



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104619587 B

(45)授权公告日 2017.08.11

(21)申请号 201380047365.3

(22)申请日 2013.10.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104619587 A

(43)申请公布日 2015.05.13

(30)优先权数据

2012-230725 2012.10.18 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/078297 2013.10.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/061776 JA 2014.04.24

(73)专利权人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 秋山阳 土桥修司

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 锥运朴

(51)Int.Cl.

B63H 25/30(2006.01)

B63H 25/24(2006.01)

F15B 11/02(2006.01)

审查员 卫辉

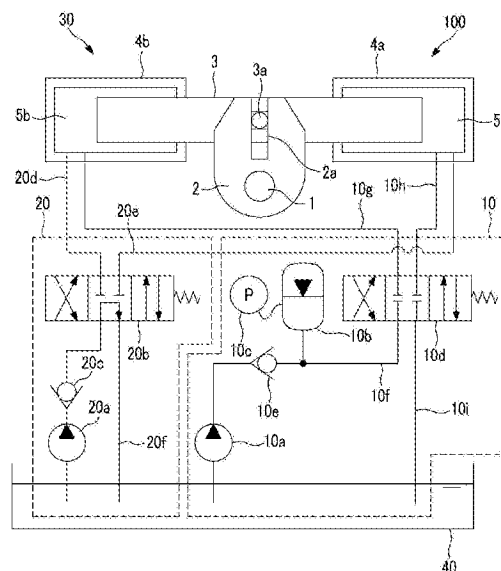
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

舵机及具备该舵机的船舶

(57)摘要

本发明提供一种能够将所需要的动力传递至舵轴的舵机及具备该舵机的船舶。本发明的使与船舶的舵连结的舵轴(1)转动的舵机(100)具备:第1油泵(10a),产生用于使舵轴(1)转动的第1动力;蓄能器(10b),积蓄第1油泵(10a)所产生的第1动力;第1切换阀(10d),根据所输入的操舵指令,将积蓄在蓄能器(10b)中的第1动力传递至舵轴(1);及压力传感器(10c),检测积蓄在蓄能器(10b)中的第1动力的积蓄量。



1. 一种舵机,使与船舶的舵连结的舵轴转动,其特征在于,具备:
第1动力产生部,产生用于使所述舵轴转动的第1动力;
第2动力产生部,产生用于使所述舵轴转动的第2动力,且所述第2动力产生部所产生的最大动力大于所述第1动力产生部所产生的最大动力;
积蓄部,积蓄所述第1动力产生部所产生的所述第1动力;
第1传递部,根据所输入的操舵指令,将积蓄在所述积蓄部中的所述第1动力传递至所述舵轴;
第2传递部,根据所述操舵指令,将所述第2动力产生部所产生的所述第2动力传递至所述舵轴;
检测部,检测积蓄在所述积蓄部中的所述第1动力的积蓄量;
输入部,基于操舵人员的输入指示,输入使所述第1动力传递至所述舵轴的第1所述操舵指令,或使所述第2动力传递至所述舵轴的第2所述操舵指令中的任一指令;
通知部,向所述操舵人员通知所述检测部所检测的所述第1动力的积蓄量;及
控制部,当第1所述操舵指令输入至所述输入部时,将所述第1传递部控制成将所述第1动力传递至所述舵轴,当第2所述操舵指令输入至所述输入部时,将所述第2传递部控制成将所述第2动力传递至所述舵轴。
2. 根据权利要求1所述的舵机,其特征在于,
所述通知部通过将表示所述积蓄量的信息显示于显示部来通知所述积蓄量。
3. 一种舵机,使与船舶的舵连结的舵轴转动,其特征在于,具备:
第1动力产生部,产生用于使所述舵轴转动的第1动力;
第2动力产生部,产生用于使所述舵轴转动的第2动力,且所述第2动力产生部所产生的最大动力大于所述第1动力产生部所产生的最大动力;
积蓄部,积蓄所述第1动力产生部所产生的所述第1动力;
第1传递部,根据所输入的操舵指令,将积蓄在所述积蓄部中的所述第1动力传递至所述舵轴;
第2传递部,根据所述操舵指令,将所述第2动力产生部所产生的所述第2动力传递至所述舵轴;
检测部,检测积蓄在所述积蓄部中的所述第1动力的积蓄量;及
控制部,根据所述检测部所检测的所述第1动力的积蓄量,控制所述第1传递部及所述第2传递部。
4. 根据权利要求3所述的舵机,其特征在于,
所述操舵指令包含目标舵角的指令,
所述控制部根据所述目标舵角的指令和所述第1动力的积蓄量来控制所述第1传递部及所述第2传递部。
5. 根据权利要求3所述的舵机,其特征在于,
所述控制部将所述第1传递部及所述第2传递部控制成,当所述积蓄量大于规定量时,将所述第1动力传递至所述舵轴,当所述积蓄量小于所述规定量时,将所述第2动力传递至所述舵轴。
6. 根据权利要求5所述的舵机,其特征在于,

所述规定量为预先规定的不变量。

7. 根据权利要求5所述的舵机, 其特征在于, 具备:

存储部, 存储所述操舵指令的输入历史记录; 及

阈值设定部, 基于存储于所述存储部中的所述输入历史记录来设定所述规定量。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的舵机, 其特征在于,

所述第1动力产生部为吸入工作流体并以高压吐出的泵,

所述积蓄部为以加压状态积蓄从所述泵吐出的所述工作流体的蓄能器。

9. 一种船舶, 其特征在于,

所述船舶具备权利要求1至8中任一项所述的舵机。

舵机及具备该舵机的船舶

技术领域

[0001] 本发明涉及一种舵机及具备该舵机的船舶。

背景技术

[0002] 一直以来,作为使船舶的舵进行动作的舵机,已知有由液压驱动器驱动的雷勃逊滑动型或转叶型的舵机。雷勃逊滑动型的舵机通过驱动对舵轴进行回转驱动的连接于冷却器的液压驱动器来使舵轴回转(例如参考专利文献1)。转叶型的舵机在围绕舵轴的壳体的内部具备与舵轴成一体的可动叶片,在壳体与舵轴之间形成有由可动叶片隔开的多个工作室(例如参考专利文献2)。

[0003] 以往技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2010/052777号

[0006] 专利文献2:日本专利公开2011-73526号公报

[0007] 以往的舵机使用具有充分的能力的高价的液压驱动器,以能够应对有可能作为舵的操舵指令而输入的最大的操舵量。然而,作为舵的操舵指令而输入的操舵指令一般是例如1小时以10~15次左右的频度输入。并且,与最大的操舵量(例如,成为 -35° 至 $+35^{\circ}$ 的 70° 的舵角范围的操舵量)相比,一般通过操舵指令而输入的操舵量非常小。

[0008] 鉴于这种情况,考虑到一般的操舵指令的频度和操舵量,可以想到采用能力比以往低的廉价的液压驱动器作为舵机的动力源。然而,当输入需要超过液压驱动器所产生的最大动力的动力的操舵指令时,若无法应对该操舵指令,则无法满足舵机本来的性能。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于这种情况而完成的,其目的在于提供一种即使在需要比产生使舵轴转动的动力的动力产生部的最大动力高的动力时,也能够将所需要的动力传递至舵轴的舵机及具备该舵机的船舶。

[0010] 用于解决技术课题的手段

[0011] 为了实现上述目的,本发明采用以下手段。

[0012] 本发明所涉及的舵机,使与船舶的舵连结的舵轴转动,其具备:第1动力产生部,产生用于使所述舵轴转动的第1动力;积蓄部,积蓄所述第1动力产生部所产生的所述第1动力;第1传递部,根据所输入的操舵指令,将积蓄在所述积蓄部中的所述第1动力传递至所述舵轴;及检测部,检测积蓄在所述积蓄部中的所述第1动力的积蓄量。

[0013] 本发明所涉及的舵机为使与船舶的舵连结的舵轴转动的舵机,通过积蓄部积蓄产生用于使舵轴转动的第1动力的第1动力产生部所产生的第1动力。所积蓄的第1动力根据所输入的操舵指令,通过第1传递部传递至舵轴。通过如此设定,即使在输入要求比第1动力产生部的最大动力高的动力的操舵指令时,也能够将积蓄在积蓄部中的第1动力适当地传递至舵轴。并且,本发明所涉及的舵机具备检测积蓄在积蓄部中的第1动力的积蓄量的检测

部,因此例如操舵人员能够在识别出积蓄在积蓄部中的第1动力的积蓄量之后,作出适当的操舵指令。

[0014] 并且,本发明的第1方式的舵机具备:第2动力产生部,产生用于使所述舵轴转动的第2动力,且所述第2动力产生部所产生的最大动力大于所述第1动力产生部所产生的最大动力;及第2传递部,根据所述操舵指令,将所述第2动力产生部所产生的所述第2动力传递至所述舵轴。通过如此设定,能够积蓄第1动力产生部所产生的第1动力并传递至舵轴,并且即使在第1动力的积蓄量较少时,也能够将最大动力大于第1动力产生部的最大动力的第2动力产生部所产生的第2动力传递至舵轴。

[0015] 并且,本发明的第1方式的舵机也可以设为如下结构,即,具备:输入部,基于操舵人员的输入指示,输入使所述第1动力传递至所述舵轴的第1所述操舵指令,或使所述第2动力传递至所述舵轴的第2所述操舵指令中的任一指令;通知部,向所述操舵人员通知所述检测部所检测的所述第1动力的积蓄量;及控制部,当所述第1操舵指令输入至所述输入部时,将所述第1传递部控制成将所述第1动力传递至所述舵轴,当所述第2操舵指令输入至所述输入部时,将所述第2传递部控制成将所述第2动力传递至所述舵轴。

[0016] 通过如此设定,能够在操舵人员识别出第1动力的积蓄量之后,适当地输入使积蓄部所积蓄的第1动力传递至舵轴的第1操舵指令,或使第2动力产生部所产生的第2动力传递至舵轴的第2操舵指令中的任一指令。因此,当第1动力的积蓄量较少时,能够进行输入使第2动力产生部所产生的第2动力传递至舵轴的第2操舵指令这种适当的操舵指令的输入。

[0017] 在该结构中,也可以设为如下:所述通知部通过将表示所述积蓄量的信息显示于显示部来通知所述积蓄量。通过如此设定,能够在操舵人员肉眼识别出第1动力的积蓄量之后,适当地输入使积蓄部所积蓄的第1动力传递至舵轴的第1操舵指令,或使第2动力产生部所产生的第2动力传递至舵轴的第2操舵指令中的任一指令。

[0018] 并且,本发明的第1方式的舵机也可以设为如下结构,即,具有控制部,所述控制部根据所述检测部所检测的所述第1动力的积蓄量,控制所述第1传递部及所述第2传递部。通过如此设定,可以根据第1动力的积蓄量,适当地控制第1动力向舵轴的传递和第2动力向舵轴的传递。

[0019] 并且,在上述结构中,也可以设为如下:所述操舵指令包含目标舵角的指令,所述控制部根据所述目标舵角的指令和所述第1动力的积蓄量来控制所述第1传递部及所述第2传递部。通过如此设定,可以根据目标舵角的指令和第1动力的积蓄量,适当地控制第1动力向舵轴的传递和第2动力向舵轴的传递。

[0020] 并且,在上述结构中,也可以设为如下:所述控制部将所述第1传递部及所述第2传递部控制成,当所述积蓄量大于规定量时,将所述第1动力传递至所述舵轴,当所述积蓄量小于所述规定量时,将所述第2动力传递至所述舵轴。通过如此设定,当积蓄量大于规定量时,不使能源消耗较大的第2动力产生部进行动作,从而能够抑制舵机的能源消耗。此时,所述规定量也可以为预先规定的不变量。并且,此时,也可以设为如下:具备:存储部,存储所述操舵指令的输入历史记录;阈值设定部,基于存储于所述存储部中的所述输入历史记录来设定所述规定量。通过如此设定,能够根据操舵指令的输入历史记录,适当地控制第1动力向舵轴的传递和第2动力向舵轴的传递。

[0021] 并且,本发明的第2方式的舵机中,所述第1动力产生部为吸入工作流体并以高压

吐出的泵,所述积蓄部为以加压状态积蓄从所述泵吐出的所述工作流体的蓄能器。通过如此设定,能够使用工作流体来积蓄第1动力并将其用作舵轴的动力。

[0022] 并且,本发明所涉及的船舶具备上述舵机。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明,能够提供一种即使在需要比产生使舵轴转动的动力的动力产生部的最大动力高的动力时,也能够将所需要的动力传递至舵轴的舵机及具备该舵机的船舶。

附图说明

[0025] 图1是第1实施方式的舵机的结构图。

[0026] 图2是表示蓄能器的结构的局部纵剖视图。

[0027] 图3是表示舵机的控制结构的框图。

[0028] 图4是表示第1实施方式的舵机的动作的流程图。

[0029] 图5是表示第2实施方式的舵机的动作的流程图。

[0030] 图6是表示第3实施方式的舵机的动作的流程图。

[0031] 图7是表示蓄能器的压力变化的图。

具体实施方式

[0032] [第1实施方式]

[0033] 使用图1至图4对本发明的第1实施方式进行说明。图1是第1实施方式的舵机100的结构图。图2是表示蓄能器10b的结构的局部纵剖视图。图3是表示舵机100的控制结构的框图。

[0034] 本实施方式的舵机100为通过使用由液压产生的动力使与船舶的舵(未图示)连结的舵轴1转动来对船舶进行操舵的装置。舵轴1在下端部与舵连结,在上端部与冷却器2连结。冷却器2为以舵轴1为中心进行旋转的部件,设有缺口部2a。

[0035] 在图1中,液压驱动器30具备柱塞3及缸体4a、4b,通过供给至油室5a、5b的工作油(工作流体)的液压使柱塞3移动,从而使舵轴1转动。

[0036] 柱塞3为大致圆柱形状的轴部件,能够在沿中心轴的方向(图1的左右方向)上进行移动。在柱塞3的中央部设有向与中心轴交叉的方向突出的柱塞销3a。柱塞销3a以插入至冷却器2的缺口部2a的状态组装。如后述,柱塞3通过液压沿着中心轴移动。随着柱塞3的移动,柱塞销3a使冷却器2向以舵轴1为中心的顺时针方向或逆时针方向转动。柱塞销3a随着柱塞3的移动,以在冷却器2的缺口部2a中滑动的方式移动。

[0037] 本实施方式的舵机100具备第1液压系统10及第2液压系统20,油从这些液压系统供给至油室5a、5b。第1液压系统10具备第1油泵10a(第1动力产生部)、蓄能器10b(积蓄部)、压力传感器10c(检测部)、第1切换阀10d(第1传递部)及止回阀10e。第2液压系统20具备第2油泵20a(第2动力产生部)、第2切换阀20b(第2传递部)及止回阀20c。在第1液压系统10中设有蓄能器10b及压力传感器10c,但第2液压系统20中未设置与这些对应的结构。第1液压系统10能够在蓄能器10b中积蓄从第1油泵10a供给的工作油并积蓄工作油的压力(动力)。如此,通过使用积蓄在蓄能器10b中的压力(动力),能够将最大动力较小的小型泵用作第1油泵10a。

[0038] 接着,对第1液压系统10将工作油供给至油室5a、5b的动作进行说明。

[0039] 第1液压系统10的第1油泵10a从油箱40中汲取工作油,提升压力并作为高压的工作油而吐出。第1油泵10a所吐出的工作油用作用于使舵轴1转动的动力(第1动力)。因此,第1油泵10a是为了使舵轴1转动而产生动力(第1动力)的装置。从第1油泵10a吐出的高压的工作油经由止回阀10e流入到蓄能器10b中。另外,通过止回阀10e的存在,从第1油泵10a供给至蓄能器10b的工作油不会经由止回阀10e返回到第1油泵10a中。

[0040] 在图2中示出表示蓄能器10b的结构的部分纵剖视图。图2的蓄能器10b为将第1油泵10a所产生的动力(第1动力)作为加压状态的工作油而积蓄,并作为使舵轴1转动的动力而输出的装置。

[0041] 蓄能器10b为气囊型蓄能器,具备主体50、气囊51、提升阀52、弹簧53及气阀54。主体50为例如由金属形成的中空的结构体,下端部连接于油路10f,在上端部配置有气阀54。在主体50的内部配置有橡胶制的隔膜即气囊51,在气囊51内能够经由气阀54封入氮气等惰性气体。

[0042] 从第1油泵10a供给的高压的工作油流入到主体50内部的油室55中。不从第1油泵10a供给高压的工作油,通过惰性气体成为主体50与气囊51紧贴的状态时,提升阀52成为被气囊51压向下方的状态。在该状态下,气囊51将提升阀52压向下方的力比弹簧53向提升阀52赋予的向上的施加力强,从而成为油室55与油路10f的流通被提升阀52截断的状态。在油室55中配置有用于检测油室55内的工作油的压力的压力传感器10c。压力传感器10c检测油室55内的压力,并将与所检测的压力相应的输出信号(动力的积蓄量)输出至后述的控制部60。

[0043] 若第1油泵10a开始进行动作而开始向油路10f供给高压的工作油,则通过工作油的压力,将提升阀52向上方上推的力逐渐增大。若工作油向上方上推提升阀52的力和弹簧53向上方上推提升阀52的施加力的合力胜过气囊51将提升阀52压向下方的力,则工作油开始从油路10f流入到油室55中。其后,若从第1油泵10a继续供给工作油,则流入到油室55中的工作油的量增多,气囊51内的惰性气体随之被压缩。在蓄能器10b的主体50内,成为气囊51内的惰性气体的压力和油室55内的工作油的压力平衡的状态。因此,随着流入到油室55中的工作油的量的增加,油室55内的工作油的压力逐渐增高。如此一来,第1油泵10a所产生的压力(第1动力)积蓄在蓄能器10b中。另外,在蓄能器10b中积蓄压力的阶段,第1切换阀10d成为不将油路10f内的工作油供给至液压驱动器30的油室5a、5b的状态。

[0044] 第1切换阀10d能够通过控制部60的指示来切换将经由油路10f从蓄能器10b供给的高压的工作油经由油路10g供给至液压驱动器30的油室5b,还是经由油路10h供给至液压驱动器30的油室5a。并且,第1切换阀10d还能够通过控制部60的指示来进行截断,以防止将油路10f的工作油供给至其他油路。即,第1切换阀10d能够通过控制部60的指示来切换将油路10f的工作油供给至油路10g、10h中的任一油路,或者均不供给至任何油路的3种状态。在使油室5a、5b内的工作油返回到油箱40时使用油路10i。

[0045] 控制部60的指示为与经由输入部70输入的船舶操舵人员的操舵指令相应的指示,通过从控制部60向第1切换阀10d输出控制信号来进行。第1切换阀10d根据经由输入部70输入的船舶操舵人员的操舵指令,将积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力(动力)经由液压驱动器30传递至舵轴1。

[0046] 接着,对第2液压系统20将工作油供给至油室5a、5b的动作进行说明。

[0047] 第2液压系统20的第2油泵20a从油箱40中汲取工作油,提升压力并作为高压的工作油而吐出。第2油泵20a所吐出的工作油作用于使舵轴1转动的动力(第2动力)。因此,第2油泵20a是为了使舵轴1转动而产生动力(第2动力)的装置。从第2油泵20a吐出的高压的工作油经由止回阀20c流入到第2切换阀20b中。另外,通过止回阀20c的存在,从第2油泵20a供给至第2切换阀20b的工作油不会经由止回阀20c返回到第2油泵20a中。

[0048] 若第2油泵20a通过控制部60的指示开始进行动作,则高压的工作油供给至第2切换阀20b。第2切换阀20b能够通过控制部60的指示来切换将从第2油泵20a供给的高压的工作油经由油路20d供给至液压驱动器30的油室5b,还是经由油路20e供给至液压驱动器30的油室5a。并且,第2切换阀20b也能够通过控制部60的指示来使从第2油泵20a供给的工作油经由油路20f返回到油箱40中。即,第2切换阀20b能够通过控制部60的指示来切换将从第2油泵20a供给的工作油供给至油路20d、20e、20f中的任一油路的3种状态。

[0049] 控制部60的指示为与经由输入部70输入的船舶操舵人员的操舵指令相应的指示,通过从控制部60向第2切换阀20b输出控制信号来进行。第2切换阀20b根据经由输入部70输入的船舶操舵人员的操舵指令,将第2油泵20a所产生的工作油的压力(动力)经由液压驱动器30传递至舵轴1。

[0050] 如上所述,在第1液压系统10中设有蓄能器10b和压力传感器10c,但在第2液压系统20中未设置与这些对应的结构。在第1液压系统10中,通过使用积蓄在蓄能器10b中的压力(动力),能够将最大动力较小的小型泵用作第1油泵10a。另一方面,在第2液压系统20中使用最大动力大于第1油泵10a的最大动力的第2油泵20a。即使积蓄在蓄能器10b中的压力不充分而只能将第2油泵20a的动力用于舵轴1的转动时,第2油泵20a的最大动力也会成为足以使舵轴1转动的动力。

[0051] 接着,使用图3对第1实施方式的舵机100的控制结构进行说明。

[0052] 如图3所示,第1实施方式的舵机100具备控制部60。控制部60在输入部70、压力传感器10c、显示部80、存储部90、第1油泵10a、第1切换阀10d、第2油泵20a及第2切换阀20b之间进行各种信号的输入输出。

[0053] 输入部70接收船舶操舵人员的输入指示,将与输入指示相应的操舵指令输入至控制部60。在本实施方式中,通过输入部70至少输入船舶舵角的操舵指令、使第1液压系统10的动力传递至舵轴1的操舵指令(第1操舵指令)、及使第2液压系统20的动力传递至舵轴1的操舵指令(第2操舵指令)。

[0054] 压力传感器10c检测蓄能器10b的油室55内的压力,并将与所检测的压力相应的输出信号(第1动力的积蓄量)输出至控制部60。显示部80用于向操舵人员通知各种信息,由液晶面板等构成。基于从压力传感器10c输出至控制部60的输出信号,将蓄能器10b的油室55内的压力显示于显示部80。显示部80如此向操舵人员通知压力传感器10c所检测的压力(第1动力的积蓄量)。

[0055] 存储部90存储用于控制部60进行船舶操舵的各种数据。在存储部90中存储有用于进行船舶操舵的控制程序,控制部60通过读出并执行存储于存储部90中的控制程序来进行船舶操舵。并且,存储部90存储操舵人员经由输入部70输入的操舵指令的输入历史记录、和从压力传感器10c输出至控制部60的输出信号的历史记录。

[0056] 接着,使用图4对具备图3所示的控制结构的舵机100所执行的动作进行说明。如上所述,舵机100的控制部60通过读出并执行存储于存储部90中的控制程序来执行图4所示的动作。

[0057] 若开始进行图4所示的处理,则在步骤S401中,控制部60向压力传感器10c输出控制指令,以检测压力。响应该控制指令,压力传感器10c检测蓄能器10b的油室55内的压力,并将与所检测的压力相应的输出信号输出至控制部60。

[0058] 在步骤S402中,控制部60分析从压力传感器10c输出的输出信号并计算表示蓄能器10b的油室55内的压力的数值,将与计算出的数值相应的显示数据输出至显示部80。显示部80通过显示从控制部60输入的显示数据来向操舵人员通知蓄能器10b的油室55内的压力。

[0059] 在步骤S403中,控制部60判断输入部70接收操舵人员的输入指示后是否将与输入指示相应的操舵指令输出至控制部60。当从输入部70输入操舵指令时,控制部60将处理过渡至步骤S404。如上所述,操舵指令中至少包含船舶舵角的操舵指令、使第1液压系统10的动力传递至舵轴1的操舵指令(第1操舵指令)、及使第2液压系统20的动力传递至舵轴1的操舵指令(第2操舵指令)。例如,输入舵角的操舵指令和第1操舵指令的情况是指,将第1液压系统10的动力用作用于使舵轴1转动的动力,并以成为被输入指示的舵角的方式使舵轴1转动的情况。并且,例如,输入舵角的操舵指令和第2操舵指令的情况是指,将第2液压系统20的动力用作用于使舵轴1转动的动力,并以成为被输入指示的舵角的方式使舵轴1转动的情况。

[0060] 在步骤S404中,控制部60判断从输入部70输入的操舵指令是否为向第1液压系统10的指令,若为向第1液压系统10的指令,则将处理过渡至步骤S405,若为向第2液压系统20的指令,则将处理过渡至步骤S406。

[0061] 在步骤S405中,控制部60向第1切换阀10d发送控制指令。具体而言,发送使第1切换阀10d执行以下任意一种处理的控制指令:将经由油路10f从蓄能器10b供给的高压的工作油经由油路10g供给至液压驱动器30的油室5b;或者经由油路10h供给至液压驱动器30的油室5a。通过在步骤S403中输入的舵角的操舵指令来决定将工作油的供给端设为液压驱动器30的油室5b还是设为油室5a。即,控制部60对当前的舵角和在步骤S403中输入的舵角的操舵指令进行比较,通过使舵轴1向哪一旋转方向转动来决定工作油的供给端。另外,当前的舵角设为通过舵角检测传感器(未图示)检测的舵角。

[0062] 在步骤S406中,控制部60向第2切换阀20b发送控制指令。具体而言,控制部60发送使第2切换阀20b进行以下任意一种切换处理的控制指令:将从第2油泵20a供给的高压的工作油经由油路20d供给至液压驱动器30的油室5b;或者经由油路20e供给至液压驱动器30的油室5a。通过在步骤S403中输入的舵角的操舵指令来决定将工作油的供给端设为液压驱动器30的油室5b还是设为油室5a。

[0063] 在步骤S407中,控制部60判定当前的舵角是否已达到目标舵角,当判断为已达到目标舵角时,将处理过渡至步骤S408。当舵角检测传感器(未图示)所检测的当前的舵角与通过在步骤S403中输入的操舵指令指示的舵角一致时,控制部60判断为当前的舵角已达到目标舵角。

[0064] 在步骤S408中,由于当前的舵角已达到目标舵角,因此控制部60为了将舵角保持

在当前位置而指示第1切换阀10d或第2切换阀20b停止向液压驱动器30供给工作油。当在步骤S403中输入的操舵指令为向第1液压系统10的指令时,控制部60指示第1切换阀10d停止供给工作油。并且,当在步骤S403中输入的操舵指令为向第2液压系统20的指令时,控制部60指示第2切换阀20b停止供给工作油。

[0065] 在执行步骤S408之后,控制部60结束图4所示的处理。

[0066] 如以上说明,本实施方式的舵机100使与船舶的舵连结的舵轴1转动,并将产生用于使舵轴1转动的第1动力的第1油泵10a(第1动力产生部)所产生的压力(第1动力),通过蓄能器10b(积蓄部)作为加压状态的工作油来积蓄。所积蓄的压力根据所输入的操舵指令,通过第1切换阀10d(第1传递部)传递至舵轴1。通过如此设定,即使在输入需要比第1油泵10a的最大动力高的动力的操舵指令时,也能够将积蓄在蓄能器10b中的压力适当地传递至舵轴1。并且,本实施方式的舵机100具备检测积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力(第1动力的积蓄量)的压力传感器10c(检测部),因此例如能够在操舵人员通过显示部80识别出积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力之后,作出适当的操舵指令。

[0067] 并且,本实施方式的舵机100具备:第2油泵20a(第2动力产生部),产生用于使舵轴1转动的第2动力,且所述第2油泵20a所产生的最大动力大于第1油泵10a(第1动力产生部)所产生的最大动力;及第2切换阀20b(第2传递部),根据操舵指令,将第2油泵20a(第2动力产生部)所产生的压力(第2动力)传递至舵轴1。通过如此设定,能够积蓄第1油泵10a(第1动力产生部)所产生的压力(第1动力)并传递至舵轴1,并且,即使积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力(第1动力的积蓄量)较小时,也能够将最大动力大于第1油泵10a(第1动力产生部)的最大动力的第2油泵20a(第2动力产生部)所产生的压力(第2动力)传递至舵轴1。

[0068] 并且,本实施方式的舵机100具备:输入部70,基于操舵人员的输入指示,输入使第1油泵10a所产生的压力(第1动力)传递至舵轴1的第1操舵指令,或使第2油泵20a所产生的压力(第2动力)传递至舵轴1的第2操舵指令中的任一指令;显示部(通知部)80,通过向操舵人员显示压力传感器10c所检测的工作油的压力(第1动力的积蓄量)来进行通知;及控制部60,当第1操舵指令输入至输入部70时,将第1切换阀10d(第1传递部)控制成将第1动力传递至舵轴1,当第2操舵指令输入至输入部70时,将第2切换阀20b(第2传递部)控制成将第2油泵20a所产生的压力(第2动力)传递至舵轴1。

[0069] 通过如此设定,能够在操舵人员识别出积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力(第1动力的积蓄量)之后,适当地输入使蓄能器10b所积蓄的第1动力传递至舵轴1的第1操舵指令,或使第2油泵20a(第2动力产生部)所产生的压力(第2动力)传递至舵轴1的第2操舵指令中的任一指令。因此,当积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力(第1动力的积蓄量)较小时,能够进行输入使第2油泵20a(第2动力产生部)所产生的压力(第2动力)传递至舵轴1的第2操舵指令这种适当的操舵指令的输入。

[0070] 并且,本实施方式的舵机100通过将表示积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力的信息显示于显示部80来通知工作油的压力。通过如此设定,能够在操舵人员肉眼识别出积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力(第1动力的积蓄量)之后,适当地输入使蓄能器10b所积蓄的压力(第1动力)传递至舵轴1的第1操舵指令,或使第2油泵20a(第2动力产生部)所产生的压力(第2动力)传递至舵轴1的第2操舵指令中的任一指令。

[0071] [第2实施方式]

[0072] 接着,使用图5对本发明的第2实施方式进行说明。图5是表示第2实施方式的舵机的动作的流程图。

[0073] 第1实施方式中,输入舵角的操舵指令、和向第1液压系统10或第2液压系统20中的任一液压系统的指令来作为操舵指令。即,由操舵人员决定是使用第1液压系统10使舵轴1转动,还是使用第2液压系统20使舵轴1转动。相对于此,第2实施方式中,通过积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力(第1动力的积蓄量),由舵机的控制部60自动决定是使用第1液压系统10使舵轴1转动,还是使用第2液压系统20使舵轴1转动。

[0074] 另外,第2实施方式为第1实施方式的变形例,以下特别说明的情况除外,其他结构与第1实施方式相同,因此以下省略说明。

[0075] 使用图5对具备图3所示的控制结构的舵机所执行的动作进行说明。如上所述,舵机的控制部60通过读出并执行存储于存储部90中的控制程序来执行图5所示的动作。

[0076] 若开始进行图5所示的处理,则在步骤S501中,控制部60向压力传感器10c输出控制指令,以检测压力。响应该控制指令,压力传感器10c检测蓄能器10b的油室55内的压力,并将与所检测的压力相应的输出信号输出至控制部60。

[0077] 在步骤S502中,控制部60分析从压力传感器10c输出的输出信号并计算表示蓄能器10b的油室55内的压力的数值,将与计算出的数值相应的显示数据输出至显示部80。显示部80通过显示从控制部60输入的显示数据来向操舵人员通知蓄能器10b的油室55内的压力。

[0078] 在步骤S503中,控制部60判断输入部70接收操舵人员的输入指示后是否将与输入指示相应的操舵指令输出至控制部60。当从输入部70输入操舵指令时,控制部60将处理过渡至步骤S504。另外,在第2实施方式中,操舵指令至少包含船舶舵角的操舵指令。

[0079] 在步骤S504中,控制部60判断在步骤S501中检测出的蓄能器10b的油室55内的压力是否足以进行在步骤S503中输入的舵角的操舵指令。具体而言,控制部60计算当前的舵角与操舵指令的舵角之间的差量的角度,并判断蓄能器10b的油室55内的压力是否足以使舵轴1转动与计算出的角度相应量。表示使舵角转动的角度与转动该角度所需的油室55内的压力之间的关系的信息预先存储于存储部90中。控制部60通过读出存储于存储部90中的关系信息来进行步骤S504的判断。当判断为油室55内的压力足以使当前的舵角与操舵指令的舵角一致时,控制部60将处理过渡至步骤S505,否则,将处理过渡至步骤S506。

[0080] 在步骤S505中,控制部60向第1切换阀10d发送控制指令。具体而言,发送使第1切换阀10d执行以下任意一种处理的控制指令:将经由油路10f从蓄能器10b供给的高压的工作油经由油路10g供给至液压驱动器30的油室5b;或者经由油路10h供给至液压驱动器30的油室5a。通过在步骤S503中输入的舵角的操舵指令来决定将工作油的供给端设为液压驱动器30的油室5b还是设为油室5a。即,控制部60对当前的舵角和在步骤S503中输入的舵角的操舵指令进行比较,通过使舵轴1向哪一旋转方向转动来决定工作油的供给端。另外,当前的舵角设为通过舵角检测传感器(未图示)检测的舵角。

[0081] 在步骤S506中,控制部60向第2切换阀20b发送控制指令。具体而言,控制部60发送使第2切换阀20b进行以下任意一种切换处理的控制指令:将从第2油泵20a供给的高压的工作油经由油路20d供给至液压驱动器30的油室5b;或者经由油路20e供给至液压驱动器30的油室5a。通过在步骤S503中输入的舵角的操舵指令来决定将工作油的供给端设为液压驱动

器30的油室5b还是设为油室5a。

[0082] 在步骤S507中,控制部60判断当前的舵角是否已达到目标舵角,当判断为已达到目标舵角时,将处理过渡至步骤S508。当舵角检测传感器(未图示)所检测的当前的舵角与通过在步骤S503中输入的操舵指令指示的舵角一致时,控制部60判断为当前的舵角已达到目标舵角。

[0083] 在步骤S508中,由于当前的舵角已达到目标舵角,因此控制部60为了将舵角保持在当前位置而指示第1切换阀10d或第2切换阀20b停止向液压驱动器30供给工作油。当在步骤S505中控制指令发送至第1切换阀10d时,控制部60指示第1切换阀10d停止供给工作油。并且,当在步骤S506中控制指令发送至第2切换阀20b时,控制部60指示第2切换阀20b停止供给工作油。

[0084] 在执行步骤S508之后,控制部60结束图5所示的处理。

[0085] 如以上说明,第2实施方式的舵机具有控制部60,所述控制部60根据压力传感器(检测部)10c所检测的蓄能器10b的油室55内的压力(第1动力的积蓄量),控制第1切换阀10d(第1传递部)及第2切换阀20b(第2传递部)。通过如此设定,可以根据蓄能器10b的油室55内的压力(第1动力的积蓄量),适当地控制第1油泵10a所产生的压力(第1动力)向舵轴1的传递及第2油泵20a所产生的压力(第2动力)向舵轴1的传递。

[0086] 并且,第2实施方式的舵机中,操舵指令包含目标舵角的指令,控制部60根据目标舵角的指令和蓄能器10b的油室55内的压力(第1动力的积蓄量),控制第1切换阀10d(第1传递部)及第2切换阀20b(第2传递部)。通过如此设定,可以根据目标舵角的指令和蓄能器10b的油室55内的压力(第1动力的积蓄量),适当地控制第1油泵10a所产生的压力(第1动力)向舵轴1的传递和第2油泵20a所产生的压力(第2动力)向舵轴1的传递。

[0087] [第3实施方式]

[0088] 接着,使用图6对本发明的第3实施方式进行说明。图6是表示第3实施方式的舵机的动作的流程图。

[0089] 第2实施方式中,通过积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力(第1动力的积蓄量)相对于目标舵角是否充分来决定是使用第1液压系统10使舵轴1转动,还是使用第2液压系统20使舵轴1转动。相对于此,第3实施方式中,通过积蓄在蓄能器10b中的工作油的压力是否为规定量以上来决定。

[0090] 另外,第3实施方式为第2实施方式的变形例,以下特别说明的情况除外,其他结构与第2实施方式相同,因此以下省略说明。

[0091] 使用图6对具备图3所示的控制结构的舵机所执行的动作进行说明。如上所述,舵机的控制部60通过读出并执行存储于存储部90中的控制程序来执行图6所示的动作。

[0092] 另外,在图6所示的动作中,步骤S601、S602、S603、S605、S606、S608的动作与图5所示的步骤S501、S502、S503、S505、S506、S508的动作相同,因此以下省略说明。

[0093] 以下,对图6所示的动作中的步骤S604及S607的动作进行说明。

[0094] 在步骤S604中,控制部60判断在步骤S601中检测出的蓄能器10b的油室55内的压力是否为规定值以上。当判定为蓄能器10b的油室55内的压力为规定值以上(第1动力的积蓄量为规定量以上)时,控制部60将处理过渡至步骤S605,否则,将处理过渡至步骤S606。

[0095] 在步骤S607中,控制部60判断当前的舵角是否已达到目标舵角,当判定已达到目

标舵角时,将处理过渡至步骤S608。当舵角检测传感器(未图示)所检测的当前的舵角与通过在步骤S603中输入的操舵指令指示的舵角一致时,控制部60判断为当前的舵角已达到目标舵角。另外,当在步骤S607中判断为当前的舵角未达到目标舵角时,再次执行步骤S604。这一点与第2实施方式不同,当前的舵角达到目标舵角之前,反复执行步骤S604的判断。即,若在转舵过程中蓄能器10b的油室55内的压力为规定值以上,则蓄能器10b用作转舵(舵轴1的转动)的动力,但若蓄能器10b的油室55内的压力低于规定值,则第2油泵20a用作转舵的动力。

[0096] 另外,作为上述压力的规定值,能够使用预先规定的不变值。并且,例如,作为上述压力的规定值,也能够设定可变值。例如,能够通过以下方法设定可变值。

[0097] 图7是表示蓄能器的压力变化的图。当前时刻为 t ,并以实线示出与过去的操舵指令的输入历史记录相应的蓄能器10b的压力。蓄能器10b的压力随着进行转舵而减少,且随着停止转舵而上升。

[0098] 例如,将停止进行转舵的时刻和该时刻的蓄能器10b的压力作为输入历史记录而预先存储于存储部90中。而且,基于多个输入历史记录,预测蓄能器10b的压力成为规定值(例如表示大气压的值)的时刻 T 。预测方法能够采用各种方法,例如,如图7的虚线所示,用直线连结输入历史记录的2处,计算将时间设为变量的压力的1次函数即可。而且,通过在计算出的1次函数中代入当前时刻 t 来求出表示规定值的压力 P 。此时,通过将压力 P 设为上述规定值(阈值),能够使用可变值来进行步骤S604中的判断。此时,1次函数的计算和压力 P 的设定通过控制部(阈值设定部)60进行。

[0099] 如以上说明,根据第3实施方式的舵机,控制部60将第1切换阀10d(第1传递部)及第2切换阀20b(第2传递部)控制成,当蓄能器10b的压力(积蓄量)大于规定值(规定量)时,将第1油泵10a所产生的压力(第1动力)传递至舵轴1,当蓄能器10b的压力(积蓄量)小于规定值(规定量)时,将第2油泵20a所产生的压力(第2动力)传递至舵轴1。通过如此设定,当蓄能器10b的压力(积蓄量)大于规定值(规定量)时,不使能源消耗较大的第2油泵20a(第2动力产生部)进行动作,从而能够抑制舵机的能源消耗。此时,规定值(规定量)也可以为预先规定的不变量。并且,此时,也可以将操舵指令的输入历史记录预先存储于存储部90中,基于存储于存储部90中的输入历史记录来设定规定量。通过如此设定,根据操舵指令的输入历史记录,能够适当地控制第1油泵10a所产生的压力(第1动力)向舵轴1的传递和第2油泵20a所产生的压力(第2动力)向舵轴1的传递。

[0100] [其他实施方式]

[0101] 在第1实施方式中,控制部60将与表示压力传感器10c所检测的压力的数值相应的显示数据显示于显示部80,但也可以为其他方式。例如,可以将能够积蓄在蓄能器10b中的最大压力(最大动力)设为100,显示压力传感器10c所检测的压力相对于该最大压力的比例,而并非使用压力传感器10c所检测的压力其本身。通过如此设定,操舵人员能够轻松地识别相对于最大动力积蓄了何种程度的压力(动力)。

[0102] 并且,在以上说明的实施方式中,将压力传感器10c设置于图3所示的油室55内,但也可以设置于气囊51的内部。此时,压力传感器10c检测气囊51内的惰性气体的压力,而并非工作油的压力。由于该惰性气体的压力和油室55的工作油的压力一致,因此即使将压力传感器10c设置于气囊51的内部,也与以上说明的实施方式相同。

[0103] 并且,在以上说明的实施方式中,当从第1液压系统10供给动力时,设为来自第2液压系统20的动力供给至液压驱动器30来进行了说明,但也可以为其他方式。例如,当从第1液压系统10供给动力时,可以供给来自第2液压系统20的动力,以弥补第1液压系统10的动力。

[0104] 符号说明

[0105] 1-舵轴,2-冷却器,3-柱塞,5a、5b-油室,10-第1液压系统,10a-第1油泵,10b-蓄能器,10c-压力传感器,10d-第1切换阀,10e-止回阀,20-第2液压系统,20a-第2油泵,20b-第2切换阀,20c-止回阀,60-控制部,70-输入部,80-显示部,90-存储部,100-舵机。

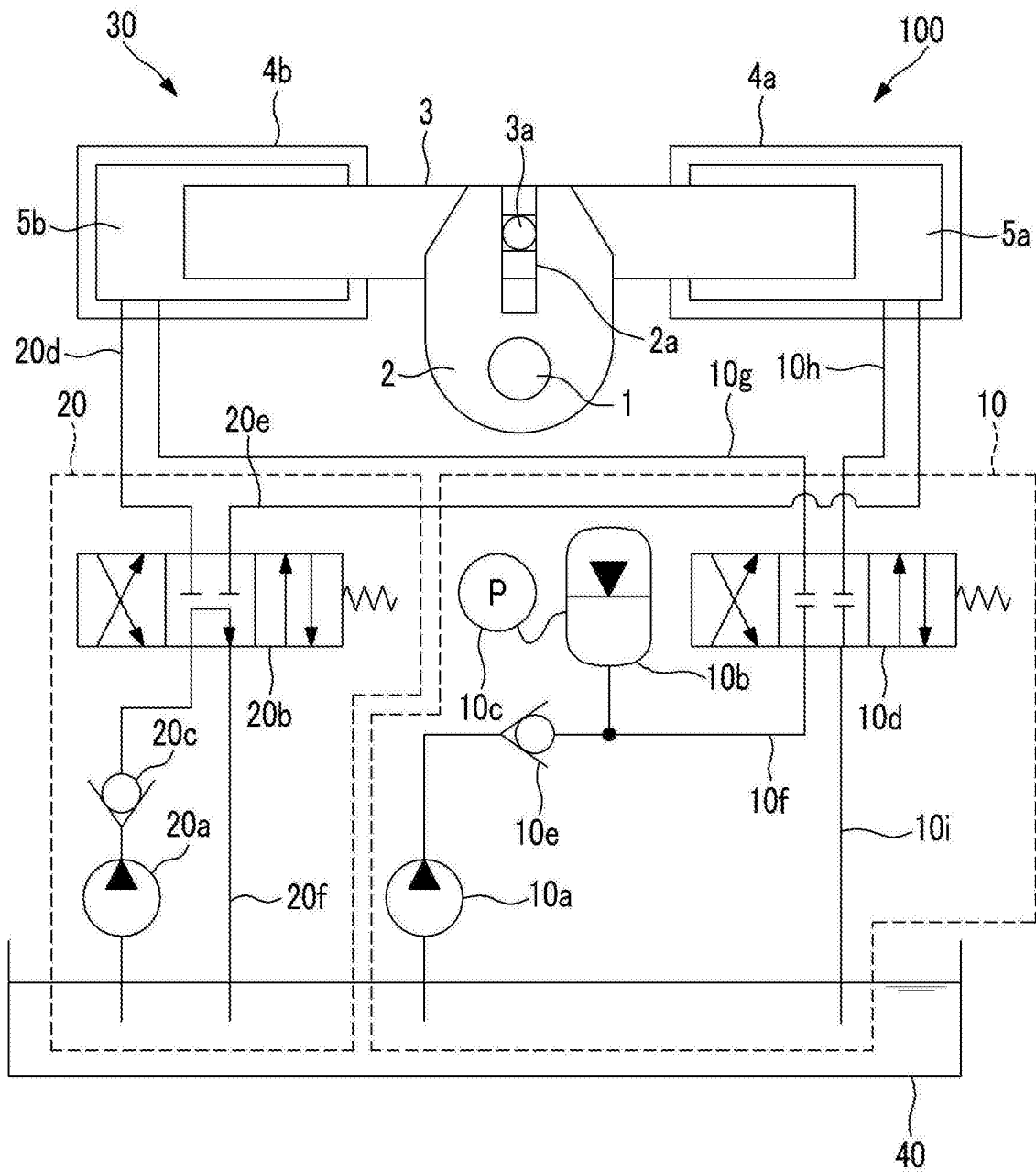


图1

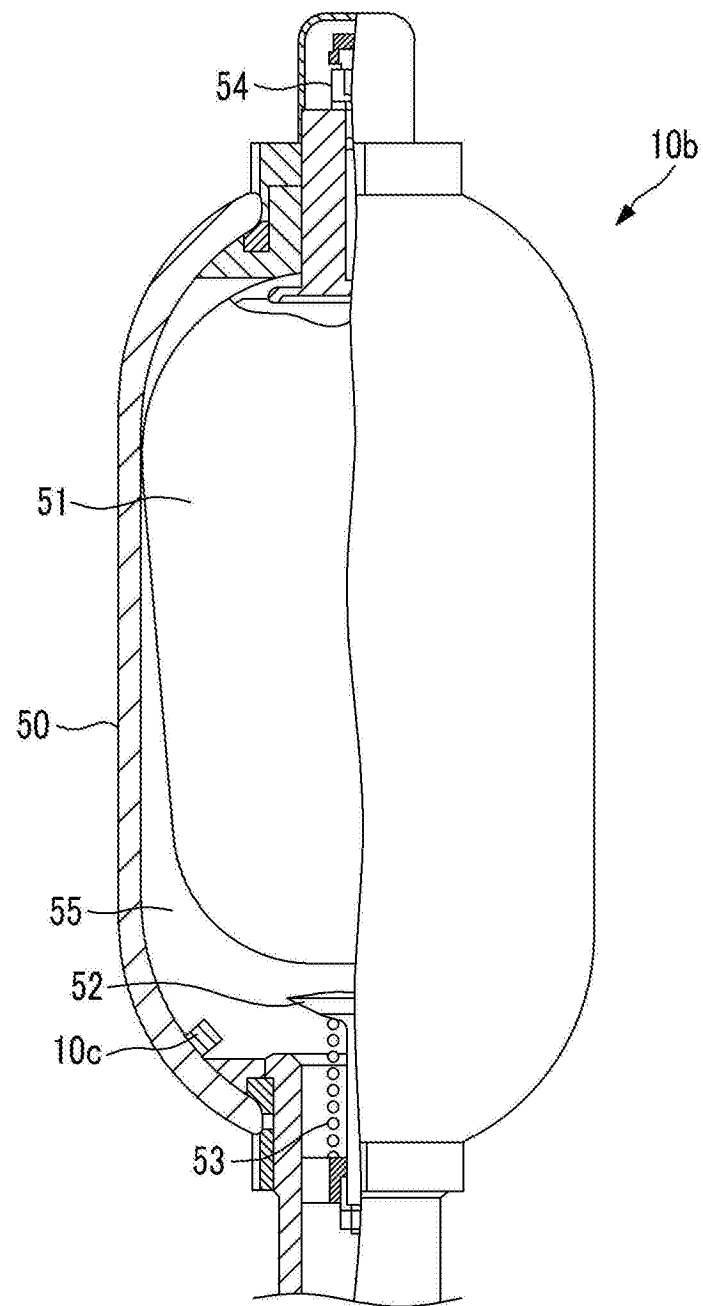


图2

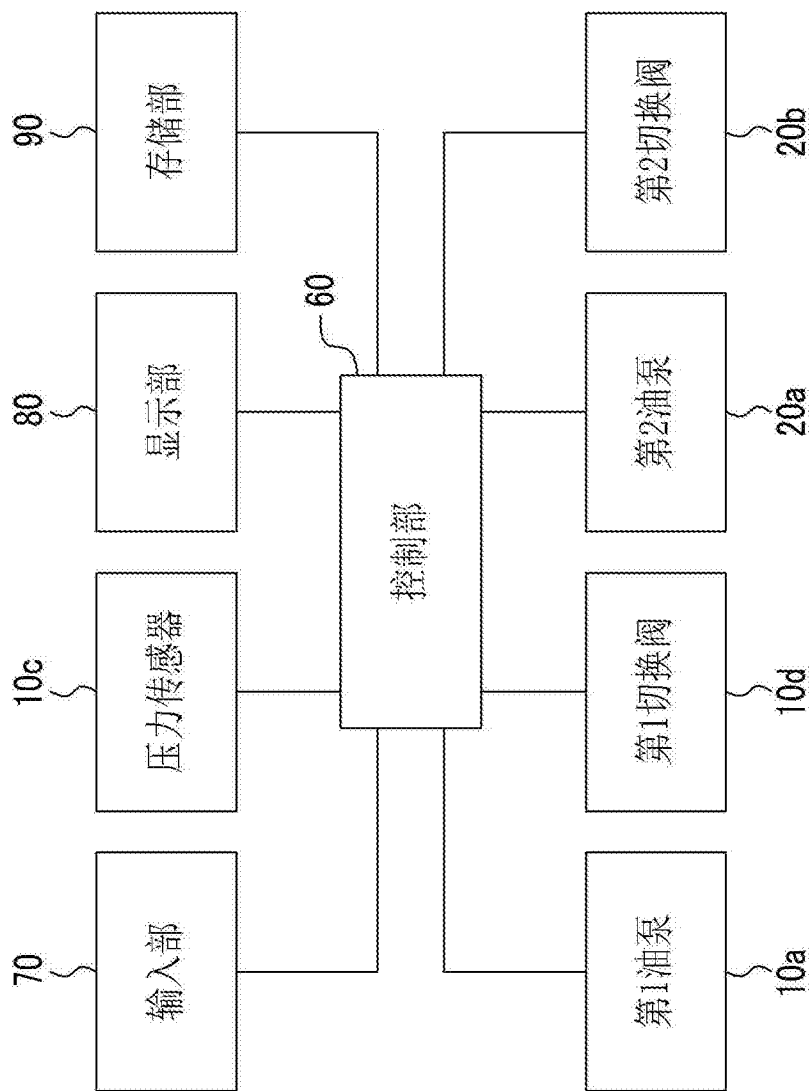


图3

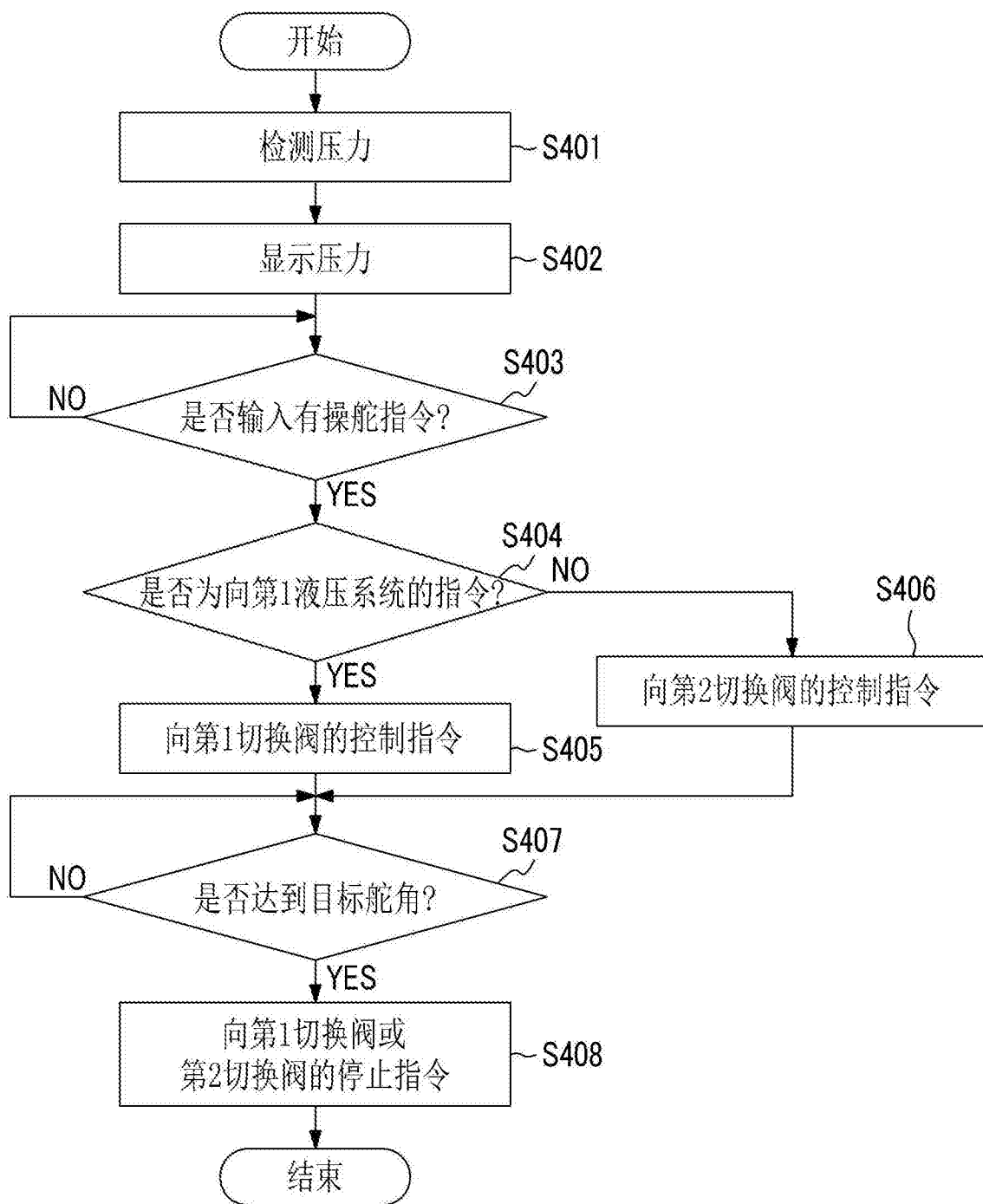


图4

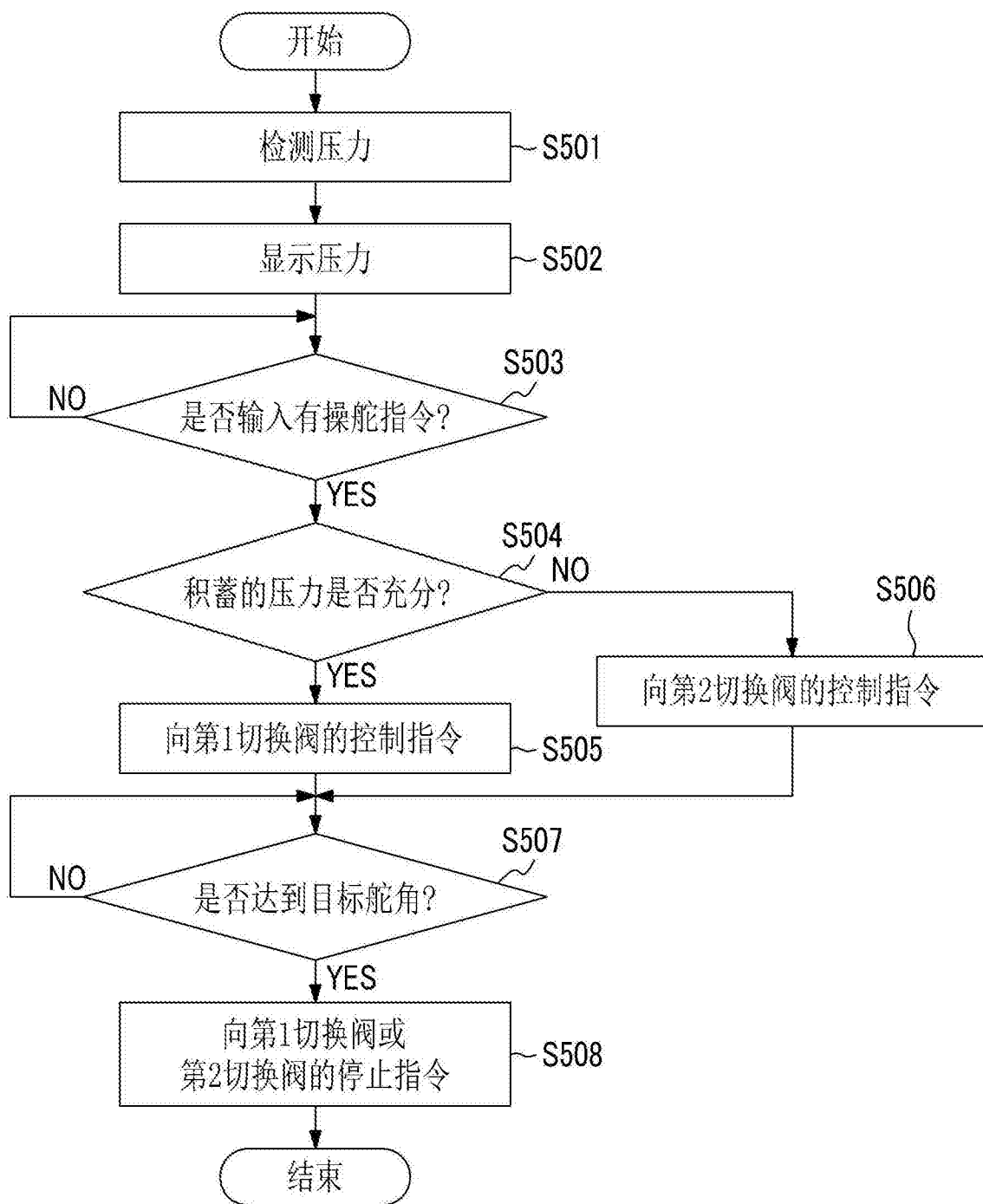


图5

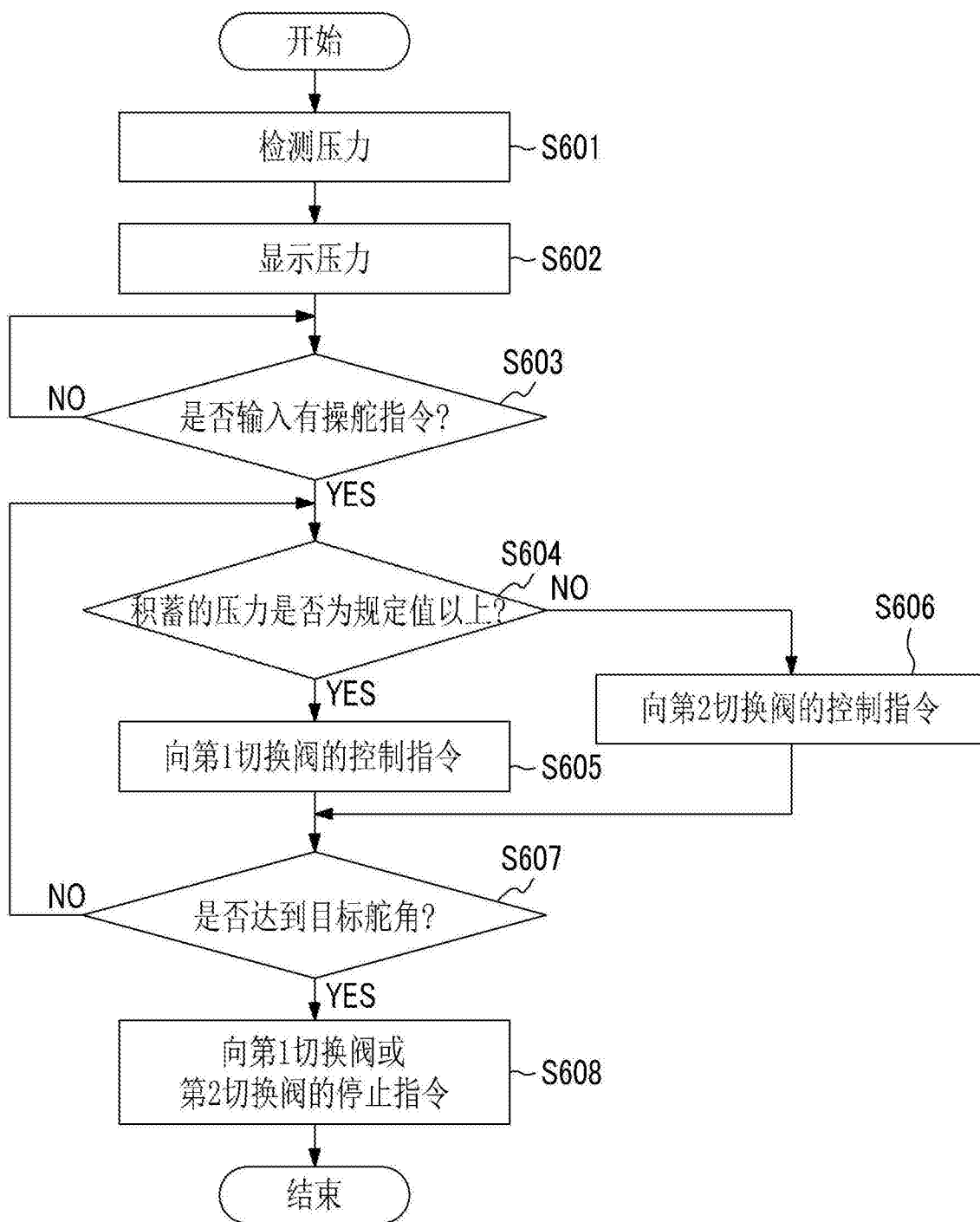


图6

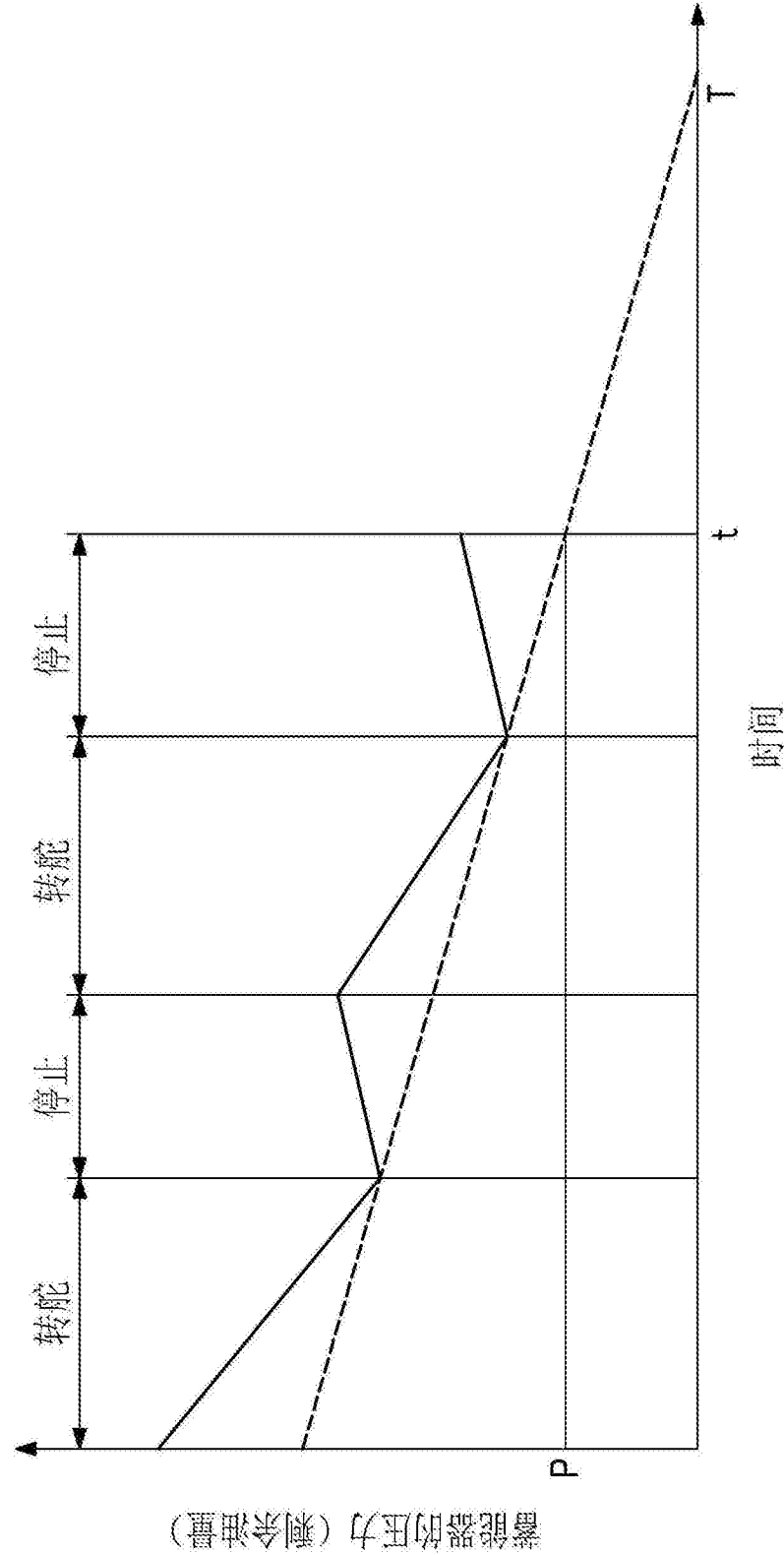


图7