



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102475076 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 03

(21) 申请号 201110290852. 5

(22) 申请日 2011. 09. 20

(30) 优先权数据

2010-266259 2010. 11. 30 JP

(73) 专利权人 株式会社岛野

地址 日本国大阪府

(72) 发明人 片山阳介

(74) 专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11017

代理人 韩登营 栗涛

(51) Int. Cl.

A01K 89/012(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2000-175602 A, 2000. 06. 27,

JP 2009-284793 A, 2009. 12. 10,

JP 9-312987 A, 1997. 12. 02,

JP 9-9668 A, 1997. 01. 10,

JP 2000-125583 A, 2000. 04. 28,

CN 101496509 A, 2009. 08. 05,

JP 2-107146 A, 1990. 04. 19,

CN 1351410 A, 2002. 05. 29,

CN 1518872 A, 2004. 08. 11,

审查员 吴丹

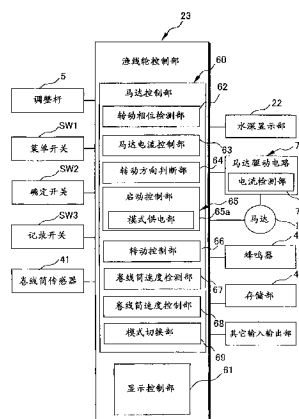
权利要求书1页 说明书12页 附图12页

(54) 发明名称

电动渔线轮的马达控制装置

(57) 摘要

本发明的目的在于,即使是电动渔线轮使用不具有传感器的无刷马达,也能对应速度增减,并能降低制造成本。为达到上述目的,所述电动渔线轮具有二级三相的无刷马达(12),由无刷马达使卷线筒向收线方向转动。马达控制部(60)包括:启动控制部(65)与转动控制部(66)。在不能检测出转子(17)的转动相位时,启动控制部这样使马达启动,即,使电流依次按照具有规定顺序且对应于所述转子的转动相位的多个供电模式流动,一直到转动方向判断部判断为转子向卷线方向转动。在能够检测出转动相位时,转动控制部根据转动相位使电流流动在三相线圈中的对应的线圈中。



1. 一种电动渔线轮的马达控制装置, 所述电动渔线轮具有无刷马达, 该无刷马达具有由磁铁构成的两极转子和有UVW三相线圈的定子, 能根据三相线圈中的反抗电流检测出转子的转动相位, 所述无刷马达用于驱动卷线筒使其向收线方向转动, 所述无刷马达向放线方向的转动被单向离合器禁止, 其特征在于,

马达控制装置包括:

电流检测部, 其用于检测所述定子中流动的电流的电流值以及该电流的流动方向; 转动方向判断部, 其根据由所述电流检测部检测出的电流值以及电流方向判断转子的转动方向;

转动相位检测部, 其利用三相线圈中的反抗电流检测出所述转子的转动相位;

马达速度检测部, 其利用所述转动相位检测出所述马达的转动速度;

启动控制部, 在所述转动相位判断部不能利用反抗电流检测出转子的转动相位时, 该启动控制部这样使马达启动, 即, 根据所述转子的转动相位不同, 设定与之对应的多个供电模式, 按照规定的顺序, 改变供电模式对所述三相线圈进行供电, 直到所述转动方向判断部判断为所述转子向卷线方向转动;

转动控制部, 在能够检测出所述转动相位时, 该转动控制部根据利用所述反抗电流检测出的所述转动相位对所述三相线圈中对应的线圈供电,

所述多个供电模式包括6个模式, 分别为, 电流从U相线圈切换到V相线圈的第1模式、电流从U相线圈切换到W相线圈的第2模式、电流从V相线圈切换到W相线圈的第3模式、电流从V相线圈切换到U相线圈的第4模式、电流从W相线圈切换到U相线圈的第5模式、电流从W相线圈切换到V相线圈的第6模式,

在所述转动速度在第1速度以下时以及由第1速度增速至比第1速度高的第2速度期间, 所述转动控制部根据由所述转动相位检测部检测出的转动相位, 从所述第1模式~第6模式中选择与之对应的模式, 按照所选模式对所述三相线圈供电,

在所述转动速度在第2速度以上时以及由第2速度减速至第1速度期间, 所述转动控制部基于来自于转动相位检测部的切入信号与超前补偿控制对所述三相线圈供电。

2. 根据权利要求1所述的电动渔线轮的马达控制装置, 其特征在于,

所述启动控制部具有模式供电部, 所述模式供电部按顺序以从第1模式~第6模式对所述三相线圈供电直至所述转动方向判断部判断为所述转子向卷线方向转动, 对所述三相线圈的供电设定在规定时间内。

3. 根据权利要求1或2所述的电动渔线轮的马达控制装置, 其特征在于,

还包括卷线筒速度设定部与卷线筒速度检测部, 所述卷线筒速度设定部用于将所述卷线筒的转动速度设定为多个级别中的任意一个, 所述卷线筒速度检测部用于检测出所述卷线筒的转动速度,

所述转动控制部基于所述卷线筒速度检测部的检测结果对所述无刷马达进行控制以使所述卷线筒转动速度为由所述卷线筒速度设定部设定的目标卷线筒转动速度。

电动渔线轮的马达控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种马达控制装置,尤其涉及一种电动渔线轮的马达控制装置,在该电动渔线轮中,用无刷马达使卷线筒向卷线方向转动。该无刷马达的转动位置能利用反抗电流来检测出,该无刷马达具有两极磁铁和UVW三相线圈。

背景技术

[0002] 在现有技术中,人们公知一种如下电动渔线轮,即,其卷线筒由电动的方式向渔线卷收方向转动,所使用的是无刷马达(例如参照专利文献1)。在现有技术中,有人使用具有能检测出无刷马达的转子的转动相位的位置传感器的电动渔线轮。由于因钓到的鱼的不同而作用于电动渔线轮上的拉力也不同,从而负荷会产生较大的变动,所以使用上述具有位置传感器的无刷马达的电动渔线轮时,无论是对负荷较大的低速转动情况,还是负荷较小的高速转动情况,由于能够检测出转子的转动位置,所以能够容易地控制马达。

[0003] 【专利文献1】日本发明专利公开公报特开2000-175602号

[0004] 上述现有技术的结构中使用具有位置传感器的无刷马达。因此,负荷的变动不会对马达的控制造成影响。但与不具有传感器的马达相比,具有位置传感器的无刷马达的结构较为复杂。另外,由于搭载有位置传感器而使配线数量增多,从而使电气配线变得复杂。因此,若使用具有位置传感器的无刷马达,会增加电动渔线轮的制造成本。

[0005] 但对无刷马达,有如下一种不具有传感器的无刷马达,这种无刷马达在开关关闭时存留在线圈中的电荷会因转子的转动以反抗电流(感应电流)的形式出现,通过检测反抗电流就能检测出转子的转动相位。由于这样的不具有传感器的无刷马达无位置传感器,所以其成本较低,而且易于进行配线作业。

[0006] 但是通过反抗电流检测转动相位时,当转子低速转动时反抗电流较小,从而不能检测出转子的转动相位。因此,在现有技术中,不具有传感器的无刷马达一般用于像硬盘驱动器等高速平稳转动的装置中,其被认为不适用于转速变动较大的电动渔线轮。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于,提供一种电动渔线轮的马达控制装置,即使是电动渔线轮使用不具有传感器的无刷马达,也能适应马达速度增或减的变化,并能降低制造成本。

[0008] 为了实现上述目的,本发明技术方案1所述的电动渔线轮的马达控制装置构成为,所述电动渔线轮具有无刷马达,该无刷马达具有由磁铁构成的两极转子和有UVW三相线圈的定子,能根据三相线圈中的反抗电流检测出转子的转动相位,所述无刷马达用于驱动卷线筒使其向收线方向转动,所述无刷马达向放线方向的转动被单向离合器禁止。马达控制装置包括:转动方向判断部,其用于检测出转子的转动方向;转动相位检测部,其利用三相线圈中的反抗电流检测出所述转子的转动相位;启动控制部,在所述转动相位判断部不能利用反抗电流检测出转子的转动相位时,该启动控制部这样使马达启动,即,根据所述转子的转动相位不同,设定与之对应的多个供电模式,按照规定的顺序,改变供电模式对所述三

相线圈进行供电,直到所述转动方向判断部判断为所述转子向卷线方向转动;转动控制部,在能够检测出所述转动相位时,该转动控制部根据利用所述反抗电流检测出的所述转动相位对所述三相线圈中对应的线圈供电。

[0009] 采用这样的马达控制部,在转动相位检测部不能检测出转子的转动相位时,由启动控制部使无刷马达启动。启动控制部依次按照具有规定顺序且对应于转子的转动相位的多个供电模式进行供电,一直到转动方向判断部判断为在多个供电模式对应的一个下转子向卷线方向转动。从而,不必使用传感器检测出转子的转动相位就能够使转子向卷线方向转动。因而,在能够通过反抗电流检测出转子的转动相位时,则切换为由转动控制部进行的控制。转动控制部利用反抗电流检测出转子的转动相位,并且根据该转动相位使电流流过三相的线圈的一个中。

[0010] 这里,电动渔线轮上的负载的变动使得其转动速度的变动较大,马达为应用在这样的电动渔线轮上的无刷马达,在能够利用反抗电流检测出转动相位时与不能检测出转动相位时对这样的马达的控制是不相同的。因而,即使采用没有传感器的无刷马达对电动渔线轮进行驱动,也能够对应速度的增减且降低制造成本。

[0011] 本发明第2技术方案的马达控制装置构成为,在第1技术方案所述的电动渔线轮的马达控制装置的结构的基础上,所述多个供电模式包括6个模式,分别为,电流从U相线圈切换到V相线圈的第1模式、电流从U相线圈切换到W相线圈的第2模式、电流从V相线圈切换到W相线圈的第3模式、电流从V相线圈切换到U相线圈的第4模式、电流从W相线圈切换到U相线圈的第5模式、电流从W相线圈切换到V相线圈的第6模式。所述启动控制部具有模式供电部,所述模式供电部按顺序以从第1模式~第6模式对所述三相线圈供电直至所述转动方向判断部判断为所述转子向卷线方向转动,对所述三相线圈的供电设定在规定时间内。

[0012] 此时,若使电流顺序地以第1~第6模式流过三相的线圈,则在S极面对U相的线圈的状态下,转子向卷线反向转动。因而,无论转子处于哪一个转动相位,以对应的供电模式进行供电的话转子都一定会向卷线方向转动。因而,由转动方向判断部一确认到向卷线方向转动,则不必使用位置传感器也能够使转子向卷线方向转动。

[0013] 第3技术方案的马达控制装置构成为,在第2技术方案所述马达控制装置的结构的基础上,还包括电流检测部,其用于检测所述定子中流动的电流的电流值以及该电流的流动方向,

[0014] 所述转动方向判断部根据由所述电流检测部检测出的电流值以及电流方向判断所述无刷马达是否向卷线方向转动。

[0015] 如此,由单向离合器禁止无刷马达的转子向放线方向转动,因而若在定子上有使转子向放线方向转动的电流流过,由于转子不能够转动所以电流值会增高。因而,能够根据电流值以及电流方向精确地判断转子向卷线方向的转动,无论转子处于什么样的转动相位,都能够可靠地使该转子向卷线方向转动。

[0016] 第4技术方案为,在第2或第3技术方案所述的电动渔线轮的马达控制装置的结构的基础上,还包括马达速度检测部,其利用所述转动相位检测出所述马达的转动速度,在所述转动速度在第1速度以下时,所述转动控制部根据由所述转动相位检测部检测出的转动相位,从所述第1模式~第6模式中选择与之对应的模式,按照所选模式对所述三相线圈供电,在所述转动速度在比所述第1速度更快的第2速度以上时,所述转动控制部基于来自于

转动相位检测部的切入信号与超前补偿控制对所述三相线圈供电。

[0017] 如此,在无刷马达的转动速度在第1速度(例如4000rpm)以下时,不必读取所检测出的转动相位进行超前补偿控制即可确定所要励磁的线圈而使电流流过。另外,在无刷马达的转动速度在第2速度(例如5000rpm)以上时,基于来自于转动相位检测部的切入信号与超前补偿控制,利用关于当前励磁位置的下一个相位的切入信号使电流流过三相线圈。从而,在无刷马达的转动速度较慢时,能够进行高精度的转动控制,在转动速度较快时,能够提高效率并抑制电力消耗。

[0018] 第5技术方案为,在第1~第4技术方案中任一项所述的电动渔线轮的马达控制装置的结构的基础上,还包括卷线筒速度设定部与卷线筒速度检测部,所述卷线筒速度设定部用于将所述卷线筒的转动速度设定为多个级别中的任意一个,所述卷线筒速度检测部用于检测出所述卷线筒的转动速度,所述转动控制部基于所述卷线筒速度检测部的检测结果对所述无刷马达进行控制以使所述卷线筒转动速度为由所述卷线筒速度设定部设定的目标卷线筒转动速度。

[0019] 如此,能够在多个级别上将卷线筒的速度控制为恒定,并且,即使是在由于负载的原因使速度卷线筒速度降低、马达的转动变慢、不能检测出转子的转动相位时,也能够由转动控制部使马达以较高的地扭矩转动。

附图说明

[0020] 图1是本发明的一个实施方式中所采用的电动渔线轮的斜视图。

[0021] 图2是图1中的电动渔线轮的剖视图。

[0022] 图3是计数器盒的主视图。

[0023] 图4是马达安装部分的剖视图。

[0024] 图5是表示控制系统的结构的框图。

[0025] 图6是表示存储部的存储内容的框图。

[0026] 图7是说明高速控制时的位置检测信号的附图。

[0027] 图8是为说明低速控制时线圈的电流流动模式的附图。

[0028] 图9为渔线轮控制部的主程序的流程图。

[0029] 图10为表示开关输入的处理内容的流程图。

[0030] 图11为表示马达转动控制的处理内容的流程图。

[0031] 图12为表示各动作模式处理的流程图。

[0032] 【附图标记说明】

[0033] 5调整杆;10卷线筒;12马达;16定子;16b线圈;17转子;17a磁铁;23马达控制部;28单向离合器;60马达控制部(电动渔线轮的马达控制装置的一例);62转动相位检测部;64转动方向判断部;65启动控制部;66转动控制部;66a模式流动部;67卷线筒速度检测部;68卷线筒速度控制部;70a电流检测部。

具体实施方式

[0034] <渔线轮的整体结构>

[0035] 图1与图2所示为采用本发明一个实施方式的电动渔线轮,该电动渔线轮为大型的

渔线轮,由外部电源进行供电从而使马达进行驱动。另外,电动渔线轮具有水深显示功能,能够根据放线长度或者卷线(收线)长度显示钓钩组件所处的水深。

[0036] 电动渔线轮主要具有:渔线轮主体1,其能够安装在钓竿上;把手2,其设置在渔线轮主体1的侧部,用来转动卷线筒10;星型卸力机构3,其设置在把手2的靠近渔线轮主体1的一侧,用来调整制动力。

[0037] 渔线轮主体1具有:框架7;第1侧罩8a与第2侧罩8b,其用来分别覆盖框架7的左右侧部;前罩9,用于覆盖框架7的前部。框架7例如由含有玻璃纤维的聚酰胺树脂等的合成树脂制成,具有第1侧板7a、第2侧板7b以及多个连接部件7c,这些连接部件7c在下部、后部以及前部的三处位置将第1侧板7a与第2侧板7b连接。

[0038] 如图2所示,在渔线轮主体1的内部设有等级变换机构13(图2)以及转动传递机构等,该等级变换机构13与卷线筒10联动而产生动作,转动传递机构用于将把手2以及马达12的转动传递至卷线筒10。

[0039] 另外,连接马达12以及把手2之间且用于卷线的卷线筒10支承在渔线轮主体1的内部且能够转动。用于对卷线筒10进行驱动使其向卷线方向旋转的马达12配置在渔线轮主体1的内部。

[0040] 如图1所示,把手2支承在第2侧罩8b的下部中央处且能够旋转。另外,在支承把手2的前方上部支承着调整杆5,该调整杆5能够摆动,用于调整马达12的转动状态的级别。调整杆5具有卷线筒速度设定部的功能,能够将卷线筒的速度设定为多个级别中的一个。另外,调整杆5还具有张力设定部的功能,能够将作用在钓线上的张力设定为多个级别中的一个。在调整杆5的后方配置有离合器操作部件11,且该离合器操作部件11能够摆动。电动渔线轮具有离合器(未示出),该离合器用于使把手2与马达12这二者与卷线筒10之间处于驱动力传递状态或者将该状态切断,离合器操作部件11用于使离合器实现分离与接合。在渔线因钓钩组件的自重而进行放线时,若使离合器接合,则放线动作会停止。在处于把手2的相反侧的第1侧罩8a上朝下安装着用于连接电源线的接线器14。

[0041] 在前罩9上形成有供钓线通过且横向尺寸较长的开口9a。在下部的连接部件7c上形成有用于将电动渔线轮安装在钓竿上的钓竿安装脚部7d。

[0042] <马达的结构>

[0043] 马达12为额定输出为180瓦左右的无刷马达,作为应用在渔线轮上的马达而言是较大功率的马达。

[0044] 如图2所示,马达12具有马达壳15、设置在马达壳15的内周面上的定子16、配置在定子16内周侧的转子17、固定在转子上的输出轴18。马达壳15为经过铝阳极化处理的铝合金制件,因而具有较高的耐腐蚀性。如图4所示,马达壳15具有第1罩部15a、第2罩部15b、中间罩部15c,其中,第1罩部15a配置在马达壳15的一端,第2罩部15b配置在另一端,中间罩部15c配置在第1罩部15a与第2罩部15b之间。第1罩部15a与第2罩部15b为有底筒状的部件,二者具有相同的外径,并且呈筒状部分相对着的状态这样设置。中间罩部15c为与第1罩部15a以及第2罩部15b具有相同外径的筒状部件。由从第1罩部15a侧插入并旋入第2罩部15b中的多个(例如3个)固定螺丝29将第1罩部15a、第2罩部15b以及中间罩部15c固定在一起。固定螺丝29上通过形成镀膜等的防腐蚀膜从而被进行了防腐蚀处理。中间罩部15c被第1罩部15a以及第2罩部15b夹持。如图2与图4所示,在第2罩部15b的筒状部分上沿径向形成有用于排

水的至少一个通孔15d。设置通孔15d的目的在于将因结露等原因而在马达12内部产生的水从马达12的内部排出。通孔15d设有三个,分别设置在朝向钓竿安装部7d的下部及其两侧。

[0045] 定子16具有多个(例如3个)层叠铁芯16a以及卷绕在层叠铁芯16a上的线圈16b,其中,层叠铁芯16a固定在中间罩部15c上,线圈16b有三个,分别为U相、V相以及W相。层叠铁芯16a为无方向性硅钢片。在层叠铁芯16a上具有多个定位凹部16c(图2),该定位凹部凹成字母U形,与固定螺丝29相配合从而在层叠铁芯16a的转动方向上实现对层叠铁芯16a的定位。定子16a的露出部分通过形成镀膜等的防腐膜从而被进行了防腐蚀处理。另外,图4中所示的情况为,固定螺丝29在直径方向上配置两个,然而这只是示意性表示,实际上,如图2所示,3根固定螺丝29沿周向等间隔地配置。

[0046] 转子17包含具有S极与N极的磁铁17a以及用于保持磁铁17a的位置的磁铁保持件17b。磁铁保持件17b连接在输出轴18上,二者能够共同转动。转子17的露出部分上形成有镀膜等的防腐蚀膜从而被经过了防腐蚀处理。

[0047] 输出轴18为不锈钢合金制的轴,有一对轴承27支承在第1罩部15a与第2罩部15b上且能够转动。在输出轴18的第1端(图5中左端)上安装着单向离合器28,该单向离合器28用于禁止输出轴18向放线方向的转动。在渔线轮主体1的第1侧板7a上形成有鼓出部7e,单向离合器28的外轮28a以不可产生相对转动的方式安装在鼓出部7e内。在输出轴18的第2端(图5中右端)上固定着构成转动传递机构(未图示)的行星齿轮机构的太阳轮。马达12的转动通过行星齿轮机构传递至卷线筒10上。行星齿轮机构以1/50的减速比对马达12的转动进行减速。

[0048] 马达壳15的第2罩部15b由鼓出部7a定心,与鼓出部7a之间由多个(例如两个)固定螺丝31实现固定。从而,马达12与渔线轮主体1实现固定。与线圈16b电连接的3根马达接线34从第2罩部15b的端部向计数器盒4延伸。

[0049] 如图1与图2所示,在渔线轮主体1的第1侧板7a以及第2侧板7b的上部固定着计数器盒4,该计数器盒4用于显示固定在钓线端部上的钓钩组件所处的水深。

[0050] <计数器盒的结构>

[0051] 如图2与图3所示,计数器盒4具有配置在渔线轮主体1的前上部上的盒主体19、具有液晶显示器的水深显示部22以及渔线轮控制部23。

[0052] 盒主体19固定在渔线轮主体1的第1侧板7a以及第2侧板7b上。盒主体19具有上盒部件30以及下盒部件32,上盒部件30由合成树脂制成,具有上表面部33且露出到外部,下盒部件32固定在上盒部件30上。

[0053] 上盒部件30为经过玻璃短纤维强化的聚酰胺树脂制成。上盒部件30的显示部分为外侧小,内侧大的形状。上盒部件30与下盒部件32的内部为收装空间。

[0054] 在上表面部33的显示部分形成有大致为台形且开口的显示框33a,用于显示。显示框33a的开口由粘接在上盒部件30上的透明罩37封闭。

[0055] 另外,如图3所示,在显示框33a的后方配置着菜单开关SW1、确定开关SW2以及记录开关SW3。菜单开关SW1为用于进行选择的菜单操作按钮。确定开关SW2为确定由菜单开关SW1所选择的操作的按钮。记录开关SW3为鱼层存储用的按钮。菜单开关SW1为用于对水深显示部22上的显示项目进行选择的按钮。例如,每次按下菜单开关SW1时,则进行上部模式(用钓钩组件距水面的距离表示钓钩组件所处的水深这样的模式)与底部模式(用钓钩组件距

水底的距离表示钩钩组件所处的水深这样的模式)的切换。另外,长按菜单开关SW13秒以上,则在每次长按时,对马达12的控制模式进行切换,在速度恒定模式与张力恒定模式之间切换。

[0056] 在速度恒定模式下,能够根据调节杆5的摆动位置按照多个等级(例如31级)控制卷线筒10的旋转速度的上限,即能够进行多级速度控制。在张力恒定模式下,能够根据调节杆5的摆动位置按照多个等级(例如31级)对作用在钓线上的张力进行控制,即,能够进行多级张力控制。另外,无论是在速度恒定模式下还是张力恒定模式下,处于最高级即第31级时,以100%的工作状态使马达12动作从而进行卷线,此时,虽然对电流进行控制,但对速度并不控制。另外,在速度恒定模式下,第1级的卷线筒转速被控制在28rpm(rpm指一分钟的转动圈数)到30rpm的范围内。所以,马达12的转速被控制在1400rpm到1500rpm的范围内。

[0057] 下盒部件32为框状的部件,例如可由铝合金或镁合金等的较轻且热传导率较高的金属制成。下盒部件32由多个(例如4个)固定螺丝(未图示)固定在上盒部件30上。水深显示部22以及渔线轮控制部23用的两片电路板20配备在下盒部件32上。

[0058] 在下侧的电路板20的下表面上配置着马达驱动电路70,该马达驱动电路70包含多个用于驱动马达12的FET(场效应晶体管)25。FET25作为开关元件工作,即,以PWM(功率幅度调制)方式驱动马达12时,FET25根据占空比进行开关动作。另外,FET25具有用于按顺序地对马达12的定子16的线圈16b进行开关的功能,以使线圈16b励磁与消磁。另外,在下侧的电路板20上连接着电容器21。电容器21具有使因FET25产生的噪音平滑化的功能,另外,还具有对马达12的反抗电流进行整流的作用。通过该反抗电流进行整流从而能够检测出马达12的转动相位。通过所检测出的该转动相位控制FET25从而对线圈16b有顺序地进行励磁与消磁,使马达12旋转。另外,通过该转动相位检测出马达12的转速。

[0059] 如图3所示,水深显示部22具有水深显示模块22a、记录水深显示模块22b与级数显示模块22c,其中,水深显示模块22a设置在显示部22的中央位置,并以4个数位16段码的方式显示;记录水深显示模块22b设置在水深显示模块22a的右下方,以3个数位7段码的方式显示;级数显示模块22c设置在水深显示模块22a的左下方,以7段码的方式显示。

[0060] <渔线轮控制部的结构>

[0061] 如图5所示,从功能上来看,渔线轮控制部23具有用于控制马达12的马达控制部60(马达控制装置的一例)以及用于水深显示部22的显示控制部61。马达控制部60在对马达12进行脉冲宽度调制(PWM)控制的同时,还进行控制以使马达12的定子16的多个线圈16b产生励磁与消磁。在进行该励磁与消磁控制时,马达控制部60根据电容器21对马达12的反抗电流进行整流所得到的数据而检测出马达12的转动相位,并根据所检测出的该转动相位按顺序对多个线圈16b进行励磁与消磁。

[0062] 在渔线轮控制部23上连接着调整杆5、菜单开关SW1、确定开关SW2以及记录开关SW3。此外,还连接着:卷线筒传感器41、马达驱动电路70、蜂鸣器47、水深显示部22、存储部46以及其他的输入输出部,其中,卷线筒传感器41用于检测出卷线筒10的转速以及转向;马达驱动电路70包括5个FET25与电容器21,FET25用于开关向线圈16b的通电以对马达12进行PWM驱动。电流检测部70a能够检测出流过马达的电流以及电流的流向。

[0063] 卷线筒传感器41由前后并列配置的两个干簧管继电器构成,根据是哪一个干簧管继电器先发出检测脉冲能够检测出卷线筒10的旋转方向。另外,根据检测脉冲能够检测出

卷线筒的转动圈数以及转速。

[0064] 存储部46由EEPROM等的不挥发存储器构成。如图6所示,在存储部46中设置有:显示数据存储模块50,用于存储鱼层位置等显示用数据;渔线长度数据存储模块51,用于存储表示渔线的实际长度和卷线筒转速之间的关系的渔线长度数据;转动数据存储模块52,用于存储对应于不同等级SC的卷线筒10的卷收速度(rpm)和卷收扭矩(电流值);数据存储模块53,用于存储各种各样的数据。

[0065] 在转速恒定模式下,转动数据存储模块52中存储有与每个等级SC对应的上限速度 V_{sc} 、上限速度 V_{sc} 的下限值 V_{sc1} 与上限值 V_{sc2} 。或者在张力恒定模式下,转动数据存储模块52中存储与每个等级SC对应的上限张力 Q_s 的下限值 Q_{sc1} 以及上限值 Q_{sc2} 。数据存储模块53中存储与线长相关的各种数据。例如,存储着关于船舷停止位置的数据。

[0066] 马达控制部60通过软件来实现其功能,从功能上看,该马达控制部60包括转动相位检测部62、马达电流控制部63、旋转方向判断部64、启动控制部65、转动控制部66、卷线筒速度检测部67、卷线筒速度控制部68、模式切换部69。转动相位检测部62根据对马达12的电流进行整流而得到的数据检测出马达12的转动相位。根据转动相位关于时间的变化能够检测出马达12的转速。

[0067] 马达电流控制部63根据调整杆5的摆动位置按照多个等级(多个等级)对流过马达12的电流值进行控制。即,在张力恒定模式下进行对马达12的控制。

[0068] 在由启动控制部65进行控制时,启动控制部65按规定的模式使电流流过马达12,此时,转动方向判断部64判断马达12的旋转方向,即,根据由马达驱动电路70内的电流检测部70a检测出的电流值以及电流方向判断马达12是否为向卷线方向转动。如上所述,由单向离合器28禁止马达12的输出轴18向放线方向转动,因此,若马达12向放线方向转动,则马达12上流过的电流会增大,据此能够检测出马达向放线方向转动。

[0069] 启动控制部65具有模式供电部65a。在马达12以低于规定速度的速度值转动而不能根据反抗电流检测出转动相位时,对从U相的线圈16b至W相的线圈16b,启动控制部65使各线圈被供电(如0.5秒)使马达12的转速为1000rpm,并根据如图8所示的供电模式,按从第1模式到第6模式的顺序切换供电模式供电。并且,针对每次线圈的切换检测出转动方向,在转子17向卷线方向转动时启动控制结束。

[0070] 如图8所示,上述规定的供电模式由从第1模式到第6模式这六个模式构成。在各模式下,若转子17处于图8所示的位置,则马达12向卷线方向转动。在第1模式,如箭头A所示,电流被从U相切换到V相的线圈16b(对V相的线圈16b供电)。此时,如上所述,若转子17处于图8所示的位置之外的位置,则转子17或者不旋转或者向放线方向旋转。在由转动方向判断部64判断为转子17没有向卷线方向转动时,以第2模式供电。在第2模式,如箭头B所示,电流从U相切换到V相的线圈16b。同样地,在转子17并未向卷线方向转动时,以箭头C所示的第3模式、箭头D所示的第4模式、箭头E所示的第5模式、箭头F所示的第6模式不断改变供电模式,一直到转子17向卷线方向转动。在第3模式,电流从V相的线圈切换到W相的线圈,在第4模式,电流从V相线圈切换到U相线圈,在第5模式,电流从W相线圈切换到U相线圈,在第6模式,电流从W相线圈切换到V相线圈。若使电流按照从第1模式到第6模式这样顺序的方式切换,则无论在哪一模式下,无论转子17处于怎样的相位,转子17都会向卷线方向转动。因而,一直到转子17向卷线方向转动,一边判断转子的转动方向一边按照这样的供电模式改变供

电方式。并且,在判断为转子17向卷线方向转动时,结束处理。

[0071] 在马达12转动时,因FET25的开闭在三相线圈中有反抗电流产生时,根据该反抗电流能够检测出转子17的转动相位,在能够检测出转动相位时,转动控制部66根据所检测出的马达12的转子17的转动相位控制流过3个线圈16b的电流。图7所示为对所产生的反抗电流进行整流了的转动相位的检测信号的一例。在图7中所表示的是,从U相到W相按顺序地按照图8所示地进行供电时所产生的检测信号。图8所示为由启动控制部65进行控制时所使用的规定的供电模式。在规定的供电模式下,无论转子17处于哪一转动相位,只要是三相两极马达12,6个模式中的某一个会使转子17向卷线方向转动。

[0072] 在进行转动控制时,以对应于转动相位的检测结果的规定模式对三相线圈供电。另外,U相、V相、W相的各线圈16b的正极在对应于卷线筒速度与电流值设定的周期开闭。另外,各线圈的负极根据所设定的卷线筒速度或者电流值进行控制,例如由周期为20kHz的PWM控制来实现通断。

[0073] 卷线筒速度检测部67根据卷线筒传感器41的输出信号检测出马达控制部60所使用的卷线筒10的速度以及转动方向。

[0074] 卷线筒速度控制部68根据作为卷线筒速度设定部的调整杆5的被操作到的摆动操作位置按照多个级别(例如31级)对卷线筒10的转速进行控制。即,在速度恒定模式下对马达12进行控制。

[0075] 模式切换部69用于切换张力恒定模式与速度恒定模式。如上所示,例如通过长按菜单开关SW13秒以上实现动作模式的切换。

[0076] 采用具有这样的结构的电动渔线轮,在放出钓线时,将离合器操作部件11向靠近身体一侧(后方)操作则使离合器分离。离合器一分离,则在设置在钓线上的钓钩组件的重力的作用下,钓线被从卷线筒10上放出。钓线一放出,则卷线筒10向放线方向转动,根据卷线器传感器41的检测脉冲水深显示部22显示出水深,并且所显示的水深数值随钓线放出量的变化而变化。若钓钩组件到达鱼层,则将把手2向卷线方向转动,由未示出的离合器复位机构使离合器接合,使钓线的放出动作停止。

[0077] 若有鱼上钩,则操作调整杆5卷收钓线。若使调整杆5向图1中顺时针方向转动(摆动,摇动),则可按照其转动的角度按照等级对卷线筒10的转速或作用在钓线上的张力的最大值进行控制。

[0078] <渔线轮控制部的动作>

[0079] 接下来,根据图9及其之后的附图所示的控制流程对渔线轮控制部23的具体控制动作进行说明。另外,下面的说明是本发明的控制步骤的一例,但本发明的控制步骤并不限于下面的流程所表示的内容。

[0080] 通过未示出的电源线对电动马达供电,则在图9中的步骤S1中进行初始设定。在该初始设定中,重设各种变量或标记。另外,将船舷停止位置FN(“停止时水深”的一个例子)重设为第1渔线长度L1(例如6m)。

[0081] 接下来在步骤S2中进行显示处理。在显示处理中,会进行水深显示等各种显示处理。此时,会在级数显示模块22c中显示等级SC。

[0082] 在步骤S3中判断在以后述各动作模式算出的水深LX是否比第1渔线长度L1短。在步骤S4中判断开关SW1、SW2、SW3或调整杆5是否被按动。在步骤S5中判断卷线筒10是否正在

转动。这要根据卷线筒传感器41的输出进行判断。在步骤S6中判断有无其他指令或输入等。

[0083] 当水深LX在第1渔线长度L1以下时,会由步骤S3进入步骤S7,在步骤S7中判断是否在该水深停了5秒以上。在6m以下的水深时停了5秒以上的情况,大多是在船舷上取下鱼,或者进行着向钓钩组件重新上鱼饵等操作。因此,若判断为已停了5秒以上时则进入步骤S8,将此时的水深LX设定为渔线上的船舷停止位置FN。当停止时间不足5秒时,则由步骤S7进入步骤S4。

[0084] 当进行了开关输入操作时由步骤S4进入步骤S9并进行图10所示的开关输入处理。另外,当检测到卷线筒10有转动时由步骤S5进入步骤S10。在步骤S10中进行各动作模式处理。当进行了其他指令或输入时由步骤S6进入步骤S11而进行其他处理。

[0085] 在步骤S9的开关输入处理中,判断是否在图10的步骤S15中操作了调整杆5。在步骤S16中判断是否长按了菜单开关SW1三秒钟以上。在步骤S17判断中是否有对其他开关的操作。这里所说的对其他开关的操作包括对菜单开关SW1的普通操作、对确定开关SW2的操作以及对记录开关SW3等的操作。

[0086] 如果判断为调整杆5已被摆动操作时由步骤S15进入步骤S18。在步骤S18中读取调整杆5所处的等级SC,在调整杆5上设有旋转编码器(未示出),读取旋转编码器的输出信号。在步骤S19中判断调整杆5是否被操作成等级SC=0。当被操作为等级SC=0时,进入步骤S20,使马达停止转动,进入步骤S16。在等级SC不是0时进入步骤S21。在步骤S21中进行图11所示的马达转动控制处理,进入步骤S22。在步骤S22中,判断通过对菜单开关SW1的长按操作设定为速度恒定模式还是张力恒定模式。在设定为速度恒定模式时,从步骤S22进入步骤S23。在步骤S23中,进行卷线筒速度控制处理以实现速度恒定模式,进入步骤S16。在该卷线筒速度控制处理中,对马达12进行反馈控制以使卷线筒的速度变为对应于每个等级SC设定的目标卷线筒转动速度。

[0087] 长按菜单开关SW1,则由步骤S16进入步骤S25。在步骤S25中,判断是否设定为速度恒定模式。在设定为速度恒定模式时,由步骤S25进入步骤S26,设定为张力设定模式,进入步骤S17。在设定为张力恒定模式时,由步骤S25进入步骤S27,设定为张力设定模式,进入步骤S17。

[0088] 在步骤S22中判断为设定为张力恒定模式时,由步骤S22进入步骤S24。在步骤S24中进行马达电流控制处理以实现张力恒定模式,进入步骤S16。在马达电流控制处理中,对马达12进行反馈控制以使马达的电流变为对应于每个等级SC设定的目标电流值。

[0089] 若有其他的开关信号输入,则由步骤S17进入步骤S2,进行其他开关信号输入处理,例如,从“上部模式”变换为“底部模式”,或者进行其他的模式设定等,返回图9所示的主程序。

[0090] 在步骤S21的马达转动控制处理中,在图11的步骤S31中判断马达12是否已经启动。在判断为马达12已经启动时,进入步骤S40。在判断为马达12并未启动时进入步骤S31。在步骤S31中,将变量N(N为正整数)设定为“1”,N代表从第1模式开始按照顺序对线圈16b进行供电。在步骤S31中,按照第N模式将使马达12以1000rpm的速度转动的电流输入线圈16b。在步骤S34中,判断马达12的转动方向是否为卷线方向。在判断为是卷线方向时,由步骤S34进入步骤S40。

[0091] 在判断为马达12并不是向卷线方向转动时,由步骤S34进入步骤S35。在步骤S35

中,使变量N增1从而以下一模式使电流输入线圈16b。在步骤S36中,判断变量N是否为“7”。在判断为是“7”时,进入步骤S37将变量N设为“1”,进入步骤S38。在步骤S38中,判断按照上述的模式使输入电流的时间是否超过0.5秒,若超过0.5秒则进入步骤S40。另外,在判断为变量N不是“7”时,由步骤S36进入步骤S33,以下一模式使电流输入线圈16b。如此进行处理一直到马达13向卷线方向转动。

[0092] 马达12一向卷线方向转动,则由步骤S34进入步骤S40。在步骤S40中,读取马达12的转速以及当前的占空比DR。这些数据被存储在存储部46中。在步骤S41中,判断马达12的转速是否在4000rpm以下。在判断为马达12的转速在4000rpm以下时,由步骤S41进入步骤S43。在步骤S43中,进行低速控制处理。具体而言,读取通过反抗电流所得到的图7所示的表示转动相位的信号,求得转动相位以不进行超前补偿控制而确定励磁位置。但是,用该控制进行高速转动时,效率较差,所消耗的电力显著增加。因而,在步骤S41中,若判断为马达12的转速超过4000rpm,则进入步骤S42,在步骤S42中,判断马达12的转速是否超过5000rpm。若判断为超过5000rpm,则由步骤S42进入步骤S44,进行高速处理。在该高速处理中,在转动相位的信号的切入信号发出时检测出位置并进行超前补偿控制,从而进行励磁。这里,在步骤S41与步骤S42的判断中设定1000rpm的滞后差是为了防止以相同的转速进行判断时会在该转速上下产生振荡。

[0093] 具体而言,用切入信号使得用当前速度所计算的励磁位置同步。例如,由W相的转动相位信号求得转速,以100 μ 秒的间隔进行求得。并且,以下面3个条件对各角度进行再设定,调整转动角。

[0094] 1.在第1与第6模式,求U相的位置而产生位置检测切入信号时,使位置(角度)为0。

[0095] 2.在第2与第3模式,求V相的位置而产生位置检测切入信号时,使位置(角度)为120度。

[0096] 3.在第4与第5模式,求U相的位置而产生位置检测切入信号时,使位置(角度)为240度。

[0097] 这里,为了防止由干扰等造成的对不需要的角度产生切入信号这样的情况的出现,参照当前的励磁位置而在下一个相位的转动相位的信号发生时进行检测。具体而言,在第2模式,进行V相的检测,在第4模式,进行W相的检测,在第6模式,进行U相的检测。在马达12每进行一次转动时进行上述动作。一边进行超前补偿一边使马达12转动。这些除了结束的话则进入步骤S22。

[0098] 在步骤S10的各动作模式处理中,在图12的步骤S51中判断卷线筒10的转动方向是否为放线方向。该判断的结果是依据是卷线筒传感器41的哪一个干簧管继电器先发出的脉冲而得到的。若判断为卷线筒10的转动方向为放线方向,则由步骤S51进入步骤S52。在步骤S52中,随着卷线筒的转动的进行,相应地读取存储在线长数据存储模块51中的数据,根据卷线筒的转动圈数计算出水深(所放出的线长)LX。由步骤S2的显示处理使水深LX被显示。在步骤S53中,判断所得到的水深LX是否与鱼层位置或水底位置一致,即,判断钓钩组件是否到达鱼层位置或水底。在判断为到达鱼层位置或水底位置时,通过按动记录开关SW3而使该鱼层位置或水底位置的信息存储在存储部46的显示数据存储模块50中。在步骤S54中,判断是否处于测试模式等的其他模式。

[0099] 若水深与鱼层位置或水底位置一致,则由步骤S53进入步骤S55,使蜂鸣器47发出

声音以报知钓钩组件到达了鱼层位置或者水底。在处于其他模式时,由步骤S54进入步骤S56,执行所指定的其他模式。在不是处于其他模式时,结束各动作模式处理而返回主程序。

[0100] 另外,在步骤S51中若判断为卷线筒10的转动方向为卷线方向,则由步骤S51进入步骤S57。在步骤S57中,读取存储在线长数据存储模块51中的数据而根据卷线筒的转动圈数计算出水深LX。由步骤S52中的显示处理使该水深LX被显示。

[0101] 在步骤S58中,判断是否到达船舷停止位置。若判断为到达船舷停止位置FN,则由步骤S58进入步骤S59。在步骤S59中,使蜂鸣器47发出声音而报知钓钩组件位于船舷位置这一信息。在步骤S60中,关闭马达12,从而在钓到鱼或者回收钓钩组件而更换鱼饵时,使鱼或者钓钩组件位于一个能够容易地进行操作对待的位置。当判断为没有卷到船舷位置时,返回主程序。

[0102] <特征>

[0103] (A)电动渔线轮具有12马达,该马达12具有有磁铁17a的两极转子17和有UVW三相线圈16b的定子16,能根据反抗电流检测出转子17的转动相位,由马达12使卷线筒10向收线方向转动,马达12向放线方向转动由单向离合器28禁止。马达控制部60具有转动方向判断部64、转动相位检测部62、启动控制部65、转动控制部66。转动方向判断部64用于检测出转子的转动方向。转动相位检测部62利用反抗电流检测出转子的转动相位。在转动相位检测部62不能利用反抗电流检测出转子的转动相位时,启动控制部65这样使马达12启动,即,根据转子17的转动相位不同,设定与之对应的多个供电模式,按照规定的顺序,改变供电模式对三相线圈进行供电,直到转动方向判断部64判断为所述转子17向卷线方向转动。在能够检测出所述转动相位时,转动控制部66根据利用所述反抗电流检测出的所述转动相位而使对所述三相线圈16b中对应的线圈供电。

[0104] 采用这样的马达控制部60,在转动相位检测部62不能检测出转子17的转动相位时,由启动控制部65使无刷马达12启动。启动控制部65依次按照具有规定顺序且对应于转子12的转动相位的多个供电模式进行供电,一直到转动方向判断部64判断为在多个供电模式的一个下转子17向卷线方向转动。从而,不必使用传感器检测出转子17的转动相位就能够使转子17向卷线方向转动。因而,在能够通过反抗电流检测出转子17的转动相位时,则切换为由转动控制部66进行的控制。转动控制部66利用反抗电流检测出转子17的转动相位,并且根据该转动相位使电流流过三相的线圈16b对应的线圈中。

[0105] 这里,电动渔线轮上的负载的变动使得其转动速度的变动较大,马达12为应用在这样的电动渔线轮上的无刷马达,在能够利用反抗电流检测出转动相位时与不能检测出转动相位时对这样的马达12的控制是不相同的。因而,即使采用没有传感器的无刷马达12对电动渔线轮进行驱动,也能够对应速度的增减且降低制造成本。

[0106] (B)对于马达控制部60而言,上述多个供电模式包括6个模式,分别为,供电从U相线圈切换V相线圈的第1模式、供电从U相线圈流向W相线圈的第2模式、供电从V相线圈流向W相线圈的第3模式、供电从V相线圈流向U相线圈的第4模式、供电从W相线圈流向U相线圈的第5模式、供电从W相线圈流向V相线圈的第6模式。

[0107] 启动控制部65具有模式流动部65a,模式流动部65a顺序地以从第1模式~第6模式进行供电直至转动方向判断部64判断为转子17向卷线方向转动,对线圈的供电设定在规定时间内。

[0108] 此时,若使电流顺序地以第1~第6模式流过UVW三相的线圈16b,则在S极面对着U相的线圈16b的状态下,转子17向卷线方向转动。因而,无论转子17处于哪一个转动相位,以某个供电模式进行供电转子17都一定会向卷线方向转动。因而,由转动方向判断部64一确认到向卷线方向转动,则不必使用位置传感器也能够使转子17向卷线方向转动。

[0109] (C)马达控制部60还具有电流检测部70a,其用于检测所述定子17上流动的电流的电流值以及该电流的流动方向。转动方向判断部64根据由电流检测部70a检测出的电流值以及电流方向判断马达12是否向卷线方向转动。此时,由单向离合器禁止马达12的转子17向放线方向转动,因而若在定子16上有使转子17向放线方向转动的电流流过,由于转子17不能够转动所以电流值会增高。因而,能够根据电流值以及电流方向精确地判断转子17向卷线方向的转动,无论转子17处于什么样的转动相位,都能够可靠地使该转子17向卷线方向转动。

[0110] (D)马达控制部60还包括马达速度检测部,其利用转动相位检测出马达12的转动速度。在转动速度在第1速度以下时,转动控制部66根据由转动相位检测部62检测出的转子的转动相位以上述第1模式~第6模式中对应的一个模式对三相的线圈16b进行供电;在转动速度在比第1速度更快的第2速度以上时,转动控制部66基于来自于转动相位检测部62的切入信号与超前补偿控制对三相线圈16b进行供电。

[0111] 如此,在无刷马达的转动速度在第1速度(例如4000rpm)以下时,不必读取所检测出的转动相位进行超前补偿控制即可确定所要励磁的线圈而进行供电。另外,在无刷马达的转动速度在第2速度(例如5000rpm)以上时,基于来自于转动相位检测部62的切入信号与超前补偿控制,利用关于当前励磁位置的下一个相位的切入信号使对三相线圈进行供电。从而,在无刷马达12的转动速度较慢时,能够进行高精度的转动控制,在转动速度较快时,能够提高效率并抑制电力消耗。

[0112] (E)马达控制部60还包括调整杆5与卷线筒速度检测部67,调整杆5用于将卷线筒10的转动速度设定为多个级别中的一个。所述卷线筒速度检测部67用于检测出卷线筒10的转动速度。转动控制部65基于卷线筒速度检测部67的检测结果对马达12进行控制以使10卷线筒转动速度为由调整杆5设定的目标卷线筒转动速度。

[0113] 如此,能够在多个级别上将卷线筒的速度控制为恒定,并且,即使是在由于负载的原因使速度卷线筒速度降低、马达12的转动变慢、不能检测出转子17的转动相位时,也能够由转动控制部66使马达以较高的扭矩转动。

[0114] <其他实施方式>

[0115] 上面说明了本发明的一个实施方式,但是本发明并不局限于上述实施方式,在不脱离发明主旨的范围内,可对其做各种变型。

[0116] (a)在上述实施方式中,能够在张力恒定模式与速度恒定模式间切换,然而本发明并不限于此,例如可以仅进行速度恒定控制。

[0117] (b)在上述实施方式中,马达12被收装在卷线筒的内部,但本发明也适用于马达安装在卷线筒外地电动渔线轮。

[0118] (c)在上述实施方式中,作为马达操作部件,例示了调整杆,但本发明并不限于此,例如也可根据对按钮的按压操作时间等使等级增加或减少。

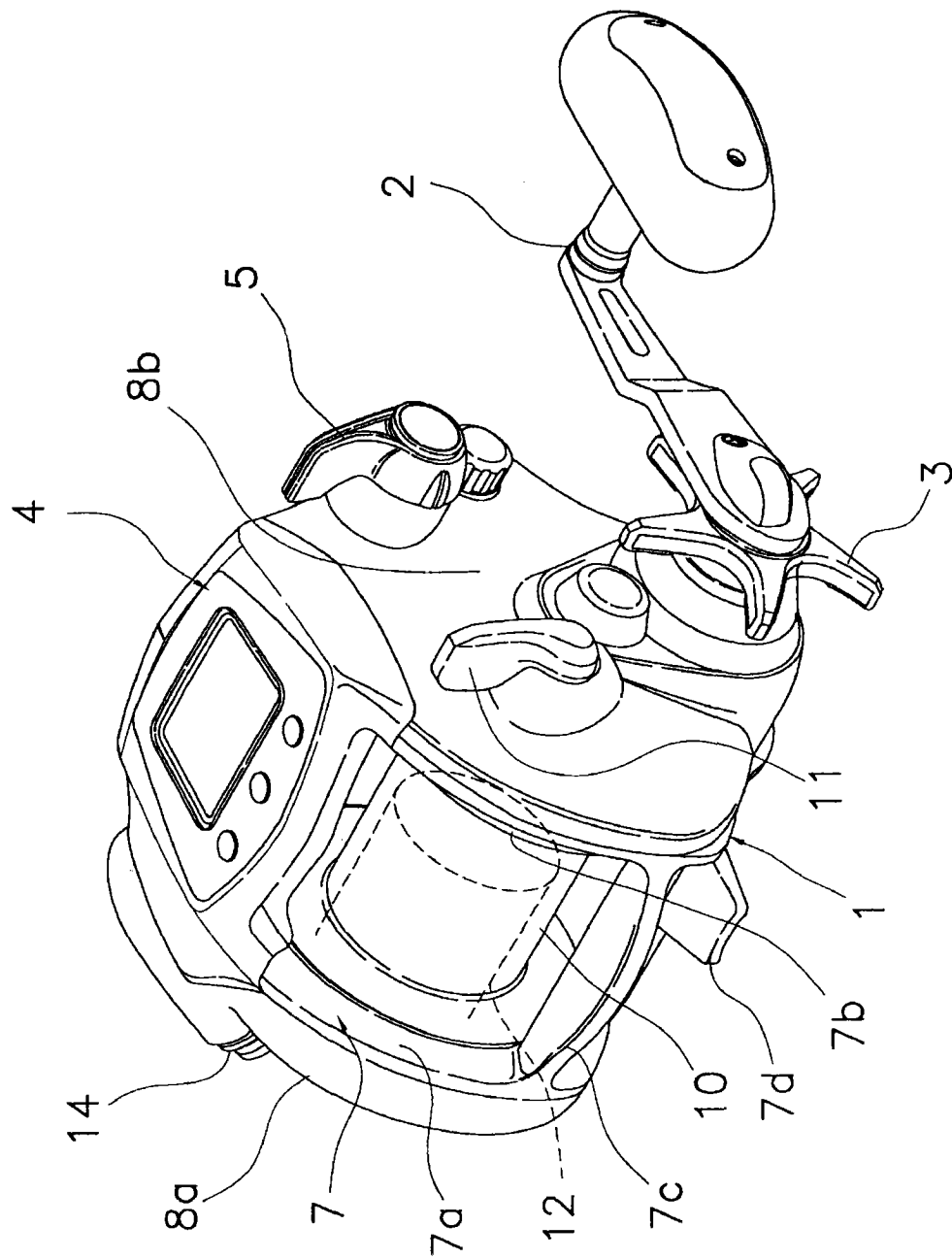


图1

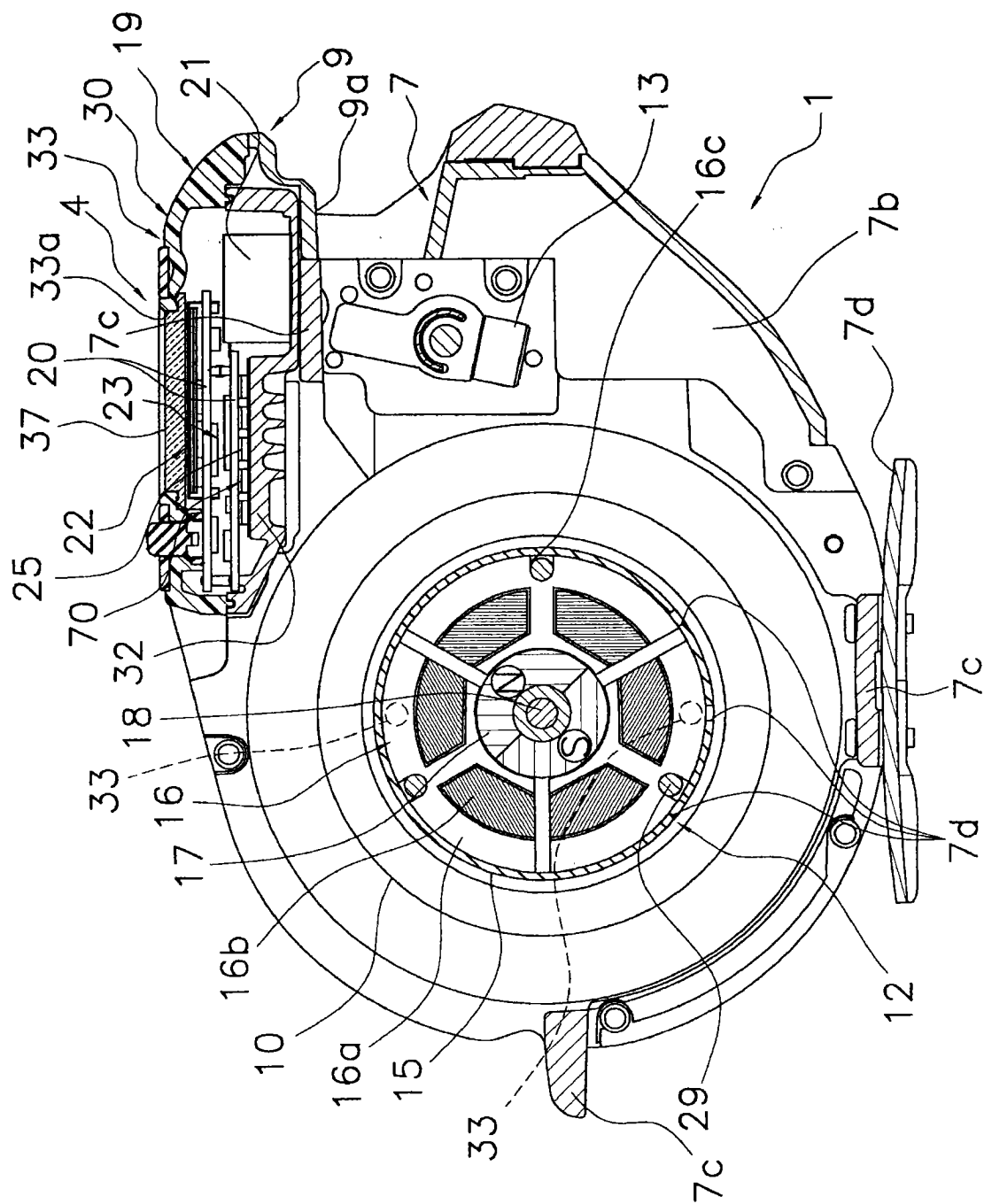


图 2

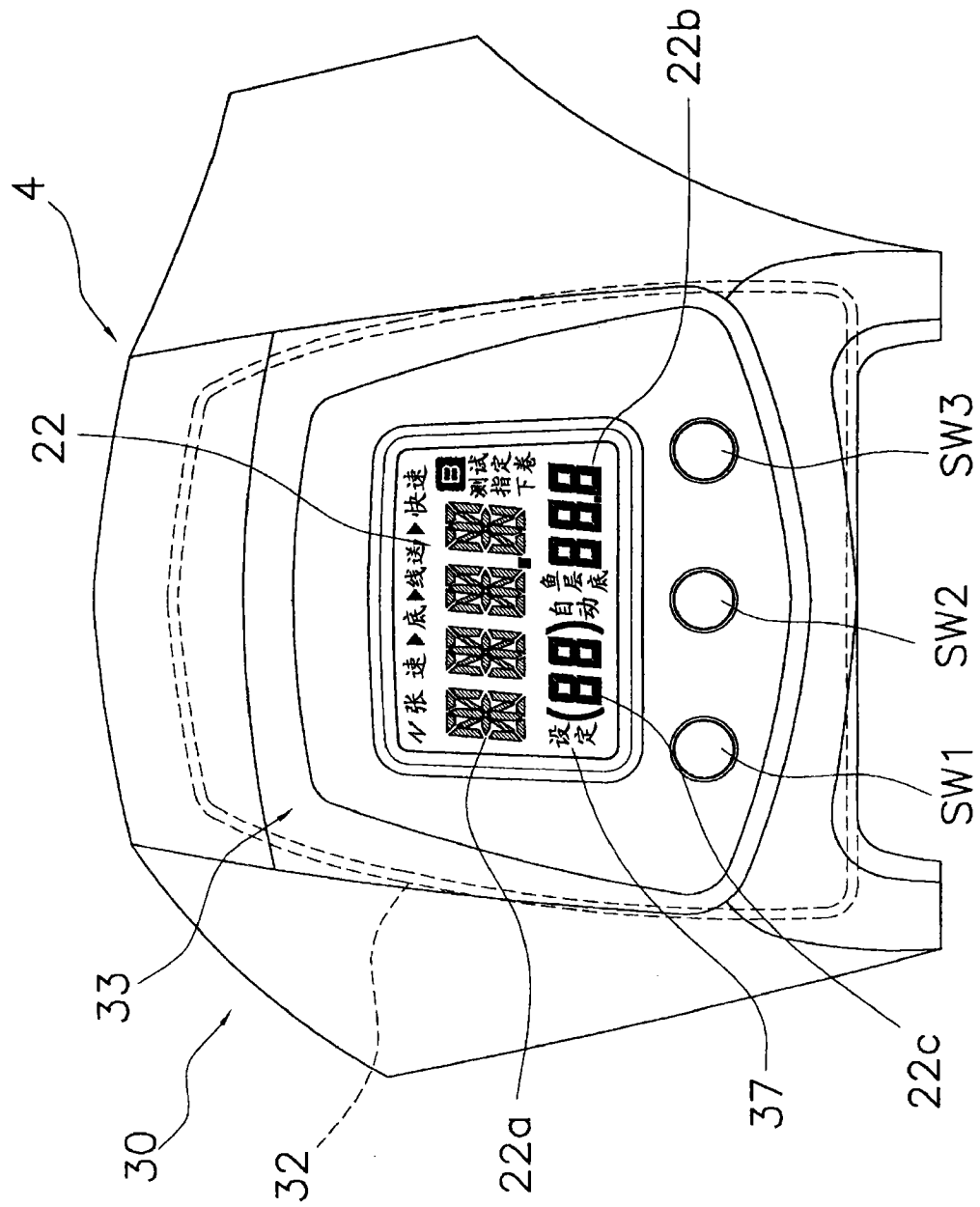


图3

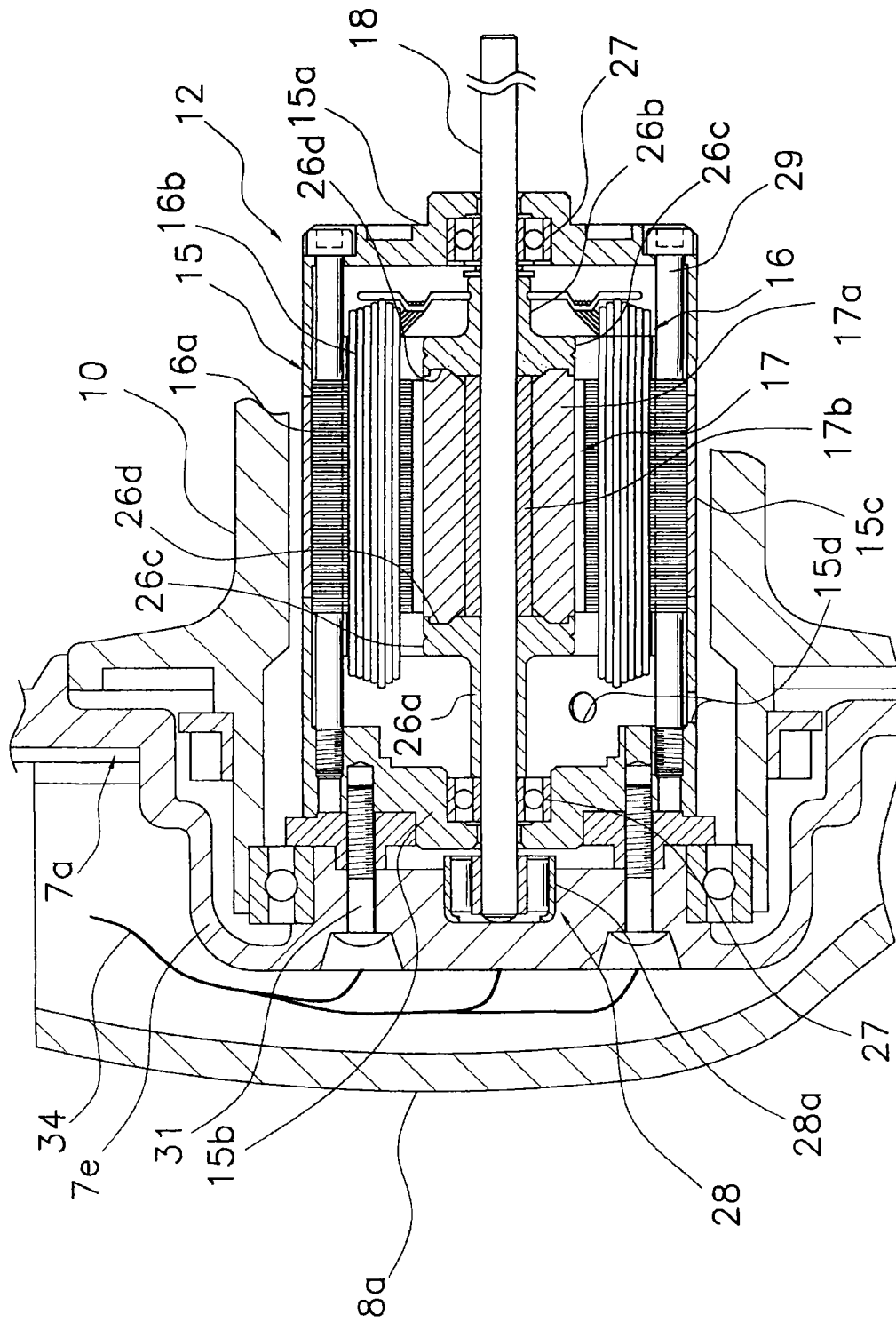


图4

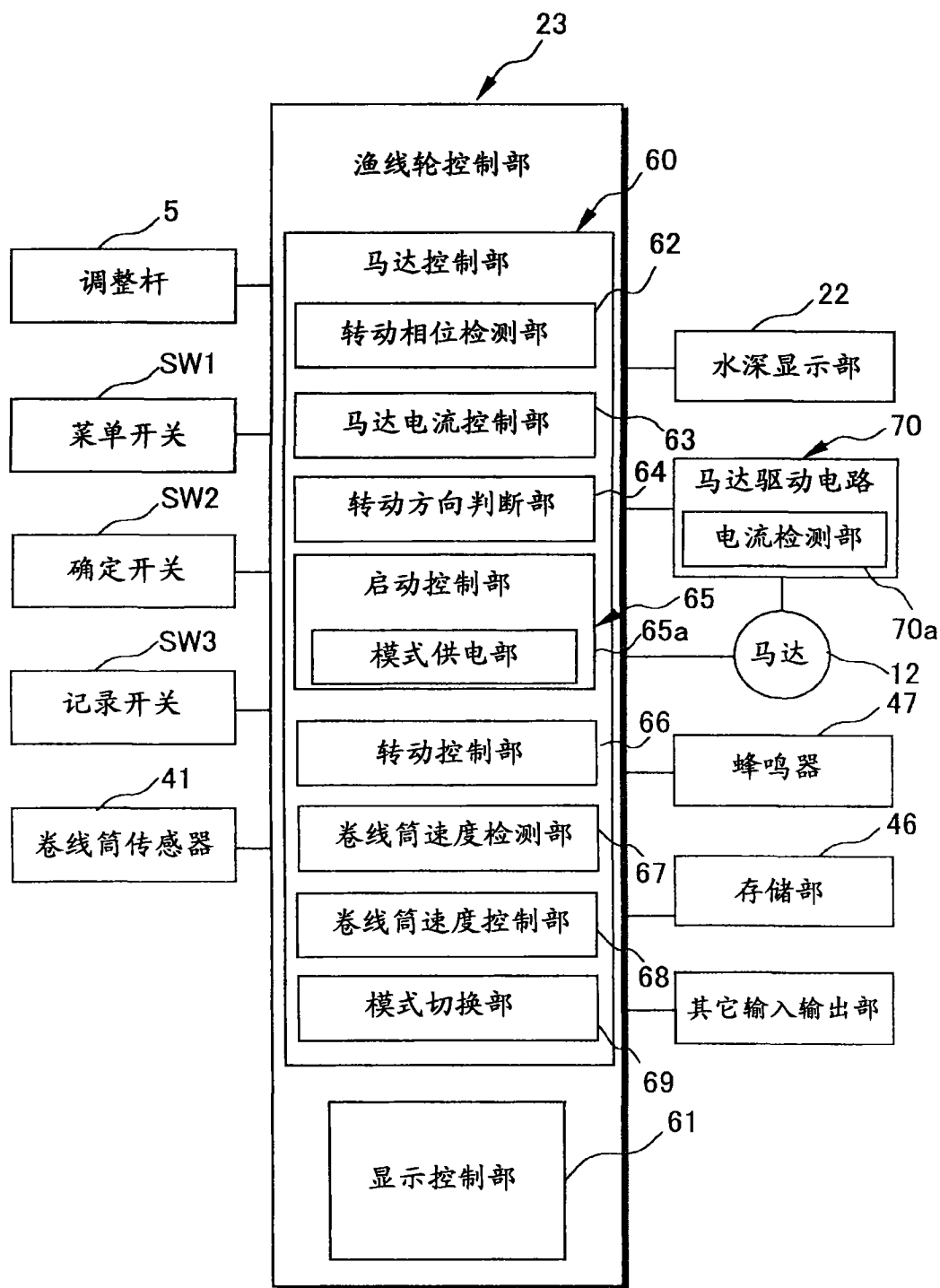


图5

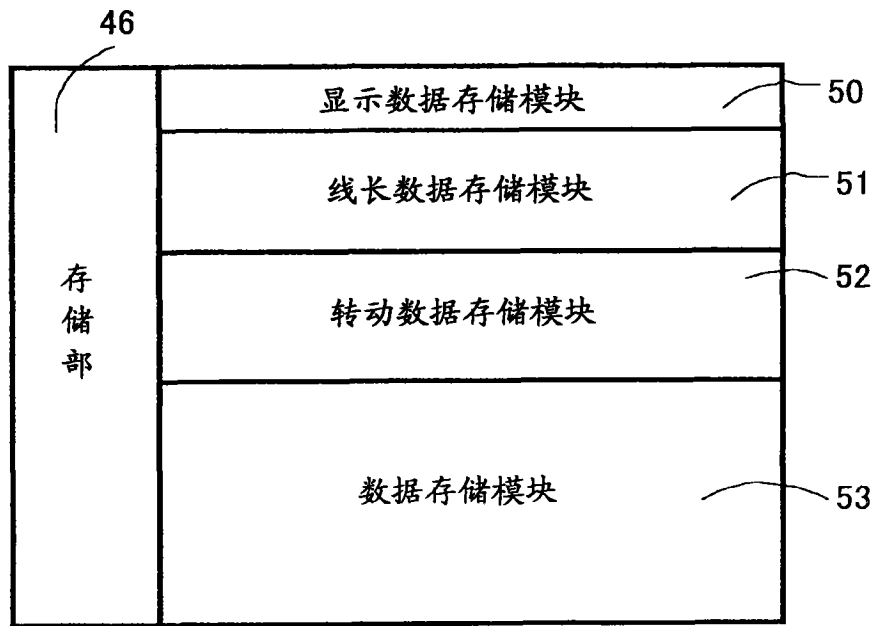


图6

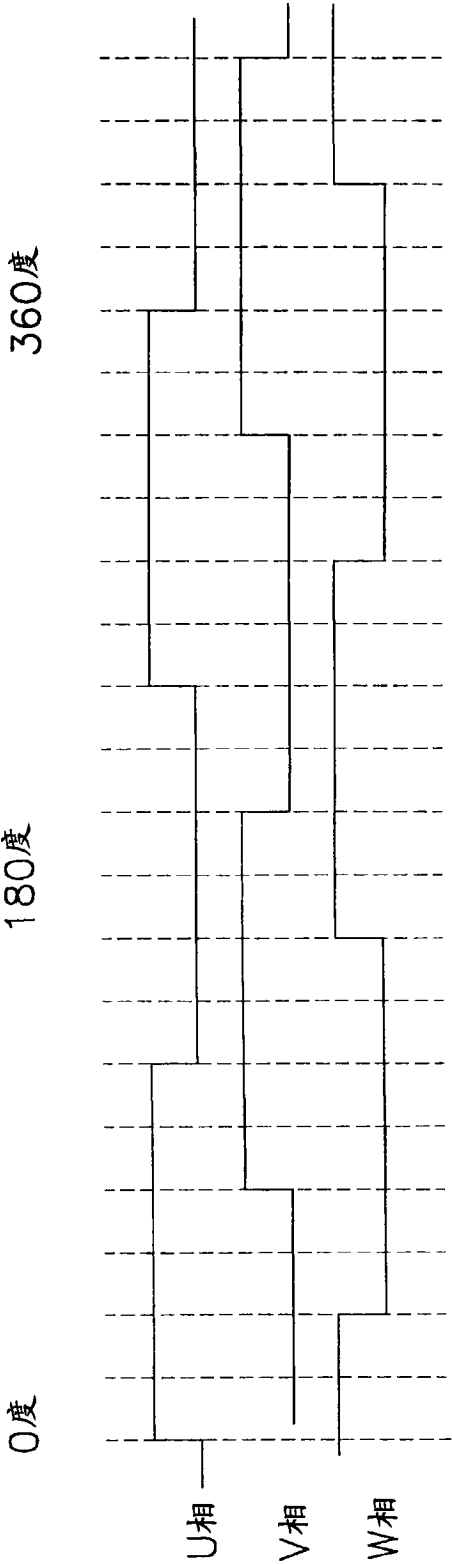


图7

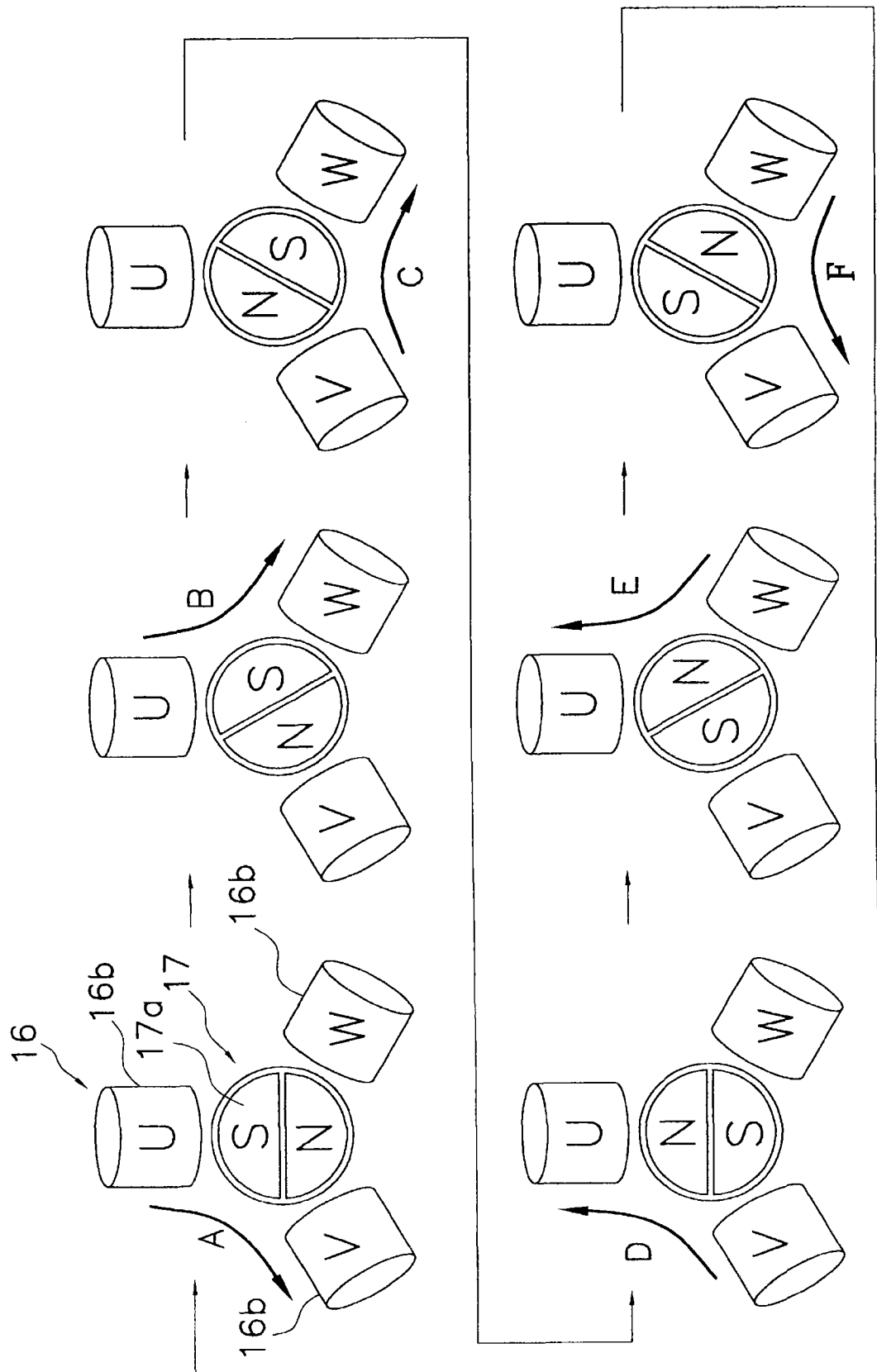


图8

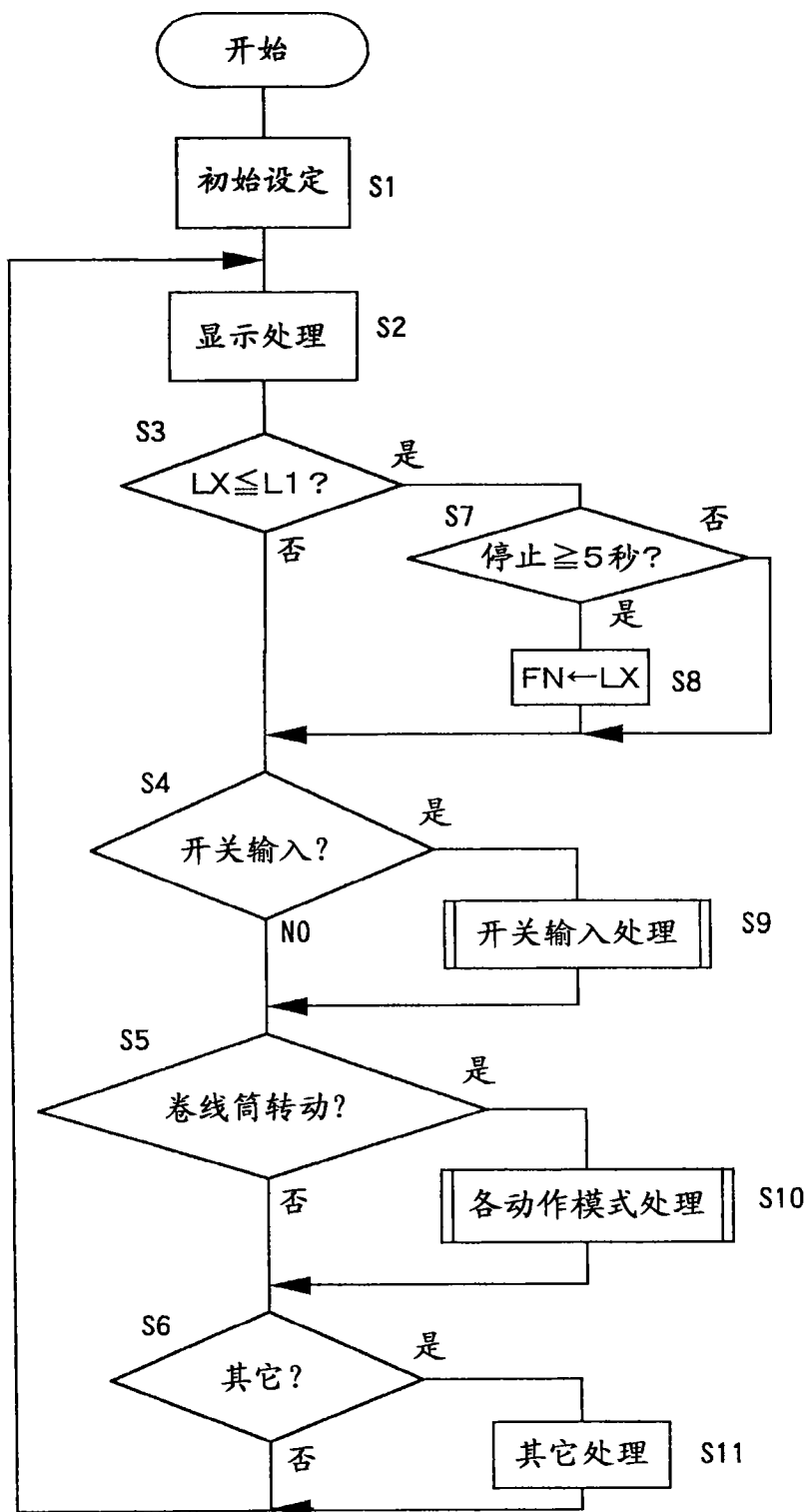


图9

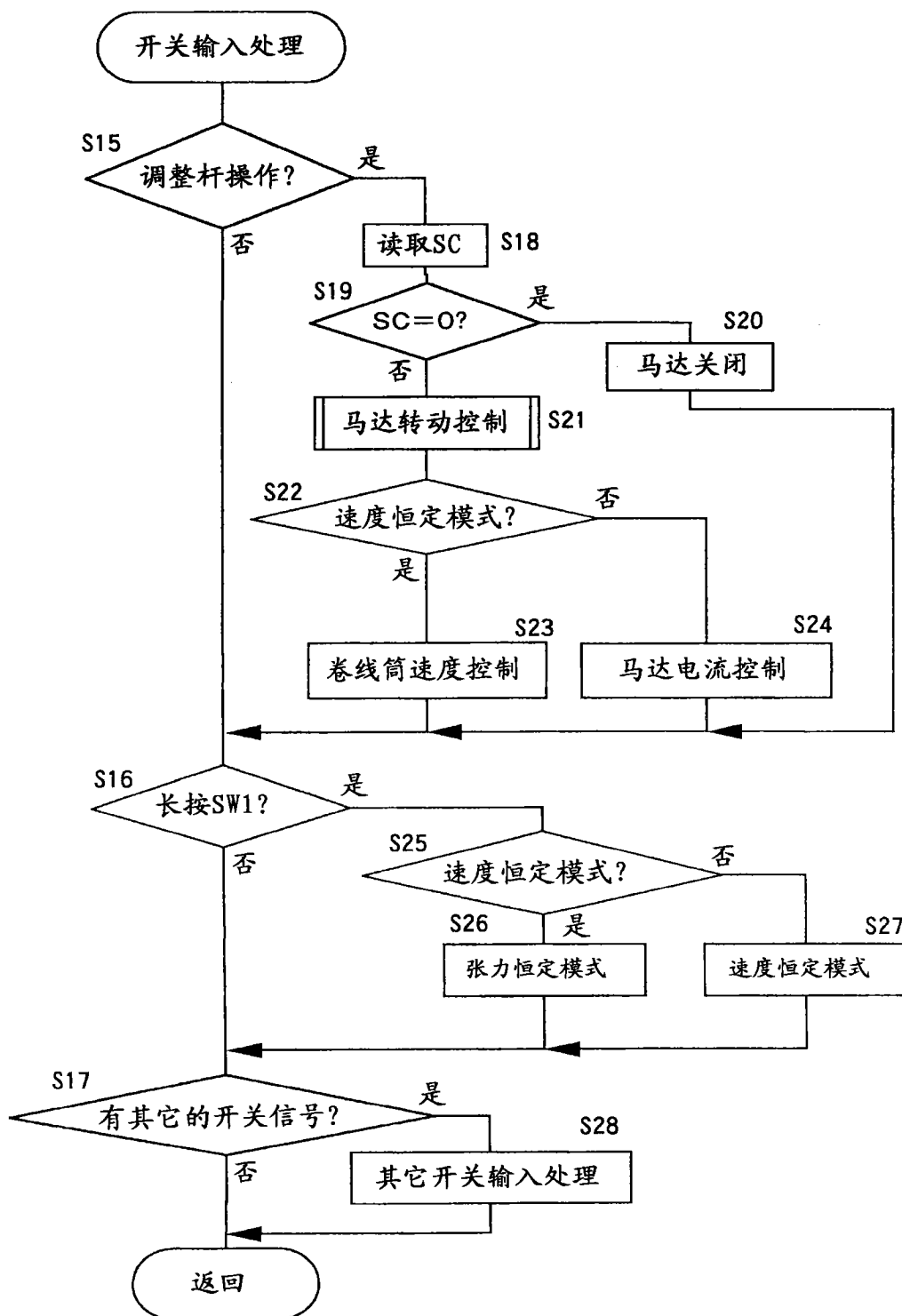


图10

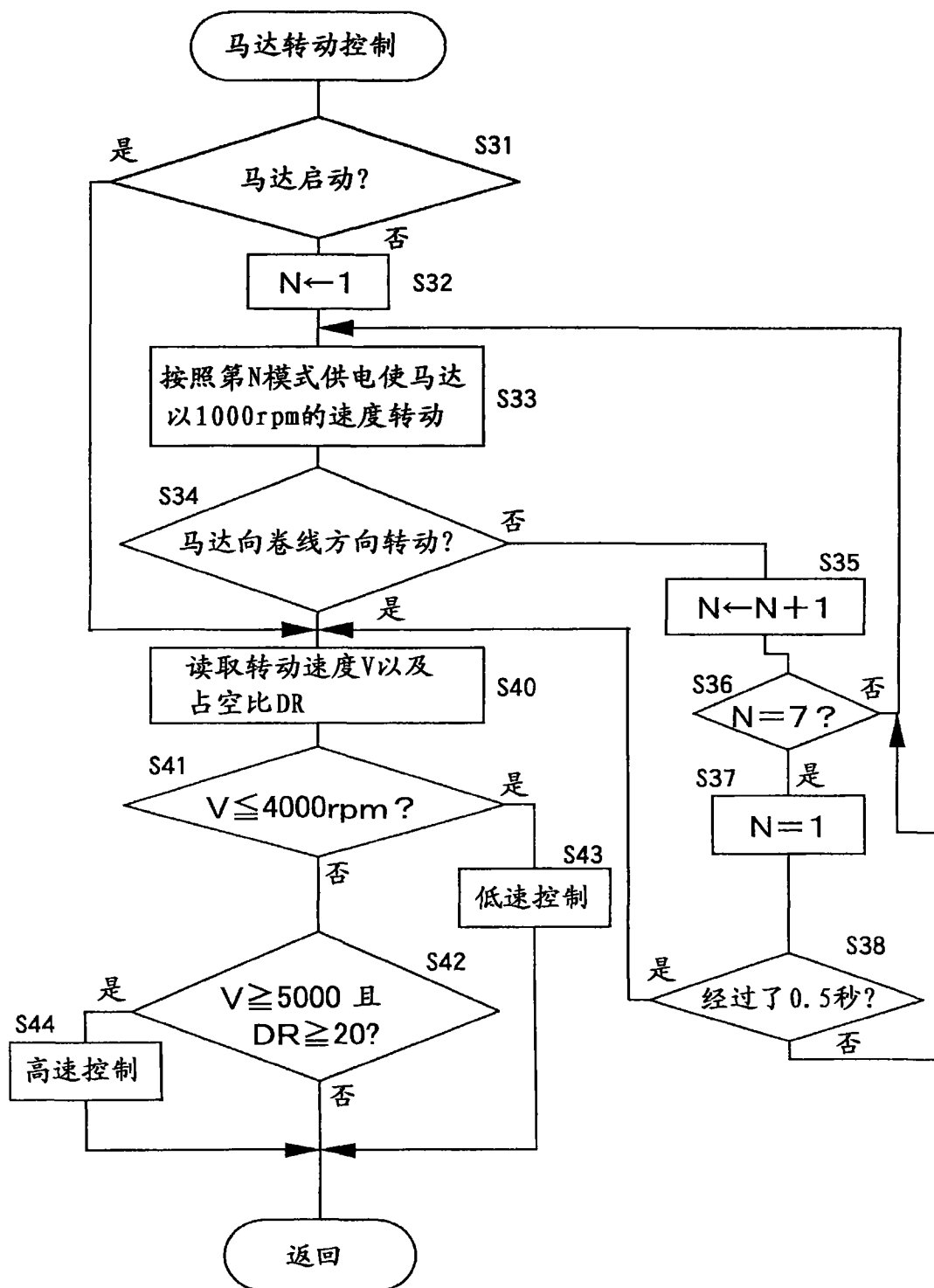


图11

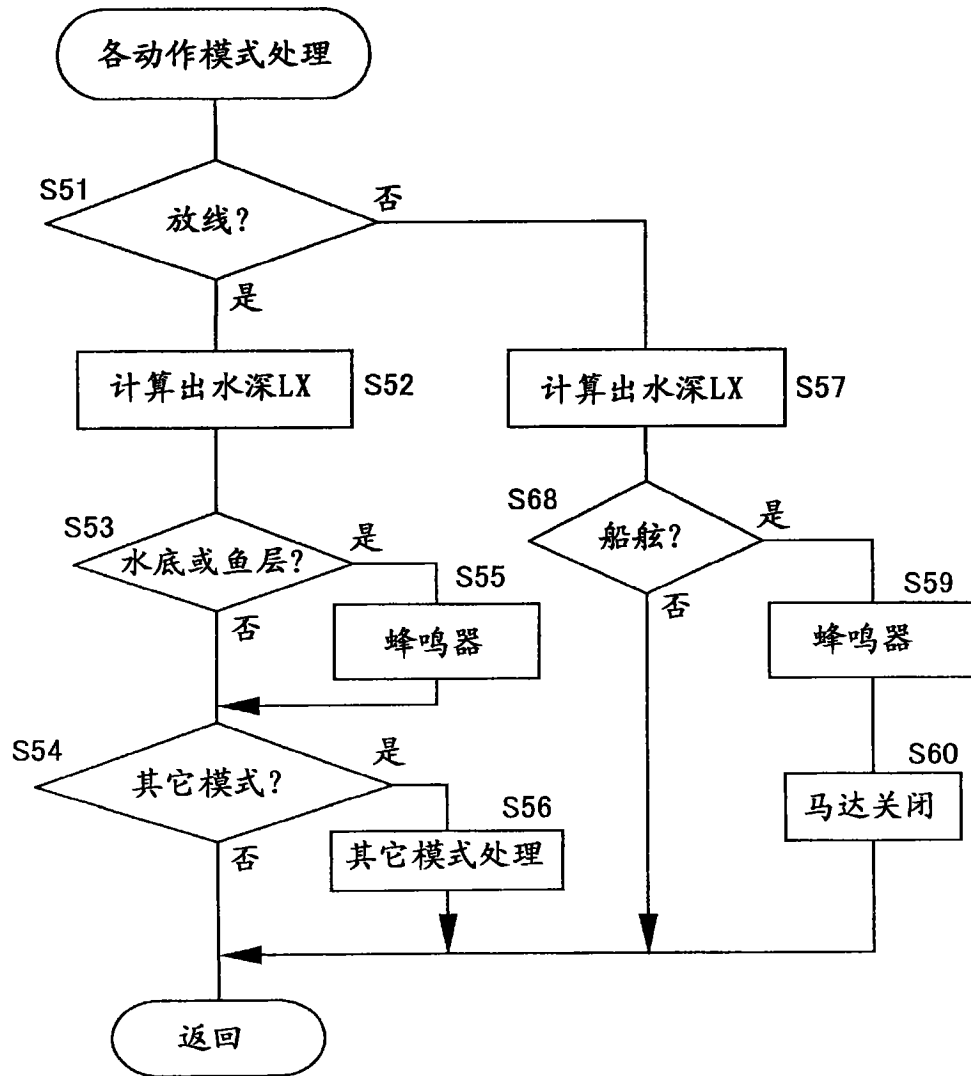


图12