

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 26 日 (26.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/259650 A1

(51) 国际专利分类号:
B63H 25/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/101777

(22) 国际申请日: 2023 年 6 月 21 日 (21.06.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 广东逸动科技有限公司 (GUANGDONG EPROPULSION TECHNOLOGY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省东莞市松山湖园区大学路11号1栋801室, Guangdong 523808 (CN)。

(72) 发明人: 屈晓峰 (QU, Xiaofeng); 中国广东省东莞市松山湖园区大学路11号1栋801室, Guangdong 523808 (CN)。 杨威 (YANG, Wei); 中国广东省东莞市松山湖园区大学路11号1栋801室, Guangdong 523808 (CN)。 田宏 (TIAN, Hong); 中国广东省东莞市松山湖园区大学路11号1栋801室, Guangdong 523808 (CN)。 陶师正 (TAO, Shizheng); 中国广东省东莞市松山湖园区大学路11号1

栋801室, Guangdong 523808 (CN)。 万小康 (WAN, Xiaokang); 中国广东省东莞市松山湖园区大学路11号1栋801室, Guangdong 523808 (CN)。

(74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座409, Beijing 100085 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: CONTROL METHOD, STEERING DEVICE, WATER AREA PROPELLER AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 控制方法、转向装置、水域推进器及相关装置

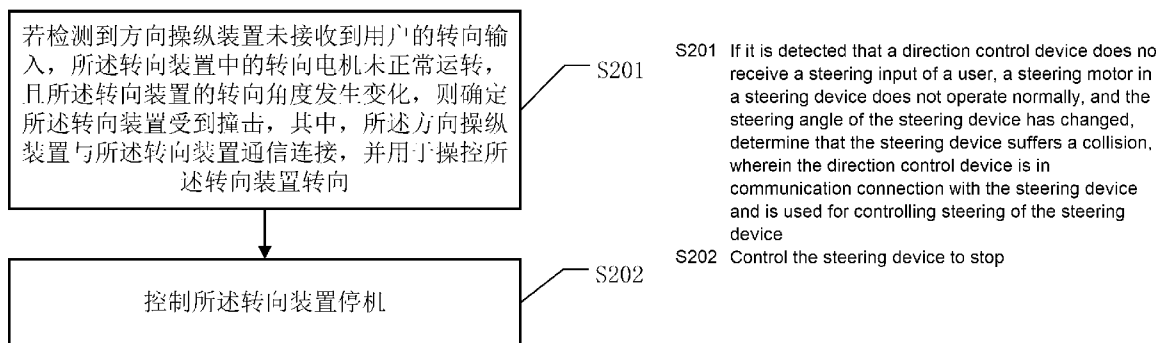


图 2

(57) Abstract: A control method for a steering device of a water area mobile apparatus, comprising: if it is detected that a direction control device does not receive a steering input of a user, a steering motor (501) in a steering device does not operate normally, and the steering angle of the steering device has changed, determining that the steering device suffers a collision, wherein the direction control device is in communication connection with the steering device and is used for controlling steering of the steering device; and controlling the steering device to stop. The present method can reduce the probability of damage to steering systems, thus improving the driving safety.

(57) 摘要: 一种水域可移动设备的转向装置的控制方法, 包括: 若检测到方向操纵装置未接收到用户的转向输入, 转向装置中的转向电机 (501) 未正常运转, 且转向装置的转向角度发生变化, 则确定转向装置受到撞击, 其中, 方向操纵装置与转向装置通信连接, 并用于操控转向装置转向; 控制转向装置停机。本方法能够降低转向系统损坏概率, 提高驾驶安全性。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

控制方法、转向装置、水域推进器及相关装置

技术领域

[01] 本申请涉及转向控制领域，尤其涉及一种控制方法、转向装置、水域推进器、
5 水域推进系统、水域可移动设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[02] 船舶、汽车等交通工具通过配备在其上的方向操纵装置（例如方向盘、舵柄等）来实现转向。以船舶为例，方向操纵装置与船外机等动力设备通信，并控制动力设备的转向，从而实现船舶航向控制。

10 [03] 在船舶航行过程中，船外机可能会受到外力撞击，此时，船外机内的转向系统可能在与该撞击外力对抗的过程中损坏，导致船只无法正常航行与转向，驾驶安全性较低。

发明内容

15 [04] 针对上述技术问题，本申请提供一种控制方法、转向装置、水域推进器、水域推进系统、水域可移动设备及计算机可读存储介质，技术方案如下：

[05] 根据本申请的第一方面，提供一种控制方法，应用于转向装置，控制方法包括：

[06] 若检测到方向操纵装置未接收到用户的转向输入，所述转向装置中的转向电机未正常运转，且所述转向装置的转向角度发生变化，则确定所述转向装置受到撞击，
20 其中，所述方向操纵装置与所述转向装置通信连接，并用于操控所述转向装置转向；

[07] 控制所述转向装置停机。

[08] 根据本申请的第二方面，提供一种转向装置，转向装置包括：

[09] 转向电机；及处理器，所述处理器与所述转向电机通信，所述处理器用于执行如第一方面所述的控制方法。

25 [10] 根据本申请的第三方面，提供一种水域推进器，水域推进器包括：

[11] 动力机构；及第二方面所述的转向装置，所述转向装置与所述动力机构通信。

[12] 根据本申请的第四方面，提供一种水域推进系统，所述水域推进系统包括：

[13] 方向操纵装置；及第三方面所述的水域推进器，所述水域推进器与所述方向操纵装置通信。

5 [14] 根据本申请的第五方面，提供一种水域可移动设备，所述水域可移动设备包括：

[15] 可移动本体；及第四方面所述的水域推进系统，所述水域推进系统与所述可移动本体结合。

[16] 根据本申请的第六方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现第一方面所述的控制方法。

10 [17] 本申请提供的技术方案，转向系统包括方向操纵装置以及转向装置，方向操纵装置与转向装置通信连接，并用于操控转向装置转向，如果检测到该方向操纵装置的未接收到用户的转向输入，该转向装置中的转向电机未正常运转，并且该转向装置的转向角度发生变化，则确定该转向装置受到撞击，并控制该转向装置停机。本申请的技术方案能够快速检测到外力撞击，并及时控制转向装置停机，停机后的转向装置由于已经撤去了转向力，因此，该转向装置不会与撞击外力进行对抗，转向装置可以沿
15 撞击方向偏移，从而能够降低转向系统损坏概率，提高驾驶安全性。

[18] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本申请。

附图说明

20 为了更清楚地说明本申请实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是相关技术的方向盘控制的应用场景示意图；

25 图 2 是本申请一个实施例的控制方法的流程示意图；

图 3 是本申请另一个实施例的控制方法的流程示意图；

图 4 是本申请另一个实施例的控制方法的流程示意图；

图 5 是本申请提供的转向装置的结构示意图；

图 6 是本申请提供的水域推进器的结构示意图；

图 7 是本申请提供的水域推进系统的结构示意图；

图 8 是本申请提供的水域可移动设备的结构示意图。

5

具体实施方式

[19] 为了使本领域技术人员更好地理解本申请中的技术方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行详细地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范围。

[20] 请参见图 1，首先对相关技术中方向操纵装置控制转向的应用场景进行介绍，船舶、汽车等交通工具通过操控配备在其上的方向操纵装置来实现转向。以船舶为例，请结合图 1，图 1 中以方向操纵装置为方向盘为例，船舶上的方向盘 101 与船外机 102 的连接方式为电连接，驾驶员转动方向盘 101，系统可以通过线控的方式使船外机 102 随方向盘 101 的旋转而旋转，从而实现船舶的转向。

[21] 在船舶航行过程中，船外机 102 可能会受到外力撞击，此时，船外机 102 内的转向系统可能在与该撞击外力对抗的过程中损坏，导致船只无法正常航行与转向，驾驶安全性较低。

[22] 可以理解的是，上述对方向操纵装置控制转向的应用场景进行的介绍仅是示例性展示，在实际应用中，应用场景可根据设计者的需求灵活选择，对此不作限定。

[23] 针对上述问题，本申请一个实施例提供一种应用于转向装置的控制方法。本申请实施例的控制方法能够快速检测到外力撞击，并及时控制转向装置停机，使转向装置沿撞击方向偏移，降低转向系统损坏概率，提高驾驶安全性。如图 2 所示，该方法包括以下步骤：

[24] S201、若检测到方向操纵装置未接收到用户的转向输入，所述转向装置中的转向电机未正常运转，且所述转向装置的转向角度发生变化，则确定所述转向装置受到撞击，其中，所述方向操纵装置与所述转向装置通信连接，并用于操控所述转向装置转向；

[25] 作为例子，方向操纵装置包括方向盘或舵柄。值得说明的是，在实际应用中，方向操纵装置不排除存在方向盘以及舵柄之外的装置，例如，方向操控装置还可以是能够远程操控转向装置转向的遥控设备，本申请对此具体不作限定。

5 [26] 作为例子，当方向操纵装置为方向盘时，方向盘中可以安装有用于检测方向盘自身的转动角度的角度传感器，当驾驶员转动方向盘时，方向盘中的角度传感器能够检测到方向盘的转动角度，因此，可以通过以下方式检测到方向盘未接收到用户的转向输入：如果检测到方向盘的角度传感器输出的角度值未发生变化，则确定方向盘未接收到用户的转向输入；如果检测到方向盘的角度传感器输出的角度值发生变化，则确定方向盘接收到用户的转向输入。值得说明的是，上述对于方向盘是否接收到转向
10 输入的检测方式仅是示例性展示，在实际应用中，不排除存在通过方向盘的角度传感器输出的角度值检测以外的其他检测方式，对此具体不作限定。

[27] 作为例子，当方向操纵装置为舵柄（舵柄也可称近操把手或舵杆）时，舵柄中可以安装有用于检测舵柄自身位置变化的测力传感器，当驾驶员移动舵柄时，舵柄中的测力传感器能够检测到舵柄的位置变化，因此，可以通过以下方式检测到舵柄未接
15 收到用户的转向输入：如果检测到舵柄的测力传感器的输出值未发生变化，则确定舵柄未接收到用户的转向输入；如果检测到舵柄的测力传感器的输出值发生变化，则确定舵柄接收到用户的转向输入。

[28] 作为例子，上述测力传感器输出的值为零可以表征测力传感器的输出值未发生变化；上述测力传感器输出的值不为零可以表征传感器的输出值发生变化。

20 [29] 作为例子，舵柄的测力传感器可以至少包括以下两种类型：

[30] 第一种类型，舵柄的测力传感器可以是扭矩传感器，舵柄的测力传感器的输出值可以是扭矩传感器输出的扭矩值。

[31] 第二种类型，舵柄的测力传感器可以是压力传感器，舵柄的测力传感器的输出值可以是压力传感器输出的压力值。

25 [32] 值得说明的是，上述对于舵柄是否接收到转向输入的检测方式仅是示例性展示，在实际应用中，不排除存在通过舵柄的测力传感器的输出值检测以外的其他检测方式，对此具体不作限定。

[33] 转向装置中的转向电机是否正常运转可以通过多种方式检测。作为例子，可以通过以下四种方式检测到转向电机未正常运转：

[34] 第一种方式，如果检测到转向电机的母线电流的绝对值小于第一阈值，则确定转向电机未正常运转。其中，母线电流可以由转向装置中的电机控制器内部的母线电流采样电路检测得到。母线电流的绝对值小于第一阈值可以理解为母线电流的绝对值趋于 0。可以理解，当母线电流的绝对值趋于 0 时，说明当前电机控制器并未输出控制信号来控制转向电机运转，转向电机的运转是由于外力导致的。因此，此种情况可以认定为转向电机未正常运转。

[35] 第二种方式，如果检测到转向电机的三相电流的绝对值小于第二阈值，则确定转向电机未正常运转。其中，三相电流可以由转向装置中的电机控制器内部的三相电流采样电路检测得到。三相电流的绝对值小于第二阈值可以理解为三相电流的绝对值趋于 0。可以理解，当三相电流的绝对值趋于 0 时，说明当前电机控制器并未输出控制信号来控制转向电机运转，转向电机的运转是由于外力导致的。因此，此种情况可以认定为转向电机未正常运转。

[36] 第三种方式，如果检测到转向电机的霍尔值变化不符合第一预设变化规律，则确定转向电机未正常运转。作为例子，霍尔值由可以通过转向电机中的霍尔传感器的采样值确定，霍尔传感器设于转向电机中，用于检测转向电机的转子位置。例如，转向电机中可以设有三个霍尔传感器，霍尔传感器可以输出高电平以及低电平，可以记高电平的采样值为 1，低电平的采样值为 0，则当三个霍尔传感器的采样值组合为“110”时，可以对应霍尔值为 6。即三个霍尔传感器的不同的采样值组合可以对应不同的霍尔值。值得说明的是，上述对于转向电机的霍尔值的确定方式仅是示例性展示，在实际应用中，不排除存在其他的确定方式，对此具体不作限定。可以理解，当转向电机正常运转时，霍尔传感器输出的霍尔值是遵循预设变化规律不断变化的，若转向电机是在外力作用下运转的，则霍尔传感器输出的霍尔值不会遵循预设变化规律进行变化。基于此，可以根据霍尔值的变化来判断转向电机的运行状态。作为例子，转向电机的霍尔值对应的预设变化规律可以是：转向电机呈顺时针转动时，霍尔值呈 6、4、5、1、3、2 的顺序不断切换。当霍尔值按照该规律变化时，则可以认为霍尔值变化符合预设变化规律，并可以确定转向电机在正常运转；当霍尔值未按照该规律变化时，则可以认为霍尔值变化不符合预设变化规律，并可以确定转向电机未正常运转。值得说明的是，上述对于转向电机的霍尔值对应的预设变化规律仅是示例性展示，在实际应用中，不排除存在其他的预设变化规律，对此具体不作限定。

[37] 第四种方式，如果检测到转向电机的反电动势变化不符合第二预设变化规律，

则确定转向电机未正常运转。作为例子，转向电机的反电动势可以是指转向电机在正常运行时，机械能转化为电能的过程中形成的起反方向作用的电压，当转向电机通电正常运行后，转向电机的转子产生的磁场与转向电机的定子的磁场相互作用，在定子绕组中感应出一个方向与输入转向电机的电流相反的电势，该电势即反电动势。转向电机的反电动势可以通过多种方式测量，例如，通过测量转向电机的定子绕组的反馈电流从而计算得到反电动势。反电动势的大小与转向电机的正常运转时的转速成正比，可以设定一反电动势阈值，当转向电机的反电动势大于等于该反电动势阈值时，则转向电机的反电动势变化符合第二预设变化规律，则可以确定转向电机处于正常运转的状态，当转向电机的反电动势小于该反电动势阈值时，则转向电机的反电动势变化不符合第二预设变化规律，则可以确定转向电机未正常运转。值得说明的是，上述对于转向电机的反电动势变化对应的预设变化规律仅是示例性展示，在实际应用中，不排除存在其他的预设变化规律，例如，反电动势为三相正弦信号，通过比较三相正弦信号的值的值的大小可把一个周期的三相正弦信号分为 6 个区域，当这 6 个区域的信号的顺序满足 645132 时即认为反电动势满足第二预设变化规律，对此具体不作限定。

[38] 综上，母线电流绝对值小于阈值、三相电流绝对值小于阈值、霍尔值变化不符合预设变化规律以及反电动势变化不符合预设变化规律这四个条件中，满足其中之一即可确定转向电机未正常运转。

[39] 值得说明的是，上述对于转向电机是否正常运转的检测方式仅是示例性展示，在实际应用中，不排除存在以上四种方式之外的其他检测方式，对此具体不作限定。

[40] 作为例子，转向装置的转向角度发生变化的情形有多种，其中一种情形可以包括：转向装置的转向角度变化量大于变化阈值。

[41] 作为例子，转向装置的转向角度变化量对应的变化阈值的取值范围可以是 3-10 度。以转向装置为船舶的转向装置为例，船舶在水中航行时，转向装置除了受到撞击而偏移的情形之外，其在受到水浪的冲击时，也可能发生较小角度的偏移，如果转向装置的转向角度变化量对应的变化阈值设定的过小，可能在转向装置仅受到水浪冲击而未受到撞击的情形下，也会误判为转向装置的偏移是受到撞击而引起的，如果转向装置的转向角度变化量对应的变化阈值设定的过大，可能在转向装置明显受到撞击而偏移时，转向系统仍未停机作出应对，为了防止变化阈值设定得过小而造成误判或变化阈值设定得过大而反应不及时，按照经验可以选 3-10 度，例如选取 5 度作为变化阈值的取值。

[42] 转向装置的转向角度可以通过多种方式检测，作为例子，可以通过以下两种方式检测转向装置的转向角度：

[43] 第一种方式，可以获取转向装置的转向角度传感器采集的转向装置的转向角度。

5 [44] 第二种方式，在转向装置的转向角度传感器失效的情况下，可以获取转向装置中转向电机的转动角度，并根据转向电机的转动角度以及转向装置中减速机构的减速比确定转向结构的转向角度。

[45] 在上述第二种方式中，获取转向装置中转向电机的转动角度的方式可以有多种，作为例子，可以通过霍尔传感器获取转向电机的霍尔值，该霍尔值与转向电机的
10 转动角度存在关联关系；可以基于该霍尔值以及该关联关系确定转向电机的转动角度。

[46] 值得说明的是，上述转向装置的转向角度的检测方式以及转向装置中转向电机的转动角度的获取方式仅是示例性展示，在实际应用中，不排除存在其他的检测方式以及获取方式方式，对此具体不作限定。

[47] S202、控制所述转向装置停机。

15 [48] 控制转向装置停机可以为控制转向电机停止运转，例如，停止向转向电机输出驱动信号，以使转向电机停止工作。

[49] 考虑转向装置停机后，在转向装置受到的撞击消除后，需要再次启动转向装置以进行正常的转向，则需要先判断出转向装置受到的撞击是否消除，针对该问题，可以通过多种方式判断转向装置受到的撞击是否消除。作为例子，其中一种方式可以包
20 括：可以在转向装置停机后开始计时，如果转向装置停机的时长大于等于预设停机时长，则确定转向装置受到的撞击已消除；如果转向装置停机的时长小于预设停机时长，则确定转向装置受到的撞击未消除。该预设停机时长可以通过经验值得到，或者通过实验得到等，此处不作限制。

[50] 值得说明的是，上述对于转向装置受到的撞击是否消除的判断方式仅是示例性
25 展示，在实际应用中，不排除存在其他判断方式，例如，还可以监测转向装置的转向角度在预设时间内是否发生变化，如果在该预设时间内，转向装置的转向角度仍在发生变化，则确定转向装置受到的撞击未消除；如果在该预设时间内，转向装置的转向角度未发生变化，则确定转向装置受到的撞击已消除。因此，对于转向装置受到的撞击是否消除的判断方式具体不作限定。

[51] 作为例子，可以在确定转向装置受到撞击时，生成撞击信号。作为例子，该撞击信号可以是持续输出的信号，也可以是瞬时输出的信号，对于撞击信号的具体实现不作限定。

5 [52] 作为例子，可以将撞击信号发送至与转向装置通信的动力机构，以使该动力机构停机。通过生成并发送撞击信号的方式及时并有效地使与转向装置通信的动力机构停机，能够避免撞击可能对动力机构造成的损坏，进一步保证系统的安全性。

[53] 作为例子，在转向装置停机后，如果检测到方向操纵装置接收到用户的转向输入，则清除上述撞击信号。如此，在停机后，若用户再次操作方向操作装置，则及时清除转向装置受撞击的状态，以快速启动转向系统实现正常转向。

10 [54] 作为例子，转向装置可以是船外机、吊舱推进器等水域推进器中用于执行转向的机构，动力装置可以是船外机、吊舱推进器等水域推进其中用于提供动力的机构，例如动力机构可以包括驱动电机和螺旋桨等。

15 [55] 本申请实施例提供的技术方案，转向系统包括方向操纵装置以及转向装置，方向操纵装置与转向装置通信连接，并用于操控转向装置转向，如果检测到该方向操纵装置的未接收到用户的转向输入，该转向装置中的转向电机未正常运转，并且该转向装置的转向角度发生变化，则确定该转向装置受到撞击，并控制该转向装置停机。本申请的技术方案能够快速检测到外力撞击，并及时控制转向装置停机，停机后的转向装置由于已经撤去了转向力，因此，该转向装置不会与撞击外力进行对抗，转向装置可以沿撞击方向偏移，从而能够降低转向系统损坏概率，提高驾驶安全性。

20 [56] 考虑到相关技术中，转向装置受到外力撞击时，转向装置的损坏概率较高，驾驶安全性较低；并且，在转向装置受到撞击前，方向操纵装置的转动角度与转向装置的转向角度是存在映射关系的，当转向装置受到撞击并停机后，转向装置的转向角度因撞击而改变，而方向操纵装置的转动角度却可能未对应改变，则方向操纵装置的转动角度与转向装置的转向角度原有的映射关系可能被改变，从而可能发生转向装置受到撞击并停机后将方向操纵装置转到其极限角度后，转向装置无法随之转到与方向操纵装置对应的极限角度的情况，操控体验差、安全性低。

25

[57] 请参见图 3，针对上述问题，本申请提供另一个实施例的控制方法，该控制方法应用于电转向场景，能够快速检测到转向装置受到外力撞击，并及时控制转向装置停机，使转向装置沿撞击方向偏移，降低转向系统损坏概率，提高驾驶安全性，同时

还能够保证当转向装置受到撞击并停机后，将方向操纵装置转到方向操纵装置的极限角度后，转向装置能够随之转到与方向操纵装置的极限角度对应的极限角度，提升操控体验以及操控安全性。如图 3 所示，该方法包括以下步骤：

[58] S301、若检测到方向操纵装置未接收到用户的转向输入，所述转向装置中的转向电机未正常运转，且所述转向装置的转向角度发生变化，则确定所述转向装置受到撞击，其中，所述方向操纵装置与所述转向装置通信连接，并用于操控所述转向装置转向；

[59] S302、控制所述转向装置停机；

[60] S303、根据所述转向装置的转向角度变化量确定所述方向操纵装置的新转角范围；

[61] 作为例子，可以根据转向角度变化量重新确定方向操纵装置的转动极限角度，通过重新确定的转动极限角度确定新转角范围。

[62] 以方向操纵装置为方向盘为例，可以根据转向角度变化量确定方向盘的转动角度修正量，再基于转动角度修正量调整方向盘的第一转动极限角度，得到第三转动极限角度，并根据转动角度修正量调整方向盘的第二转动极限角度，得到第四转动极限角度。其中，第一转动极限角度与第二转动极限角度是方向盘分别在两个相反的方向转动到的极限位置的角度。可以通过第三转动极限角度以及第四转动极限角度确定新转角范围，由此，可以通过转向角度辩护两来调整方向盘的新转角范围，使方向盘的转角范围根据转向角度变化量的变化而发生相应变化，增强转角范围调节的精准性。

示例的，假设方向盘的转动极限角度为 -360° 与 360° ，则其转角范围为 $[-360^{\circ}, 360^{\circ}]$ ，假设转向装置的转动行程为 $[-45^{\circ}, 45^{\circ}]$ 。那么，在转向装置未受到撞击时，转向装置处于 0° 时，方向盘也应处于 0° ；而假设转向装置受到撞击后，转向装置从 0° 转到了 10° ，即转向装置的转向角度变化量为 10° ，则方向盘的转动角度修正量应为 -80° ，那么可以根据该转动角度修正量将方向盘的转动极限角度调整为 -440° 以及 280° ，对应的新转角范围即 $[-440^{\circ}, 280^{\circ}]$ ，此时转向装置处于 0° 时，方向盘应处于 -80° 。

[63] 作为例子，上述转动极限角度调整方式可以是将方向盘的第一转动极限角度加上转动角度修正量得到第三转动极限角度、将第二转动极限角度加上转动角度修正量得到第四转动极限角度。值得说明的是，上述对本申请实施例中转动极限角度的调整

方式仅是示例性展示，在实际应用中，转动极限角度的调整方式不排除上述方式之外的调整方式，对此具体不作限定。

[64] S304、根据所述新转角范围重新建立所述方向操纵装置的转动量与所述转向装置的转向角度的映射关系；

5 [65] 示例的，假设方向盘原有的转角范围为 $[-360^\circ, 360^\circ]$ ，而转向装置的转角范围为 $[-45^\circ, 45^\circ]$ ， $[-360^\circ, 360^\circ]$ 与 $[-45^\circ, 45^\circ]$ 存在映射关系，而方向盘的转角范围经调整后，得到新转角范围 $[-380^\circ, 340^\circ]$ ，那么根据新转角范围 $[-380^\circ, 340^\circ]$ 重新建立映射关系，即新的映射关系为 $[-380^\circ, 340^\circ]$ 对应 $[-45^\circ, 45^\circ]$ 。

10 [66] S305、在所述转向装置停机后，若检测到所述方向操纵装置接收到所述转向输入，则根据所述映射关系控制所述转向装置转向。

[67] 示例的，假设新的映射关系为方向盘的新转角范围 $[-380^\circ, 340^\circ]$ 对应转向装置的新转角范围 $[-45^\circ, 45^\circ]$ ，那么可以根据该映射关系控制转向装置转向，例如，方向盘的转角为 -380° 时，控制转向装置的转角为 -45° 。

15 [68] 本实施例中，S301-S302与前述图2所示实施例中的S201-S202类似，具体此处不再赘述。

[69] 需要说明的是，S302与S303的先后关系不作限定。

[70] 本申请实施例在撞击消除后，方向操纵装置与转向装置可以以更新后的映射关系进行转向操作，避免转向装置无法随方向操纵装置转到与方向操纵装置的极限角度对应的极限角度的情况，有利于提升驾驶安全性。

20 [71] 考虑到相关技术中，转向装置受到外力撞击时，转向装置的损坏概率较高，驾驶安全性较低；并且，在转向装置受到撞击前，方向操纵装置的转动角度与转向装置的转向角度是存在映射关系的，当转向装置受到撞击并停机后，转向装置的转向角度因撞击而改变，而方向操纵装置的转动角度却可能未对应改变，则方向操纵装置的转动角度与转向装置的转向角度原有的映射关系可能被改变，从而可能发生转向装置受到撞击并停机后将方向操纵装置转到其极限角度后，转向装置无法随之转到与方向操纵装置对应的极限角度的情况，操控体验差、安全性低。

25

[72] 请参见图4，针对上述问题，本申请还提供了另一个实施例的控制方法，该控制方法应用于电转向场景，能够快速检测到转向装置受到外力撞击，并及时控制转向装置停机，使转向装置沿撞击方向偏移，降低转向系统损坏概率，提高驾驶安全性，

同时还能够保证当转向装置受到撞击并停机后，将方向操纵装置转到方向操纵装置的极限角度后，转向装置能够随之转到与方向操纵装置的极限角度对应的极限角度，提升操控体验以及操控安全性。如图 4 所示，该方法包括以下步骤：

[73] S401、若检测到方向操纵装置未接收到用户的转向输入，所述转向装置中的转向电机未正常运转，且所述转向装置的转向角度发生变化，则确定所述转向装置受到撞击，其中，所述方向操纵装置与所述转向装置通信连接，并用于操控所述转向装置转向；

[74] S402、控制所述转向装置停机；

[75] S403、在所述转向装置停机后，若检测到所述方向操纵装置接收到所述转向输入，则控制所述转向装置转动目标行程以到达目标角度，所述目标角度为所述转向输入指示的角度，所述目标行程根据所述转向装置的转向角度变化量和所述目标角度确定。

[76] 作为例子，在转向装置停机后，如果检测到方向操纵装置接收到用户的转向输入，则可以控制转向装置转动目标行程以到达目标角度，目标角度可以是用户的转向输入指示的角度，目标行程可以根据转向装置的转向角度变化量和该目标角度确定。举例说明：假设在转向装置受到撞击前，当方向操纵装置转到 45° 时，转向装置应转到 10° 的位置，当方向操纵装置转到 90° 时，转向装置应转到 20° 的位置。现在假设方向操纵装置转到了 45° ，由于转向装置受到撞击，转向装置在撞击下没有转到 10° 的位置，而是转到了 5° 的位置，那么在转向装置停机后，若检测到方向操纵装置转到了 90° 的位置，则转向装置一共需转动 15° （目标行程），而非 10° ，从而使得转向装置可以转到 20° （目标角度）的位置，该 15° 是根据转向装置的转向角度变化量（即 5° ）以及目标角度（即 20° ）确定的。

[77] 本实施例中，S401-S402 与前述图 2 所示实施例中的 S201-S202 类似，具体此处不再赘述。

[78] 本申请实施例在撞击消除后，由于转向装置的转向角度进行了修正，因此，方向操纵装置与转向装置可以原来的映射关系进行转向操作，避免了方向操纵装置与转向装置二者的转角不对应的问题，有利于提升驾驶安全性。

[79] 对应于上述方法实施例，作为一种具体应用，可以将上述实施例应用在转向装置内部实现，因此，本申请还提供一种转向装置，参见图 5 所示，该转向装置可以包

括：转向电机 501；及处理器 502，该处理器 502 与该转向电机 501 通信，该处理器 502 适用于控制本申请上文所述控制方法所适用的任何一种方向盘以及转向装置，处理器 502 用以执行上文中任一实施例所描述的控制方法。

5 [80] 值得指出，上文所述的控制方法中各个实施例均可适用于处理器确定动力装置受到撞击，控制动力装置停机的过程。

[81] 参见图 6，本申请还提供了一种水域推进器，该水域推进器包括动力机构 601；及上述实施例所述的转向装置 602，该转向装置 602 与该动力机构 601 通信。水域推进器可以是船外机、吊舱推进器等可以在水中提供动力的动力设备，此处不作限制。

10 [82] 参见图 7，本申请还提供了一种水域推进系统，该水域推进系统包括方向操纵装置 701；及上述实施例所述的水域推进器 702，该水域推进器 702 与该方向操纵装置 701 通信。方向操控装置 701 与水域推进器 702 可以采用有线连接以进行通信，例如，当方向操纵装置 701 为方向盘或舵柄时，方向盘或舵柄可以通过总线与水域推进器 702 连接。方向操控装置 701 与水域推进器 702 也可以采用无线连接的方式进行通信，例如，当方向操纵装置 701 为遥控设备时，遥控设备可以通过蓝牙、WiFi 等无线连接方式与水域推进器 702 进行通信。

[83] 参见图 8，本申请还提供了一种水域可移动设备，该水域可移动设备包括可移动本体 801；及上述实施例所述的水域推进系统 802，该水域推进系统 802 与该可移动本体 801 结合。

20 [84] 作为例子，水域可移动设备可以是商用船、客船、游艇、渔船、帆船、民船等各类水域交通工具，还可以是水域巡检设备、水域治理设备、水域环境监测设备等能够在水域移动的设备，本申请对此具体不作限制。

[85] 本申请还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上文任一实施例所描述的控制方法。

25 [86] 计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等，对此具体不作限定。

[87] 以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权利要求书

1、一种控制方法，应用于转向装置，其特征在于，所述控制方法包括：

若检测到方向操纵装置未接收到用户的转向输入，所述转向装置中的转向电机未正常运转，且所述转向装置的转向角度发生变化，则确定所述转向装置受到撞击，其中，所述方向操纵装置与所述转向装置通信连接，并用于操控所述转向装置转向；
控制所述转向装置停机。

2、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，所述方向操纵装置包括方向盘或舵柄。

3、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，所述方向操纵装置为方向盘，
所述检测到所述方向操纵装置未接收到用户的转向输入，包括：

若检测到所述方向盘的角度传感器输出的角度值未发生变化，则确定所述方向盘未接收到所述转向输入。

4、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，所述方向操纵装置为舵柄，所述检测到所述方向操纵装置未接收到用户的转向输入，包括：

若检测到所述舵柄的测力传感器的输出值未发生变化，则确定所述舵柄未接收到所述转向输入。

5、根据权利要求4所述的控制方法，其特征在于，所述测力传感器为扭矩传感器，所述输出值为扭矩值，或，所述测力传感器为压力传感器，所述输出值为压力值。

6、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，检测到所述转向电机未正常运转，包括：

若检测到所述转向电机的母线电流的绝对值小于第一阈值，则确定所述转向电机未正常运转，或

若检测到所述转向电机的三相电流的绝对值小于第二阈值，则确定所述转向电机未正常运转，或

若检测到所述转向电机的霍尔值变化不符合第一预设变化规律，则确定所述转向电机未正常运转，或

若检测到所述转向电机的反电动势变化不符合第二预设变化规律，则确定所述转向电机未正常运转。

7、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，所述转向装置的转向角度通过以下方式中的任意一种检测：

获取所述转向电机的转动角度，根据所述转动角度以及减速比确定所述转向角度，

所述减速比为所述转向装置中减速机构的减速比；或

获取所述转向装置中的转向角度传感器采集的所述转向角度。

- 8、根据权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述若检测到所述方向操纵装置未接收到用户的转向输入，所述转向装置中的转向电机未正常运转，且所述转向装置的转向角度发生变化，则确定所述转向装置受到撞击，包括：

若检测到所述方向操纵装置未接收到用户的转向输入，所述转向装置中的转向电机未正常运转，且所述转向装置的转向角度变化量大于变化阈值，则确定所述转向装置受到撞击。

- 9、根据权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述变化阈值的取值范围为 3-10 度。

- 10、根据权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述控制方法还包括：

在所述转向装置停机后，若检测到所述方向操纵装置接收到所述转向输入，则控制所述转向装置转动目标行程以到达目标角度，所述目标角度为所述转向输入指示的角度，所述目标行程根据所述转向装置的转向角度变化量和所述目标角度确定。

- 11、根据权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述控制方法还包括：

根据所述转向装置的转向角度变化量确定所述方向操纵装置的新转角范围；

根据所述新转角范围重新建立所述方向操纵装置的转动量与所述转向装置的转向角度的映射关系；

- 在所述转向装置停机后，若检测到所述方向操纵装置接收到所述转向输入，则根据所述映射关系控制所述转向装置转向。

- 12、根据权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述控制方法还包括：

在确定所述转向装置受到撞击时，生成撞击信号。

- 13、根据权利要求 12 所述的控制方法，其特征在于，所述控制方法还包括：

- 将所述撞击信号发送至动力机构，以使所述动力机构停机，所述动力机构与所述转向装置通信。

- 14、根据权利要求 12 所述的控制方法，其特征在于，所述控制方法还包括：

在所述转向装置停机后，若检测到所述方向操纵装置接收到所述转向输入，则清除所述撞击信号。

- 15、一种转向装置，其特征在于，所述转向装置包括：

- 转向电机；及

处理器，所述处理器与所述转向电机通信，所述处理器用于执行权利要求 1-14 任

意一项所述的控制方法。

16、一种水域推进器，其特征在于，所述水域推进器包括：

动力机构；及

权利要求 15 所述的转向装置，所述转向装置与所述动力机构通信。

5 17、一种水域推进系统，其特征在于，所述水域推进系统包括：

方向操纵装置；及

权利要求 16 所述的水域推进器，所述水域推进器与所述方向操纵装置通信。

18、一种水域可移动设备，其特征在于，所述水域可移动设备包括：

可移动本体；及

10 权利要求 17 所述的水域推进系统，所述水域推进系统与所述可移动本体结合。

19、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现权利要求 1-14 任一项所述的控制方法。

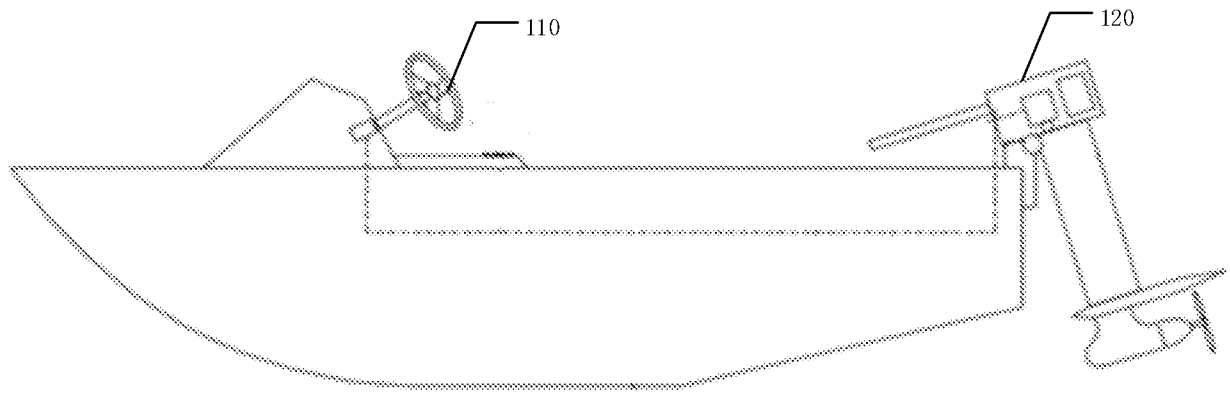


图 1

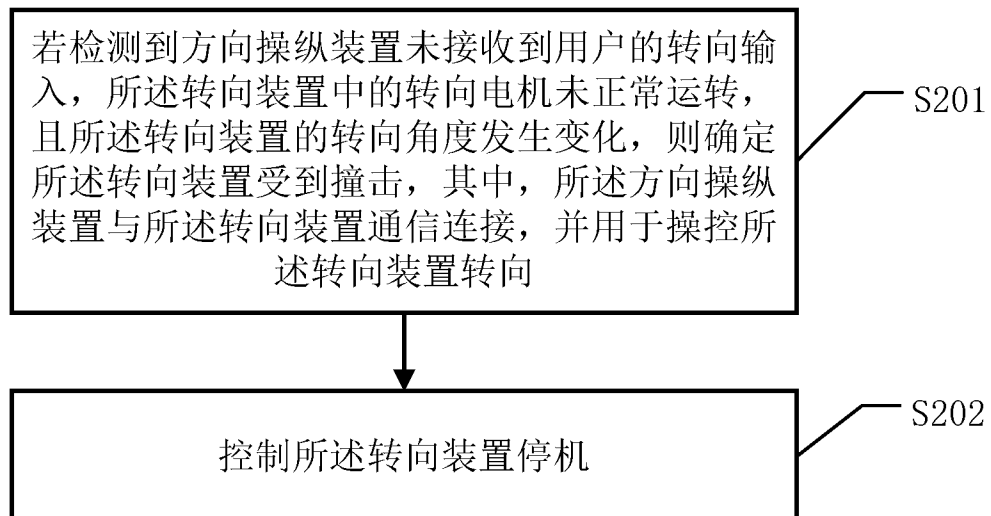


图 2

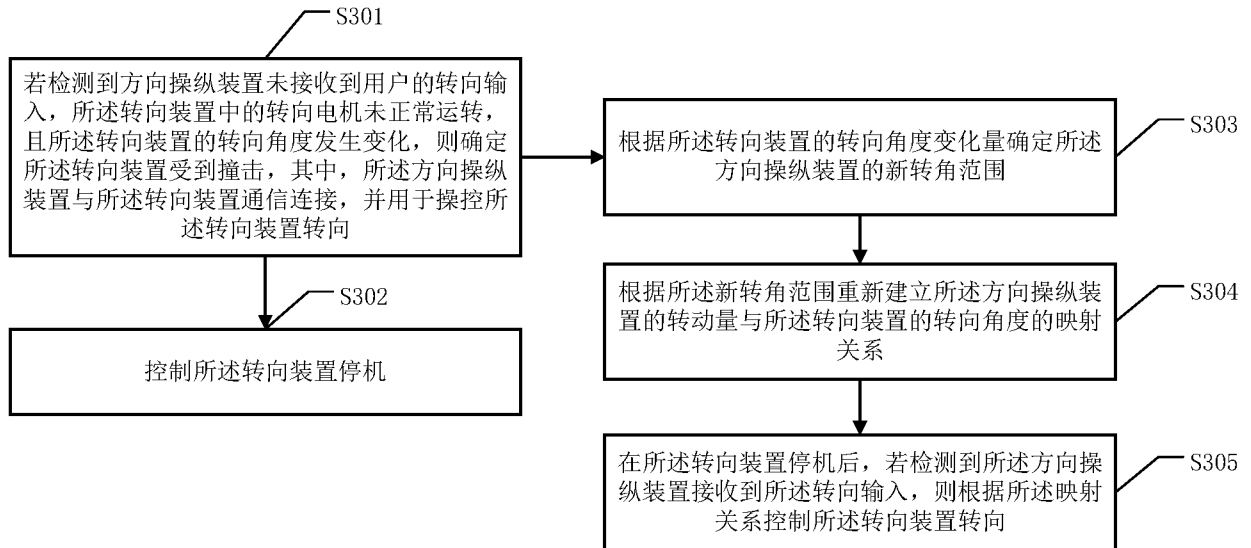


图 3

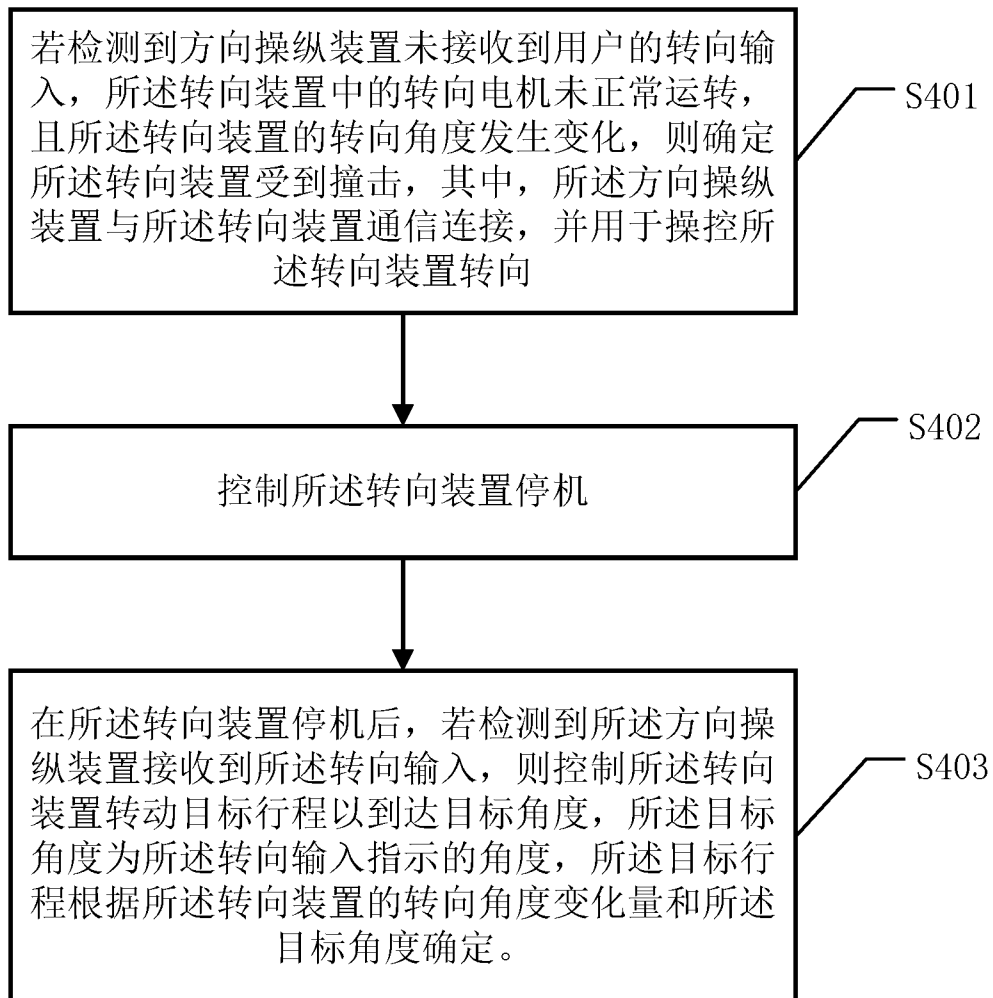


图 4

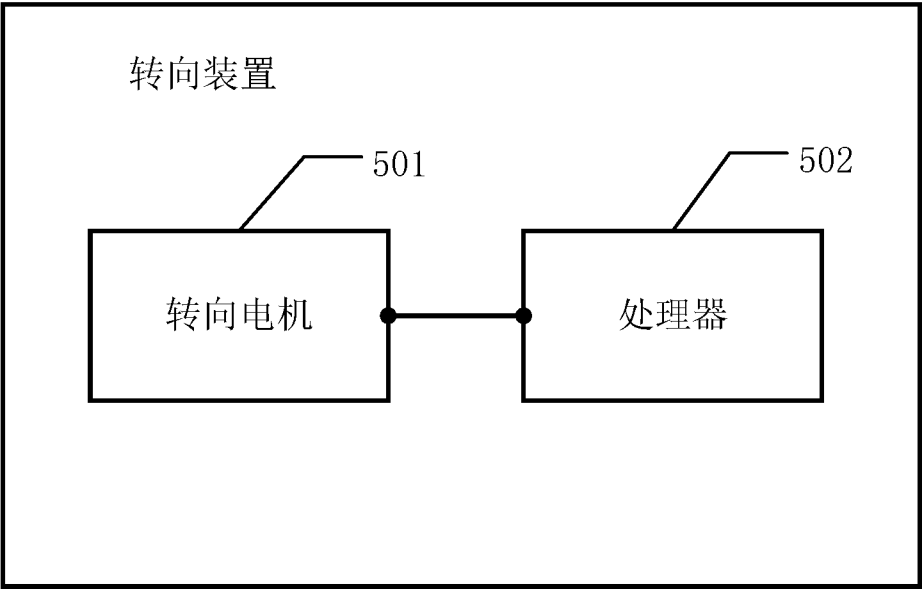


图 5

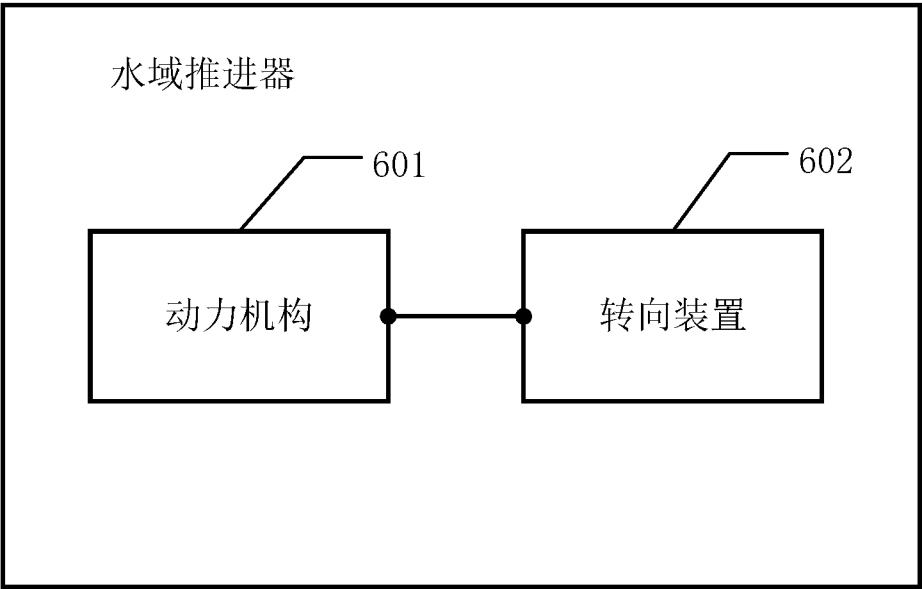


图 6

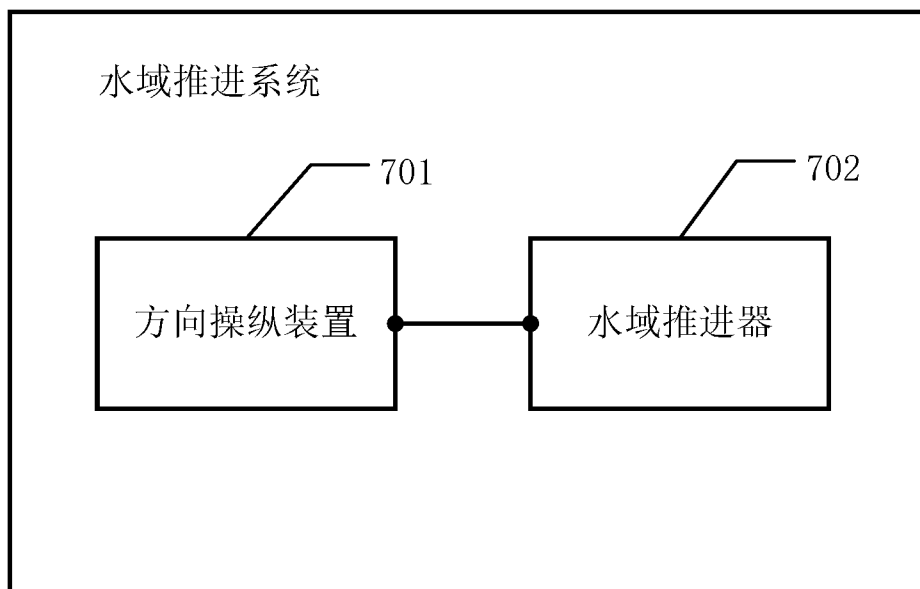


图 7

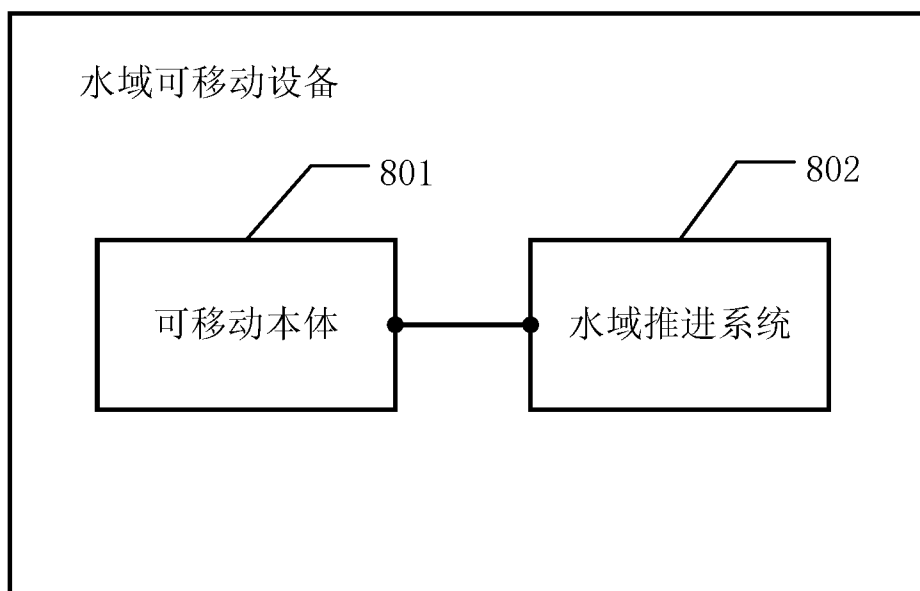


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/101777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B63H25/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:B63H25

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; ENTXT; DWPI; CJFD: 舵, 方向盘, 感应, 监测, 监控, 检测, 碰撞, 损坏, 停机, 停止, 转向, helm, rudder, steering, wheel, detect+, collision, rotation, stop+, turn+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109195863 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 11 January 2019 (2019-01-11) description, embodiments, and figures 1-9	1-19
A	CN 107965494 A (WUHAN MARINE MACHINERY PLANT CO., LTD.) 27 April 2018 (2018-04-27) entire document	1-19
A	CN 111899461 A (GUANGZHOU HAISHI TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 November 2020 (2020-11-06) entire document	1-19
A	CN 115298951 A (GUANGDONG EPROPULSION TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 November 2022 (2022-11-04) entire document	1-19
A	JP 2005225475 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 25 August 2005 (2005-08-25) entire document	1-19
A	JP 2012071838 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 12 April 2012 (2012-04-12) entire document	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 January 2024

Date of mailing of the international search report

08 February 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/101777

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010116190 A1 (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 13 May 2010 (2010-05-13) entire document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/101777

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109195863	A	11 January 2019	JP	6466600	B1	06 February 2019
				JPWO	2018179445	A1	11 April 2019
				AR	111355	A1	03 July 2019
				US	2020026293	A1	23 January 2020
				US	10871775	B2	22 December 2020
				WO	2018179445	A1	04 October 2018
				EP	3604118	A1	05 February 2020
				EP	3604118	A4	25 March 2020
CN	107965494	A	27 April 2018	None			
CN	111899461	A	06 November 2020	None			
CN	115298951	A	04 November 2022	None			
JP	2005225475	A	25 August 2005	JP	4549087	B2	22 September 2010
JP	2012071838	A	12 April 2012	JP	5360241	B2	04 December 2013
US	2010116190	A1	13 May 2010	JP	2010116009	A	27 May 2010
				JP	5203145	B2	05 June 2013
				EP	2186725	A2	19 May 2010
				EP	2186725	A3	31 May 2017
				EP	2186725	B1	08 August 2018
				US	8156882	B2	17 April 2012

A. 主题的分类

B63H25/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:B63H25

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTEXT;ENTEXT;DWPI;CJFD:舵,方向盘, 感应,监测,监控,检测,碰撞,损坏,停机,停止,转向,helm,rudder,steering, wheel, detect+,collision,rotation,stop+,turn+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 109195863 A (本田技研工业株式会社) 2019年1月11日 (2019 - 01 - 11) 说明书实施例部分, 图1-9	1-19
A	CN 107965494 A (武汉船用机械有限责任公司) 2018年4月27日 (2018 - 04 - 27) 全文	1-19
A	CN 111899461 A (广州海事科技有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 全文	1-19
A	CN 115298951 A (广东逸动科技有限公司) 2022年11月4日 (2022 - 11 - 04) 全文	1-19
A	JP 2005225475 A (KAYABA INDUSTRY CO LTD) 2005年8月25日 (2005 - 08 - 25) 全文	1-19
A	JP 2012071838 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2012年4月12日 (2012 - 04 - 12) 全文	1-19
A	US 2010116190 A1 (YAMAHA MOTOR CO LTD) 2010年5月13日 (2010 - 05 - 13) 全文	1-19

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“p” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年1月28日

国际检索报告邮寄日期

2024年2月8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

王厚华

电话号码 (+86) 010-62085199

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/101777

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109195863	A	2019年1月11日	JP	6466600	B1	2019年2月6日
				JPWO	2018179445	A1	2019年4月11日
				AR	111355	A1	2019年7月3日
				US	2020026293	A1	2020年1月23日
				US	10871775	B2	2020年12月22日
				WO	2018179445	A1	2018年10月4日
				EP	3604118	A1	2020年2月5日
				EP	3604118	A4	2020年3月25日
CN	107965494	A	2018年4月27日	无			
CN	111899461	A	2020年11月6日	无			
CN	115298951	A	2022年11月4日	无			
JP	2005225475	A	2005年8月25日	JP	4549087	B2	2010年9月22日
JP	2012071838	A	2012年4月12日	JP	5360241	B2	2013年12月4日
US	2010116190	A1	2010年5月13日	JP	2010116009	A	2010年5月27日
				JP	5203145	B2	2013年6月5日
				EP	2186725	A2	2010年5月19日
				EP	2186725	A3	2017年5月31日
				EP	2186725	B1	2018年8月8日
				US	8156882	B2	2012年4月17日