



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112441205 A

(43)申请公布日 2021.03.05

(21)申请号 202010086296.9

(22)申请日 2020.02.11

(30)优先权数据

2019-160010 2019.09.03 JP

(71)申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 细野和树 山田卓庆

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 任天诺 高培培

(51)Int.Cl.

B63H 3/08(2006.01)

B63H 1/28(2006.01)

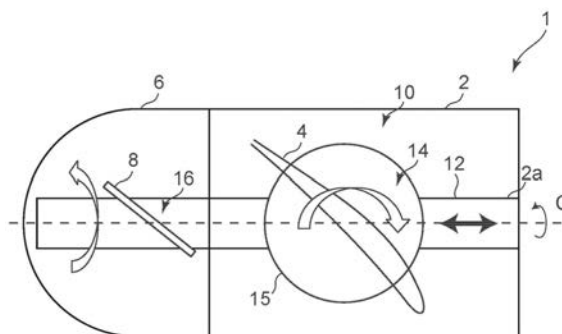
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

可变桨距螺旋桨

(57)摘要

可变桨距螺旋桨的螺旋桨叶以能够转动的方式安装于螺旋桨毂。在螺旋桨毂中的比螺旋桨叶靠后方处或在安装于螺旋桨毂的后方的毂帽上具备以相对于螺旋桨叶能够相对移动的方式安装的鳍。



1. 一种可变桨距螺旋桨, 该可变桨距螺旋桨的至少1个螺旋桨叶以能够转动的方式安装于螺旋桨毂, 其中,

所述可变桨距螺旋桨具备鳍, 该鳍在所述螺旋桨毂中的比所述螺旋桨叶靠后方处或在安装于所述螺旋桨毂的后方的毂帽上以相对于所述螺旋桨叶能够相对移动的方式安装。

2. 根据权利要求1所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述鳍配设于所述毂帽上,

所述毂帽相对于所述螺旋桨毂以能够转动的方式安装。

3. 根据权利要求1或2所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述鳍以能够转动的方式安装于所述毂帽上。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的可动桨距螺旋桨, 其中,

所述螺旋桨叶及所述鳍构成为能够互相经由连杆机构而机械地联动。

5. 根据权利要求4所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述连杆机构具备:

变距轴, 设置于所述螺旋桨毂内;

第一变距机构, 在所述螺旋桨毂内与所述变距轴连结, 用于进行所述螺旋桨叶的变距;

及

第二变距机构, 在所述螺旋桨毂内与所述变距轴连结, 用于进行所述鳍的变距。

6. 根据权利要求5所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述第二变距机构包含以能够旋转的方式设置于所述毂帽内且在侧面固定有所述鳍的构造体,

在所述构造体中的所述螺旋桨毂侧的端面以与所述鳍和所述螺旋桨叶的位置关系对应的方式形成有槽部, 该槽部能够与在所述变距轴的顶端偏心设置的偏心部一边抵接一边滑动。

7. 根据权利要求6所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述槽部在经过所述变距轴的截面上具有从所述端面的一端侧朝向另一端侧而从所述螺旋桨毂单调地远离的轮廓。

8. 根据权利要求7所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述轮廓以随着从所述变距轴的端部侧朝向中心轴而相对于所述中心轴的垂直面倾斜的倾斜角度增加的方式设定。

9. 根据权利要求4所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述连杆机构具备:

液压管, 在所述螺旋桨毂内在轴向上延伸;

第一变距机构, 用于通过从所述液压管供给的液压来进行所述螺旋桨叶的变距; 及

第二变距机构, 用于通过从所述液压管供给的液压来进行所述鳍的变距。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述鳍以经过所述螺旋桨叶的前缘及后缘的基准线与所述鳍的前端部之间的沿着所述旋转轴的周向的距离小于规定值的方式设定。

11. 根据权利要求10所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述规定值是在所述毂帽上沿着所述旋转轴的周向设置的相邻的2个所述鳍的间隔的

20%。

12. 根据权利要求1~9中任一项所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

若将所述螺旋桨叶相对于所述旋转轴的垂直面的角度设为 θ_1 , 将所述鳍相对于所述旋转轴的垂直面的角度设为 θ_2 , 则所述鳍以 $|\theta_1 - \theta_2|$ 小于规定值的方式设定。

13. 根据权利要求12所述的可变桨距螺旋桨, 其中,

所述规定值是20deg。

可变桨距螺旋桨

技术领域

[0001] 本公开涉及能够变更螺旋桨叶的桨距 (pitch) 角的可变桨距螺旋桨。

背景技术

[0002] 船舶的推进效率基于船体的阻力、螺旋桨效率以及船体与螺旋桨的相互影响等而决定,受到近年来的向地球环境的负担减少的潮流,要求更进一步的高效率化。作为使螺旋桨效率下降的要因之一,已知有桨毂涡旋,提出了用于减少该桨毂涡旋的各种各样的设备。例如在专利文献1~3中,公开了在比螺旋桨叶靠后方侧处,在供螺旋桨叶安装的螺旋桨毂或在安装于螺旋桨毂的后方的毂帽的表面,设置用于减少桨毂涡旋的鳍。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开昭63-154494号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2010-215187号公报

[0007] 专利文献3:日本特开2010-234861号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 在上述专利文献1~3中,通过在比螺旋桨叶靠后方侧处设置鳍来谋求桨毂涡旋的减少。这样的鳍考虑叶片弦长、鳍高度、安装角、与螺旋桨叶的位置关系等大量的要素而设计。

[0010] 然而,作为在船舶中使用的螺旋桨,近年来,以减速航行时的燃油经济性能提高等为目的,有时使用能够变更螺旋桨叶的桨距角的可变桨距螺旋桨。可变桨距螺旋桨根据船舶的航行状况而被变更螺旋桨叶的桨距角。在上述专利文献1~3中,由于使用螺旋桨叶相对于螺旋桨毂固定的固定桨距螺旋桨,所以用于减少桨毂涡旋的鳍的角度、位置的设计容易,但在采用了可变桨距螺旋桨的情况下,根据状况而螺旋桨叶的桨距角变化,因此可能会无法充分发挥鳍的性能。

[0011] 本发明的至少一个实施方式鉴于上述的情况而完成,其目的在于,提供即使在螺旋桨叶的桨距角被变更的情况下也能够通过减少桨毂涡旋而达成良好的螺旋桨效率的可变桨距螺旋桨。

[0012] 用于解决课题的方案

[0013] (1) 为了解决上述课题,本发明的至少一个实施方式的可变桨距螺旋桨是至少1个螺旋桨叶以能够转动的方式安装于螺旋桨毂的可变桨距螺旋桨,其中,

[0014] 在所述螺旋桨毂中的比所述螺旋桨叶靠后方处或在安装于所述螺旋桨毂的后方的毂帽上,具备以相对于所述螺旋桨叶能够相对移动的方式安装的鳍。

[0015] 根据上述(1)的结构,在螺旋桨叶的桨距角能够变更的可变桨距螺旋桨中,在螺旋桨毂中的比螺旋桨叶靠后方处或在安装于螺旋桨毂的后方的毂帽上,设置有助于减少桨毂

涡旋的鳍。该鳍构成为能够根据螺旋桨叶的桨距角而相对于螺旋桨叶相对移动。由此,即使在螺旋桨叶的桨距角被变更的情况下,通过合适地调整鳍与螺旋桨叶的位置关系,也能够减少桨毂涡旋,达成良好的螺旋桨效率。

[0016] 需要说明的是,鳍与螺旋桨叶的相对的位置关系的调整例如由鳍或螺旋桨叶的安装角度、叶片弦长、自安装部位起的高度等各种参数规定,包含使它们之中的至少一个参数变化的情况。

[0017] (2) 在一些实施方式中,在上述(1)的结构中,

[0018] 所述鳍配设于所述毂帽上,

[0019] 所述毂帽相对于所述螺旋桨毂以能够转动的方式安装。

[0020] 根据上述(2)的结构,通过使配设有鳍的毂帽相对于螺旋桨毂转动,能够调整鳍与螺旋桨叶的相对的位置关系。

[0021] (3) 在一些实施方式中,在上述(1)或(2)的结构中,

[0022] 所述鳍以能够转动的方式安装于所述毂帽上。

[0023] 根据上述(3)的结构,通过在毂帽上使鳍转动,能够调整鳍与螺旋桨叶的相对的位置关系。

[0024] (4) 在一些实施方式中,在上述(1)~(3)中的任一结构中,

[0025] 所述螺旋桨叶及所述鳍构成为能够互相经由连杆机构而机械地联动。

[0026] 根据上述(4)的结构,通过经由连杆机构进行螺旋桨叶及鳍的转动,能够抑制构造的复杂化,谋求成本减少。

[0027] (5) 在一些实施方式中,在上述(4)的结构中,

[0028] 所述连杆机构具备:

[0029] 变距轴,设置于所述螺旋桨毂内;

[0030] 第一变距机构,在所述螺旋桨毂内与所述变距轴连结,用于进行所述螺旋桨叶的变距;及

[0031] 第二变距机构,在所述螺旋桨毂内与所述变距轴连结,用于进行所述鳍的变距。

[0032] 根据上述(5)的结构,螺旋桨叶与鳍的相对移动利用变距机构来进行。

[0033] (6) 在一些实施方式中,在上述(5)的结构中,

[0034] 所述第二变距机构包含以能够旋转的方式设置于所述毂帽内且在侧面固定有所述鳍的构造体,

[0035] 在所述构造体中的所述螺旋桨毂侧的端面以与所述鳍和所述螺旋桨叶的位置关系对应的方式形成有槽部,该槽部能够与在所述变距轴的顶端偏心设置的偏心部一边抵接一边滑动。

[0036] 根据上述(6)的结构,在变距轴的顶端设置有偏心的偏心部。偏心部构成为能够相对于在毂帽内以能够旋转的方式设置的构造体的螺旋桨毂侧的端面形成的槽部一边抵接一边滑动。由此,当变距轴沿着轴向前后移动时,偏心部沿着槽部移动,同时构造体旋转,固定于构造体的鳍相对于设置于螺旋桨毂的螺旋桨叶转动。在本结构中,通过这样的机制,能够使鳍与螺旋桨叶的相对的位置关系与螺旋桨叶的桨距角相应地变更。

[0037] (7) 在一些实施方式中,在上述(6)的结构中,

[0038] 所述槽部在经过所述变距轴的截面上具有从所述端面的一端侧朝向另一端侧而

从所述螺旋桨毂单调地远离的轮廓。

[0039] 根据上述 (7) 的结构,通过使用这样的槽部,能够相对于变距轴的移动合适地调整螺旋桨叶与鳍的相对的位置关系。

[0040] (8) 在一些实施方式中,在上述 (7) 的结构中,

[0041] 所述轮廓以随着从所述变距轴的端部侧朝向中心轴而相对于所述中心轴的垂直面倾斜的倾斜角度增加的方式设定。

[0042] 根据上述 (8) 的结构,通过以在变距轴的可动范围中的中心侧倾斜角度增加的方式设定轮廓,能够实现与螺旋桨叶的桨距角的变更对应的鳍角度调整。

[0043] (9) 在一些实施方式中,在上述 (4) 的结构中,

[0044] 所述连杆机构具备:

[0045] 液压管,在所述螺旋桨毂内在轴向上延伸;

[0046] 第一变距机构,用于通过从所述液压管供给的液压来进行所述螺旋桨叶的变距;
及

[0047] 第二变距机构,用于通过从所述液压管供给的液压来进行所述鳍的变距。

[0048] 根据上述 (9) 的结构,螺旋桨叶与鳍的相对移动也可以分别使用利用了液压的变距机构来进行。

[0049] (10) 在一些实施方式中,在上述 (1) ~ (9) 中的任一结构中,

[0050] 所述鳍以经过所述螺旋桨叶的前缘及后缘的基准线与所述鳍的前端部之间的沿着所述旋转轴的周向的距离小于规定值的方式设定。

[0051] 根据上述 (10) 的结构,通过以满足该条件的方式设定螺旋桨叶与鳍的相对的位置关系,即使在螺旋桨叶的桨距角被变更的情况下,也能够通过鳍而合适地减少桨毂涡旋。

[0052] (11) 在一些实施方式中,在上述 (10) 的结构中,

[0053] 所述规定值是在所述毂帽上沿着所述旋转轴的周向设置的相邻的2个所述鳍的间隔的20%。

[0054] 根据上述 (11) 的结构,通过这样设定规定值,即使在螺旋桨叶的桨距角被变更的情况下,也能够通过鳍而合适地减少桨毂涡旋。

[0055] (12) 在一些实施方式中,在上述 (1) ~ (9) 中的任一结构中,

[0056] 若将所述螺旋桨叶相对于所述旋转轴的垂直面的角度设为 θ_1 ,将所述鳍相对于所述旋转轴的垂直面的角度设为 θ_2 ,则所述鳍以 $|\theta_1 - \theta_2|$ 小于规定值的方式设定。

[0057] 根据上述 (12) 的结构,通过以满足该条件的方式设定螺旋桨叶与鳍的相对的位置关系,即使在螺旋桨叶的桨距角被变更的情况下,也能够通过鳍而合适地减少桨毂涡旋。

[0058] (13) 在一些实施方式中,在上述 (12) 的结构中,

[0059] 所述规定值是20deg。

[0060] 根据上述 (11) 的结构,通过这样设定规定值,即使在螺旋桨叶的桨距角被变更的情况下,也能够通过鳍而合适地减少桨毂涡旋。

[0061] 发明效果

[0062] 根据本发明的至少一个实施方式,能够提供即使在螺旋桨叶的桨距角被变更的情况下也能够通过减少桨毂涡旋而达成良好的螺旋桨效率的可变桨距螺旋桨。

附图说明

- [0063] 图1是本发明的至少一个实施方式的可变桨距螺旋桨的整体结构图。
- [0064] 图2是从图1的A方向示出可变桨距螺旋桨的平面图。
- [0065] 图3是图2的鳍与螺旋桨叶对应地转动的状况的一例。
- [0066] 图4是沿着图3的旋转轴的剖视图。
- [0067] 图5是示出螺旋桨叶与鳍的位置关系的控制例的示意图。
- [0068] 图6是图3的变形例。
- [0069] 图7是示出与图6相比变距轴移动到下游侧的状态的示意图。
- [0070] 图8是构造体的端面的轮廓的另一例。
- [0071] 图9是图4的变形例。
- [0072] 图10是图3的变形例。
- [0073] 图11是沿着图10的旋转轴的剖视图。
- [0074] 图12是图11的变形例。
- [0075] 标号说明
- [0076] 1 可变桨距螺旋桨
- [0077] 2 螺旋桨毂
- [0078] 2a 中空空间
- [0079] 4 螺旋桨叶
- [0080] 6 毂帽
- [0081] 6a 外壳
- [0082] 6b 内部空间
- [0083] 8 鳍
- [0084] 10 连杆机构
- [0085] 12 变距轴
- [0086] 14 第一变距机构
- [0087] 14a 第一缸
- [0088] 14b 第一活塞
- [0089] 14c 第一工作室
- [0090] 16 第二变距机构
- [0091] 16a 第二缸
- [0092] 16b 第二活塞
- [0093] 16c 第二工作室
- [0094] 18 构造体
- [0095] 20 偏心部
- [0096] 22 槽部
- [0097] 24 液压机构
- [0098] 26 液压管

具体实施方式

[0099] 以下,参照附图来对本发明的一些实施方式进行说明。不过,作为实施方式而记载的或附图所示的构成部件的尺寸、材质、形状及其相对配置等并非旨在将本发明的范围限定于此,只不过是单纯的说明例。

[0100] 图1是本发明的至少一个实施方式的可变桨距螺旋桨1的整体结构图,图2是从图1的A方向示出可变桨距螺旋桨1的平面图。

[0101] 可变桨距螺旋桨1通过配置于例如船舶的船体而作为用于产生航行时的推力的推力产生装置来使用。图1的可变桨距螺旋桨1在螺旋桨毂2上设置有螺旋桨叶4,通过利用从未图示的动力源传递的动力使螺旋桨毂2绕旋转轴C旋转,从而利用螺旋桨叶4对周围的流体进行加速,产生推力。

[0102] 螺旋桨叶4在螺旋桨毂2的表面上沿着旋转轴C的周向设置有至少1个。在图1的例中,在螺旋桨毂2沿着旋转轴C的周围设置有多個螺旋桨叶4。多个螺旋桨叶4的设置间隔可以是任意的,但例如多个螺旋桨叶4设置成等间隔。

[0103] 在螺旋桨毂2中的与动力源(未图示)相反的一侧安装有毂帽6。毂帽6具有在安装于螺旋桨毂2时朝向下游侧(在图1中是左侧)而直径变小的外形形状。通过将毂帽6构成为这样的形状,能够对在毂帽6的下游侧产生的桨毂涡旋(涡流)的抑制起到贡献。

[0104] 在可变桨距螺旋桨1中的比螺旋桨叶4靠下游侧处设置有鳍8。在本实施方式中,在供螺旋桨叶4安装的螺旋桨毂2的下游侧配置的毂帽6上设置有鳍8。鳍8与螺旋桨叶4相比叶片高度方向长度(在图1中沿着与旋转轴C正交的方向的长度)小,通过配置于与螺旋桨叶4对应的位置而具有抑制在毂帽6的下游侧产生的桨毂涡旋(涡流)的功能。鳍8的叶片弦长、高度、安装角、与螺旋桨叶4的位置关系等各规格以能够抑制在毂帽6的下游侧产生的桨毂涡旋(涡流)的方式设计。

[0105] 需要说明的是,在本实施方式中,示出了鳍8设置于毂帽6上的情况,但也可以设置于螺旋桨毂2中的比螺旋桨叶4靠下游侧处。

[0106] 在可变桨距螺旋桨1中,通过螺旋桨叶4在螺旋桨毂2上转动,桨距角构成为可变。螺旋桨叶4的桨距角例如以减速航行时的燃油经济性能提高等为目的而调整,根据运行状态而适当控制。

[0107] 鳍8构成为能够相对于螺旋桨叶4转动。即,螺旋桨叶4及鳍8构成为通过至少一方转动而相对的位置关系能够变更。在如前述那样螺旋桨叶4的桨距角发生了变化的情况下,鳍8以相对于变更后的螺旋桨叶4成为规定的位置关系的方式旋转或移动。由此,即使在螺旋桨叶4的桨距角被变更的情况下,也能够实现适合于减少桨毂涡旋的鳍8与螺旋桨叶4的位置关系。

[0108] 需要说明的是,如图2所示,本实施方式的鳍8是具有大致矩形状的截面的板状构件,但也可以具有与螺旋桨叶4同样地具备前缘及后缘的叶片形状。另外,可变桨距螺旋桨1具备至少1个鳍8即可,其数量不受限,也可以与螺旋桨叶4同数或比其多。

[0109] 图3是示出图2的鳍8与螺旋桨叶4对应地转动的状况的一例,图4是沿着图3的旋转轴C的剖视图。在该例中,螺旋桨叶4构成为通过在螺旋桨毂2上在台座15上绕中心轴转动而桨距角能够变更。相对于此,鳍8固定于毂帽6上,该毂帽6以能够绕旋转轴C转动的方式相对于螺旋桨毂2安装。因而,若毂帽6绕旋转轴C旋转,则固定于毂帽6上的鳍8与毂帽6一起绕旋

转轴C旋转,能够变更相对于螺旋桨毂2上的螺旋桨叶4的位置关系。由此,即使在螺旋桨叶4的桨距角发生了变化的情况下,通过调整螺旋桨叶4与鳍8的位置关系,也容易利用鳍8直接接受从螺旋桨叶4产生的桨毂涡旋。其结果,能够合适地维持在毂帽6的下游侧产生的桨毂涡旋(涡流)的抑制效果。

[0110] 螺旋桨叶4与鳍8的位置关系以能够抑制在毂帽6的下游侧产生的桨毂涡旋(涡流)的方式控制。图5是示出螺旋桨叶4与鳍8的位置关系的控制例的示意图。在该控制例中,通过以经过螺旋桨叶4的前缘4a及后缘4b的基准线L1与鳍8的前端部之间的沿着旋转轴C的周向的距离L小于规定值的方式调整鳍8的位置,来谋求桨毂涡旋的减少。优选的是,该规定值可以小于在毂帽6上沿着旋转轴C的周向设置的相邻的2个鳍8的间隔的20%。

[0111] 这样的螺旋桨叶4及鳍8的动作也可以构成为互相联动地进行。在图3及图4所示的实施方式中,螺旋桨叶4及鳍8构成为能够经由连杆机构10而互相机械地联动地转动。连杆机构10具备变距轴12、第一变距机构14及第二变距机构16。连杆机构10构成为,通过利用向变距轴12输入的动力经由第一变距机构14及第二变距机构16而使螺旋桨叶4及鳍8以规定的比率转动,能够实现用于有效地抑制桨毂涡旋的位置关系。

[0112] 变距轴12设置于螺旋桨毂2内。螺旋桨毂2在内部具有沿着旋转轴C延伸的中空空间2a。设置于中空空间2a的变距轴12构成为能够在中空空间2a中沿着旋转轴C的轴向而前后移动。在变距轴12中的与毂帽6相反的一侧连接有致动器等动力源(未图示),变距轴12能够通过从动力源输入的动力而在中空空间2a内沿着轴向移动。

[0113] 第一变距机构14在螺旋桨毂2内与变距轴12连结,进行螺旋桨叶4的变距。即,第一变距机构14通过一端侧连结于变距轴12并且另一端侧连结于螺旋桨叶4而将变距轴12沿着轴向的前后动作变换为螺旋桨叶4的桨距方向旋转动作。

[0114] 第二变距机构16在螺旋桨毂2内与变距轴12连结,进行鳍8的变距。即,第二变距机构16构成为,通过一端侧连结于变距轴12并且另一端侧连结于毂帽6,能够将变距轴12的轴向的前后动作变换为毂帽6绕旋转轴C的旋转动作。由此,通过变距轴12的前后动作而毂帽6在周向上旋转,固定于毂帽6上的鳍8能够相对于螺旋桨叶4转动。

[0115] 在这些第一变距机构14及第二变距机构16中,如图4所示,使用共用的变距轴12。由此,与相对于第一变距机构14及第二变距机构16设置不同的变距轴的情况相比,能够以简明的构造实现螺旋桨叶4与鳍8的联动(例如为了使螺旋桨叶4转动而有时使用伺服机构,但无需为了使鳍8转动而追加设置伺服机构)。另外,如前所述,鳍8与螺旋桨叶4相比叶片长度短,因此变距所需的转矩与螺旋桨叶4相比可以较小。因而,即使除了第一变距机构14之外还增设了第二变距机构16,对变距轴12及其动力源要求的规格变更也可以较少,因此导入容易。

[0116] 图6是图3的变形例。在该变形例中,与图3所示的实施方式相比,在第一变距机构14构成为能够使螺旋桨叶4绕中心轴转动这一点上是共通的,但与第二变距机构16相关的构造不同。毂帽6具有相对于螺旋桨毂2固定的外壳6a和外壳6a的内侧的内部空间6b。在内部空间6b以能够绕旋转轴C旋转的方式收容有构造体18。在构造体18的侧面固定鳍8。鳍8经由在毂帽6的外壳6a形成的狭缝(未图示)而到达外部,该狭缝具有在毂帽6内构造体18进行了旋转时鳍8不与外壳干涉的形状。

[0117] 在变距轴12中的毂帽6侧的端部设置有与旋转轴C平行地偏心的偏心部20。该偏心

部20构成为能够与在构造体18中的螺旋桨毂2侧的端面18a形成的槽部22嵌合。槽部22在构造体18的端面18a上以规定图案形成,在变距轴12沿着旋转轴C前后运动时,伴随于偏心部20沿着槽部22一边抵接一边滑动,构造体18沿着周向旋转(图7示出了与图6相比变距轴12移动到下游侧时构造体18在内部空间6b中旋转从而鳍8转动的状况)。

[0118] 构造体18的端面18a上的槽部22的图案以与鳍8和螺旋桨叶4的位置关系对应的方式形成。如图6及图7所示,槽部22具有从端面18a的一端侧朝向另一端侧而从螺旋桨毂2单调地远离的轮廓P。由此,当变距轴12沿着旋转轴C的轴向移动时,偏心部20沿着槽部22一边滑动一边移动,并且构造体18绕旋转轴C旋转。由此,固定于构造体18的鳍8也绕旋转轴C移动,相对于螺旋桨叶4转动。

[0119] 需要说明的是,在图6及图7中,轮廓P相对于与旋转轴C垂直的面具有固定的倾斜角度 θ ,但该倾斜角度 θ 也可以不固定。例如,图8是构造体18的端面18a的轮廓的另一例。在图8中,形成为从端面18a的一端侧朝向另一端侧而倾斜角度 θ 连续地变化。在图8中,尤其构成为,在端面18a的端部附近处,与中心侧(旋转轴C侧)相比倾斜角度 θ 变小。由此,能够增多变距轴12的可动范围中的中间区域中的螺旋桨叶4和鳍8的转动量。

[0120] 在上述的实施方式中,例示了将第一变距机构14及第二变距机构16利用机械的连杆机构10来实现的情况,但它们也可以由利用液压的液压机构24实现。图9是图4的变形例。在该变形例中,在螺旋桨毂2的中空空间2a取代变距轴12而设置有能够供作为工作介质的工作油导入的液压管26。

[0121] 第一变距机构14具备与液压管26连通的第一缸14a、与螺旋桨叶4连结的第一活塞14b。构成为,通过从液压管26向由第一缸14a及第一活塞14b规定的第一工作室14c导入或排出工作油,能够根据第一工作室14c的压力而使螺旋桨叶4的桨距角度可变。

[0122] 第二变距机构16具备与液压管26连通的第二缸16a、与螺旋桨叶4连结的第二活塞16b。构成为,通过从液压管26向由第二缸16a及第二活塞16b规定的第二工作室16c导入或排出工作油,毂帽6能够根据第二工作室16c的压力而沿着旋转轴C的周向旋转。由此,固定于毂帽6上的鳍8的桨距角度可变。

[0123] 能够使螺旋桨叶4及鳍8联动地转动的连杆机构10也可以采用其他结构。图10是图3的变形例,图11是沿着图10的旋转轴C的剖视图。在该变形例中,设置于毂帽6上的鳍8与由第一变距机构14实现的螺旋桨毂2上的螺旋桨叶4的转动同样,构成为能够通过第二变距机构16而绕中心轴转动。也就是说,鳍8未固定于毂帽6上,构成为能够在毂帽6上自己进行桨距转动。需要说明的是,毂帽6可以构成为相对于螺旋桨毂2能够绕旋转轴C转动,也可以相对于螺旋桨毂2固定。

[0124] 这样,在图10及图11所示的变形例中,通过将第一变距机构14及第二变距机构利用类似的构造形成,能够容易地实现将螺旋桨叶4及鳍8的转动建立关联的结构。

[0125] 在采用这样的连杆机构10的情况下,鳍8的角度也可以与来自螺旋桨叶4的流出角度对应的方式设定。例如,如图10所示,若将螺旋桨叶4相对于旋转轴C的垂直面的角度(来自螺旋桨叶4的流出角度)设为 θ_1 ,将鳍8相对于旋转轴C的垂直面的角度设为 θ_2 ($> 0\text{deg}$),则两者之差 $|\theta_1 - \theta_2|$ 优选小于规定值。例如,差 $|\theta_1 - \theta_2|$ 优选小于 20deg 。

[0126] 另外,图10及图11所示的变形例也可以利用液压机构24来构成。图12是图11的变形例。在该变形例中,在螺旋桨毂2的中空空间2a取代变距轴12而设置有能够供作为工作介

质的工作油导入的液压管26。

[0127] 第一变距机构14具备与液压管26连通的第一缸14a、与螺旋桨叶4连结的第一活塞14b。构成为,通过从液压管26向由第一缸14a及第一活塞14b规定的第一工作室14c导入或排出工作油,根据第一工作室14c的压力而使螺旋桨叶4的桨距角度可变。

[0128] 第二变距机构16具备与液压管26连通的第二缸16a、与鳍8连结的第二活塞16b。构成为,通过从液压管26向由第二缸16a及第二活塞16b规定的第二工作室16c导入或排出工作油,根据第二工作室16c的压力而在毂帽6上使鳍8的桨距角度可变(在该情况下,鳍8相对于毂帽6以能够转动的方式安装,未固定)。

[0129] 如以上说明那样,根据上述的实施方式,在螺旋桨叶4的桨距角能够变更的可变桨距螺旋桨1中,在螺旋桨毂2中的比螺旋桨叶4靠后方处或在安装于螺旋桨毂2的后方的毂帽6上设置有助于减少桨毂涡旋的鳍8。该鳍8构成为能够根据螺旋桨叶4的桨距角而相对于螺旋桨叶4相对移动。由此,即使在螺旋桨叶4的桨距角被变更的情况下,通过合适地调整鳍8与螺旋桨叶4的位置关系,也能够减少桨毂涡旋,达成良好的螺旋桨效率。

[0130] 产业上的可利用性

[0131] 本发明的至少一个实施方式能够在能够变更螺旋桨叶的桨距角的可变桨距螺旋桨中利用。

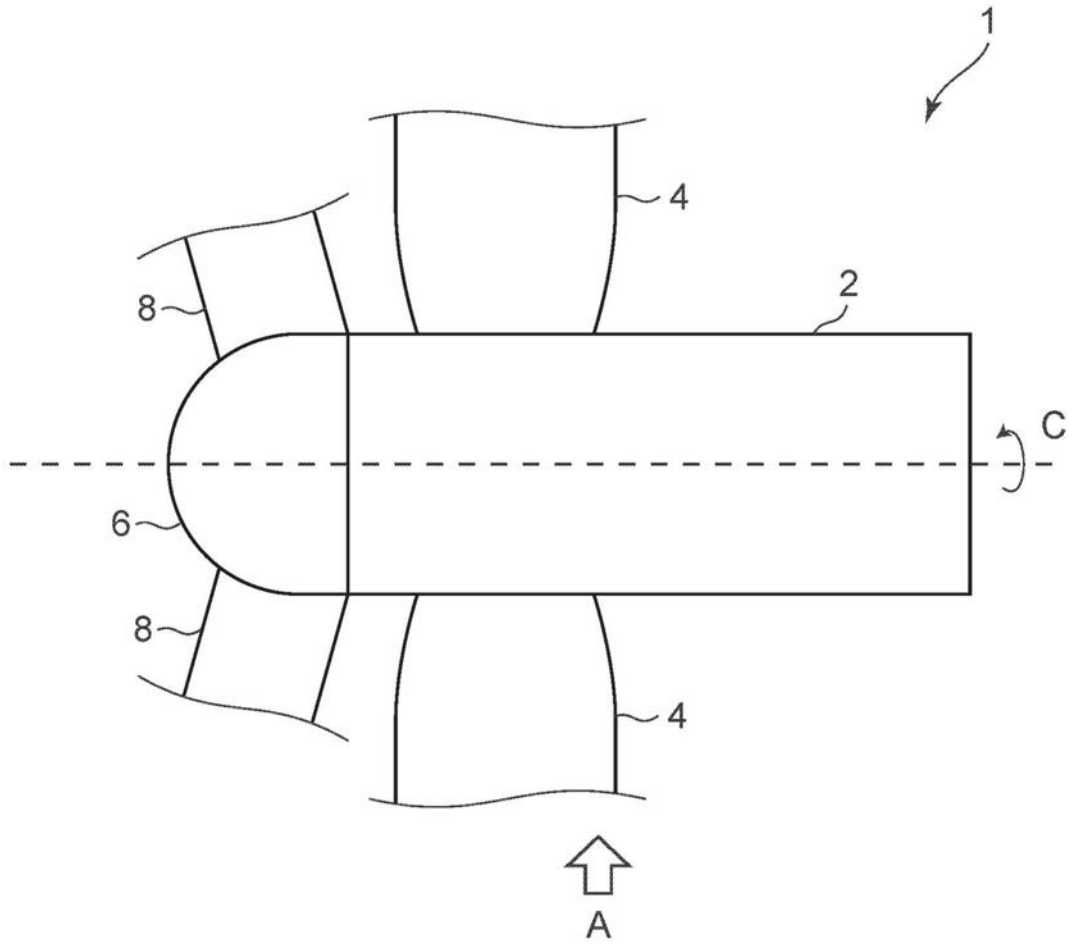


图1

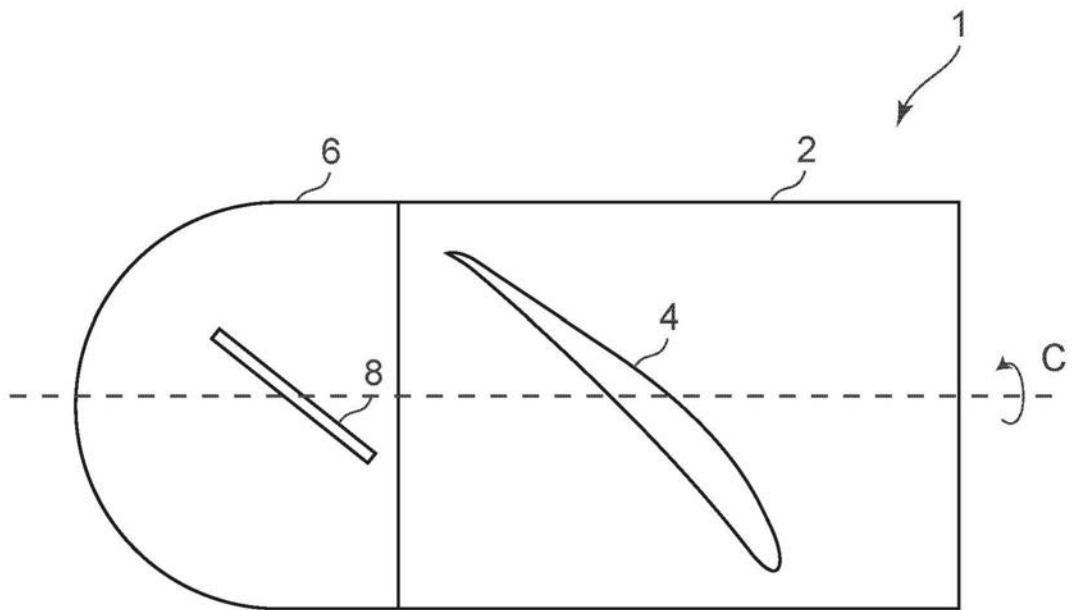


图2

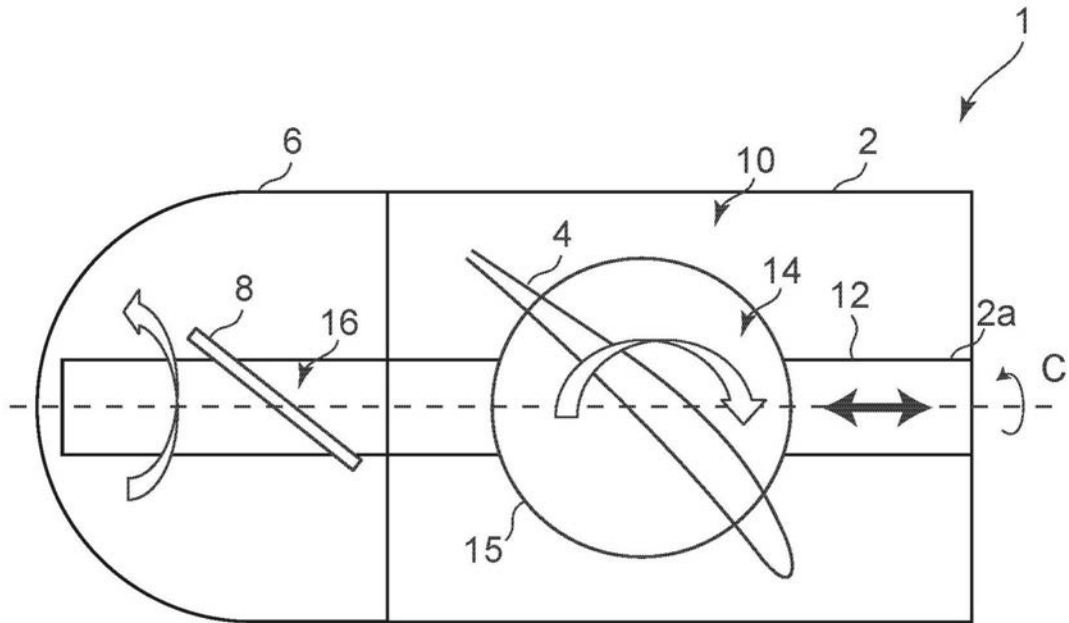


图3

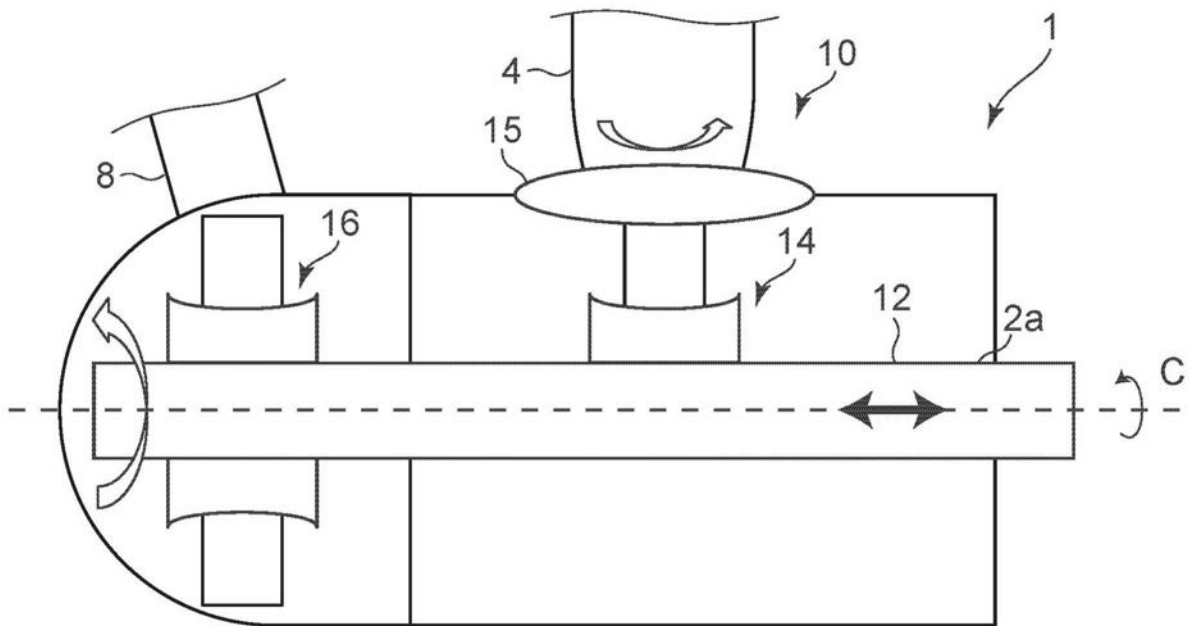


图4

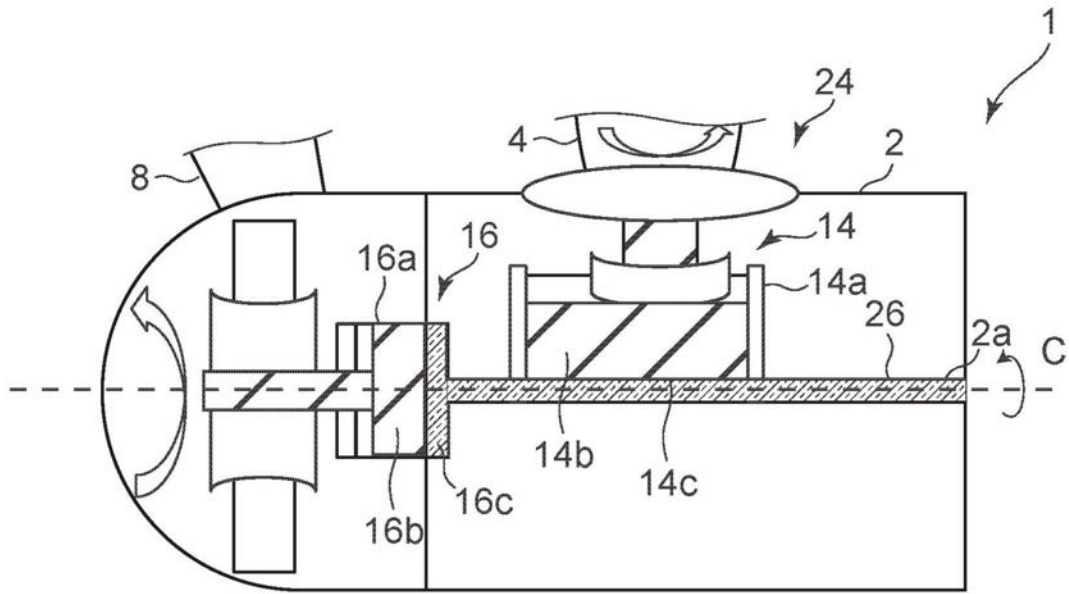


图9

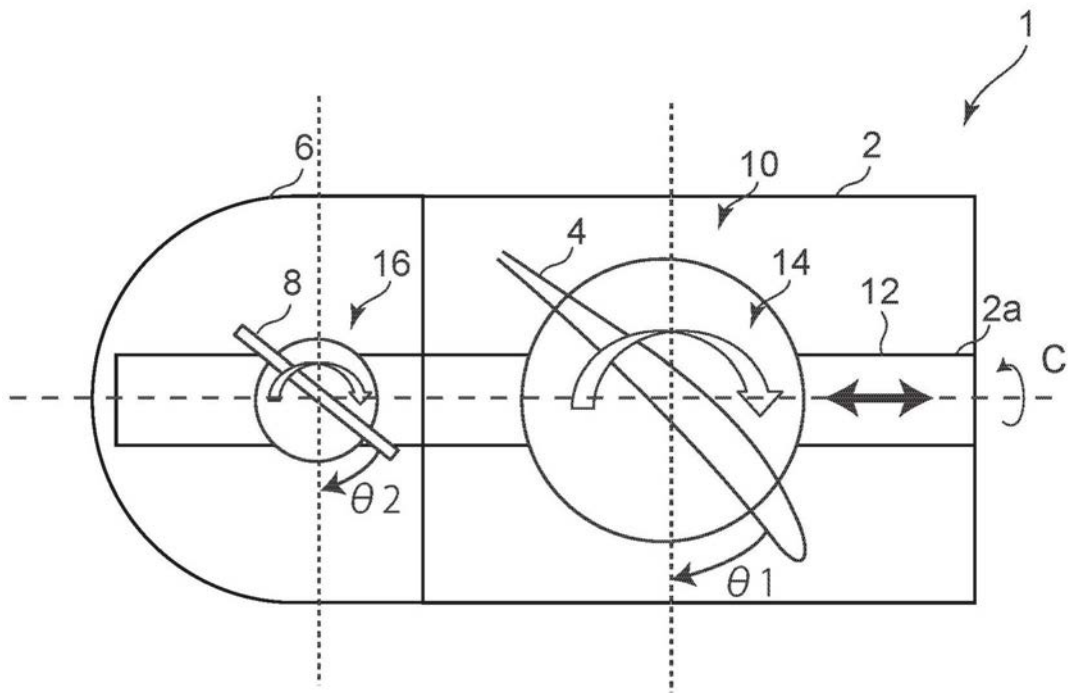


图10

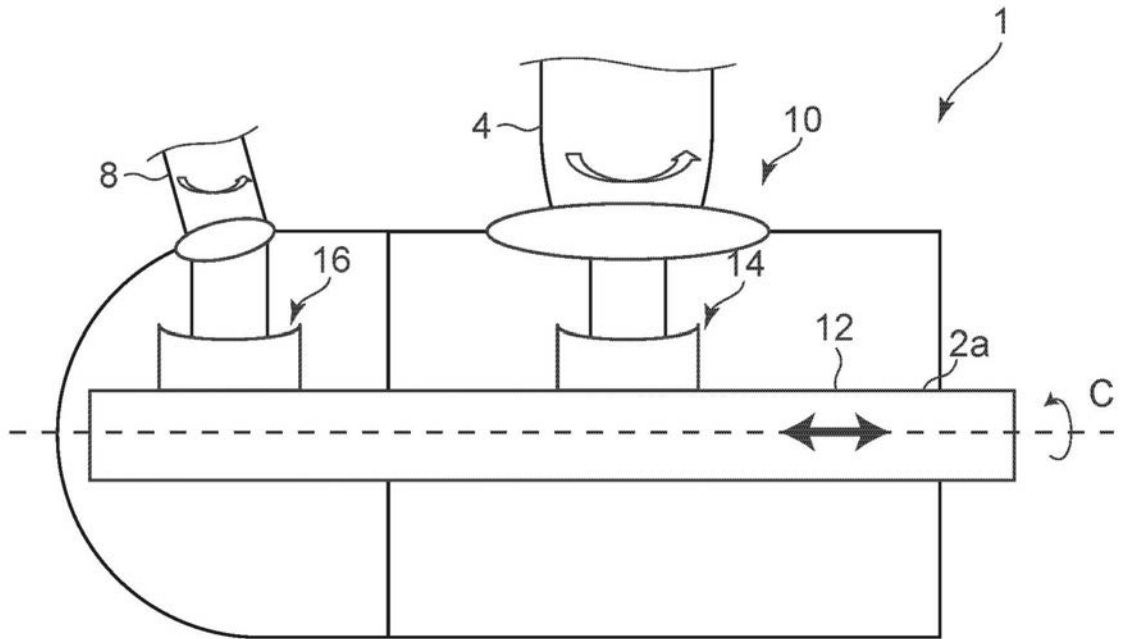


图11

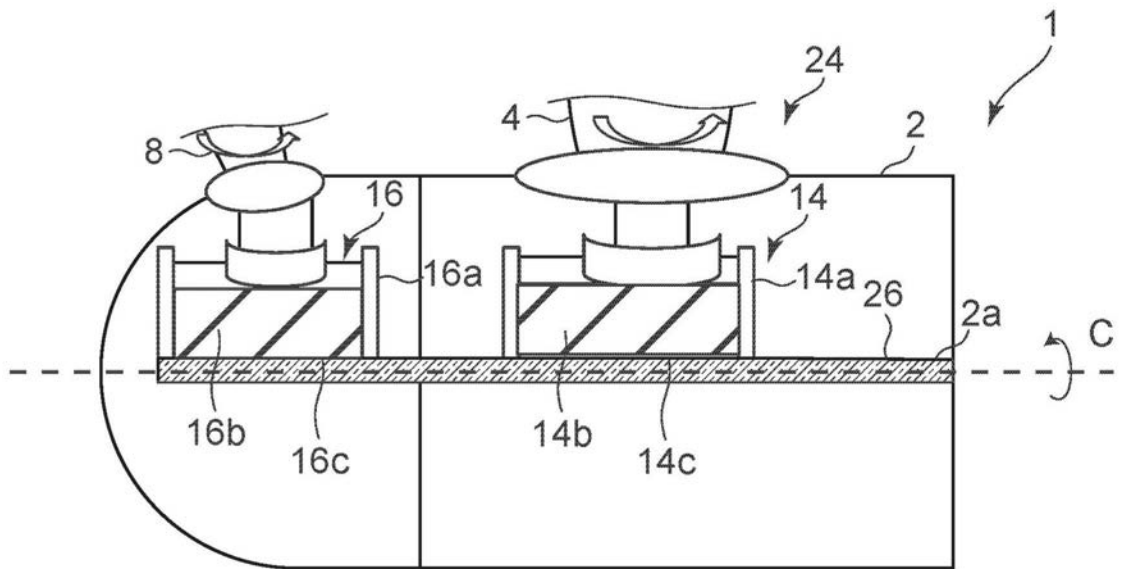


图12