



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120225425 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 27

(21) 申请号 202380077393.3

(22) 申请日 2023.11.02

(30) 优先权数据

PV2022-458 2022.11.04 CZ

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.05.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CZ2023/050073 2023.11.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/094238 EN 2024.05.10

(71) 申请人 M·苏拉

地址 捷克共和国

(72) 发明人 M·苏拉

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所

11313

专利代理师 李文颖 王沫

(51) Int.Cl.

B63H 21/17 (2006.01)

B63B 32/10 (2006.01)

B63B 32/60 (2006.01)

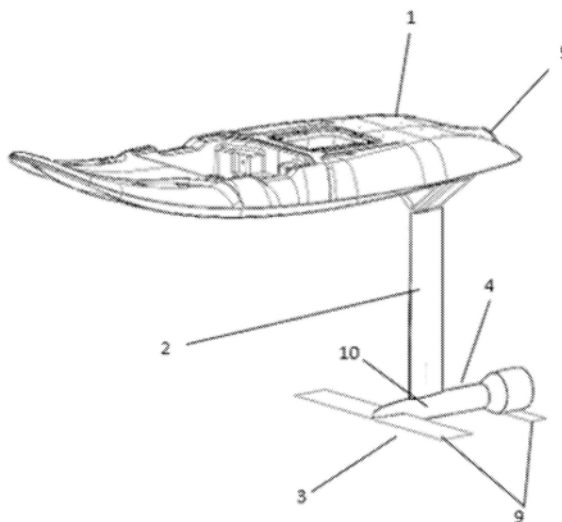
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

船舶推进方法和载人马达驱动船舶

(57) 摘要

本发明的目的是一种船舶推进方法,该船舶包括:上部水驱动单元(5),该上部水驱动单元放置在浮体(1)中;桅杆(2),该桅杆通过其上端连接到浮体(1),在浮体的下部中具有下部水驱动单元(4);且此外,浮体(1)经由桅杆(2)连接到水下翼部(3);控制和通信系统;以及控制装置,其中在飞行模式下,当浮体(1)保持在水面以上时,船舶仅由永久浸没的下部水驱动单元(4)驱动,并且在过渡行驶模式下,特别是在船舶的启动、结束或倾斜期间,当浮体(1)的至少一部分与水面接触并且同时水至少部分地淹没上部水驱动单元(5)时,船舶由这两个驱动单元(4、5)同时驱动。



1. 一种船舶推进方法,该船舶包括:上部水驱动单元(5),所述上部水驱动单元具有放置在浮体(1)中的上部电动马达(15);桅杆(2),所述桅杆通过其上端连接到所述浮体(1);其中所述桅杆(2)具有下部水驱动单元(4),所述下部水驱动单元具有连接到或集成在所述桅杆的下部中的下部电动马达(14),并且进一步地,其中所述浮体(1)经由所述桅杆(2)连接到水下翼部(3),其中两个驱动单元(4、5)功能性地且通信地连接到控制和通信系统,所述控制和通信系统进一步连接到控制装置(17),其中

-在飞行模式下,当所述浮体(1)保持在水面(7)以上时,所述船舶仅由永久浸没的下部水驱动单元(4)驱动,并且

-在过渡行驶模式下,特别是在所述船舶的启动、结束或倾斜期间,例如在急转弯期间,当所述浮体(1)的至少一部分与所述水面(7)接触并且同时水至少部分地淹没所述上部水驱动单元(5)时,所述船舶由这两个驱动单元(4、5)同时驱动。

2. 根据权利要求1所述的船舶推进方法,所述船舶包括至少一个浸湿传感器(6),所述至少一个浸湿传感器放置在所述船舶上,使得其在所述飞行模式下不被浸湿,但所述浸湿传感器(6)中的至少一个在所述过渡行驶模式下被浸湿,其中这些浸湿传感器(6)功能性地连接到所述控制和通信系统,当所有这些浸湿传感器(6)都浮出水面(7)时,所述控制和通信系统停用所述上部水驱动单元(5)的所述上部电动马达(15),并且相反地,当至少一个浸湿传感器(6)被水淹没时,所述控制和通信系统激活所述上部水驱动单元(5)。

3. 根据权利要求1或2所述的船舶推进方法,其中在所述过渡行驶模式下,所述控制和通信系统经由连接到所述下部电动马达(14)的下部调节器(12)或经由连接到所述上部电动马达(15)的上部调节器(16)或经由两个所提及的调节器(12、16)来调节两个所提及的驱动单元(4、5)的所述电动马达(14、15)的相互功率比。

4. 一种能够在用于控制和通信系统的数据载体中实现的程序,用于执行根据权利要求1至3中任一项所述的方法。

5. 一种数据载体或控制单元(13),能够在控制和通信系统中实现,并且承载根据权利要求4所述的程序。

6. 一种用于执行根据权利要求1至3中任一项所述的方法的载人马达驱动船舶,所述船舶包括:桅杆(2);浮体(1),所述浮体附接到所述桅杆(2)的上端;水下翼部(3),所述水下翼部集成在或连接到所述桅杆(2)的下部;下部水驱动单元(4),所述下部水驱动单元集成在桅杆(2)还有所述下部或附接到所述桅杆(2)的所述下部,其下部电动马达(14)经由下部调节器(12)功能性地连接到所述控制和通信系统,控制装置(17)和用于激活和停用所述下部水驱动单元(4)的装置功能性地连接到所述控制和通信系统,其特征在于,其还包括上部水驱动单元(5),其上部电动马达(15)放置在所述浮体(1)中,经由上部调节器(16)功能性地连接到所述控制和通信系统,所述控制和通信系统功能性地连接到用于激活和停用所述上部水驱动单元的装置(5)。

7. 根据权利要求6所述的载人马达驱动船舶,其特征在于,其还包括至少一个浸湿传感器(6),所述至少一个浸湿传感器放置在所述船舶上,使得其在飞行模式下不被浸湿,但在过渡行驶模式下所述浸湿传感器(6)中的至少一个被浸湿,其中这些浸湿传感器(6)功能性地连接到所述控制和通信系统,所述控制和通信系统适于当所有浸湿传感器(6)都浮出水面(7)时停用所述上部电动马达(15),并且相反地,当所述浸湿传感器(6)中的至少一个被

水淹没时激活所述上部电动马达(15)。

8. 根据权利要求6或7所述的载人马达驱动船舶,其特征在于,所述控制和通信系统适于通过设置所述下部电动马达(14)和所述上部电动马达(15)中的每一者的速度借助于所述下部调节器(12)和所述上部调节器(16)来调节所述电动马达(14、15)的相互功率比。

9. 根据权利要求8所述的载人马达驱动船舶,其特征在于,所述控制和通信系统包括控制单元(13),其中所述水下翼部(3)包括由所述水下翼部(3)的主体(10)连接的支撑区域(9),其中具有所述下部电动马达(14)的所述下部水驱动单元(4)和下部控制器(12)放置在此主体(10)中,其中所述控制单元(13)作为所述上部调节器(16)的一部分放置,其功能性地且通信地连接到所述上部调节器,并且进一步功能性地且通信地连接到所述下部调节器(12)、至少一个浸湿传感器(6)和所述控制装置(17),其中所述上部调节器(16)放置在所述浮体(1)中。

10. 根据权利要求6至9中任一项所述的载人马达驱动船舶,其特征在于,所述浮体(1)为水上冲浪板。

船舶推进方法和载人马达驱动船舶

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于至少一个人的水上运输的马达驱动船舶,特定而言涉及一种水上冲浪板,该水上冲浪板通过桅杆连接到水下翼部,适于在水面上方的滑板上保持平衡的冲浪者(rider)进行行驶或飞行,并且还涉及一种此类船舶的推进方法。

背景技术

[0002] 使用气垫船在水中沿行驶方向移动时产生的浮力来实现水上气垫船的功能的流体动力学水下翼部(在捷克语中通常称为水翼(hydrofoil),该术语借用自英语,意指水下翼部或具有水下翼部的船舶)早期用于摩托艇,其用途后来扩展到水上运动,诸如水上摩托艇、帆船、冲浪、立式桨板冲浪、滑水橇、风帆冲浪,或以各种方法(诸如通过摩托艇、索道、在水上飞行的所谓的风筝冲浪的情况下使用“风筝”的风力)驱动的水上滑板或冲浪板。

[0003] 后者基于通过桅杆连接到水下翼部的水上滑板,其中浮力是通过风的向前力且同时借助水下翼部来用于推进,使得在初始启动之后,在正常行驶期间只有翼部和桅杆的一部分保持浸没在水下,支撑水上滑板的桅杆的剩余部分突出水面。桅杆被垂直或基本上垂直于水上滑板和水下翼部地定向。冲浪者在滑板上保持平衡,握住连接到风筝的把手,风吹着风筝的帆,沿着行驶的方向推拉滑板。风驱动板的情况下的水下翼部形状具有类似于飞机的表面,无需任何附加的驱动装置,其中桅杆连接到水下翼部的主体上。在这种情况下,对于冲浪者来说,最大的问题是启动并使用桨将滑板抬到水面之上,这很复杂,并且一开始会让许多冲浪者望而却步。与直接在水面上滑行没有水下翼部的传统水上滑板相比,优势在于水下翼部在水面下移动时的阻力明显较小,因为与水上滑板的大底部面积相比,它占用的面积要小得多,而且形状更符合流体动力学。在空中浮漂行驶还能给冲浪者带来独特的飞行轻盈感,这是在水面上浮漂行驶所无法体验到的。

[0004] 水下翼部后来扩展为马达驱动水上滑板。在这种滑板的情况下,马达驱动装置通常附接到桅杆的下部,其高度与水下翼部相似,并正确地与水下翼部的方向一致地适当定向,例如,如在实用新型申请DE202017103703U1中所示,即,在正常向前行驶的方向上。然后,冲浪者例如通过有线或远程控制器经由控制单元手动控制马达驱动装置。然而,在具有水下翼部的机动滑板的情况下,启动甚至更加困难且危险,并且冲浪者在水面之上启动期间进入到水上滑板上在某些时候会导致侧倾力矩和滑板的直立度急剧增加。在许多情况下,即使是经验丰富的冲浪者也会失去稳定性并摔倒。冲浪者跌落在船舶的一些坚固部件上,特别是水驱动装置的翼部或螺旋桨的部件上,是危险的。所描述的问题主要是由于当滑板位于水面上时,它必须克服对水的巨大阻力,但是一旦滑板在水面之上,阻力就会急剧减小,而侧倾力矩则会增大。

[0005] 现有技术中已知的马达驱动船舶(诸如具有水下翼部的水上冲浪板)仅用下部驱动单元来操作,其问题在于,它们在启动期间会产生很大的侧倾力矩,从而抬起船舶的前部,且因此被运送的人员(即,冲浪者)必须在启动期间利用重心进行工作。例如,在水上冲浪板的情况下,他们必须首先躺在冲浪板上,重心尽可能向前,直到滑板获得足够的速度。

位于下方(即,位于船舶永久浸没部分的桅杆下部内或上)的驱动单元必须产生相当大的功率来克服水的阻力并克服侧倾力矩的增加。这使得启动不舒服,并且使初学者很难在水上冲浪板上站起来并体验飞行的轻盈感觉。启动也必须非常缓慢,即以较低的功率启动,并且非常小心,从而需要严格的准备和经验。此外,在这样的冲浪板的情况下,到达水面是困难的。浮体与水面接触的大片区域会产生突然增大的阻力,这通常会导导致冲浪者从滑板上翻入水中。在这些船舶的情况下,电子设备放置在浮体中,且必须将水通过桅杆泵送到上部并进行引导以使其冷却。在其标准位置,桅杆通常垂直或基本上垂直于水面并且垂直或基本上垂直于浮体或略微倾斜地定向。水平地并且相对于行驶的前进方向,以下项被附接到桅杆或实现:浮体、水下翼部和下部驱动单元,其中这些部件的纵轴与桅杆的纵轴垂直或基本上垂直。

[0006] 现代系统试图通过使浮体相对于桅杆以不同角度进行主动机动倾斜来解决冲浪者平衡问题,这是一个过于复杂的解决方案,包括一个复杂的测量系统和一个复杂的倾斜算法,但仍然会产生延迟响应。通过使浮体相对于桅杆倾斜,船舶的侧倾力矩的急剧增加既不会消除也不会减少,只是通过产生浮体相对于桅杆倾斜时的转动力矩的反作用力来减少对冲浪者自身平衡的影响,从而阻止冲浪者从船舶上跌落。因此,这仅是平衡作用于冲浪者而非船舶本身的力的问题,即,通过调节适当放置的驱动马达的速度,根据船舶的浸湿区域的变化大小,平稳地克服水的不同大的阻力,在这里没有解决。不足之处是,船舶的倾斜是对船舶当前状态的响应,其测量、评估和后续动作需要一定的响应时间,并且需要对浮体的倾斜角度的方向、大小以及倾斜的速度有完美的估计。完美无暇且及时的实现方式几乎是不可能的,或者非常昂贵。次要的后果是,在此动作之后,船舶必须再次重新调整(re-align)到稳定位置,以便进行后续的行驶模式,这在快速操纵时、在转弯期间等期间可能会出现。

发明内容

[0007] 上述缺点和不足之处可以通过一种船舶推进方法来解决,所述船舶包括:上部水驱动单元,所述上部水驱动单元具有放置在浮体中的上部电动马达;桅杆,所述桅杆通过其上端连接到浮体;其中桅杆具有下部水驱动单元,所述下部水驱动单元具有连接或集成在桅杆的下部中的下部电动马达,并且进一步地,其中浮体经由桅杆连接到水下翼部,其中两个驱动单元功能性地且通信地连接到控制和通信系统,所述控制和通信系统进一步连接到控制装置,其中

[0008] -在飞行模式下,当浮体保持在水面之上时,船舶仅由永久浸没的下部水驱动单元驱动,并且

[0009] -在过渡行驶模式下,特别是在船舶的启动、结束或倾斜期间,例如在急转弯期间,当浮体的至少一部分与水面接触并且同时水至少部分地淹没上部水驱动单元时,船舶由这两个驱动单元同时驱动。

[0010] 桅杆意指承载水驱动单元和/或水下翼部并将它们连接到浮体的连接装置。它可以采用各种形状,例如垂直滑板的形状、条形、柱形、字母V、U、Y、A、H、字母被倒置等。它还可以为其他组件提供支撑功能。具有水下翼部的桅杆可以是适当成形的单个实心整体部件,或它们可以是相互连接的独立部件。桅杆还可以与例如下部水驱动单元的外壳或一些其他

部件一体成型,用于插入和固定下部水驱动单元的其余组件。电子设备、冷却通道等可穿过桅杆。

[0011] 下部水驱动单元和水下翼部在启动和行驶期间始终浸没在水面下,而浮体的底部(水会进入其中并且还淹没上部水驱动单元)和桅杆在开始前或结束后至少部分地浸没在水面下,但在启动期间,浮体和桅杆的一部分会上升到水面以上,且因此上部水驱动单元失去供水且不再有助于驱动船舶,使得其空转,或者更优选地,为了节省能源、降低噪音和减少环境负担,可以暂时停用。

[0012] 飞行模式主要在快速行驶期间实现。过渡行驶模式是其中上部水驱单元至少部分被淹没的这样的一种行驶模式,即,特别是启动、停止前结束、急转弯、慢速行驶等。

[0013] 上部水驱动单元最好放置在浮体的后底部的轴线上。

[0014] 本发明的基本特征是,在过渡行驶模式下,两个水驱动单元同时操作,每个水驱动单元都具有其自己的电动马达。既可以操作现有技术中的装置中常见的下部水驱动单元,又可以另外操作根据本发明的增加的上部水驱动单元,这大大简化了船舶的启动和停止或其急转弯期间的控制。显著的改进在于,上部水驱动单元减少或消除了浮体和同时冲浪者的侧倾力矩,使船舶的启动更平稳,且在其他过渡行驶模式期间速度变化更平稳,有利于船舶的控制,为冲浪者提供更大的稳定性,并且允许更安全的行驶和舒适的结束行驶,最大限度地减少冲浪者或浮体上存在的多人的跌倒,且因此对更广泛的用户,甚至是技术不太熟练的用户具有吸引力。本发明的装置能够以简单的方式对行驶期间浸湿区域阻力大小的阶跃变化做出响应,甚至无需复杂的系统来评估船舶相对于其静止/平衡位置、高度、坐标等的偏转,并且无需编译电子设备来使浮体相对于桅杆倾斜。在这个基本的、简单的实施方案中,它是在没有进一步的主动干预的情况下实现力的平衡,即,通过上部水驱动单元只是经由浮力浮出水面,由于上部水驱动单元未被水淹没,因此力是平衡的,即,本质上,它被动地停止以抵消浮体在上升到水面以上时发生的水的阻力的减小。

[0015] 控制和通信系统的一部分是控制单元,其可以独立存在或者嵌入在马达调节器中的一者中,并且与控制单元控制的组件和/或从中收集数据或向其发送数据的组件进行有线或无线连接。例如,控制单元可以放置在浮体中、桅杆中或水下翼部的主体中,优选地将其放置在浮体中作为上部调节器的一部分,但也可以放置在船舶的下部中作为下部调节器的一部分。最好将其放置在浮体内,因为在断开桅杆后,浮体可以独立地使用,仅用于在水面上行驶,而不是在水面上方飞行。

[0016] 在优选实施方案中,船舶包括功能性地连接到控制和通信系统的至少一个浸湿传感器,当所有这些浸湿传感器浮出水面时,该控制和通信系统停用上部水驱动单元的电动马达,并且相反地,当至少一个这样的浸湿传感器被水淹没时,该控制和通信系统激活上部水驱动单元。上部水驱动单元在飞行模式下操作并且空转在经济上是低效的。连接到所述控制和通信系统的浸湿传感器是有利的,因为它能够在适当的时间可靠且自动地停用和激活上部水驱动单元的电动马达,从而降低噪音并节省能源和环境。这种适当的时间主要出现在快速且直线行驶期间,即浮体的飞行模式下。所述浸湿传感器被放置在船舶上,使得它们在飞行模式下不被水浸湿,但在过渡驾驶模式下浸湿传感器中的至少一个被浸湿。优选地,浸湿传感器放置在船舶上的这样一个位置,即当浮体上升到水面以上时,浸湿区域的表面大小发生最急剧的变化时,水面到达的位置,或者放置在由于马达上升或水进入水面以

上的上部水驱动单元而导致上部水驱动单元的马达不再被水淹没的位置。最常见的是,浸湿传感器放置在浮体的底部或浮体下方0至20cm的水平面上,例如,它们附接到桅杆的上部。单个浸湿传感器足以实现该效果,但是为了改进操纵性,可以放置多个浸湿传感器,特别是放在同一高度水平,例如在桅杆的相对侧,这是优选的(例如,对于转弯而言),使得当这些传感器中的至少一个被浸湿时,上部水驱动单元被激活,并且当所有浸湿传感器都被拉出水面时,上部水驱动单元被停用。连接到控制和通信系统的用于实现电动马达开启/关闭的装置是具有电动马达的船舶的常见部件。例如,这些可以是开关。然后,控制单元不仅接收来自控制器的信号,而且接收来自浸湿传感器的信号。根据这些或其他信号,它将信号发送给调节器,然后调节器在速度、功率、电压等方面控制马达。

[0017] 用于放置浸湿传感器的浮体的底部意指当船舶处于其正常位置时(例如在启动之前,当浮体尚未载人(即,冲浪者)时)浮体浸没在水中的部分。

[0018] 对于本领域技术人员来说将显而易见的是,每个电动马达功能性地连接到单独的调节器以增加或减小电动马达的速度。功能性地连接到下部电动马达的下部调节器和功能性地连接到上部电动马达的上部调节器两者都由控制和通信系统来控制。优选地,控制和通信系统被实现为使得具有电动马达的每个调节器都功能性地且通信地连接到控制单元,最优选地,控制单元被实现为上部调节器的一部分,其中两个调节器都通过双向功能通信有线或无线连接到控制单元。然后,优选地将上部调节器放置在上部电动马达附近,并且将下部调节器放置在下部电动马达附近。在优选实施方案中,在过渡行驶模式下,控制和通信系统通过专门实现的算法,通过所述调节器中的至少一个来调节上部电动马达和下部电动马达的相互功率比,以实现稳定的行驶,即,使得在减去抵消阻力之后,作用于带有冲浪者的浮体上的部分推力与作用于水下翼部上的部分推力一样大。换句话说,使得船舶的上部不会超过底部,反之亦然,即使得由下部水驱动单元和上部水驱动单元产生的合作用力大致相同,且侧倾力矩最小,即接近于零。通过调节一个或两个电动马达的速度和功率来维持速度和功率的正确比率,提高实现在过渡行驶模式下船舶移动速度平滑变化的效果,并允许舒适地对船舶进行各种操作。

[0019] 在最优选的实施方案中,上部水驱动单元的激活和停用和/或速度调节由控制和通信系统来控制,该控制和通信系统除其他外还连接到用户的控制装置,此外连接到水浸湿传感器、连接到激活/停用下部电动马达和上部电动马达的装置,以及下部和上部调节器。控制和通信系统基于浸湿传感器的浸湿状态来激活/停用上部水驱动单元的电动马达的指令优先于电动马达的速度调节。例如,用户经由控制装置输入增加/减小速度或停止的指令,即输入功率变化的请求。在控制单元中,预先设置并预先编程应如何在给定速度下设置各个电动马达的功率比。控制单元可以重新编程。

[0020] 传输到控制和通信系统的由用户输入到控制装置中的数据以及来自电动马达和浸湿传感器的数据允许控制系统评估该数据,并对浮体上升到水面之上后阻力的急剧下降做出响应,并且激活或停用上部电动马达,或者调节过渡行驶模式下的功率,使得不会发生大的侧倾力矩。与具有仅由放置在水下翼部的下部中的电动马达驱动的水下翼部的冲浪板(其用于对比测试以表示现有技术中已知的船舶)相比,在相同条件和其他船舶参数下,过渡行驶模式下的侧倾力在启动期间减少了大约50%。

[0021] 本发明的目的还为一种程序,该程序在连接和集成在控制和通信系统的数据载体

中(例如,在控制单元的存储器或外部存储盘中)实现,此外,该数据载体或控制单元具有承载所述程序的集成数据载体,其中所述程序适于执行由控制和通信系统控制的所述船舶的上述推进方法,所述控制和通信系统还可以处理由用户经由控制装置输入的指令。

[0022] 本发明的另一目的为一种用于执行其上述推进方法的载人马达驱动船舶(passenger motor-driven vessel),其中该船舶包括:桅杆;浮体,该浮体附接到桅杆的上端;水下翼部,该水下翼部集成在桅杆的下部中或连接到桅杆;下部水驱动单元,该下部水驱动单元集成在桅杆的下部中或附接到桅杆的下部、具有下部电动马达,该下部电动马达经由下部调节器功能性地连接到控制和通信系统,控制装置以及用于激活和停用下部水驱动单元的装置功能性地且通信地连接到该控制和通信系统,其中本发明的本质在于,该船舶还包括上部水驱动单元,该上部水驱动单元具有放置在浮体中的上部电动马达,该上部电动马达经由上部调节器功能性地且通信地连接到控制和通信系统,该控制和通信系统功能性地连接到用于激活和停用上部水驱动单元的装置。

[0023] 桅杆用作下部水驱动单元与浮体的固定连接,并且还任选地用作水下翼部的支撑区域的连接。足够的刚度是首要考虑的因素,特别是在桅杆和浮体连接处。桅杆经适当流体动力学成形,诸如以产生尽可能小的阻力,并且同时允许下部水驱动单元的电缆穿过其内部。

[0024] 水下翼部可如现有技术中通常所知,其包含由水下翼部的桁架或主体或者类似机体连接的支撑区域,通常为飞机形状,即前支撑区域大于后支撑区域,并且其被放置在桅杆的下部中,优选地附接到桅杆的下部或连接到桅杆的下端,其中桅杆从水下翼部的桁架或主体垂直延伸,并且桁架的轴线与船舶的行驶方向平行,或者水下翼部可以是桅杆的下部与延伸的支撑区域成一体的一部分。在启动期间,翼部的支撑区域允许船舶的上部通过浮力上升到水面以上。在向前移动期间,它会产生浮力,当速度足够快时,该浮力通过浮体使冲浪者保持在水面之上,即处于“飞行”模式。支撑区域通常由前翼和后翼组成,但可以通过修改流动的附加的翼部或元件或区域来补充。为了达到力和力矩的平衡,它们的适当相互布置是必要的,但这种布置对于本领域技术人员来说是从现有技术中已知的。

[0025] 下部水驱动单元可以附接或集成到桅杆的下部中,并且优选地直接集成到通过桅杆连接到浮体的水下翼部中。例如,下部电动马达和轴可以放置在水下翼部的主体中,并且接合装置连接到该轴并且位于附接到水下翼部的主体的壳体中,该壳体位于水下翼部的后部。然后,支撑区域可以连接到水下翼部的主体和/或水接合装置的外壳。

[0026] 上部水驱动单元和下部水驱动单元的接合装置最优选地是螺旋桨,其叶片允许浮体在强制进入水中期间随冲浪者向前移动。下部水驱动单元即使浮体上升到水面以上也可确保船舶的向前移动。

[0027] 下部水驱动单元以及如果适用的话放置于其中的下部调节器或者两个调节器优选地至少部分地封装,以防止事故和不需要的对象或污垢的进入、水的影响以及水环境中的腐蚀。因此,水下翼部的主体也可部分地用作下部电动马达及其所连接的轴的外壳。替代地,下部水驱动单元可以附接到或集成到水下翼部上方的桅杆中,该部分在启动期间和行驶期间永久浸没在水面之下。例如,下部水驱动单元位于浮体最低点以下大约60cm处。

[0028] 本领域技术人员根据现有技术已知桅杆与浮体的定向和连接以及水下翼部和驱动单元的正确取向。

[0029] 浮标可以是水上冲浪板、小船的外壳、船、机动桨板或其他较小的水上船舶。

[0030] 上部水驱动单元优选地放置在浮体的后部中,沿浮体的行驶方向而定,并在浮体位于水面上时提供浮体的向前移动。

[0031] 上部水驱动单元包括连接到轴的上部电动马达以及接合装置,诸如螺旋桨。它加速了水在向后方向上流动的速度,且因此形成作用在冲浪板和冲浪者上的向前力。

[0032] 船舶的向前力受上部水驱动单元和下部水驱动单元中的水量的影响。当下部水驱动单元仍处于浸没状态时,上部水驱动单元在启动期间逐渐浮出水面,并且失去供水接合,因此上部电动马达优选地关闭或空转一定时间段。

[0033] 优选地,该船舶包括放置在船舶上的至少一个浸湿传感器,使得它在飞行模式下不被浸湿,但在过渡行驶模式下浸湿传感器中的至少一个被浸湿,其中浸湿传感器功能性地连接到控制和通信系统,当所有浸湿传感器都浮出水面时,该控制和通信系统适于停用上部电动马达,并且相反地,当至少一个浸湿传感器被水淹没时,该控制和通信系统适于激活上部电动马达。

[0034] 桅杆的上部可以是分支的,并且优选地将一个或多个浸湿传感器放置在桅杆上端与浮体连接处的这一部分中。这些可以是测量环境的电导率/阻力等的光电反射传感器或电极,或者是基于另一种已知原理的传感器,该传感器检测这些传感器是否完全被水浸湿或它们是否已经超出水面并与空气接触。这些传感器可以放置在上部中分体桅杆的每个分支上,使得它们可以检测到浮体至少部分浸没水中或从水中完全浮出。

[0035] 控制和通信系统优选地适于通过调节这些电动马达中每一个的速度来在下部调节器的帮助下调节下部电动马达的相互功率比以及在上部调节器的帮助下调节上部电动马达的相互功率比。

[0036] 在优选的实施方案中,控制和通信系统包括具有上部调节器和下部调节器的相互通信连接的控制单元,其中水下翼部包括由水下翼部的主体连接的支撑区域,其中具有下部电动马达的下部水驱动单元和下部调节器放置于该主体中,其中控制单元作为上部调节器的一部分放置,且此外,上部调节器和通信模块放置在浮体中。

[0037] 控制和通信系统适于控制上述方法,连接到用户的控制装置,连接到允许激活/停用上部和下部水驱动单元或上部和下部电动马达的装置,进一步连接到下部和上部调节器,或者,在优选的实施方案中,如果浸湿传感器是船舶的一部分,则还连接到浸湿传感器,以便能够接收和处理来自该装置的这些部件的数据,评估是否以及按照何种顺序根据预定的优先级执行子动作,并控制船舶的驱动。控制和通信系统包含一个程序,用于基于来自测量装置(例如来自推力浸湿装置)的输入来控制两个驱动单元,当所有此类浸湿传感器都出现时,控制装置关闭上部水驱动单元的上部电动马达,其中接合装置在没有水的情况下已经是空转的,并且不再为浮体的向前移动提供任何推力。这降低了噪音和能量消耗。如果至少一个浸湿传感器被浸没在水面水平以下,则上部电动马达会被开启。如果两个驱动单元都处于接合,即两者都有供水,则连接到电动马达的速度的下部和上部调节器的控制和通信系统将根据预先输入的规则通过改变驱动单元的一个或两个电动马达的速度来修改它们的相互比率。两个调节器都具有软件限制的最大功率和最大速度,如果冲浪者在手动控制上增加100%的功率要求,即按下具有类似功能的踏板或按钮,以将船舶加速到最大值,则可达到该最大功率和该最大速度。然后,根据控制和通信系统中设置的依赖关系,从这些

最大值中得出部分添加功率的值。控制和通信系统在行驶模式之间的转换期间控制速度调节和上部水驱动单元的激活和停用两者,并且优选地在行驶开始和完成期间或行驶的意外中断(例如由于跌倒等)期间控制两个驱动单元的激活和停用。

[0038] 最优选地,上和/或下部水驱动单元是喷水推进器(water jet),其包括通过轴连接的电动马达和水接合装置,例如螺旋桨。

[0039] 水驱动单元的电动马达的纵轴最优选地与浮体的纵轴平行,即,在启动之前船舶处于静止的正常标准位置中,当船舶没有例如由于事故而倾覆时,电动马达因此基本上水平定位。

[0040] 桅杆和水下翼部可以从浮体上移除。桅杆和附接到桅杆或集成于桅杆中的水下翼部,或者替代地通过其他连接装置连接的翼部,可以轻松地从浮体上拆卸和重新附接,这样既可以节省运输空间,又可以使用具有上部水驱动单元的浮体,以在没有翼部和桅杆的情况下,在水面上进行传统的马达驱动浮体的行驶,因此,冲浪者可以使用两种变型,一种是乘坐没有水下翼部的马达驱动浮体(水下翼部与桅杆一起拆卸),另一种是使用附接到桅杆的水下翼部在浮体上飞行。

[0041] 浮体可以是马达驱动冲浪板,例如,它的底座由密封的层压底盘组成,以防止水进入内部空间,该内部空间容纳上部水驱动单元和水上冲浪板的操作所需的其他组件。浮体经适当流体动力学成形,诸如以能够在直线方向上提供舒适的行驶体验,同时在转弯时也是有效的。控制水上冲浪板的冲浪者可以躺在、跪在或站在浮板的上部区域上。冲浪板通过转移冲浪者的重量来转弯,并且向前的力由冲浪者使用手动控制器(例如通过远程或有线传输)来调节。

[0042] 本发明的解决方案显著减少或消除了现有技术中已知仅使用下部水驱动单元操作的具有水下翼部的马达驱动船舶的行驶开始和结束的问题,因为上部水驱动单元与操作的下部水驱动单元相结合地激活不会引起阻力的阶跃变化,而是阻力的更平缓变化更加平稳地发生。上部水驱动单元因此补偿了启动期间的侧倾力矩和阶跃阻力,因此消除了大多数冲浪者跌倒的情况,尤其是初学者的情况下,并显著提高了行驶的安全性。这些主要是侧摔,在此期间,冲浪者有接触支撑区域的锋利边缘的风险。接合装置(最常见的是下部水驱动单元的螺旋桨)被完全覆盖,以避免与螺旋桨的旋转叶片接触。

[0043] 由电动马达驱动的船舶可包括其他重要的或隐含地包括用于船舶整体操作的标准组件,但这些组件对给定问题的解决没有贡献,并且它们的列举对于保护本发明来说不是必要的,并且本领域技术人员知道这些组件自动包含在这样的船舶中。例如,由电动马达驱动的船舶隐含地包括的部件是蓄电池(accumulator),作为电动马达的能量来源以及用于为通信装置和电子设备供电。蓄电池通过快速释放机制放置在浮体中,使得可以快速且方便地取出并连接到充电器,而无需拆卸浮体的其他部件。在行驶期间,蓄电池通过周围的水冷却,水通过特殊入口通道借助适当成形的浮体在电池周围流动。

[0044] 行驶的启动和完成是所谓的过渡模式,其中使用上部水驱动单元。

[0045] 在启动或慢速时,当浮体位于水面上且然后在水面上移动时,类似于乘坐没有翼部的标准水上马达驱动滑板,两个水驱动单元都处于操作模式,并且两个驱动单元都提供最佳的推力以实现稳定的行驶。上部水驱动单元消除了由下部水驱动单元引起的较大侧倾力矩。启动很舒适,并且与在标准的水上马达滑板(water motor board)上以跪姿启动且后

脚处于绑定装置中相同。对于初学者来说,在浮体具有一定速度之后,也可能开始躺下并将脚放入固定装置中。

[0046] 当行驶的速度超过一定限度时,来自支撑区域的浮力会大大增加,以至于浮体会离开水面,并且船舶会在支撑区域进入飞行模式。在这种情况下,优选地通过浸湿传感器检测到其浮到水面之上,并且控制和通信系统关闭上部水驱动单元。因此,船舶仅由下部水驱动单元驱动,该下部水驱动单元保持浸没在水面以下,而浮体在水面之上处于飞行模式。

[0047] 当从这些较高的速度减速到低于某个限度时,或者在较大的波浪中,浸湿传感器被浸湿,当上部水驱动单元被激活并且上部水驱动单元部分或全部被水淹没时,船舶进入着陆和进水模式,即过渡行驶模式。

[0048] 替代地,浮体可以是可容纳多人的水上摩托艇或小船。在不具有这种侧倾力矩并且通常可在同一高度水平容纳多个驱动装置的大型船只的情况下,这些稳定性低和倾覆的问题不会发生,因此本发明对于它们来说并不那么重要。

附图说明

[0049] 使用参考附图描述的本发明的示例性实施方案进一步阐明本发明的发明内容,在附图中:

[0050] 图1示意性地示出了本发明的船舶,该船舶具有集成到水下翼部的主体中的浮体、桅杆和下部水驱动单元,

[0051] 图2示出了本发明的船舶漂浮在水面上2A并处于飞行模式2B,

[0052] 图3示出了本发明的船舶的正视图,

[0053] 图4是控制和通信系统的组件的功能和通信连接的示意图,该控制和通信系统包括作为第四示例性实施方案的上部调节器的一部分放置的控制单元。

具体实施方式

[0054] 将参考相应图式使用示例性实施方案进一步阐明本发明。

[0055] 实施方案的一个示例是图1所示的载人马达驱动水上冲浪板,其具有在其上部进行分支的桅杆2,浮体1附接到桅杆2的上端,水下翼部3的主体10附接在桅杆2的下部在浮体1下方60cm处,其中下部水驱动单元4与通过轴和螺旋桨连接的下部电动马达14一起封装(所谓的喷水推进器(waterjet)),下部水驱动单元4的螺旋桨位于水下翼部3的主体10的经延伸的圆柱形部分中。支撑区域9从水下翼部3的主体10延伸。在浮体1中,上部水驱动单元5与自身的上部电动马达15、轴和螺旋桨一起嵌入在该浮体后部(因此也是喷水推进器),当开口至少部分低于水面7水平时,水通过该开口进入该上部水驱动单元。此外,该水上冲浪板具有通过电线连接的用户控制装置,该控制装置例如用于启动、停止或控制船舶的速度,经由控制和通信系统进行连接,包括连接到下部水驱动单元4和上部水驱动单元5的控制单元13,或连接到用于激活和停用所述电动马达14、15的装置(即,开关)。下部电动马达14经由下部调节器12功能性地且通信性地连接到控制单元13,并且上部电动马达15经由上部调节器16功能性地且通信性地连接到控制单元13。上部电动马达14和下部电动马达15被定向为其轴线基本上平行于浮体1的轴线。下部电动马达14和上部电动马达15的纵轴与浮体的纵轴8平行,即,在启动之前船舶处于静止的正常标准位置中,当船舶没有例如由于事故而

倾覆时,所述电动马达14、15因此基本上水平定位。该示例性实施方案还包括以下可选和优选的特征:桅杆2可拆卸地连接,即,这里例如通过螺钉连接,从而允许其在需要时或在运输的情况下从浮体1上移除或附接到浮体1上。

[0056] 该第一示例性实施方案的水上冲浪板以这样的方式驱动:

[0057] -在飞行模式下,当浮体1保持在水面7以上时,船舶仅由永久浸没的下部水驱动单元4驱动,并且

[0058] -在过渡行驶模式下,特别是在船舶的启动、结束或倾斜期间,当浮体1的至少一部分与水面7接触并且同时水至少部分地淹没上部水驱动单元5时,船舶由两个所提及的驱动单元4、5同时驱动。所述方法也用于以下示例性实施方案。

[0059] 测试该示例性实施方案的装置的人员对启动、结束和急转弯的处理令人满意并且与在过渡行驶模式下仅由下部水驱动单元4驱动的相同装置相比更加容易。在行驶期间,他们使用控制单元输入改变船舶的速度的请求,其中控制单元13进一步评估并控制两个电动马达14、15的功率的增加或减少。

[0060] 在该示例性实施方案的替代方案中,其中放置下部水驱动单元4的水下翼部3的主体10直接不可移除地集成到桅杆2中,或者仅将承载下部水驱动单元4的壳体集成到桅杆2中,且水下翼部3经由单独的伸缩支架连接到浮体2的底部区域。

[0061] 在第二示例性实施方案中,水上冲浪板与第一示例性实施方案的不同之处在于,它另外包括浸湿传感器6,该浸湿传感器放置在桅杆2与浮体1的接口处,参见图2和图3,并且功能性地连接到控制单元13,从而当浸湿传感器6浮出水面7时停用上部电动马达15或降低其速度,并且相反地,当浸湿传感器6被水淹没时激活上部电动马达15。

[0062] 替代地,可将两个或更多个浸湿传感器6放置在桅杆2上浮体1的最低点下方例如5cm或20cm处或放置在浮体1的底部侧上,其中当其中至少一个浸湿传感器被水浸湿时,激活上部水驱动单元5,而当所有存在的浸湿传感器6都浮出水面7时,停用该上部水驱动单元。

[0063] 与整个行驶期间上部电动马达15一直运行时的行驶相比,由于当上部电动马达15关闭时骑行模式下的噪音较低,因此在该装置上行驶更加愉快。另外,当上部电动马达15被关闭时,由于节省了电池,因此行驶距离增加了,并且总体的能量消耗更低。

[0064] 在第三示例性实施方案中,控制和通信系统包括作为上部调节器16的一部分放置的控制单元13,以及连接到该控制单元13的下部调节器12,其中该控制和通信系统还适于通过设置上部电动马达15和下部电动马达14中的每一者的速度来调节这些电动马达14、15的相互功率比。使用无线连接的控制装置17,冲浪者在行驶期间输入改变船舶的速度的请求,其中控制和通信系统进一步根据预定算法来评估并控制电动马达14、15中的每一者上独立增加或减少的功率,以便实现电动马达14、15的最佳功率比,从而最大限度地减少船舶的侧倾力矩并确保稳定驾驶。

[0065] 该解决方案的优点在于,如果上部电动马达15浮出水面7,则上部电动马达15不会将速度增加到最大值,而是保持相同的速度,即其“空转”旋转并且仅具有最小的能量消耗。当上部电动马达15浸没在水面7之下时,上部电动马达15试图维持相同的转速,且因此立即产生所需的推力。功能性地连接到下部电动马达14的下部调节器12被放置在下部电动马达14的机体内。替代地,它可以被放置在下部水驱动单元4的外壳中的下部电动马达14附近或

者放置在桅杆2的下部中/上的任何地方,其在飞行模式下永久地浸没在水面7以下。

[0066] 上部调节器16放置于浮体1中。

[0067] 测试该示范性实施方案的装置的人员注意到,该示范性实施方案比第一示范性实施方案有所改进,并且甚至能够更轻松地处理启动、完成和急转弯。

[0068] 上部调节器16或甚至两个调节器12、16都可以放置在浮体1中靠近上部水驱动单元5的上部电动马达15的位置,但在这种情况下,也希望将冷却水引入速度调节器12、16。

[0069] 第四示范性实施方案是第二示范性实施方案和第三示范性实施方案的特征的组合,并且享有其所有优点以及船舶推进方法的步骤,参见图4。

[0070] 在所有示范性实施方案中,控制和通信系统通过有线或无线的方式功能性地连接到用户的控制装置17、上部水驱动单元4和下部水驱动单元5,或连接到相应电动马达14、15的开关作为激活/停用它们的装置、连接到下部调节器12和上部调节器16。另外,其功能性地连接到:

[0071] -第二示范性实施方案中的浸湿传感器6,或

[0072] -第三示范性实施方案中的下部速度调节器12和上部速度调节器16,或

[0073] -所有这些所提及的组件,如基于第四示范性实施方案,参见图4。

[0074] 然后,控制和通信系统使用连接到或集成到控制和通信系统的数据载体中实现的程序来控制上部水驱动单元5的激活和停用、电动马达14、15的功率调节以及可能还有控制电动马达14、15的相互功率比,其中预先定义了用于确定优先级或任务顺序的算法。例如,在第四示范性实施方案中:控制和通信系统从浸湿传感器6接收信号,并且还从由冲浪者控制的无线连接的远程控制装置17接收信号。对来自远程控制装置17的信号进行评估,并相应地将功率分配给下部电动马达和上部电动马达15。如果浸湿传感器6浮出水面,该传感器6向控制和通信系统发送更高优先级信号,并且控制单元13减慢或关闭上部电动马达15。在此控制阶段,可由控制单元13将下部电动马达14设置为输送相同的功率,而不管上部电动马达15是关闭还是开启。

[0075] 第四示范性实施方案使用本发明的所有优点,并因此产生了最佳效果,因为冲浪者可以更加容易地启动和进入船舶,在行驶期间通过转移平衡保持稳定性以及进行转弯的难度也大大降低。他们手中只有远程控制装置17,用于增加或减少速度、启动或停止船舶。

[0076] 下部调节器12和上部调节器16的最佳功率比是在初始测试期间在不同操作期间通过实验性地将该比率设置为不同的值而实现的,且然后,根据结果,将该比率设置为最佳值,在该最佳值下记录了过渡行驶模式下稳定性改善的最佳结果。这些测试之前还利用经简化的模拟计算进行了估计。为了近似计算理想条件下的侧倾力矩,在启动期间,假设冲浪者躺在浮体1上大约中间位置,并且冲浪者和船舶组合体的重心在水平方向和垂直方向上都大约位于浮体1的中间位置,当仅使用下部电动马达14时,可以根据以下公式计算各个速度下的侧倾力矩M的近似值(单位:牛顿米):

$$[0077] \quad M = F * r = \frac{P}{v} * r$$

[0078] 其中

[0079] -r是下部电动马达14的重心与冲浪者-载具组合体重心之间的距离,以米为单位,

[0080] -F是侧倾力(单位:牛顿),

[0081] -P是功率(单位:瓦特),

[0082] -v是速度(单位:米/秒)。

[0083] 稳定性方面最大的问题出现在从0km/h到10km/h的启动期间。启动所需的最小总功率大约为4kW。例如,在下部电动马达14的重心与冲浪者-载具组合体的重心之间的距离为 $r=0.572m$ 且特定速度为 $2.78m/s$ 时,侧倾力矩的近似值为 $847.4Nm$ 。这只是一个近似的、经简化的计算。

$$[0084] \quad M = F * r = \frac{P}{v} * r = \frac{4000 W}{2,78 \frac{m}{s}} * 0,572m = 847,4 Nm$$

[0085] 对于各个速度,可以将依赖关系绘制在图表中,并可以估计出侧倾力矩的大小——其中该模拟设假仅使用下部电动马达14。

[0086] 当使用本发明的船舶并且功率在上部电动马达15和下部电动马达14之间均匀分配时,在总功率相同的情况下,侧倾力矩被减小到仅由下部电动马达14驱动船舶时的大约一半,这是因为上部电动马达15施加的力大致在冲浪者-载具组合体的重心的平面内。测试了此改进的冲浪者在启动期间体验到了显著的舒适度提升,稳定性问题减少,并且成功启动且不会摔倒的频率显著提高。冲浪者甚至能够使用例如5kW的功率(即,比所需的最小功率高20%)在这种功率均匀分布的船舶上更快地启动,这也有利于本发明的启动船舶具有更高的稳定性。

[0087] 在速度进一步增加到10km/h以上期间,侧倾力矩明显减小,且冲浪者能够站起来,例如站到跪下或站立姿势。

[0088] 该第四示例性实施方案也在用于两人的具有水下翼部3的小型摩托艇上而不是在水上冲浪板上实现,其中它也显著减少了在过渡行驶模式下处理期间船体倾覆的次数。

[0089] 参考符号列表

[0090] 1-浮体

[0091] 2-桅杆

[0092] 3-水下翼部

[0093] 4-下部水驱动单元

[0094] 5-上部水驱动单元

[0095] 6-浸湿传感器

[0096] 7-水面

[0097] 8-浮体的纵轴

[0098] 9-支撑区域

[0099] 10-水下翼部的主体

[0100] 12-下部调节器

[0101] 13-控制单元

[0102] 14-下部电动马达

[0103] 15-上部电动马达

[0104] 16-上部调节器

[0105] 17-控制装置

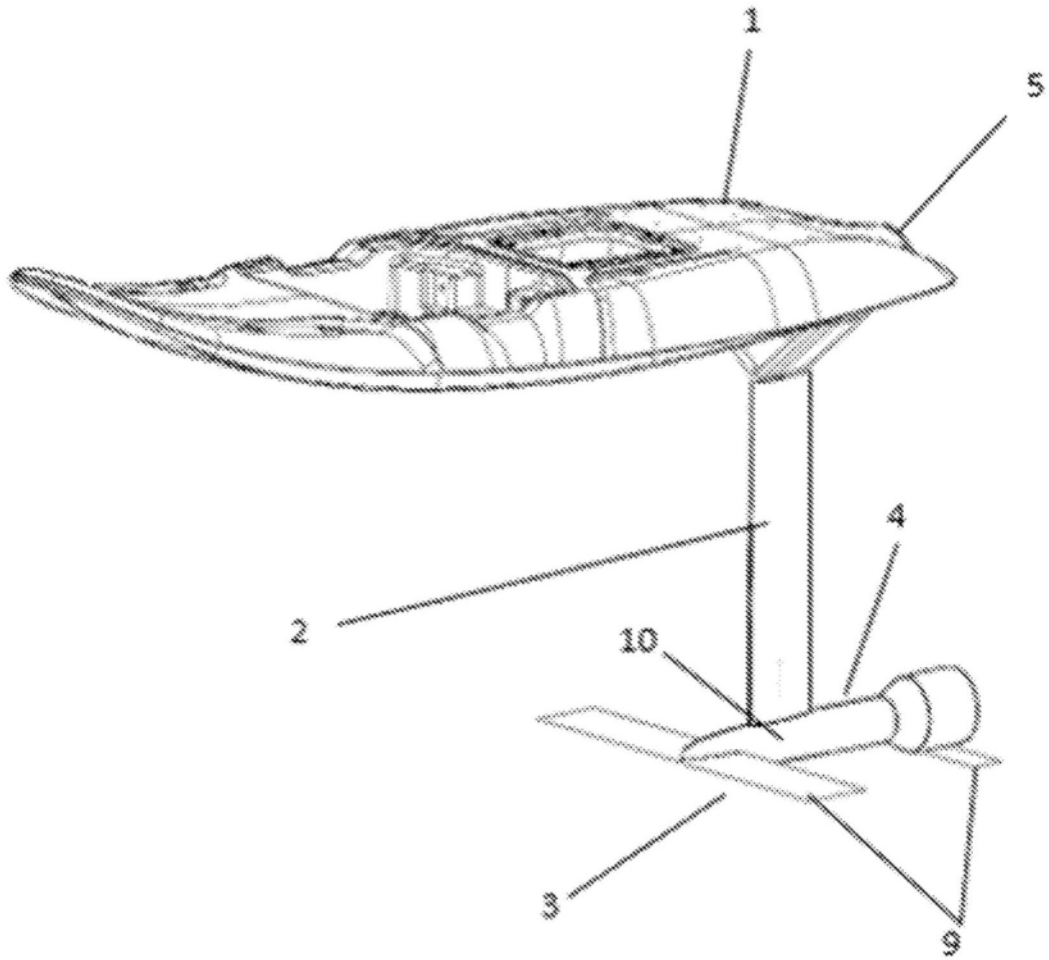


图1

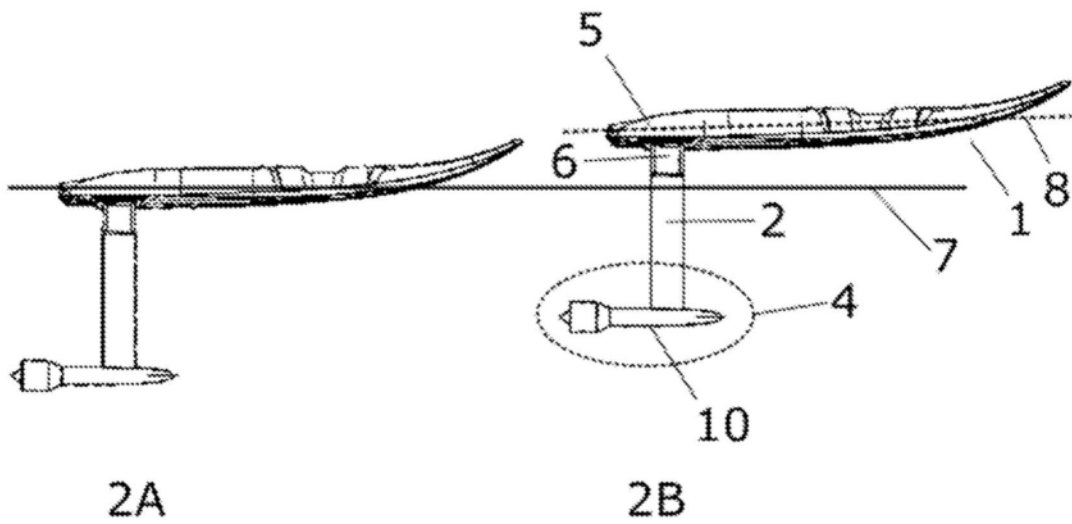


图2

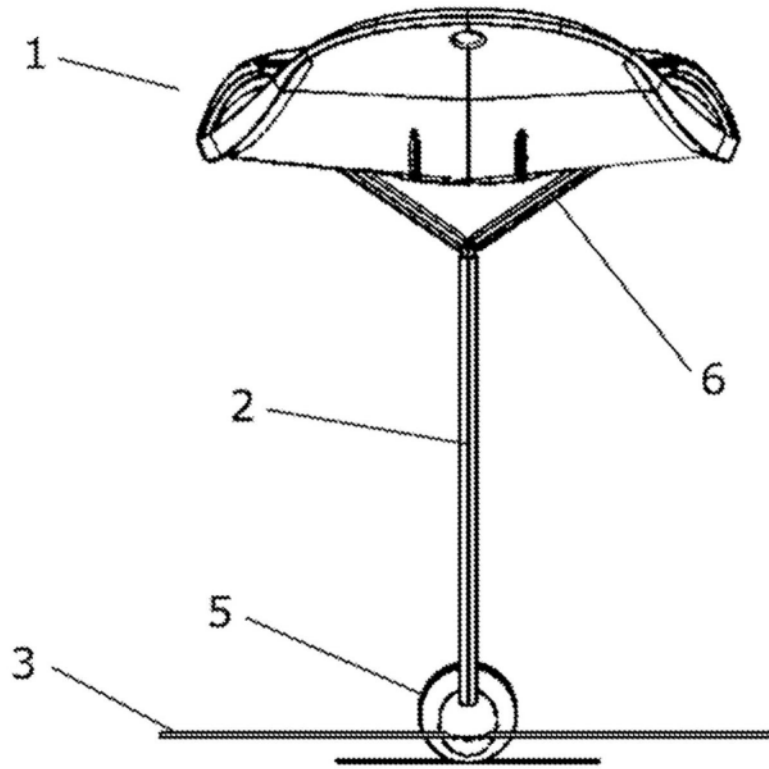


图3

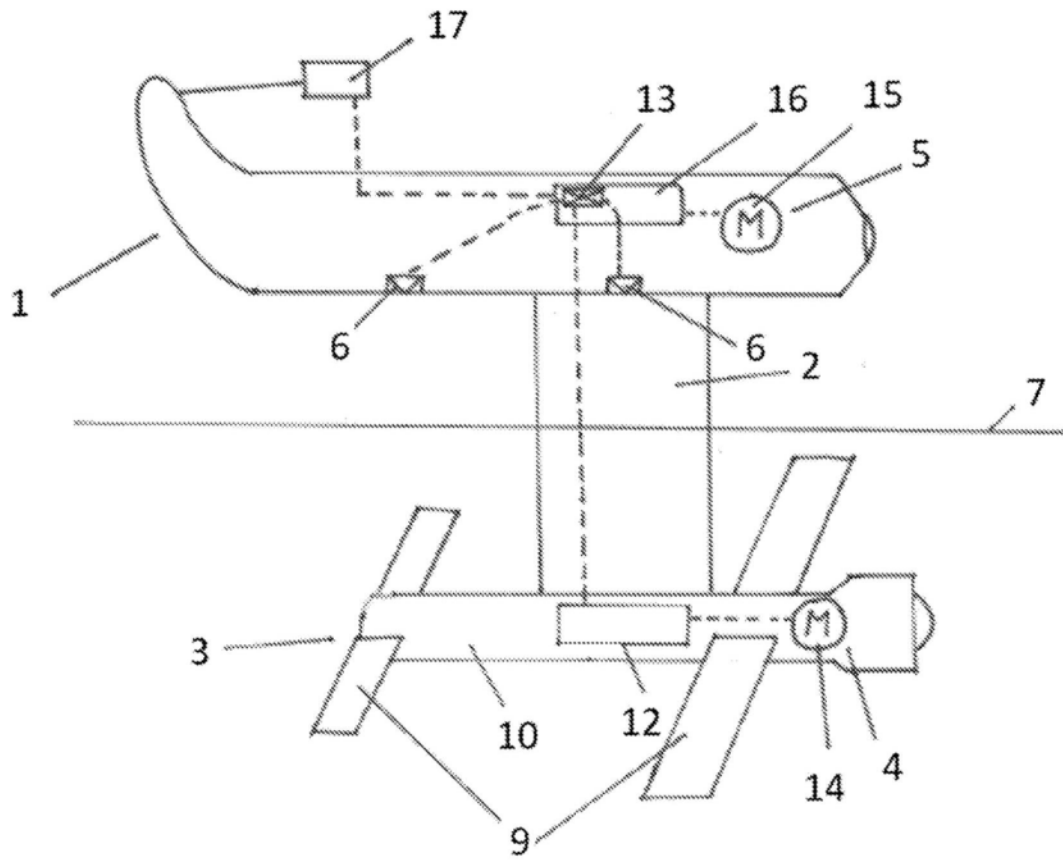


图4