

# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201525494 U

(45) 授权公告日 2010. 07. 14

(21) 申请号 200920272107. 6

(22) 申请日 2009. 11. 10

(73) 专利权人 谢怀杰

地址 515556 广东省揭阳市揭东县云路镇洪  
住村一一二号

(72) 发明人 谢怀杰

(51) Int. Cl.

B63H 1/06 (2006. 01)

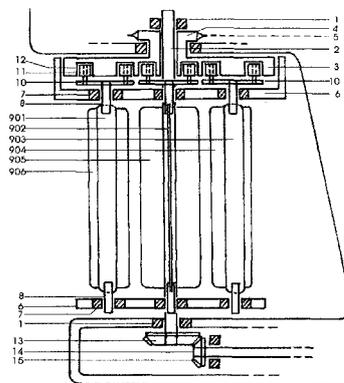
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

## (54) 实用新型名称

垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器

## (57) 摘要

一种垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器，包括垂直主轴、有上下半轴的桨叶、一套桨叶最佳角度机械自动操纵机构，所述桨叶最佳角度机械自动操纵机构包括有内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽的操纵盘、小滚轮、操纵横杆。本实用新型垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器，各个桨叶在绕垂直轴旋转 360 度一周中，有 120 度的区域的桨叶能自动以较佳攻角并以升力型方式推动水流产生推力，有 180 度的区域的桨叶能以即时的所处位置自动地以较合理的最大的推水面积并以阻力型方式推动水流产生推力，达到了低水速、大排水量的较高的推进效率的目的；本实用新型可以通过驾驶室操纵的链条转动桨叶角度操纵盘的转动角度来决定推进器的推力方向，实现了不必用船舵和不必使发动机主轴逆转就能方便灵活地操纵船舶左右航向及进退。



1. 一种垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器,包括垂直主轴、桨叶,其特征在于,所述垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器还包括连接于垂直主轴上的转动圆盘,所述转动圆盘包括活动地安装有半轴的桨叶,所述桨叶上半轴连接着一个操纵横杆,所述操纵横杆两端各安装有垂直轴的小滚轮,所述垂直轴的小滚轮在桨叶最佳角度机械自动操纵机构的桨叶角度操纵盘上的内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽里滚动。

2. 如权利要求 1 所述的垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器,其特征在于,操纵横杆两端轴承各安装着水平轴的小滚轮,所述水平轴的小滚轮在桨叶角度操纵盘上的内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导轨上滚动。

## 垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及船舶推进器,尤其涉及阻力型船舶推进器。

### 背景技术

[0002] 传统的船舶螺旋桨推进器和明轮推进器,推进效率都不高,由于各自的特性所限,要想再提高其 1% 的推进效率已十分困难。

[0003] 1、现今常用的船舶螺旋桨推进器,属于高水速、小排水量的升力型推进器。根据动能表达式  $mv^2/2$ ,表明了受螺旋桨推动的高速水流带走了发动机发出的大量能量白白消散在水域中,使得船舶本身从发动机中得到的能量很有限。若想降低螺旋桨所推动的水流的流速而提高排水量来提高推进效率,就只得加大螺旋桨所驱动的流体柱的截面积,但实际上,螺旋桨如过大,它的“水力效率”就较低,致使这一措施所得到的效益被由此所增加的摩擦和形成涡旋所消耗的功而抵消掉。也就是说,由于螺旋桨本身的特性所限,现今的船舶螺旋桨的推进效率很不理想。

[0004] 2、历史上曾出现过的船舶明轮推进器,属于低水速、大排水量的阻力型推进器。根据动能表达式  $mv^2/2$ ,表明了受明轮桨叶所推动的大排水量、低速水流从发动机带走的能量比螺旋桨所驱动的水流所带走的能量较少,从而使明轮推进器的船舶从发动机中得到的能量相对较大。但明轮推进器存在两个明显的缺点:A、从工程制造的观点看来,相对于船舶本身而言,大体积的明轮是不可取的;B、由于明轮的桨叶是辐射式结构的,因而在刚进入水里和将要退出水面的桨叶,所产生的推力线明显偏离了船舶前进的阻力线,做了许多无用功而白白浪费了能量。

[0005] 3、还有一种操纵性能特别高的 Voith-Schneider 螺旋桨,(请见:L. Prandtl 著. 郭永怀译.《流体力学概论》. 科学出版社出版. 1966. 5 版第 252 页)它在水平圆盘上装有好几个叶片,并装有比较复杂的操纵机构,使水平圆盘在每转一周的过程中,叶片的攻角从零变到正值,然后再通过零值回到负值。攻角等于零的位置的方向和攻角的大小可以随意改变,这就可使螺旋桨不用改变转速就能产生任意大小和方向的推力。装了两台这样的螺旋桨,甚至可以使船舶绕它的轴旋转,或者在保持平行于原来方位的情况下作侧向运动。但这 Voith-Schneider 螺旋桨,由于水平圆盘中的每个叶片的攻角都相互牵制,任一片叶片不可能发挥独立的最高效益,且在每转一周的过程中,叶片的攻角有回到负值这一阶段,这决定了这种螺旋桨的推进效率不可能高于以上两种推进器。

[0006] 因此,需要创造一种更新型的船舶推进器,较好地解决上述问题。

### 发明内容

[0007] 本实用新型针对上述现有技术存在的不足,提供一种低水速、大排水量的自调桨叶角的阻力型的船舶推进器,使得船舶推进器既具有相对较小的体积又具有较高的推进效率,又有更灵活方便的航向操纵性灵。

[0008] 本实用新型为了实现上述技术目的,采用了如下结构:

[0009] 一种垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器,包括安装在船艏的上下基座上的两个轴承中的推进器主轴,在推进器主轴上部活动地套装一个桨叶角度操纵盘,在桨叶角度操纵盘的套筒上端,连接着一个牙盘,在牙盘与船舶驾驶室操纵机构中间连接着传动链条,在桨叶角度操纵盘的下方,有一对间隔一定距离的两个转盘固定地连结于推进器主轴上,两个转盘上下对应地以相同半径并以均匀角度辐射式安装至少两对桨叶轴承(本例为六对),在每对桨叶轴承中间各安装一片带有上下半轴的桨叶,该桨叶可在转盘的相应轴承中转动,每个桨叶的上半轴套装过转盘轴承后连接着一个操纵横杆,操纵横杆的两端各装有一个小滚轮,两个小滚轮分别交替地在桨叶角度操纵盘的内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽里滚动。推进器主轴下端连接着一个从动伞齿轮,与从动伞齿轮交联的是连接于发动机主轴上的主动伞齿轮。

[0010] 采用本实用新型垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器的结构后,当推进器主轴通过转盘带动桨叶运动时,每个桨叶都能在螺旋线导槽、小滚轮和操纵横杆组合的操纵机构的作用下,以本实施例的六片桨叶来说,在任一个时刻,大体上有三片桨叶能各以即时的所处位置自动地以较合理的最大推水面积并以阻力型的方式产生推力,有两片桨叶能各以即时的所处位置自动以较佳攻角并以升力型的方式产生推力,有一片桨叶处于转向变换阶段不产生推力。由于本船舶推进器主要以阻力型方式产生推力,故命名为“垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器”。本实用新型垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器,既具有了低水速、大排水量的更高效率的推进器的优点,又摒弃了阻力型的明轮的大体积、及其刚进入水里和将要退出水面的桨叶所产生的偏离船舶航行阻力线而白白浪费了能量的缺点;又由于本实用新型的桨叶角度操纵盘的转动角度可以决定推进器的推力方向,因此,可以通过链条操纵桨叶角度操纵盘的转角,实现了不用船舵和不必使发动机主轴逆转就能方便灵活地操纵船舶左右航向及进退。

### 附图说明

[0011] 图1为本实用新型的垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器的结构示意图。

[0012] 图2为本实用新型的垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器的桨叶角度操纵机构——内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽与操纵横杆、小滚轮组合示意图及桨叶推力分析原理图。

[0013] 图3为本实用新型的垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器的桨叶角操纵机构——内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽中的操纵横杆与小滚轮组合放大示意图。

[0014] 图4为本实用新型实施例的桨叶角度操纵机构另一个实施例——内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导轨与操纵横杆、小滚轮组合示意图。

[0015] 图5为本实用新型实施例的桨叶角操纵机构另一个实施例——内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导轨中的操纵横杆与小滚轮组合放大示意图。

### 具体实施方式

[0016] 参考附图1,展示了本实用新型垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器实施例的整体结构,包括安装于船艏上下基座上的两个推进器主轴轴承1,在两个推进器主轴轴承1中安装一根垂直的推进器主轴2,在推进器主轴2上部活动地套装一个桨叶角度操纵盘3,在

桨叶角度操纵盘 3 的连体套筒上端,连接着一个牙盘 4,在牙盘 4 与船舶驾驶室的操纵机构间连接着传动链条 5,在桨叶角度操纵盘 3 的下方,有一对间隔一定距离的转盘 6 固定地联结于推进器主轴 2 上,两个转盘 6 上下对应地以相同半径并以均匀角度辐射式安装至少两对桨叶轴承(本例为六对)7,在每对桨叶轴承 7 中间各安装一片带有上下半轴 8 的桨叶 9,每片桨叶 9 可在转盘 6 的相应桨叶轴承 7 中转动,每个桨叶 9 的上半轴 8 套装过转盘 6 中的桨叶轴承 7 后连接着一个操纵横杆 10,操纵横杆 10 的两端各装有一个小滚轮 11,操纵横杆 10 的两端的小滚轮 11 分别交替地在桨叶角度操纵盘 3 的内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽 12 里滚动。推进器主轴 2 下端连接着一个从动伞齿轮 13,与从动伞齿轮 13 交联的是连接于发动机主轴 14 上的主动伞齿轮 15。

[0017] 再参阅附图 2 及附图 3,展示了本实用新型的垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器的桨叶角操纵机构——内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽与操纵横杆、小滚轮组合示意图及桨叶推力分析原理图,包括推进器主轴 2,活动地套装于推进器主轴 2 的桨叶角度操纵盘 3,桨叶 9,操纵横杆 10,小滚轮 11,内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽 12,连接于桨叶 9 的楔形片 16,调头小滑轮 17,有效推力线 18,推进器推力方向标志 19。

[0018] 当船舶驾驶员操纵传动链条 5、牙盘 4 使本垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器的桨叶角度操纵盘 3 上的推进器推力方向标志 19 指向船艏时,就确定了推进器工作时将使船舶前进,按本例,当推进器主轴 2、两个转盘 6、六片桨叶 9 按顺时针方向旋转时,连接于各片桨叶 9 的上半轴 8 的操纵横杆 10 就带动相应的两个小滚轮 11 交替地在预先设计好的内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽 12 里滚动,在任一个时刻,每一对小滚轮 11 转动到某一区域受到螺旋线导槽 12 的制约所决定的相对方位决定了操纵横杆 10 的方位,从而使连接于操纵横杆 10 的桨叶 9 按设计的较理想的角度推动水流运动产生推力,从而推动船舶按推进器推力方向标志 19 的指向航行。

[0019] 在某一个时刻,由于操纵横杆 10、小滚轮 11 在内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导槽 12 的导引下,若以推进器推力方向标志的延伸线作为分界标志,则推进器推力方向标志的延伸线左边的 904、906 这两片桨叶就在本机桨叶角度操纵盘 3 的作用下,按自己当时所处位置的合理攻角以升力型方式推动水流运动而产生推力,虽然这两片桨叶由于扩大推水面积而得到的低水速、大排水量的较高的推进效率被由此所增加的摩擦和形成涡旋所消耗的功而抵消掉,未能对整机推进效率做出贡献,但推进器推力方向标志延伸线右边的三个桨叶就在本机机械操纵机构的作用下,各自以自己当时所处位置的合理最大推水面积并以阻力型方式推动水流运动而产生推力,达到了低水速、大排水量的较高的推进效率,对提高本实用新型的船舶推进器的推进效率做出了显著的贡献。

[0020] 此时,处于 904、906 这两片桨叶中间的 905 桨叶就处于调头阶段不产生推力,即是说,任一片桨叶旋转至推进器推力方向标志的延伸线左边如附图 2 的 906 桨叶位置时,是以桨叶正面向左后方击水产生推力的,当该桨叶转动到如本图表示的 905 桨叶的位置时,连接于桨叶左右对称角的楔形片 16 就受到了调头小滑轮 17 的制约,使得连接于桨叶 9 上半轴 8 的操纵横杆 10 的右边小滚轮 11 相对于左边小滚轮 11 在前进方位上抢先一步,从而使得该桨叶开始转向而用桨叶另一面如 904 桨叶向右后方击水产生推力。

[0021] 本实用新型又有这样一个特性,操纵桨叶角度操纵盘 3,使得其上的推力方向标志 19 指向某一方向时,就能使船舶作相应的左右转向或不必要逆转发动机主轴就能使船舶前进

或后退航行。

[0022] 下面叙述本实用新型垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器的桨叶角度操纵机构另一个实施例——内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导轨与操纵横杆、小滚轮组合示意图。

[0023] 参看图 4 及图 5, 展示本实用新型垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器的桨叶角度操纵机构另一个实施例——内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导轨与操纵横杆、小滚轮组合示意图。包括内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导轨 20, 操纵横杆 10, 操纵横杆 10 两端各装有一个水平轴的小滚轮 21, 两个小滚轮 21 分别交替地在桨叶角度操纵盘 3 的内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导轨 20 上面滚动, 内外圈首尾相互交接而闭合的螺旋线导轨 20 在其内外轨的交叉处, 像铁路交叉处的钢轨一样留有供两个小滚轮 21 顺利通过的隙缝。这个导轨式的桨叶角度操纵机构实施例的作用与图 2 的导槽式的桨叶角度操纵机构实施例的作用相同。

[0024] 采用本实用新型的结构后, 就有可能增大桨叶推水面积、降低推进器桨叶转速来达到大排水量、低水速的推进效率。当把本垂直轴自调桨叶角阻力型船舶推进器的桨叶角度操纵盘上的推进器推力方向标志指向所须航行方向时, 若以推进器推力方向标志的延伸线作为分界标志, 则推进器推力方向标志的延伸线左边的两个桨叶就在本机桨叶角度操纵盘 3 的作用下, 以自己当时所处位置的合理攻角并以升力型方式推动水流运动而产生推力, 虽然这两个桨叶由于扩大推水面积而得到的低水速、大排水量的较高的推进效率被由此所增加的摩擦和形成涡旋所消耗的功而抵消掉, 未能对整机推进效率做出贡献, 但推进器推力方向标志延伸线右边的三个桨叶就在本机桨叶角度操纵盘 3 的作用下, 各自以自己当时所处位置的合理最大推水面积并以阻力型方式推动水流运动而产生推力, 达到了低水速、大排水量的较高的推进效率, 对提高本实用新型的船舶推进器的推进效率做出了显著贡献。

[0025] 又由于本实用新型的船舶推进器可以通过链条转动桨叶角度操纵盘的转动角度来决定推进器的推力方向, 实现了不用船舵和不必要使发动机主轴逆转就能方便灵活地操纵船舶左右航向及进退。

[0026] 以上所揭露的仅为本实用新型的优选实施例而已, 当然不能以此来限定本实用新型之权利范围, 因此依本实用新型申请专利范围所做的等同变化, 仍属本实用新型所涵盖的范围。

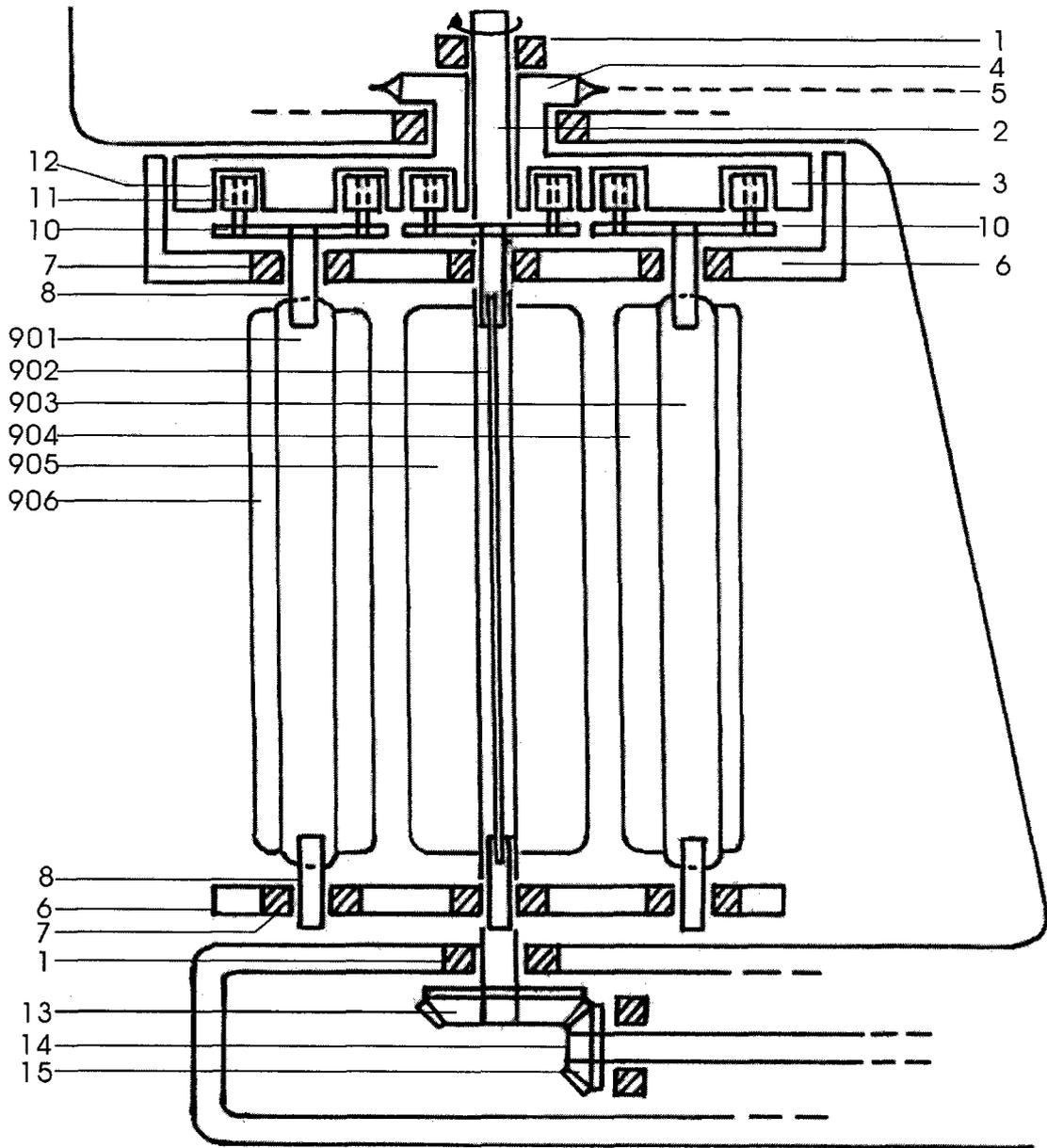


图 1

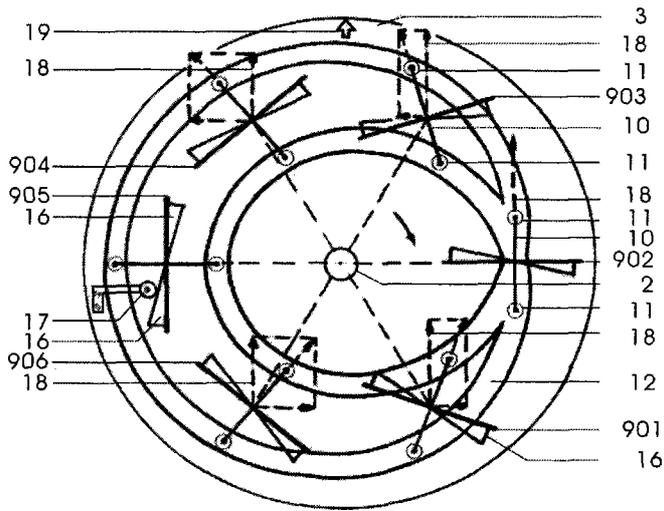


图 2

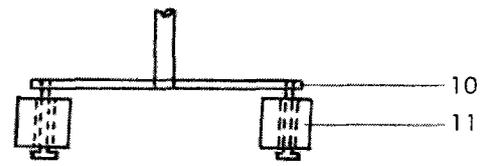


图 3

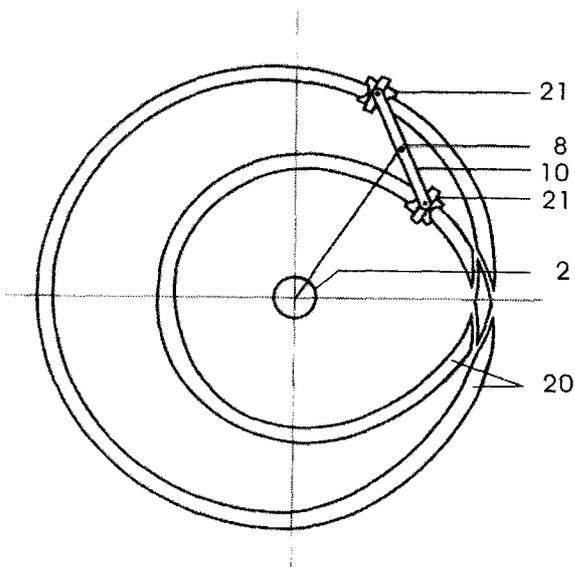


图 4

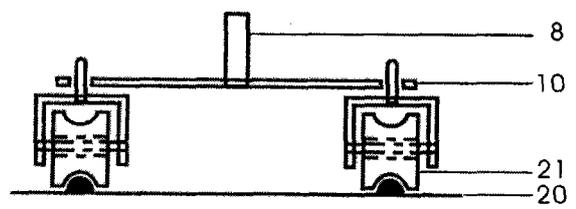


图 5