

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B63H 25/30

B63H 25/42



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00803142.8

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1123485C

[22] 申请日 2000.1.18 [21] 申请号 00803142.8

[30] 优先权

[32] 1999.1.26 [33] FI [31] 990144

[86] 国际申请 PCT/FI00/00033 2000.1.18

[87] 国际公布 WO00/44617 英 2000.8.3

[85] 进入国家阶段日期 2001.7.26

[71] 专利权人 ABB 阿兹珀德有限公司

地址 芬兰赫尔辛基

[72] 发明人 E·M·普塔安苏

审查员 王 钢

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

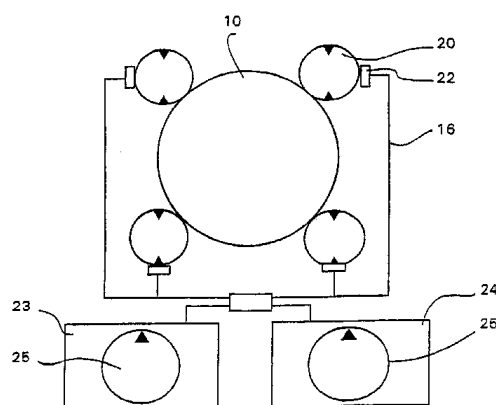
代理人 郑建晖 杨松龄

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称 一种推进装置的转向

[57] 摘要

本发明涉及一种螺旋桨操作设备和一种用于移动和驾驶一艘船舶的方法。所述设备中所涉及的所述推进装置(6)包括一个位于所述船舶外部的腔室(5)，用于使一个与所述腔室相连的螺旋桨(4)转动的装置，以及一个与所述腔室(5)相连的竖井(8)，所述竖井位于所述船舶的船体(9)处以一种可转动的方式支承所述腔室，以及至少一个用于使所述竖井(8)相对于所述船舶的船体(9)转向以驾驶所述船舶的液压马达。所述设备还包括用于改变所述液压发动机(20)排量的装置(22)。



1. 一种用于移动和驾驶一艘能够在水中行驶的船舶的装置，所述装置包括：

5 一个推进装置（6），所述推进装置包括一个位于所述船舶外部的腔室（5），用于使一个与所述腔室相连的螺旋桨（4）转动的装置，以及一个与所述腔室（5）相连的竖井（8），所述竖井在所述船舶的船体（9）处以一种可转动的方式支承所述腔室，

至少一个用于使所述竖井（8）相对于所述船舶的船体（9）转向以驾驶所述船舶的液压马达，

10 其特征在于，所述设备包括用于改变所述液压发动机（20）之转动排量的装置（22）。

2. 一种如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述用于改变转动排量的装置包括一个与所述液压马达（20）相连的双速阀（22）、三速阀或一个能够提供更多种马达速度的阀。

15 3. 一种如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述用于改变转动排量的装置被结合在所述液压马达（20）中。

4. 一种如上述任何一项权利要求所述的装置，其特征在于，所述装置包括两个液压泵（23、24）和用于使所述液压泵转动的电动马达驱动装置，以及四个液压径向活塞马达（20），所述四个液压径向活
20 塞马达（20）被设置成其转动排量可以改变且用于使一个设置在所述竖井（8）中的转向圈（10）转动。

5. 一种如权利要求4所述的装置，其特征在于，用于所述液压马达（20）的功率输入装置（23、24）的控制装置包括一个频率变换器。

25 6. 一种如权利要求1至3中任一项所述的装置，其特征在于，对所述竖井（8）的转向速度的调节是无级调节。

7. 一种用于移动和驾驶一艘能够在水中行驶的船舶的方法，在所述方法中，

30 利用一个推进装置（6）使所述船舶移动，所述调节装置（6）包括一个位于所述船舶外部的腔室（5），位于腔室内部的用于使一个与所述腔室相连的螺旋桨（4）转动的装置，以及一个与所述腔室（5）相连的竖井（8），所述竖井在所述船舶的船体（9）处以一种可转动的方式支承所述腔室，

利用至少一个液压马达(20)使所述竖井(8)能够相对于所述船舶的船体(9)转向以驾驶所述船舶,

其特征在于,通过改变所述至少一个液压马达(20)的转动排量来改变所述竖井(8)相对于所述船体(9)的转向速度。

- 5 8.一种如权利要求7所述的方法,其特征在于,利用一个双速阀(22)、三速阀或一个能够提供更多种马达速度的阀来改变所述液压马达(20)的排量。

9.一种如权利要求7或8所述的方法,其特征在于,以2:3的比率改变所述液压发动机的转动排量。

- 10 10.一种如权利要求7或8所述的方法,其特征在于,通过控制所述液压系统(23、24)的泵(25)的电动输入和/或体积流量比来控制所述竖井(8)的转向速度和控制所述液压发动机(20)的转动排量,所述液压系统(23、24)操作至少一个所述液压马达(20)。

一种推进装置的转向

技术领域

- 5 本发明涉及一种用于水上交通船舶中的螺旋桨操作设备，本发明特别涉及一种包括一个可相对于所述船舶的船体转向并且可用于驾驶所述船舶的推进装置的螺旋桨操作设备。本发明还涉及一种用于移动和驾驶在水中行驶的船舶的方法。

背景技术

- 10 各种船只或类似的船舶（诸如客船和渡船、货船、驳船、油船、破冰船、近海船舶、海军船舶等）一般是利用一个可转动的螺旋桨或几个螺旋桨的推力或拉力进行移动的。通常，利用单独的舵驾驶船舶。

- 通常，螺旋桨操作或转动系统是以这样一种形式实施的，即，用于所述螺旋桨轴的驱动装置（诸如一种柴油机、内燃机或电动机）位于船舶的船体内，所述螺旋桨轴从所述驱动装置处经过一个已被密封以使所述螺旋桨轴保持水密状态的通道达到所述船舶的船体外
15 部。所述螺旋桨本身位于所述螺旋桨轴的另一端处，即，所述螺旋桨轴延伸到所述船舶外的端部，所述螺旋桨轴直接与所述发动机相连或者与一个可能存在的齿轮箱相连。这种形式用于目前大多数的水上交通船舶中以获得使船舶移动所需的动力。
20

- 目前的船舶都已装有可以改变由螺旋桨所产生的推力或拉力的方向的螺旋桨。其中，用于在螺旋桨轴中产生推动力的装置（通常为一种电动发动机）和一个可能存在的齿轮箱可被设置在所述船舶的船体外部的一个特殊腔室中，所述特殊的腔室被支承以能够相对于所述
25 船体转向。根据另一种选择形式，利用角传动装置和在所述船舶的船体内的发动机驱动轴将推动力引导到所述位于船舶外部的可进行转向的腔室内（例如，已知的舵螺旋桨）。

- 例如在本申请人的FI专利No. 76977中详细地披露了一种装有一个
30 个设置在一个腔室内的电动发动机的推进装置。这种装置通常被称为可调整方位的推进装置，例如本申请人在这种情况下能够提供商标为AZIPOD的这种可调整方位的推进装置。例如在美国专利No. 3, 452,

703 (Becker) 中披露了装有一个设置在一个腔室内的驱动发动机的推进装置。

5 这种装有一个在所述船舶外部的螺旋桨的推进装置可相对于所述船舶转向, 即可利用它代替一种独立的用于驾驶所述船舶的方向舵。更准确地讲, 可利用一个特殊的管道竖井 (shaft) 或类似物支承包含所述发动机和/或齿轮箱的腔室以使其能够相对于所述船舶的船体转向。所述管道竖井穿过所述船舶的底部。

10 除了具有可省略所述长螺旋桨轴和独立的方向舵的优点外, 现已发现, 所述可调整方位的推进装置还能够在所述船舶的驾驶性能方面提供根本的改进。现已发现, 利用该装置还能使船舶的能源经济性更有效。近年来, 在各种能够在水中行驶的船舶中使用所述可调整方位的推进装置越来越普遍, 预计这将越来越普及。

15 在已知的技术方案中, 通常在所述推进装置中采用转向装置以使一个齿轮圈或类似的转向圈 (turning rim) 与构成所述推进装置的转向竖井的管道竖井相连。利用能够与所述推进装置协同合作的液压马达使所述圈转动。通常利用由电动发动机转动的泵产生液压马达所需的液体压力和流量。只要在常规的技术方案中利用相同的液压马达进行非控制移动时, 所述圈的转动在停止位置处被停止和保持。为此, 当所述船舶向前直行时, 使所述液压系统内的泵所保持的工作压力为恒定的。

20 由于液压能够在转速降低的情况下产生使所述推进装置转向所需的较大的转矩, 同时利用液压以及常规的阀和类似的液压元件可以容易地且精确地控制所述船舶的转向和驾驶, 因此一种液压转向系统是特别适用的。如上所述, 利用一个液压系统能够使所述推进装置的竖井的转向在所需位置处被快速且准确地停止和保持, 这对于驾驶一艘船而言是一个重要的因素。

30 根据一个已知的技术方案, 四个液压马达处于与一个转向圈相连的位置处。因此, 用于在所述发动机中产生所需液压的操作机构包括四个液压泵和能够使它们转动的电动发动机。为了增强所述转向设备的操作可靠性, 所述液压马达设有两个独立的液压管路, 这两个液压管路具有各自的用于产生液压的工作机构 (一种所谓的串联结构)。两个管路包括两个泵和两个用于使其转动的驱动发动机, 输出功率通常为125千瓦, 这个系统包括四个125千瓦的电动发动机。总输出功率

足以产生一个适合用于在海上和在港口内进行驾驶的转向速度和转矩。在开阔海域中以正常行驶速度行驶时，需要较大的转矩，在开阔海域中行驶时，每秒3.5至5.0度($^{\circ}/s$)的转向速度对于推进装置是足够的。在港口内，特别当行驶到码头时，一个船舶的可操纵性和“机动性”是很重要的。接着，需要较大的转向速度，同时海上高速行驶时不需要很大的转矩。对于在港口以及其它类似的场合下行驶，每秒5.0至7.5度($^{\circ}/s$)的转向速度对于推进装置通常是足够的。在已知的技术中，可按照需要接通泵或关闭泵，从而通过改变工作泵的数量来改变所述推进装置的转向速度。

- 10 在船舶中使用四个125千瓦的发动机（每两个管路）比使用两个250千瓦的发动机（每一个管路）更加安全的原因是，在熄火的情况下，所述船舶的应急系统通常可将足够的动力提供给125千瓦的发动机，但对于250千瓦的发动机而言是不足的，从而造成船舶不能行驶。

发明概述

- 15 在所述已知的液压技术方案中，已经发现许多缺点。为了获得较好的可靠性和满足上述应急系统的要求，所述船舶必须装有一个昂贵且复杂的液压系统，该系统包括几个电机和液压泵和所需的部件（诸如，液压管道和阀，电缆、控制装置等）。这些部件的安装、运行状态的监测和维修会带来大量的工作。在现有技术中所涉及的串联式系统中，失去了利用一个外部推进装置（特别是一种可调整方位的推进装置）所实现的节省使用空间和液压系统的简化的优点。

- 20 这种液压系统的一个缺点是，可能将油或类似的液压流体泄漏到周围的环境中，特别是从管道和各种连接部件和密封表面。这会带来清洁问题和安全性问题。所述液压系统的内部压力较高，从而可能导致一个液压管道的破裂，从而带来严重的安全性问题。当运行时，一个液压系统的噪声很大，特别是会对负责其工作的人们造成很大的影响。由于当所述船舶在移动时所述系统必须保持接通状态，因此这种噪声是持续的。为了减少这些缺点，人们应该获得一种能够减少液压部件数量、特别是各种管道、连接件、泵以及它们的工作发动机的数量的技术方案。

- 30 另外，在所述已知的技术方案中，可仅通过改变泵入到所述系统中的液体体积流量比（所述泵的总体积流量比）来影响所述推进装置的

转向速度，这通常通过改变所用发动机的数量和泵送液体的泵的数量或者发动机的转动速度来达到。但是，人们希望能够在较宽的范围内调节所述推进装置的转向速度或者实现无级调节。

5 本发明的目的在于解决已知技术中的缺点并获得一种新的用于使一个推进装置能够相对于船舶的船体转向的改进型技术方案。

本发明的一个目的在于，获得一种能够在不影响转向速度、所述液压系统的适用性和可靠性的情况下减少用于液压系统中的元件数量的技术方案。

10 本发明的一个目的在于，获得一种与已知技术方案相比能够提高推进装置的液压转向机构的整体经济性能的技术方案。

本发明的一个目的在于，获得一种能够减少所述转向机构的最大动力要求的技术方案。

本发明的一个目的在于，获得一种与已知技术方案相比能够减小所述推进装置的噪声影响程度的技术方案。

15 本发明的一个目的在于，获得一种可以一种新的方式改变和/或控制所述推进装置的转向速度的技术方案。

20 本发明基于通过改变用于使所述推进装置转向的液压马达的转动排量来控制所述推进装置的转向速度的原理达到上述发明目的。准确地讲，本发明所涉及的装置特别是由独立权利要求1中的特征部分限定的。本发明所涉及的方法特别是由独立权利要求7中的特征部分限定的。

25 根据本发明的优选实施例，所述用于改变转动排量的装置包括一个与所述液压马达相连的双速阀、三速阀或类似的阀，这些阀能够改变所述马达的排量，特别是一种径向活塞马达。所述用于改变液压马达排量的装置被结合在所述液压马达中。根据一个优选实施例，所述设备包括两个液压泵和用于使所述液压泵转动的电动马达驱动装置，以及四个液压径向活塞马达，所述四个液压径向活塞马达被设置成能够改变它们的排量且用于使一个设置在所述竖井中的转向圈转动。用于所述液压马达的功率输入装置的控制单元包括一个频率变换器。对所述推进装置的竖井的转向速度的调节是无级调节。

30 根据一个优选实施例，以2:3的比率改变所述液压马达的排量。

通过控制所述液压系统的泵的功率输入和/或体积流量比来控制所述竖井的转向速度和改变所述液压马达的转动排量，所述液压系统操作所述液压马达。

5 本发明提供了多个优点。能够减少所需部件的数量，诸如泵、它们的操作装置和液压管道以及它们之间的连接件。利用在现有技术中所涉及的技术方案中所需的电动功率的一半即可获得相同的最大转向速度。还可减少所需的液压介质量。还可减少所述系统的压力值。省略部件、减少液压介质量以及较低的压力能够减小所述系统的噪声。所述转向技术方案以一种通用的方式提供一种推进装置转向装置，与现有技术相比，可利用较少的部件和较低的成本调节该推进装置之转向机构的速度。

10 现将参照附图对本发明的实施例进行详细描述，从中可以得到本发明的上述以及其它目的和优点，在附图中相同的附图标记对应相同的元件。

15 附图说明

图1示出了一艘船以及安装于其中的一个推进装置；

图2是表示图1中所示推进装置的转向机构的一个简化示意图；

图3是表示现有技术中所涉及的一种技术方案的一个示意图；

图4是表示本发明所涉及的一种装置的一个示意图；以及

20 图5是表示本发明所涉及的一种转向装置的一个功能性流程图。

本发明的详细描述

图1示出了一个可调整方位的推进装置6，所述推进装置6安装在一个船舶的船体9上并且可相对于所述船体9进行转向。图2示出了一种液压转向装置的一个实施例。图2特别示出了一个可调整方位的推进装置6，所述推进装置6包括一个水密腔室5。所述水密腔室5已经装有一个电动马达1，所述电动马达1可采用任何一种已知的电动马达结构。所述电动马达1以任何一种适用的已知连接方式通过一个轴2与一个螺旋桨4相连。根据一种变型，所述结构也可包括一个安装在所述水密腔室中位于所述电动马达2和螺旋桨4之间的齿轮箱。根据另一个变型（未示出），可为所述水密腔室提供多于一个的螺旋桨，例如为所述水密腔室提供例如两个螺旋桨，一个位于所述腔室的前部，而另一个位于所述腔室的后部。

所述腔室1被支承在一个大体竖井8上以使所述腔室5能够相对于所述船舶的船体9围绕一个竖直轴线转向。所述竖井8（诸如一个空心管道竖井）具有能够使维修工人通过该竖井在所述腔室内的马达、一个可能存在的齿轮箱和螺旋桨轴上进行工作的直径。

5 一个360°的齿轮圈10或一个相应的转向圈与所述竖井8相连以将用于使所述竖井8相对于船舶的船体9转向所需的推进力传递到所述竖井8上。当所述竖井8转向时，所述推进装置6进行相应地转动。在图2中所披露的实施例中，所述齿轮圈10的转向机构包括四个液压马达20，后面将参照图4对所述液压马达20的功率输入布置形式进行详细的描述。

10 所述液压马达20最好是所谓的径向活塞发动机。一种这样的径向活塞发动机例如可包括能够在径向上移动的16个独立的活塞，所述活塞的工作冲程设置在各自的相位中，这样输入到所述马达中的液体流能够使安装在所述马达20的外边缘上的齿轮圈部件转动，从而使齿轮圈10转动。尽管所述适于转动的齿轮圈部件通常安装在所述马达20的外边缘上，但是在所述发动机采用卧式结构的情况下，还可使用其它一些技术方案，例如将一个齿轮圈设置在所述马达的另一侧。所述径向活塞发动机可采用本领域普通技术人员公知的一种径向活塞发动机，特别是采用由一个名称为Häggglunds Drives的瑞典公司所制造和提供的一种径向活塞发动机，一种用于使所述推进装置转向的技术方案也采用一种常用的方式，因此这里不再对其功能进行更详细的描述。

25 图3示出了现有技术中所涉及的一种技术方案，其中包括四个用于使所述转向圈10转动的液压马达12和四个与之相对应的泵15以及设置在所述泵15和液压马达12之间的连接管道16。但是为了清楚起见，没有示出用于驱动所述泵15的125千瓦的电动发动机（总共4个）。在这种双管路式技术方案（即串联式技术方案）中，每一个并列的液压管路13和14包括两个泵15和两个电动马达。这种布置形式是这样的，即当使用排量为 $250\text{cm}^3/\text{r}$ 的泵时，每一个管路能够产生一个输出（液体流），每一个管路的输出能够独立地产生每秒3.75度的转向速度，根据上述转向速度，在接通所有四个电动发动机并驱动相应的泵的情况下，所述推进装置能够获得每秒7.5度的最大转向速度。

图4示出了本发明所涉及的一种类似的布置形式。因此，所述技术方案也是串联式技术方案，即，它包括两个独立的输入功率相同的管路或单元23和24。所述每一个单元仅包括一个泵单元25和一个125千瓦的电动发动机。图4中的每一个泵单元23和24本身分别产生一个输出，所述输出在装有图3中所示的那种液压马达的系统中能够提供每秒2.5度的最大转向速度，即总的转向速度可为每秒5度。但是，这个数值是不充分的。

本发明人惊奇地发现，根据图4中所示的一种布置形式也可达到每秒7.5度的所需转向速度，即仅设有两个泵单元和仅利用两个125千瓦的电动发动机。这可通过改变所述液压马达20的转动排量来达到，因此流入量相同的液压介质将在所述马达20处产生不同的转动速率。例如可利用一种已知的双速阀、三速阀、四速阀等或一种变量液压马达来改变所述排量。在图4中所示的技术方案中，一个泵的转动排量大约可为 $400\text{cm}^3/\text{r}$ ，即总排量大约为 $800\text{cm}^3/\text{r}$ 。

在图4中，附图标记22表示一个安装在所述径向活塞马达20上的双速阀，所述双速阀通常安装在所述马达的侧面。所述阀22用于将所述径向活塞马达20的分度轴调节到所需度数（通常为几个毫米）。这会影响所述马达以使在径向上移动的预定数量的活塞保持无压状态，这会对所述发动机的转动排量造成影响。例如可使用体积变化率为1:2（一半活塞保持无压状态）、1:3（2/3的活塞保持无压状态）以及2:3（1/3的活塞保持无压状态）的阀，在本示例中，后面的这一种被认为是特别优选的，稍后将对其进行描述。多速阀的原理也是一样的，但它能根据该阀所需类型使所述分度轴能够移动到相应的几个位置处。

根据另一种可采用的技术方案，可使用一种所述马达本身的体积是可变的马达。例如可选择一种轴向活塞马达，诸如一种香蕉形发动机（其名称源于其香蕉状的外形）。在一种轴向活塞马达中，可利用结合在所述发动机中的装置改变所述马达的凸轮角，使所述活塞的冲程得到改变。可调节的轴向活塞发动机对所述液压马达的排量进行无级调节，并且还可对所述推进装置的转向速度进行调节。

当例如利用一种2:3的双速阀将所述液压马达的排量分成2:3的比率时，流量相同的液压介质将提供一个与正常状态的比值为3:2的转

速。如上所述，利用常规的液压马达可获得每秒5度的转向速度，但是，现在利用图4中所示的泵单元可获得的转速为 $3/2 \times 5^\circ/\text{s} = 7.5^\circ/\text{s}$ 。如上所述，每秒7.5度的转向速度这个数值被认为是充分的。

5 应该注意的是，对于本发明所涉及的转向机构，上述所有元件并不是必需的，其中一些元件可被省略或者利用其它元件进行代替，所述操作设备的布置形式可脱离上述双管路式技术方案。最低限度是仅需要一个用于使所述推进装置转向的液压马达。还应该注意的是，上述选定的数值仅是用于对本发明进行比较清楚的描述，因此，不同于上述选定数值的发动机输出值、转向速度值以及排量比也可用于本发明中。

10 根据本发明的一个在控制转向速度方面具有很广泛的通用性的实施例，用于驱动泵25的电动马达的工作输出可由一个用作动力源的频率变换器（未示出）提供。在这种情况下，可通过调节所述马达20的排量及调节所述泵的体积流量比来调节所述转向速度。一个频率变换器的操作原理对于本领域普通技术人员来说是一种公知技术，因此这里无需对其进行详细描述，概括地讲，一个频率变换器的主要部件包括一个整流器、一个直流电压中间电路和一个反向器。目前，频率变换器通常用作AC发动机的输入装置，它们在各种可调式电气驱动装置中是特别优越的。已知的最常用的频率变换器是装有电压中间电路并且基于脉宽调制技术的PWM（脉宽调制）变换器。由于频率变换器可用于调节所述转向机构的转向速度并且可因此对所述竖井8的转向速度进行调节，因此使用一种频率变换器是特别经济的。根据一种解决方式，可采用至少两种不同的速度。根据另一个解决方式，可在一个预定的速度范围内调节所述转向速度，诸如在0至额定转向速度之间的范围内。

25 利用一种适合的控制单元（诸如一种伺服控制器）控制所述频率变换器的操作，而所述控制单元以可操作的方式与在船桥或类似位置上的一个控制装置（诸如一种舵轮）相连，利用所述控制装置可发出船舶实际驾驶指令。利用所述舵轮以手控的方式所发出的驾驶指令例如可被一个独立的模拟伺服转换成航向指令。根据另一个解决方式，利用一个与所述舵轮相连的转换器将所述驾驶指令转换成数字化的驾驶信号，所述数字化的驾驶信号被送至所述控制单元。

图5示出了用于本发明所涉及转向设备的一个实施例的流程图。

根据本发明，利用所述推进装置移动和驾驶船舶。如果需要的话，可利用一个适合的传感器装置监测所述推进装置的位置。如果进行监测的话，可以模拟的格式使用由所述传感器装置所提供的信息，或者如果需要的可将其转换成数字格式。如果没有发出用于改变航向的新指令，那么所述推进装置的位置被保持在由所述船桥最后发出指令所指定的方向。如果利用对位置数据的监测或其它形式发现需要通过改变所述推进装置的转向位置来更改船舶的航向时，在本发明的一个实施例中，这可利用所述船舶的自动控制系统（未示出）自动地完成。

在所述船舶需要转向时，关于转向的指令被送至所述船舶的控制系统（诸如一个利用处理器进行控制的控制单元）中。所述指令以一种预定的方式在所述控制系统中被处理。所述控制系统将处理后的一个指令输送到所述推进装置的转向机构。例如可通过对所述电源的操作进行控制来控制用于驱动所述系的电动马达的操作以及所用马达的数量，然后所述电动马达的预定转动以所需的方式通过所述转向机构使所述推进装置转向，从而使所述船舶改变其航向。也可从所述船桥选择一个适合于当时情况的转向速度。可以分级（最低限度仅两种速度，或者一定数量的不同转向速度）或无级的方式调节所述推进装置的转向速度。所述转向速度指令被送至用于调整所述液压马达的排量的设备，所述设备可改变所述液压马达的排量，从而相应地改变所述推进装置的转向速度。如上所述，可将所述液压马达的排量的调节和所述系的体积流量比的调节结合在一起。

这样，本发明所涉及的设备和方法可用于获得一种能够驾驶一艘装有一个推进装置的船舶的新的技术方案。这种技术方案能够避免现有技术的缺点，并且具有结构简单、在经济方面比较优越、便于使用和工作安全的优点。应该注意的是，本发明的上述实施例并不是对由后面的权利要求所限定的保护范围的限制，并且不脱离本发明的保护范围的所有改进、替换和变型都处在由后面的权利要求所限定的保护范围内。

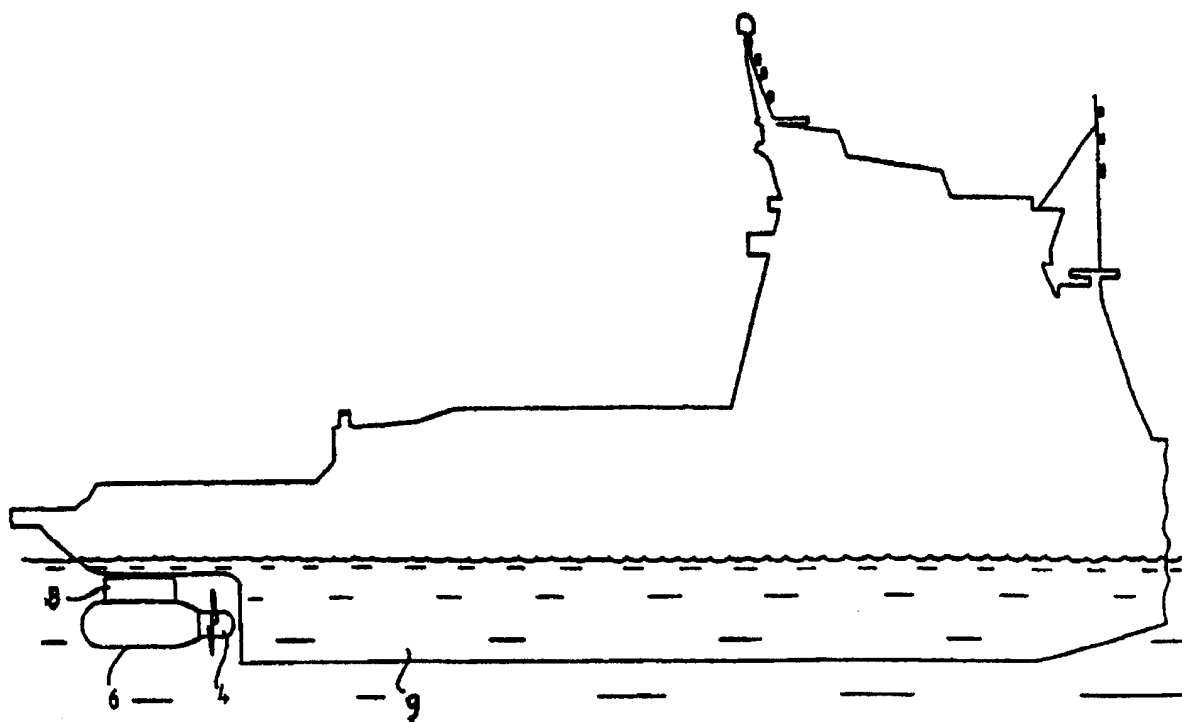


图 1

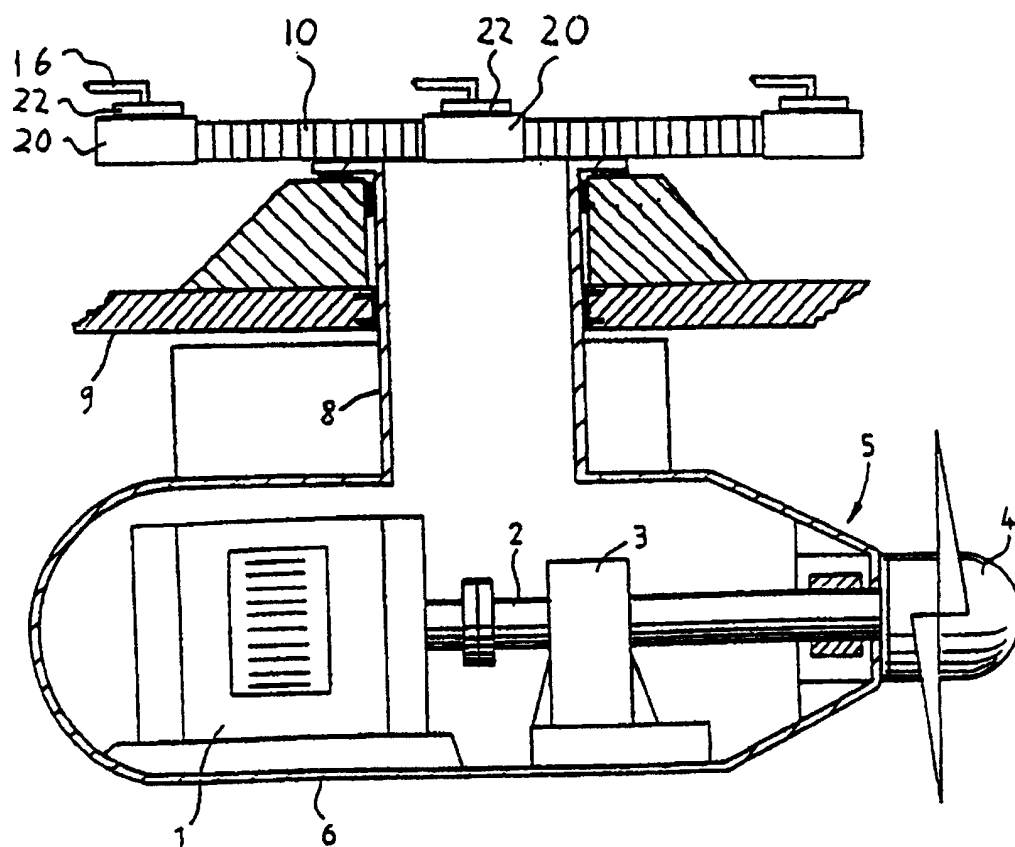


图 2

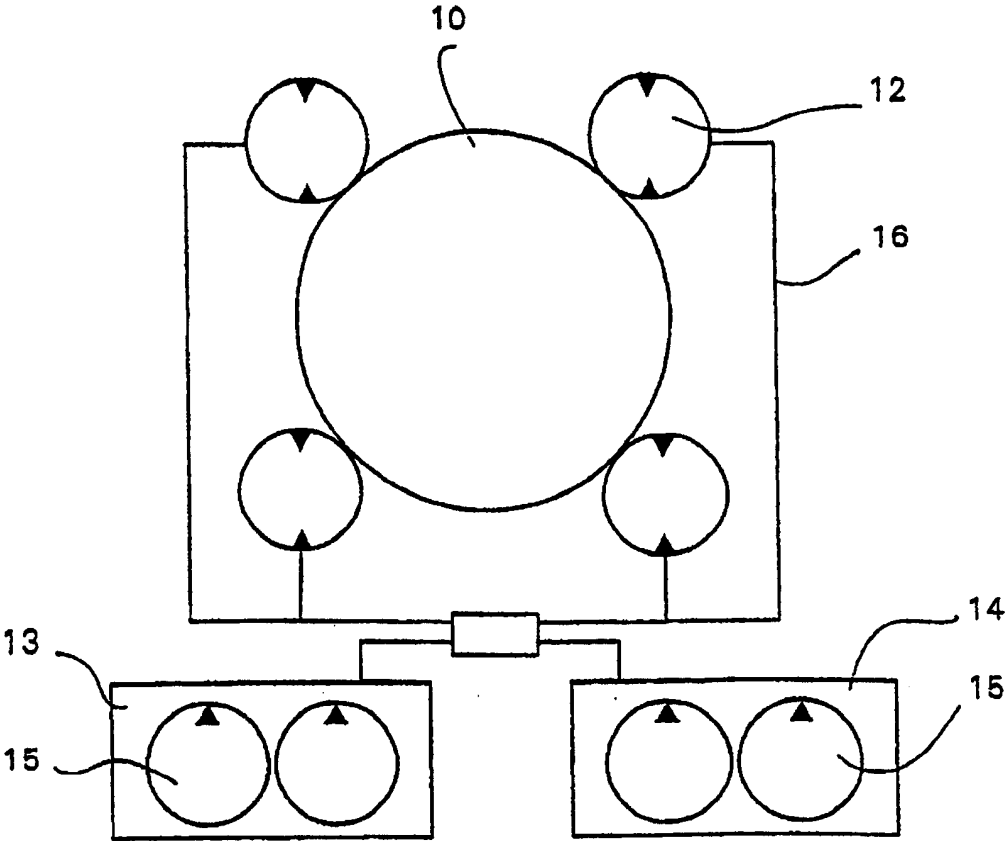


图 3

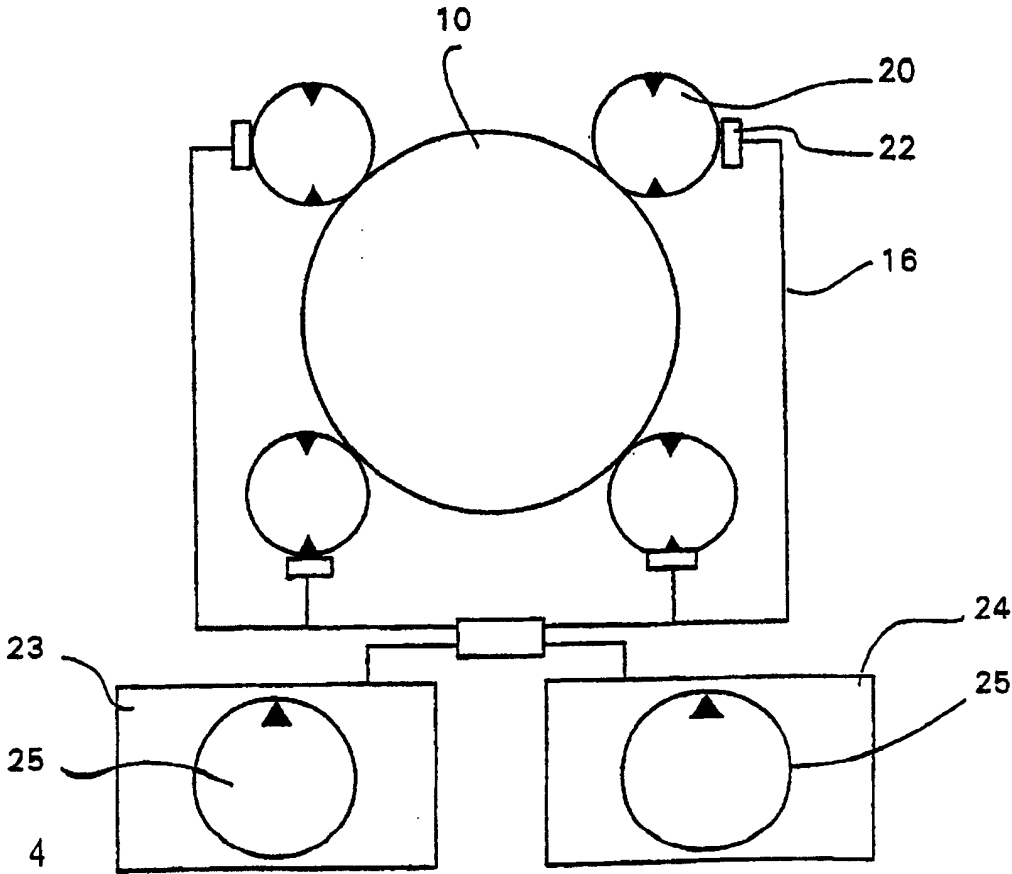


图 4

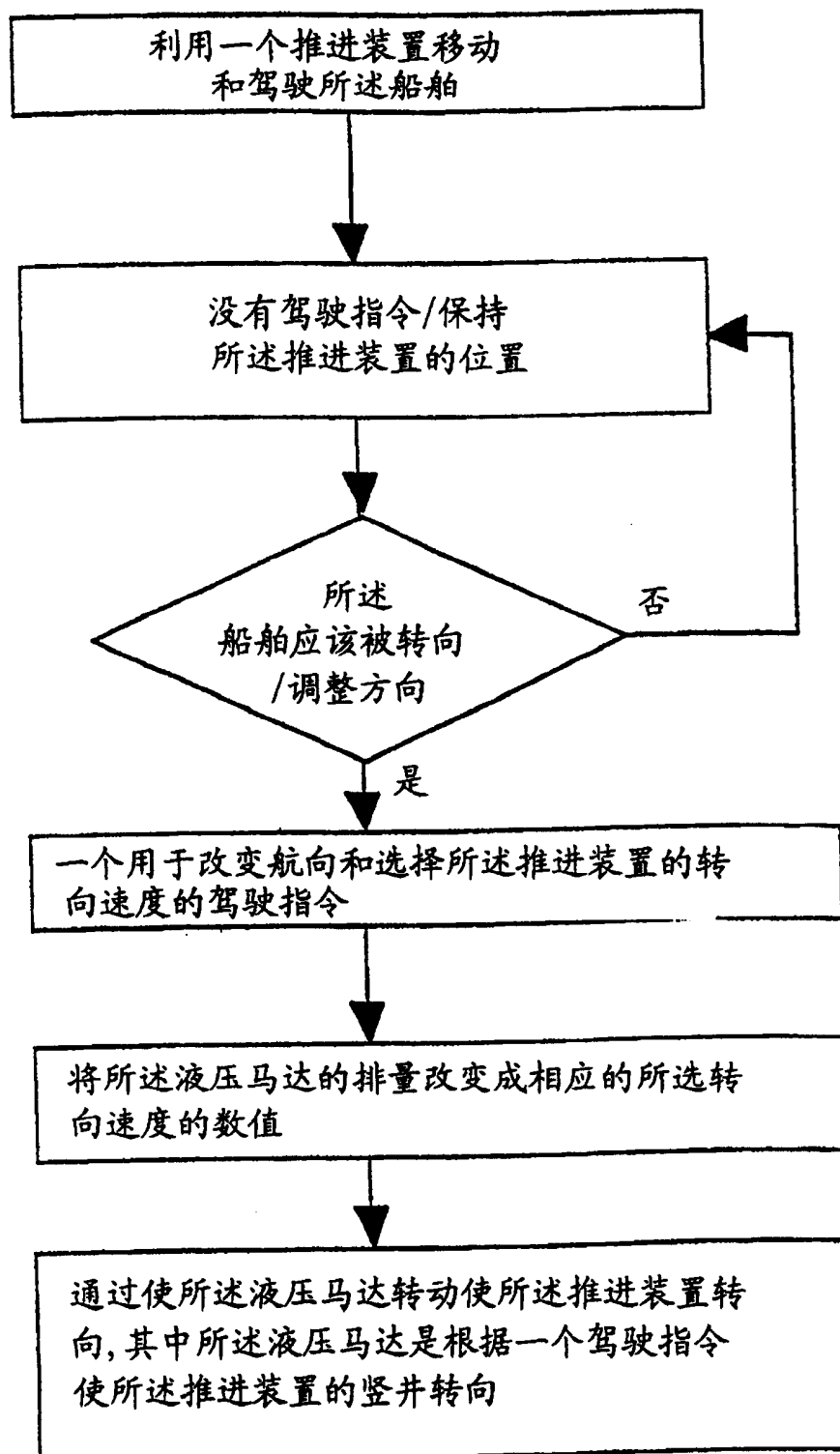


图 5