[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B63H 5/08
B63H 21/20
B63H 11/00

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02803962.9

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1214943C

[22] 申请日 2002.1.9 [21] 申请号 02803962.9
[30] 优先权
[32] 2001. 1.22 [33] DE [31] 10102741.9
[32] 2001. 8.28 [33] DE [31] 10141893.0
[86] 国际申请 PCT/DE2002/000039 2002.1.9
[87] 国际公布 WO2002/057132 德 2002.7.25
[85] 进入国家阶段日期 2003.7.22
[71] 专利权人 西门子公司
地址 德国慕尼黑
[72] 发明人 沃尔夫冈·扎德基 阿明·德雷夫斯
雷纳·哈蒂格 斯蒂芬·里克特
卡尔－奥托·萨德勒
审查员 王 钢

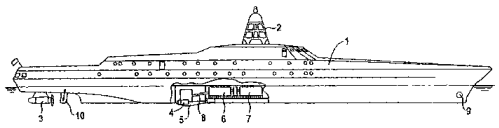
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 侯 宇 陶凤波

权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 快速的军用水面舰艇

[57] 摘要

本发明公开了一种快速的军用水面舰艇，尤其是护卫舰或警卫舰，它具有至少两个可转动的电动可转导管螺旋桨驱动装置，其中，所述电动可转导管螺旋桨驱动装置针对巡航速度来设计，其中，该驱动装置的各可转导管螺旋桨所需的电动能量通过分散布置在舰艇中的各燃料电池单元来产生，并且为达到更高的航行速度，至少设有两个优选电动的、带有水下喷水嘴的喷水推进器，这些喷水推进器的电动能量优选由一些发电机产生。



ISSN1008-4274

1. 一种快速的军用水面舰艇，尤其是护卫舰或警卫舰，它具有至少两个可转动的电动可转导管螺旋桨驱动装置，其特征在于，所述电动可转导管螺旋桨驱动装置针对巡航速度来设计，其中，该驱动装置的各可转导管螺旋桨所需的电动能量通过分散布置在舰艇中的各燃料电池单元来产生，并且为达到更高的航行速度，至少设有两个优选电动的、带有水下喷水嘴的喷水推进器，这些喷水推进器的电动能量优选由一些发电机产生，并且所述可转导管螺旋桨设置在船尾下方，而所述喷水推进器则设置在紧接在船中部后面的船体下方。

2. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述喷水推进器具有一些喷水方向调节装置。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述各喷水推进器具有分别与之相配置的各电动机，这些电动机由一些燃气轮机发电机组来供电。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述舰艇具有两个双喷水流单元，它们各自带有两个电动机，两个涡轮泵单元和两个出水喷嘴。

5. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述燃气轮机的排气管具有大直径但同时具有一个小的弯曲度，这些排气管通入所述喷水推进器的喷水泵后的废气-水-混合腔室中。

6. 如权利要求 5 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述混合腔室设计成在其中形成一定的负压。

7. 如权利要求 5 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述混合腔室设计成能形成废气泡，这些气泡可夹带在喷水流中被一起喷出。

8. 如权利要求 5 至 7 中任一项所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述喷水流的方向垂直地偏离舰艇的纵向轴线并尤其在可转导管螺旋桨下方倾斜地喷出。

9. 如权利要求 5 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述喷水推进器设置在由船底向外凸出的壳体内。

10. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述可

转导管螺旋桨的回转圆在船体的横断面内，其中，所述喷水推进器的壳体决定了最大的船体横断面。

11. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述可转导管螺旋桨相互之间具有尽可能狭窄的间距，例如该间距相当于螺旋桨直径的 1.2 倍，此外，优选在可转导管螺旋桨的前面或后面设置一个辅助舵叶，尤其在直线航行时应该使用该辅助舵叶。

12. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述各电动可转导管螺旋桨分别具有一个牵引式推进器。

13. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述电动可转导管螺旋桨在电动机的两端具有一些同步的螺旋桨叶。

14. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，该舰艇的吃水深度不超过 8 米。

15. 如权利要求 3 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述用于喷水推进器的燃气轮机-发电机-单元大约设置在船体中部或紧邻地设置在船体中部之后。

16. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述可转导管螺旋桨的和所述喷水泵的各个转动的供电单元及各个电动机都减震地予以支承。

17. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所有的驱动电动机和供电单元至少为双份。

18. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，该舰艇具有一个带有一些限流器的直流供电网，这些限流器基于其物理过程可在电弧产生时将其熄灭，它们尤其可为高温超导限流器。

19. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述可转导管螺旋桨具有一些可调螺距螺旋桨，这些调距桨的转速和螺距可与舰艇的航速相匹配。

20. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述舰艇在其长度的最后 25%至 30%部段内有一个升高的船体水下部分线型。

21. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，该舰艇在所述可转导管螺旋桨前面具有一个中间导流艉鳍，它在所述可转导管螺旋桨前约有一个可转导管螺旋桨的长度。

22. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，在所述喷水推进器单元工作时，所述电动可转导管螺旋桨无功地一同转动。

23. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，在需要最高航速时，所述喷水推进器和所述可转导管螺旋桨同时满负荷运行，此时，所述电动可转导管螺旋桨的螺旋桨叶的转速和螺距与这一运行状态相匹配。

24. 如权利要求 1 所述的快速的军用水面舰艇，其特征在于，所述优选设计为三相交流电动装置的电动可转导管螺旋桨在超过转速 n_1 时在磁场减弱区域内运行。

快速的军用水面舰艇

本发明涉及一种快速的军用水面舰艇，尤其是护卫舰或警卫舰，它具有至少两个可转动的电动可转导管螺旋桨驱动装置。

美国专利US 5，417，597公开了一种快速的军用水面舰艇，它具有两个可转导管螺旋桨驱动装置。用于驱动装置的电动能量由船舶内的一些发电机组提供，这些发电机组分别包含一个燃气轮机，一个发电机和一个换流器。这种公知舰艇的缺点在于，不能无辐射地运行。此外，所述两个电动的可转导管螺旋桨驱动装置必须针对船舶战斗时的航行速度来设计，也就是说在巡航时它们会不经济地工作。另外，缺点还在于，该舰艇会由于船尾被命中、例如被一个鱼雷命中而失去机动能力并停滞不前。该舰艇的最大航行速度也受到限制，这是因为为达到一个最高速度所必需的可转导管螺旋桨外展较大并且严重外倾，以致于它们不能安设在一艘狭长的军用水面舰艇的船尾部。

本发明要解决的技术问题在于提供一种不具有上述缺点的快速的军用水面舰艇，并尤其显著提高其相对于已知舰艇的生存能力。在达到巡航速度之前，它应当能无辐射地工作。

上述技术问题由此来解决，即，针对巡航速度来设计所述电动可转导管螺旋桨驱动装置，其中，该驱动装置的可转导管螺旋桨所需的电动能量通过分散布置在舰艇中的各燃料电池单元来产生，并且为达到更高的速度，至少设有两个优选电动的、带有水下喷水口的喷水推进器，这些喷水推进器的电动能量优选由一些发电机产生。通过将喷水推进器安装在船舶内比较有利地获得了这样的可能性，即，利用设计得相对较小的、也可无辐射地工作的电动可转导管螺旋桨驱动装置达到高的战斗速度。另一优点在于，所述喷水推进器可设置成距离电动可转导管螺旋桨较远，这样一来，一次较重的炸弹命中不会导致舰艇的整个驱动设备都失去工作能力。此外，更加有利的是，利用喷水推进器可获得高的航行速度，同时这类驱动装置的重量和所占空间位置也不会太高。总之，采用本发明的技术解决方案可以在提高战斗力的同时提高生存能力。

按照本发明的一有利设计，可转导管螺旋桨设置在船尾下方，而喷水推进器则设置在紧接在船中部后面的船体下方，例如安设在整个船长度的60%至70%之间。由此可比较有利地实现，所述喷水推进器在电动可转导管螺旋桨失灵时也能控制舰艇。尤其当所述喷水方向沿水平方向偏离舰艇的纵轴线时，更是如此。当设置喷水方向调节装置时，借助这样的喷水推进器可进一步提高舰艇的机动能力。这样一来甚至可以实现精密控制，进一步结合相对于舰艇纵轴线斜喷出的水流(这些水流就象在一艘双螺旋桨船上一样可受到极不相同的推动调节)，即便在电动可转导管螺旋桨失灵时总体上也可有足够的机动能力。

按照本发明另一有利的设计，所述各喷水推进器具有分别与之相配置的各电动机，这些电动机不是由所述燃料电池来供电而是由一些燃气轮机发电机组来供电。由此，这些喷水推进器可不依赖于船舶电网而独立工作并可有利地在船舶电网完全失效时继续工作。为进一步提高运行安全性，在此规定，所述舰艇具有两个双喷水流单元，它们分别带有两个电动机，两个涡轮泵单元和两个出水喷嘴。由此形成一些冗余驱动单元，它们特别稳定并且即便在舰艇中弹后也有很大可能维持舰艇最低限度的机动功能。

按照本发明另一有利设计，所述燃气轮机的排气管具有很大的直径并具有一个很小的弯曲度，这些排气管通入喷水推进器的喷水泵后的废气-水-混合腔室中。这样的配置会给废燃气从由燃气轮机中排出造成一较小的阻力。然而，相对于优选采用的标准的飞机燃气轮机(例如GE燃气轮机)将废燃气自由排放到空气中而言，这只会导致一个较小的效率下降。

为此将所述混合腔室设计成这样，即，在混合腔室内形成一定的负压。由此可非常有利地将废气混合到排出水流中，这样，废燃气的温度会迅速变得和水温一样。这样一来，即便在采用喷水推进器时也可避免被卫星或飞机上的红外线探测器探测到。所述混合腔室可有利地设计成能形成废气泡，这些气泡可夹带在喷水流中。通过形成废气泡可将废气特别细密地分布在水中。这样一来，热燃气轮机废气可特别迅速和均匀地冷却。在水中不会形成可能会将舰艇出卖给侦察飞机或卫星的热气。

按照本发明另一有利的改进设计，所述喷水流的方向垂直地偏出舰艇的纵向轴线并尤其在可转导管螺旋桨下方倾斜地延伸。由此可非常有利地使可转导管螺旋桨摆脱由喷水推进器喷出的以较高流速向船尾流动的喷水

流。因此，可转导管螺旋桨驱动装置即便在喷水推进器工作时也有良好的效率并使舰艇具有很好的操纵性。此外，还避免了空泡问题并可将可转导管螺旋桨保持在更低的转速上。

所述喷水推进器可有利地设置在由船底向外凸出的壳体内。这样，可以得到一个更简单的用于喷水泵的进水口，喷水推进器的出口侧也可优化成略有流线型。此外，可更方便于在船坞内对喷水推进器进行拆装和维护。

按照本发明另一有利的设计，可转导管螺旋桨的回转圆在船体的横断面内。此时，喷水推进器的壳体决定了最大的船体横断面。这样一来，所述可转导管螺旋桨的螺旋桨通过船体横断面可避免在船舶可能搁浅时发生变形。同时如结构上允许，在不失去最大船体横断面的保护功能情况下这些螺旋桨应设置得尽可能地低。

此外，在本发明的范围内还建议，所述可转导管螺旋桨相互之间具有尽可能紧密的间隔距离(例如该间隔距离相当于螺旋桨直径的 1.2 倍)并且优选在可转导管螺旋桨的前面或后面设置一个辅助舵叶，在直线航行时尤其应该应用该辅助舵叶。这样就十分有利地得到了一种直线航行舵装置，它能使舰艇很好地直线航行，在此，所述可转导管螺旋桨在直线航行时可确定地保持不变。由此转舵轮有特别小的噪音并降低了能量损耗。在电动可转导管螺旋桨之间的小间距还同时使得整个船尾结构更容易设计构造。

在本发明另一有利的设计方案中，所述各电动可转导管螺旋桨分别具有一个牵引式推进器。由此可使螺旋桨有利地具有高效率。所述电动可转导管螺旋桨也可在电动机的两端具有一些同步的螺旋桨叶，这样可有利地采用更小尺寸的螺旋桨叶。当舰艇的吃水深度保持较小时也是比较有利的。为此可规定，该舰艇的吃水深度不超过 8 米。这样所述舰艇尤其在欧洲可停靠许多港口并航行于较大吃水深度的船舶不可能涉足的沿海浅水域。

为提高舰艇的生存能力，所有的驱动电动机和发电单元至少应为双份，并且所有转动的发电单元和所述可转导管螺旋桨和喷水泵的电动机都减震地安装支承。

为提高舰艇的生存能力还规定，舰艇具有一个带有一些限流器的直流供电网。这些限流器基于其物理过程可在电弧产生时将其熄灭，它们尤其可为高温超导限流器。这样可有利地阻止具有极为负面效应的电弧产生。出现一个电弧通常会导致整个舰艇范围内都发生电故障。通常为熄灭较大

的电弧必须切断总开关设备，这样整艘舰艇就会暂时停电。通过采用高温超导限流器能可靠地阻止电弧产生，进而避免了要对总开关拉闸来切断电弧。由此，排除了一个主要的导致军用舰艇的电气系统发生故障的故障原因并尤其在本发明的军用舰艇上保证了，所述由船舶电网供电的电动可转导管螺旋桨即便在舰艇另一处被炸弹命中后仍能继续工作。为此，所述可转导管螺旋桨比较有利地例如在船尾具有一个应急操纵台。

为提高在使用喷水推进器时的可转导管螺旋桨的效率，规定，所述可转导管螺旋桨具有一些可调(螺距)螺旋桨，这些调距桨的转速和螺距可与舰艇的航速相匹配。此外还规定，所述舰艇在其长度的最后 25%至 30%部段内有一个升高的必要时平坦的船体水下部分线型。这样一来，在船尾区域就会出现特别良好的排流状况，这在无需提高驱动功率的情况下可显著地提高舰艇的航行速度。采用所述调距桨以及所述对于船尾部分的专门设计可提高船速，这可特别有利地使得可转导管螺旋桨驱动系统在由燃料电池来供电时较其由燃气轮机发电机组来供电时需要更少的电能。为了尽管在船尾部分被升高的情况下仍能提高航向稳定性，规定，所述舰艇在可转导管螺旋桨前面具有一个中间导流艉鳍(Mittelskeg)，它在所述可转导管螺旋桨前约有一个可转导管螺旋桨的长度。这项措施和辅助舵结合起来可避免电动可转导管螺旋桨为保持航向而持久运转。因此，用于驱动可转导管螺旋桨的交流电动机的驱动能量可相应下降，而交流电动机在操纵可转导管螺旋桨时也会产生暴露舰艇行踪的噪音。

按照本发明的另一改进设计，在喷水推进器单元工作时，所述电动可转导管螺旋桨无功地一同转动。这样一来，在舰艇仅仅利用喷水驱动装置来运行时，能有利地避免可转导管螺旋桨的螺旋桨叶带来的制动效应。只有在需要舰艇的航行速度超过以喷水推进器所能达到的航行速度时，才根据所需的功率来接通可转导管螺旋桨装置。此时，比较有利地是所述电动可转导管螺旋桨的调距桨的转速和螺距与运行状态相匹配。在同时开动喷水推进器和可转导管螺旋桨而满负荷运行时，则会产生最高航行速度。

在此规定，所述优选设计为三相交流电动装置的电动可转导管螺旋桨在超过转速 n_1 时在磁场减弱区域内运行。由此确保即便在高速情况下所述可转导管螺旋桨也可输出最大功率。

下面借助附图对本发明予以详细说明，从这些附图中可了解到更多的

对于本发明而言也是很重要的细节。附图中：

图 1 是按照本发明的快速的军用水面舰艇的示意图，其中该舰艇局部被剖开示出；

图 2 是按照本发明的舰艇船尾侧的视图。

在图 1 中，附图标记 1 表示船体，2 表示一个必要时可伸缩的雷达天线塔。在该塔内还设有其它为舰艇的安全及控制导航所必需的传感器等。在舰艇的尾部下面设有所述可转导管螺旋桨装置 3，在该可转导管螺旋桨装置 3 前面有一个优选可伸出的辅助舵 10。该辅助舵 10 尤其用于在巡航时实施操纵，而在战斗状态下必要时可收缩并因此受到特别保护。

在舰艇的中部，所述喷水流喷嘴 4 连同位于其上的废燃气混合装置以及一个燃气轮机 6 和一个发电机 7 设置在一个单独的壳体 5 内。在燃气轮机 6 和喷水装置 4 之间有废气管 8，它设计得尽可能少地弯曲。

在船首还有一个侧推器 9。它也可以用一个可伸缩的小型电动可转导管螺旋桨来替代，这样舰艇的机动性会得以提高。例如在港口内通过设置在船尾的可转导管螺旋桨单元 3 和设置在船首的侧推器或小型可转导管螺旋桨的共同作用，可完全放弃由拖船助航。所述设置在船首的小型可转导管螺旋桨在此也可设计成自给自足地工作的“应急返航(take home)”驱动器。

在图 2 中的附图标记 11 表示电动可转导管螺旋桨，12 则表示螺旋桨叶。所述电动可转导管螺旋桨机壳以及螺旋桨叶均有利地由青铜制成，并相应地设计成使所述螺旋桨叶 12 向下伸出的深度不会超过喷水推进器 13 的外壳 14。为图示简洁清晰起见，仅仅分别在船体 15 的两侧示出了一个电动可转导管螺旋桨和一个喷水推进器。

所述喷水推进器 13 和所述电动可转导管螺旋桨 11 一样可由已公知的应用在民用船舶中的机组构成。所述电动可转导管螺旋桨例如可以是西门子-肖特尔联合公司生产的产品(其商业名称为 SSP 驱动装置)，相应的喷水推进器则采用劳斯莱司海军有限公司生产的产品(在此尤其可比较有利地采用 BJCO-120 型喷水推进器)。这些民用驱动装置在噪音泄露、磁信号和电信号的标记以及减震方面都符合军用舰艇的要求。

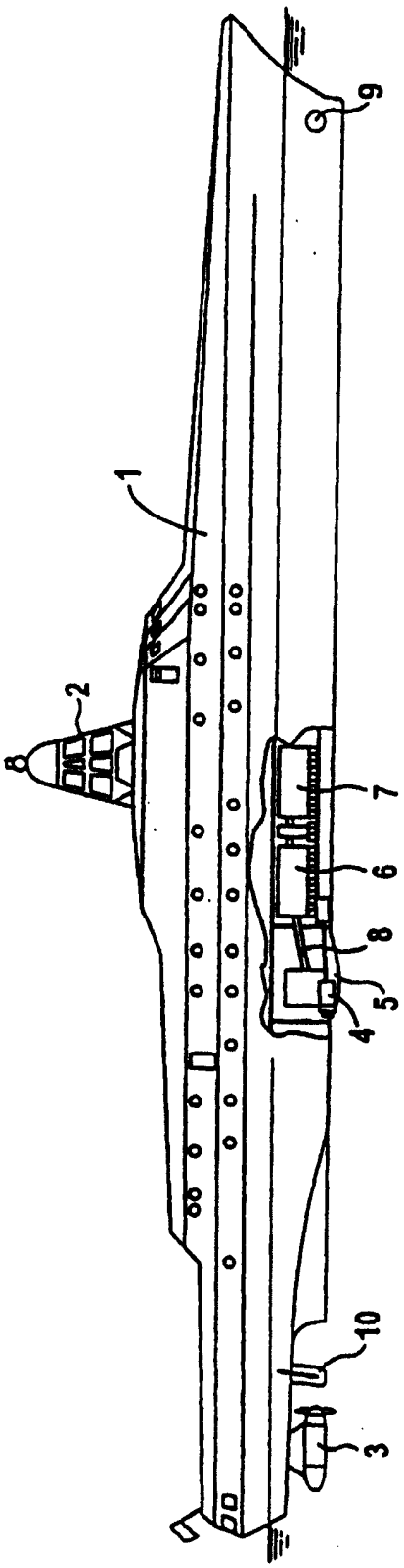


图 1

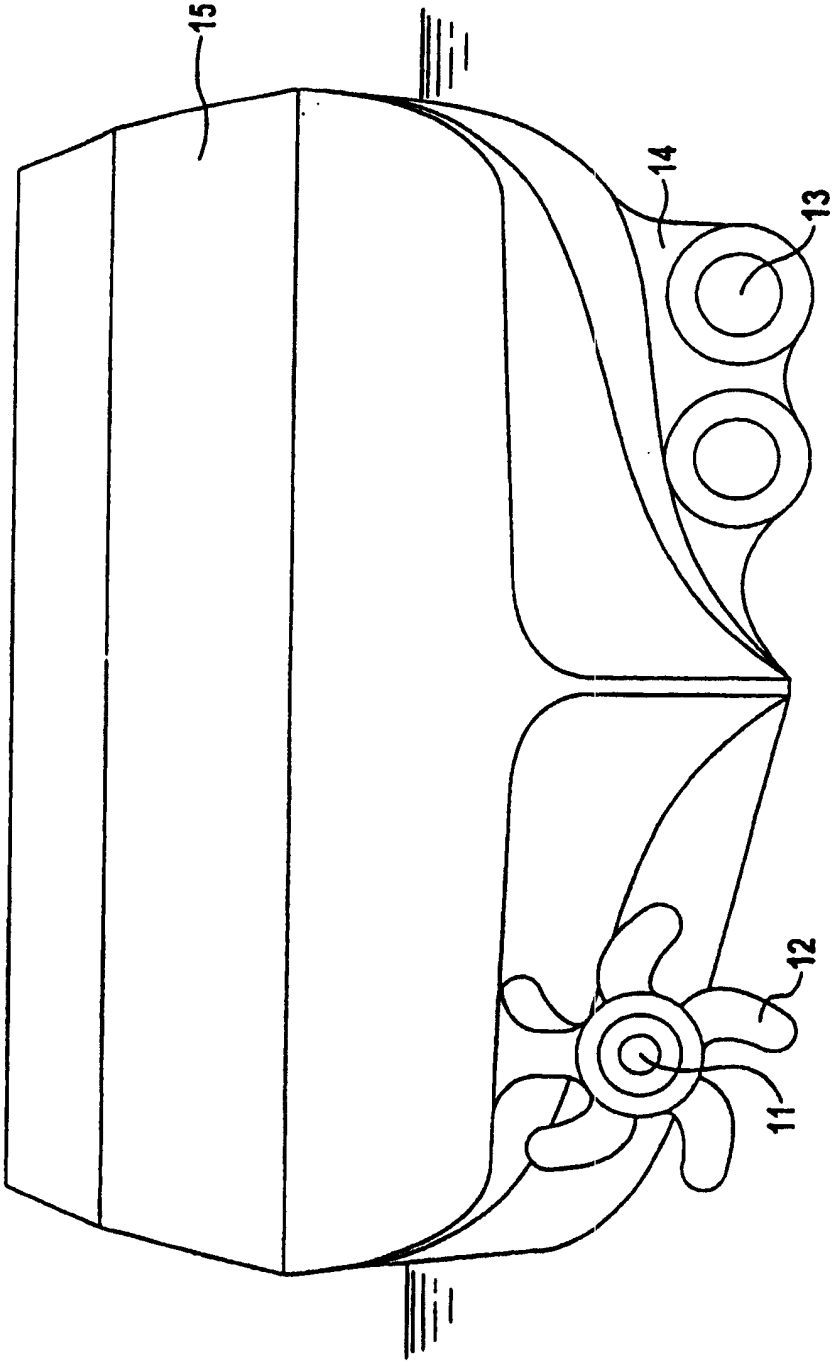


图 2