、后链条 412、后链轮 413、后轴 414、后左曲柄脚踏 415、后右曲柄脚踏 416 和后鞍座 417 组成。前轴 46、中轴 410 和后轴 414 相互平行并均水平布置，且它们都与船身 1 铅垂纵向对称面垂直。前链轮 47 安装在靠船头 11 的前轴 46 上，中右链轮 49 和中左链轮 411 同轴地安装在处于船身中部的中轴 410 上，后链轮 413 安装在靠船尾 12 的后轴 414 上；前链轮 47、前链条 48 和中右链轮 49 组成一组链传动，它们置于船身 1 铅垂纵向对称面的右侧，它们的转动平面与船身 1 的铅垂纵向对称面平行；后链轮 413、后链条 412 和中左链轮 411 也组成一组链传动，它们置于船身 1 铅垂纵向对称面的左侧，它们的转动平面也与船身 1 的铅垂纵向对称面平行；前轴 46、中轴 410 和后轴 414 的旋转方向相同。支架 41 固定在船身 1 上，处于前面的扶手 42 和处于后面的方向把 22 靠支架 41 支撑；前轴 46 左右两端分别固连着前左曲柄脚踏 44 和前右曲柄脚踏 45，前轴 46 通过轴承与支架 41 相连；中轴 410 中部通过轴承与支架 41 相连，中轴 410 的左段通过轴承与船身 1 左侧壁相连，并穿过船身 1 左侧壁外露于船身 1 的左边，中轴 410 的右段通过轴承与船身 1 右侧壁相连，并穿过船身 1 右侧壁外露于船身 1 的右边，两个穿过处均进行密封防水处理；后轴 414 左右两端分别固连着后左曲柄脚踏 415 和后右曲柄脚踏 416，后轴 414 通过轴承与支架 41 相连。前链轮 47 与后链轮 413 大小及齿数相同，中右链轮 49 与中左链轮 411 大小及齿数也相同；前链轮 47 与中右链轮 49 的传动比同后链轮 413 与中左链轮 411 的传动比一样，均为 1:2，前轴旋转一周，中轴就会旋转两周，后轴旋转一周。前左曲柄脚踏 44 和前右曲柄脚踏 45 置于前轴 46 的不同侧，它们的相位相差 180°；后左曲柄脚踏 415 和后右曲柄脚踏 416 置于后轴 414 的不同侧，它们的相位也相差 180°；前左曲柄脚踏 44 和后左曲柄脚踏 415 相位相同；当前左曲柄脚踏 44 与前轴 46 处于同一水平位置且前左曲柄脚踏 44 处于最前端时，后左曲柄脚踏 415 与后轴 414 也处于同一水平位置且后左曲柄脚踏 415 也处于最前端，同时前右曲柄脚踏 45 与前轴 46 也处于同一水平位置且前右曲柄脚踏 45 处于最后端，后右曲柄脚踏 416 与后轴 414 也处于同一水平位置且后右曲柄脚踏 416 也处于最后端。推进装置 5 包括左推进器 6 和右推进器 7，左推进器 6 和右推进器 7 结构相同并对称布置于船身 1 的左右两侧。左推进器 6 由左转臂 61、左桨叶 62、左桨轴 63、左导向杆 64、左导向器 65 和左导向器支撑件 66 组成；左转臂 61 的一端与驱动装置的中轴 410 的露出船身 1 左侧的左端垂直固连，左转臂 61 的另一端与左桨轴 63 的一端垂直固连，左桨轴 63 与中轴 410 分别布置于左转臂 61 的左右两侧，左桨轴 63 的另一端通过轴承与左桨叶 62 连接于左桨叶 62 的根部并靠近左桨叶 62 的前缘处，左桨轴 63 与左桨叶 62 的前缘平行，左桨叶 62 能绕左桨轴 63 灵活转摆，但左桨叶 62 不能沿左桨轴 63 作轴向直线运动；左桨叶 62 的根部端面即靠近左转臂 61 旋转平面的一端的端面与左桨叶 62 的前缘垂直，左导向杆 64 的下端与左桨叶 62 固连于该端面弦线与后缘的交点处，左导向杆 64 在该端面弦线向后缘外的延长线上且与左桨轴 63 垂直，左导向杆 64 的上端穿过左导向器 65；左导向器 65 由左直线轴承 651 穿过左旋转轴承 652 组合而成；左导向器 65 安装于船身 1 的中部左侧的上方，且置于左转臂 61 旋转平面的左侧，左导向器 65 通过左导向器支

撑件 66 与船身 1 相连,左导向器 65 靠近左桨轴 63 的旋转圆周安装,但左导向器 65 至中轴 410 之间的距离大于左转臂 61 长度与左桨叶 62 的最大宽度即最大弦长之和,以便左桨叶 62 顺利旋转;左导向杆 64 的长度应足够确保其上端始终在左导向器 65 内而不脱落。右推进器 7 由右转臂 71、右桨叶 72、右桨轴 73、右导向杆 74、右导向器 75 和右导向器支撑件 76 组成,右转臂 71 的一端与驱动装置的中轴 410 的露出船身 1 右侧的右端垂直固连;右转臂 71 的另一端与右桨轴 73 的一端垂直固连,中轴 410 与右桨轴 73 分别布置于右转臂 71 的左右两侧,右桨轴 73 的另一端通过轴承与右桨叶 72 连接于右桨叶 72 的根部并靠近右桨叶 72 的前缘处,右桨轴 73 与右桨叶 72 的前缘平行,右桨叶 72 能绕右桨轴 73 灵活转摆,但右桨叶 72 不能沿右桨轴 73 作轴向直线运动;右桨叶 72 的根部端面即靠近右转臂 71 旋转平面的一端的端面与右桨叶 72 的前缘垂直,右导向杆 74 的下端与右桨叶 72 固连于该端面弦线与后缘的交点处,右导向杆 74 在该端面弦线向后缘外的延长线上且与右桨轴 73 垂直,右导向杆 74 的上端穿过右导向器 75;右导向器 75 由右直线轴承 751 穿过右旋转轴承 752 组合而成;右导向器 75 安装于船身 1 的中部右侧的上方,且置于右转臂 71 旋转平面的右侧,右导向器 75 通过右导向器支撑件 76 与船身 1 相连,右导向器 75 靠近右桨轴 73 的旋转圆周安装,但右导向器 75 至中轴 410 之间的距离大于右转臂 71 长度与右桨叶 72 的最大宽度即最大弦长之和,以便右桨叶 72 顺利旋转;右导向杆 74 的长度应足够确保其上端始终在右导向器 75 内而不脱落。左导向器 65 和右导向器 75 的连线与中轴 410 轴线平行,且处于中轴 410 轴线的正上方。中轴 410、左转臂 61、右转臂 71、左桨轴 63 和右桨轴 73 处于同一平面内,且左桨轴 63 和右桨轴 73 处于同一直线上。扶手 42 是前面的人使用,方向把 22 是后面的人使用,后面的人除用脚踩踏后左曲柄脚蹬 415 和后右曲柄脚蹬 416 外还要用手操控方向。

[0013] 左桨叶 62 和右桨叶 72 采用刚性平板桨叶,用木材或碳纤维复合材料制作,工艺较简单。

[0014] 中轴 410、左导向器 65 和右导向器 75 的安装高度这样确定:当该小船满载时,左导向杆 64 的延长线在前方与左桨轴旋转圆周 9 相切的切点、右导向杆 74 的延长线在前方与右桨轴 73 旋转圆周相切的切点、左导向杆 64 的延长线在后方与左桨轴旋转圆周 9 相切的切点和右导向杆 74 的延长线在后方与右桨轴 73 旋转圆周相切的切点同高且稍高于水面 8 位置。

[0015] 左转臂 61 的相位与前左曲柄脚蹬 44 的相位关系这样确定:当左转臂 61 处于中轴 410 的下方的竖垂位置即左桨叶 62 和右桨叶 72 同时处于最下端时,前左曲柄脚蹬 44 处于前轴 46 的前上方且与过前轴 46 的水平面的夹角为  $15^{\circ}$ 。

[0016] 该一种两人脚踏小船是这样工作的:两人一前一后分别骑上前鞍座 43 和后鞍座 417,像骑双人自行车一样各自用双脚踏蹬前左曲柄脚蹬 44 和前右曲柄脚蹬 45 及后左曲柄脚蹬 415 和后右曲柄脚蹬 416,前面的人的动力由前链轮 47、前链条 48 和中右链轮 49 传递给中轴 410,后面的人的动力由后链轮 413、后链条 412 和中左链轮 411 传递给中轴 410,中轴 410 同时同向同速驱动左推进器 6 和右推进器 7,推动该小船行驶。本发明小船的驱动装置 4 同普通自行车有一个区别,就是不设单向转动装置,从船身 1 左侧往右侧看,逆时针脚踏蹬前左曲柄脚蹬 44、前右曲柄脚蹬 45、后左曲柄脚蹬 415 及后右曲柄脚蹬 416,左桨叶 62 和右桨叶 72 同向同速逆时针旋转,该小船向船头 11 方向行驶即前进;顺时针脚踏蹬前左曲柄

脚踏 44、前右曲柄脚踏 45、后左曲柄脚踏 415 及后右曲柄脚踏 416,左桨叶 62 和右桨叶 72 同向同速顺时针旋转,该小船向船尾 12 方向行驶即后退;后面的人操纵方向把 22 来操控方向舵 21 的偏转使该小船转弯。

[0017] 推进装置 5 是这样工作的:人力传递给中轴 410,中轴 410 转动带动左转臂 61 和右转臂 71 同向同速转动;左转臂 61 带动左桨轴 63 旋转,右转臂 71 带动右桨轴 73 旋转;在左桨轴 63 的牵引下左桨叶 62 旋转,在右桨轴 73 的牵引下右桨叶 72 旋转;由于左导向杆 64 和左导向器 65 的限制,左桨叶 72 旋转时其攻角在一个工作周期即旋转一圈内会发生有规律的变化,有利于产生推力;同样地,由于右导向杆 74 和右导向器 75 的限制,右桨叶 72 旋转时其攻角在一个工作周期即旋转一圈内同样会发生与左桨叶 62 相同规律的变化,有利于产生推力。对于本发明小船前进而言,由于左导向器 65 和右导向器 75 均置于水面的上方,中轴 410 置于水面的下方,左导向杆 64 的延长线在前方与左桨轴 63 旋转圆周 9 相切的切点、右导向杆 74 的延长线在前方与右桨轴 73 旋转圆周相切的切点、左导向杆 64 的延长线在后方与左桨轴 63 旋转圆周相切的切点和右导向杆 74 的延长线在后方与右桨轴 73 旋转圆周相切的切点同高且稍高于水面 8 位置,并且左导向器 65 靠近左桨轴 63 的旋转圆周安装,右导向器 75 同样靠近右桨轴 73 的旋转圆周安装,在一个周期内,左桨叶 62 和右桨叶 72 划水同样占大半个工作周期;左桨叶 62 和右桨叶 72 在水面的上方进行前行,只受空气的阻力而没有水的阻力。这样,产生推力的效率较高。改变中轴 410 转速大小能改变推力的大小,转速越快推力越大,转速越慢推力越小;改变中轴 410 的转动方向能改变推力的方向。

[0018] 该发明小船比较适用于公园、旅游景点等游乐场所。

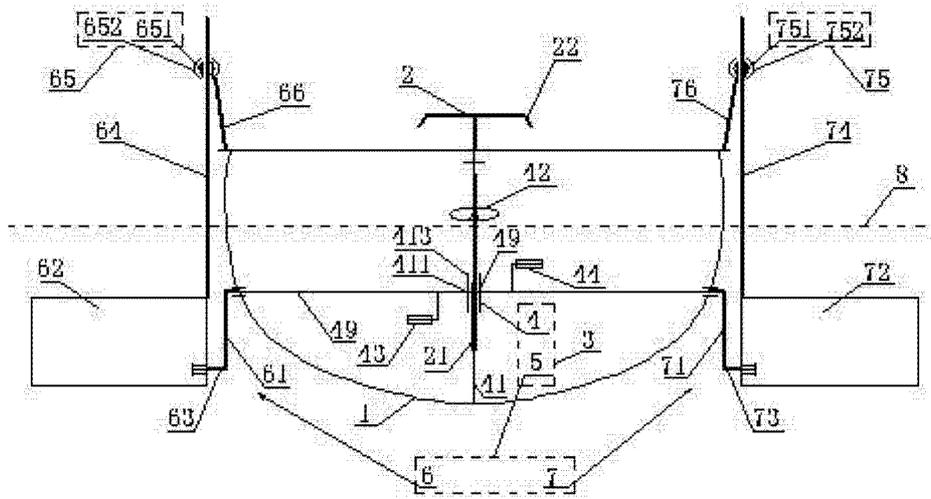


图 1

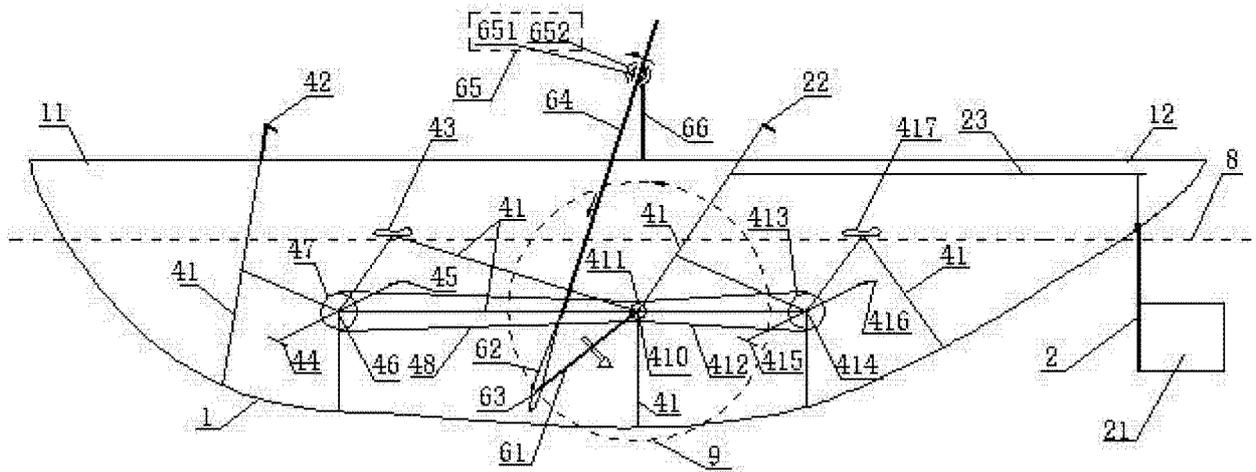


图 2