(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119487361 A
(43)申请公布日 2025.02.18

(21)申请号 202280097593.0
(22)申请日 2022.07.08
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.12.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/027153 2022.07.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/009515 JA 2024.01.11
(71)申请人 发那科株式会社
地址 日本山梨县
(72)发明人 田口泰地
(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 金成哲 宋春华
(51)Int.Cl.
G01D 5/04(2006.01)

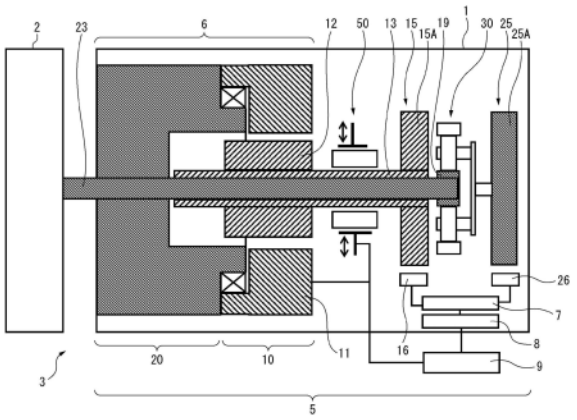
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

位置检测系统以及致动器

(57)摘要

位置检测系统(1)包括:初级编码器(15),其检测马达(10)的马达轴(13)的位置;次级编码器(25),其检测减速器(20)的输出轴(23)的位置;以及追加减速器(30、30')),其配置于输出轴(23)与次级编码器(25)之间。追加减速器的减速比设定为,在具备马达以及减速器的机械的可动范围的整个区域中用于次级编码器的旋转盘(25A)旋转一周以内。



CN 119487361 A

1.一种位置检测系统,其特征在于,具备:

初级编码器,其检测马达的马达轴的位置;

次级编码器,其检测与所述马达结合的减速器的输出轴的位置;以及

追加减速器,其配置在所述减速器的输出轴与所述次级编码器之间,

该追加减速器的减速比设定为,在具备所述马达以及所述减速器的机械的可动范围的整个区域中用于次级编码器的旋转盘旋转一周以内。

2.根据权利要求1所述的位置检测系统,其特征在于,

所述追加减速器是行星齿轮装置、波动齿轮减速器、摆线减速器或者正齿轮与二级齿轮的组合。

3.根据权利要求1或2所述的位置检测系统,其特征在于,

搭载于机器人。

4.一种致动器,其特征在于,具备:

马达;

减速器,其与该马达结合;

初级编码器,其检测所述马达的马达轴的位置;

次级编码器,其检测所述减速器的输出轴的位置;以及

追加减速器,其配置在所述减速器的输出轴与所述次级编码器之间,

该追加减速器的减速比设定为,在具备所述马达以及所述减速器的机械的可动范围的整个区域中用于次级编码器的旋转盘旋转一周以内。

5.根据权利要求1所述的致动器,其特征在于,

所述追加减速器是行星齿轮装置、波动齿轮减速器、摆线减速器或者正齿轮与二级齿轮的组合。

6.根据权利要求1或2所述的致动器,其特征在于,

搭载于机器人。

位置检测系统以及致动器

技术领域

[0001] 本公开涉及位置检测系统以及致动器。

背景技术

[0002] 致动器包括彼此连结的伺服马达以及减速器。在伺服马达的马达轴上连结有初级编码器,检测马达轴的旋转一周内的绝对位置和马达轴的总旋转次数。同样地,在减速器的输出轴上连结有次级编码器,检测输出轴的旋转一周内的绝对位置和输出轴的总旋转次数(例如,参照日本特开2007-113932号公报)。由各编码器检测出的信息保存于存储器。

[0003] 在特定的情况下,例如,在伺服马达停止而减速器的输出轴由于惯性而旋转的情况下,只要减速器的输出轴旋转一圈以内,就能够基于次级编码器的绝对位置的信息,得到初级编码器的总旋转次数的信息。在此情况下,能够不使用追加的电池而继续使用各编码器。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2007-113932号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 前述的致动器有时组装于具备能够进行±360°以上且±720°以下(一圈以上两圈以下)的旋转动作的轴部的特定的机械,例如机器人。在轴部旋转一圈以上且两圈以下的情况下,为了继续使用各编码器,需要准备追加的电池。

[0009] 因此,期望一种不需要追加的电池就能够在轴部的整个可动范围内持续使用的编码器。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 根据本公开的第一方式,提供一种位置检测系统,其特征在于,具备:初级编码器,其检测马达的马达轴的位置;次级编码器,其检测与所述马达结合的减速器的输出轴的位置;以及追加减速器,其配置在所述减速器的输出轴与所述次级编码器之间,该追加减速器的减速比设定为,在具备所述马达以及所述减速器的机械的可动范围的整个区域中用于次级编码器的旋转盘旋转一周以内。

[0012] 并且,根据其他方式,提供一种致动器,其特征在于,具备:马达;减速器,其与该马达结合;初级编码器,其检测所述马达的马达轴的位置;次级编码器,其检测所述减速器的输出轴的位置;以及追加减速器,其配置在所述减速器的输出轴与所述次级编码器之间,该追加减速器的减速比设定为,在具备所述马达以及所述减速器的机械的可动范围的整个区域中用于次级编码器的旋转盘旋转一周以内。

[0013] 本公开的目的、特征以及优点通过与附图相关联的以下的实施方式的说明而变得更加明确。

附图说明

[0014] 图1是基于本公开的第一实施方式的位置检测系统的大致侧视图。

[0015] 图2是图1所示的追加减速器的主视图。

[0016] 图3是基于本公开的第二实施方式的位置检测系统的大致侧视图。

[0017] 图4是表示图3的变形例的图。

具体实施方式

[0018] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行说明。在全部附图中,对对应的构成要素标注共同的参考符号。

[0019] 图1是基于本公开的第一实施方式的位置检测系统的大致侧视图。位置检测系统5组装于具有轴部的机械3,例如机器人3的关节轴。以下,对位置检测系统5组装于机器人3的情况进行说明,但对于位置检测系统5组装于具有轴部的其他机械3,例如机床的情况也相同。

[0020] 在图1中,配置于连杆1的致动器6包括:相互连结的马达10,例如伺服马达;以及与马达10的马达轴部13连结的减速器20。马达10包括与马达轴13一体地旋转的转子12以及以包围转子12的方式配置的定子11。减速器20的输出轴23的前端与连杆2连结。因此,由马达10以及减速器20构成的致动器6使连杆2相对于连杆1在规定的动作范围内相对地旋转来进行定位控制。此外,减速器20的减速比为,例如1:50。

[0021] 马达轴13是例如中空轴,在其后端部安装有初级编码器15。初级编码器15是例如增量编码器,输出A相、B相以及Z相信号。所输出的信号由检测部16检测,利用公知的方法检测马达轴13旋转一周内的绝对位置PA1以及总旋转次数PB1。检测出的信息保存于存储器7,例如易失性存储器。

[0022] 输出轴23通过中空的马达轴13向马达10侧延伸,输出轴23的后端部经由后述的追加减速器30与次级编码器25连结。次级编码器25是,例如,增量编码器,输出A相、B相以及Z相信号。输出的信号由检测部26检测,通过公知的方法,检测输出轴23旋转一周内的绝对位置PA2以及总旋转次数PB2。检测出的信息保存于存储器7,例如易失性存储器。另外,如公知的那样,初级编码器15以及次级编码器25分别具有旋转盘15A、25A。

[0023] 保存在存储器7中的信息通过电池8,例如纽扣电池或电容器保存一定期间。在图1中,初级编码器15以及次级编码器25具备共用的存储器7以及共用的电池8。但是,也可以是初级编码器15以及次级编码器25分别具有单独的存储器以及电池的结构。

[0024] 保存在存储器7中的信息被提供给控制机械3的控制器9。控制器9也可以是搭载于编码器15、25的LSI。控制器9基于所供给的信息,对马达10进行驱动控制,进行将连杆2相对于连杆1定位于目标位置的定位动作。并且,设置于马达轴13的外表面侧的内置制动器50根据控制器9的指示而启动,对马达轴13进行制动。并且,控制器9还起到在具备连杆1、2的机械3工作时,对初级编码器15以及次级编码器25通电的作用。

[0025] 图2是图1所示的追加减速器的主视图。第一实施方式中的追加减速器30是行星齿轮装置。在此情况下,能够比较廉价地准备追加减速器30。但是,也可以使用行星齿轮装置以外的其他减速机构,例如,波动齿轮减速器、摆线减速器作为追加减速器30。

[0026] 图2所示的追加减速器30具有:太阳齿轮19,其固定于马达轴13的后端;多个例如

四个行星齿轮32,其与太阳齿轮19卡合;外环31,其包围多个行星齿轮32;以及行星架35,其可旋转地与多个行星齿轮32的各中心轴卡合。并且,从图1可知,从行星架35的中心延伸的轴部与马达10的马达轴13以及减速器20的输出轴23同轴,且与次级编码器25的旋转盘25A连结。

[0027] 根据图1可知,追加减速器30配置在减速器20的输出轴23与次级编码器25之间。由马达10以及减速器20构成的致动器6有时配置于具备能够进行±360°以上且±720°以下(一圈以上两圈以下)的旋转动作的轴部23的特定的机械3,例如机器人3。

[0028] 在这样的情况下,追加减速器30的减速比设定为,在具备马达10以及减速器20的机械3的可动范围的整个区域中用于次级编码器25的旋转盘25A旋转一周以内。

[0029] 在一个实施例中,将太阳齿轮19的外径D1设为16mm,将外环31的内径D2设为26mm。输出轴23的速度与太阳齿轮19的速度V1相等,外环31的速度V2与次级编码器25的旋转盘25A的速度相等。而且,外环31的速度V2=D1/D2×V1=0.615×V1。

[0030] 在没有配置追加减速器30的情况下,在机械3的可动范围为±540°(±1.5圈)时,次级编码器25的旋转盘25A也旋转±540°(1圈以上且2圈以下)。在此状况下,无法继续使用次级编码器25。

[0031] 然而,在配置有追加减速器30的一个实施例中,机械3的可动范围±540°换算为±332°(=540×0.615),因此,次级编码器25的旋转盘25A旋转±332°。换言之,通过配置追加减速器30,次级编码器25的旋转盘25A旋转一圈以内(±360°以内)。

[0032] 换言之,只要以满足下述条件(1)、(2)的方式设定太阳齿轮19的外径D1以及外环31的内径即可。

[0033] 条件(1):±360°×D1/D2为大于±零的值,且

[0034] 条件(2):±720°×D1/D2为±360°以下。

[0035] 只要满足这些条件,即使在轴部23进行一圈以上两圈以下的旋转动作的情况下,也不需要追加的电池,能够在输出轴23的整个可动范围内继续使用次级编码器25。即,在本公开的实施方式中,能够提供一种位置检测系统5,其即使在进行±360°以上且±720°以下(1圈以上且2圈以下)的旋转动作的情况下,也能够无电池地在输出轴23的可动范围整体中继续使用。此外,关于初级编码器15,当然也能够在输出轴23的整个可动范围内继续使用。

[0036] 并且,位置检测系统5优选组装于机器人3的关节轴。机器人3的关节轴一般大多进行±360°以上且±720°以下(一圈以上且两圈以下)的旋转动作。因此,即使在这样的情况下,在关节轴的上述旋转动作范围内,也能够无电池地继续使用位置检测系统5,因此特别有利。

[0037] 图3是基于本公开的第二实施方式的位置检测系统的大致侧视图。第二实施方式中的追加减速器30'是两个正齿轮与二级齿轮的组合。如图3所示,追加减速器30'包括固定于马达轴13的后端的正齿轮39、包括大径齿轮31和小径齿轮32的二级齿轮35、以及正齿轮29。由图3可知,正齿轮39与二级齿轮35的大径齿轮31卡合,二级齿轮35的小径齿轮32与正齿轮39卡合。

[0038] 并且,在图3中,次级编码器25配置于大径齿轮31的端面。因此,图3所示的次级编码器25检测以第一减速比减速后的输出轴23的速度。

[0039] 并且,图4是表示图3的变形例的图。在图4中,配置有与前述相同的追加减速器

30’。而且,次级编码器25配置于正齿轮29的端面。因此,图4所示的次级编码器25检测以第一减速比以及第二减速比减速后的输出轴23的速度。

[0040] 在第二实施方式中,在正齿轮39与二级齿轮35的大径齿轮31之间,输出轴23的速度仅减速第一减速比,在二级齿轮35的小径齿轮32与正齿轮39之间,输出轴23的速度仅减速第二减速比。与前述同样地,追加减速器30’的减速比(通过将第一减速比与第二减速比相乘而得到的积)设定为,在具备马达10以及减速器20的机械3的可动范围的整个区域中用于次级编码器25的旋转盘25A旋转一周以内。由此可知,能够得到与前述同样的效果。

[0041] 本公开的方式

[0042] 根据第一方式,提供一种位置检测系统,具备:初级编码器,其检测马达的马达轴的位置;次级编码器,其检测与所述马达结合的减速器的输出轴的位置;以及追加减速器,其配置在所述减速器的输出轴与所述次级编码器之间,该追加减速器的减速比设定为,在具备所述马达以及所述减速器的机械的可动范围的整个区域中用于次级编码器的旋转盘旋转一周以内。

[0043] 根据第二方式,在第一方式中,所述追加减速器是行星齿轮装置、波动齿轮减速器、摆线减速器或者正齿轮与二级齿轮的组合。

[0044] 根据第三方式,在第一或第二方式中,位置检测系统搭载于机器人。

[0045] 根据第四方式,提供一种致动器,具备:马达;减速器,其与该马达结合;初级编码器,其检测所述马达的马达轴的位置;次级编码器,其检测所述减速器的输出轴的位置;以及追加减速器,其配置在所述减速器的输出轴与所述次级编码器之间,该追加减速器的减速比设定为,在具备所述马达以及所述减速器的机械的可动范围的整个区域中用于次级编码器的旋转盘旋转一周以内。

[0046] 根据第五方式,在第四方式中,所述追加减速器是行星齿轮装置、波动齿轮减速器、摆线减速器或者正齿轮与二级齿轮的组合。

[0047] 根据第六方式,在第五或第六方式中,致动器搭载于机器人。

[0048] 对本公开的实施方式进行了详述,但本公开并不限定于上述的各个实施方式。这些实施方式在不脱离发明的主旨的范围内,或者在不脱离从权利要求书所记载的内容及其等同物导出的本公开的思想以及主旨的范围内,能够进行各种追加、置换、变更、部分删除等。例如,在上述的实施方式中,各动作的顺序、各处理的顺序作为一例示出,并不限定于此。另外,在上述的实施方式的说明中使用数值或数学式的情况也同样。进而,将前述的实施方式中的几个适当组合包含在本公开的范围内。

[0049] 符号说明

[0050] 1、2:连杆

[0051] 3:机械(机器人)

[0052] 5:位置检测系统

[0053] 6:致动器

[0054] 7:存储器

[0055] 8:电池

[0056] 9:控制器

[0057] 10:马达

[0058] 11:定子

[0059] 12:转子

[0060] 13:马达轴

[0061] 15:初级编码器

[0062] 16:检测部

[0063] 20:减速器

[0064] 23:输出轴

[0065] 25:次级编码器

[0066] 26:检测部

[0067] 30、30':追加减速器

[0068] 50:内置制动器

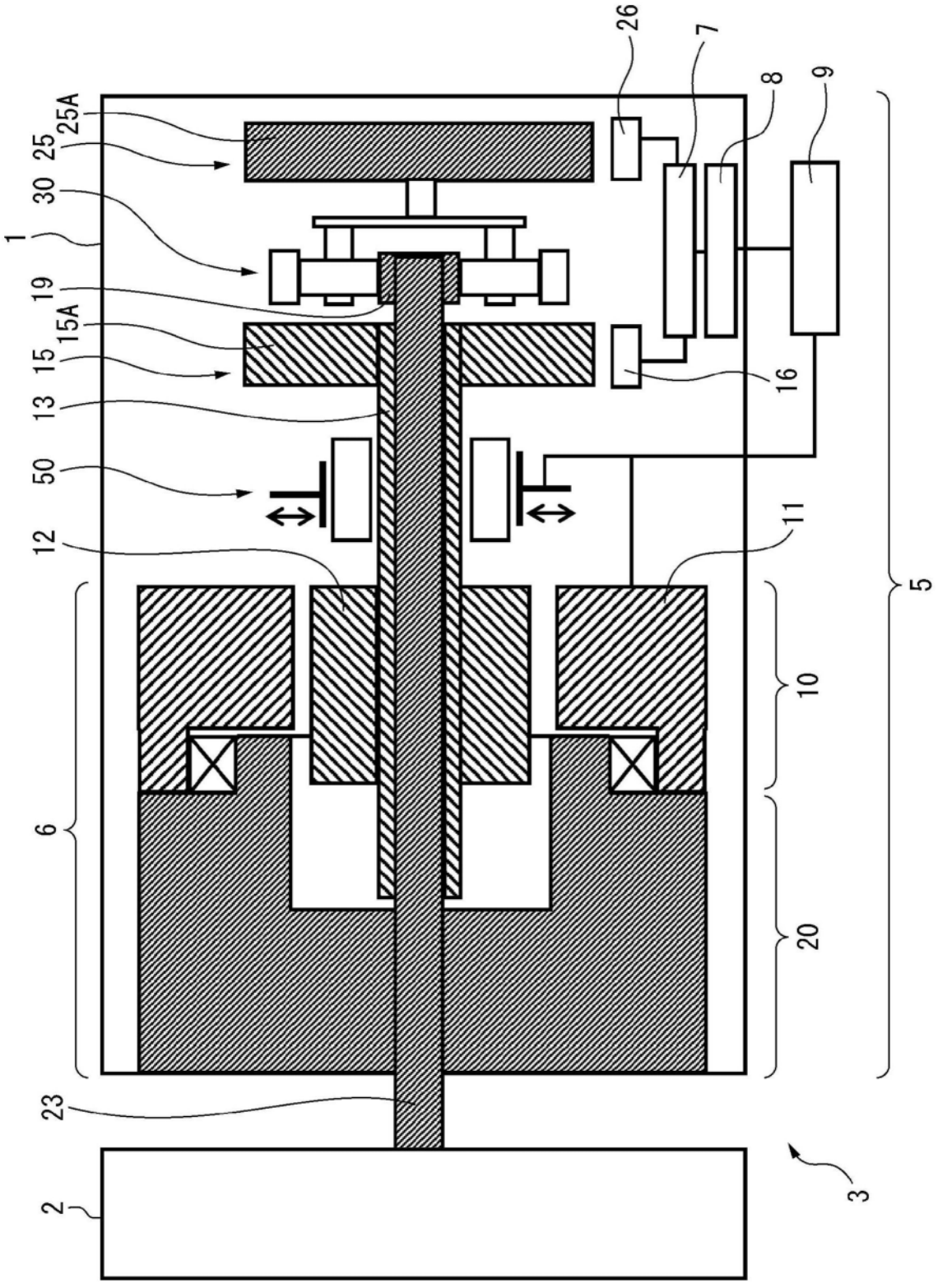


图1

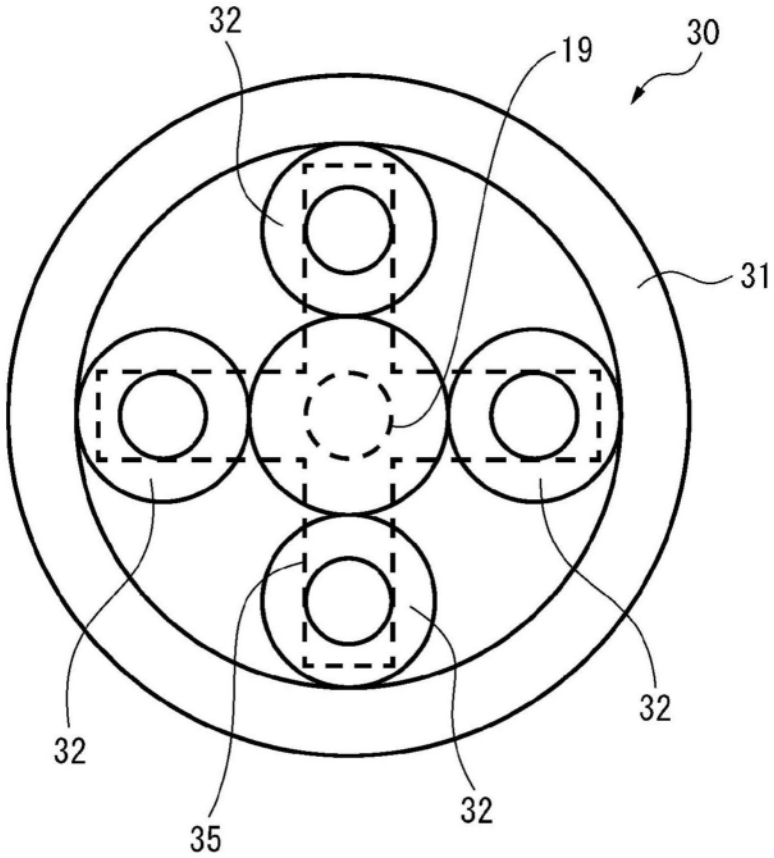


图2

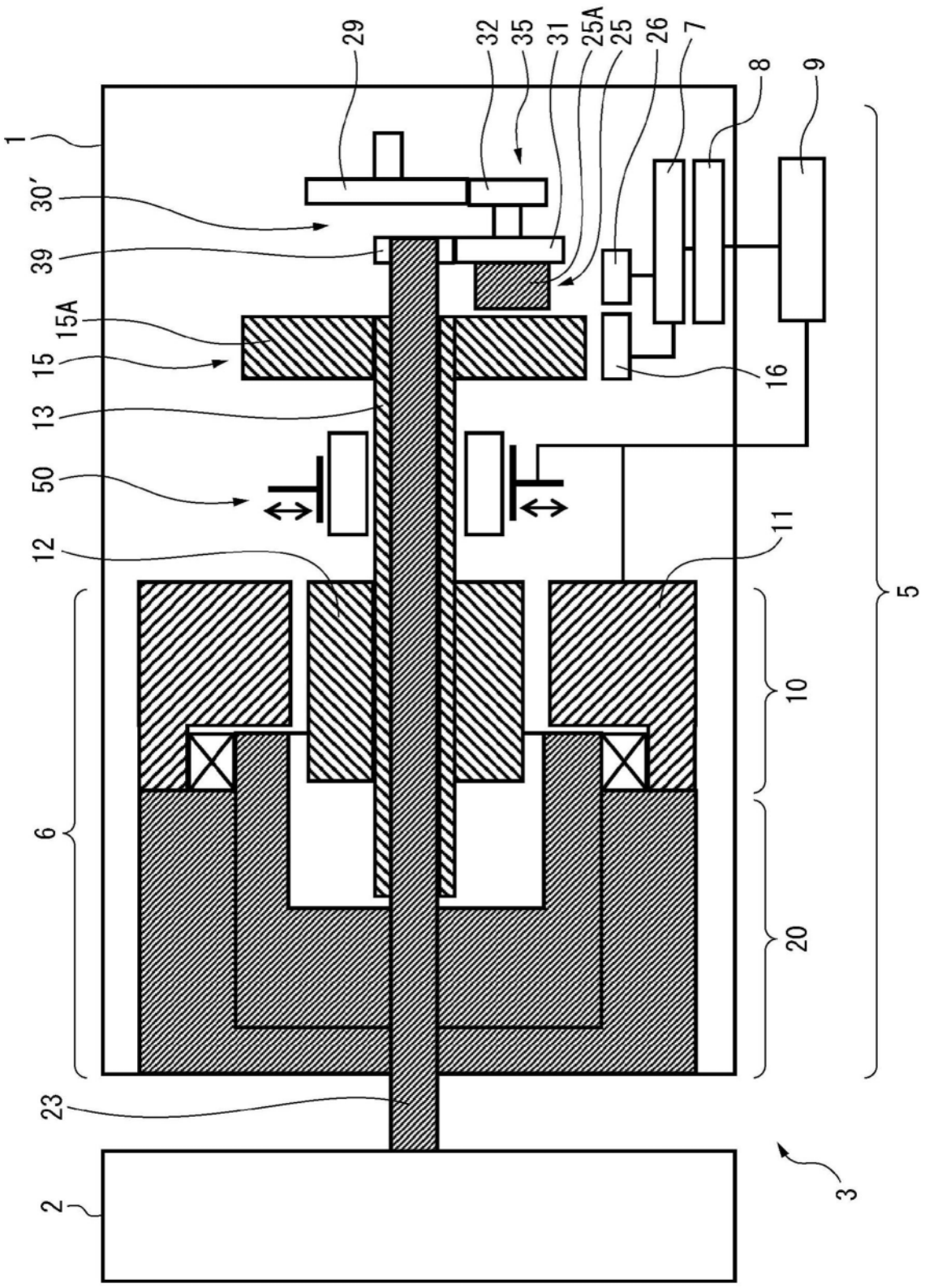


图3

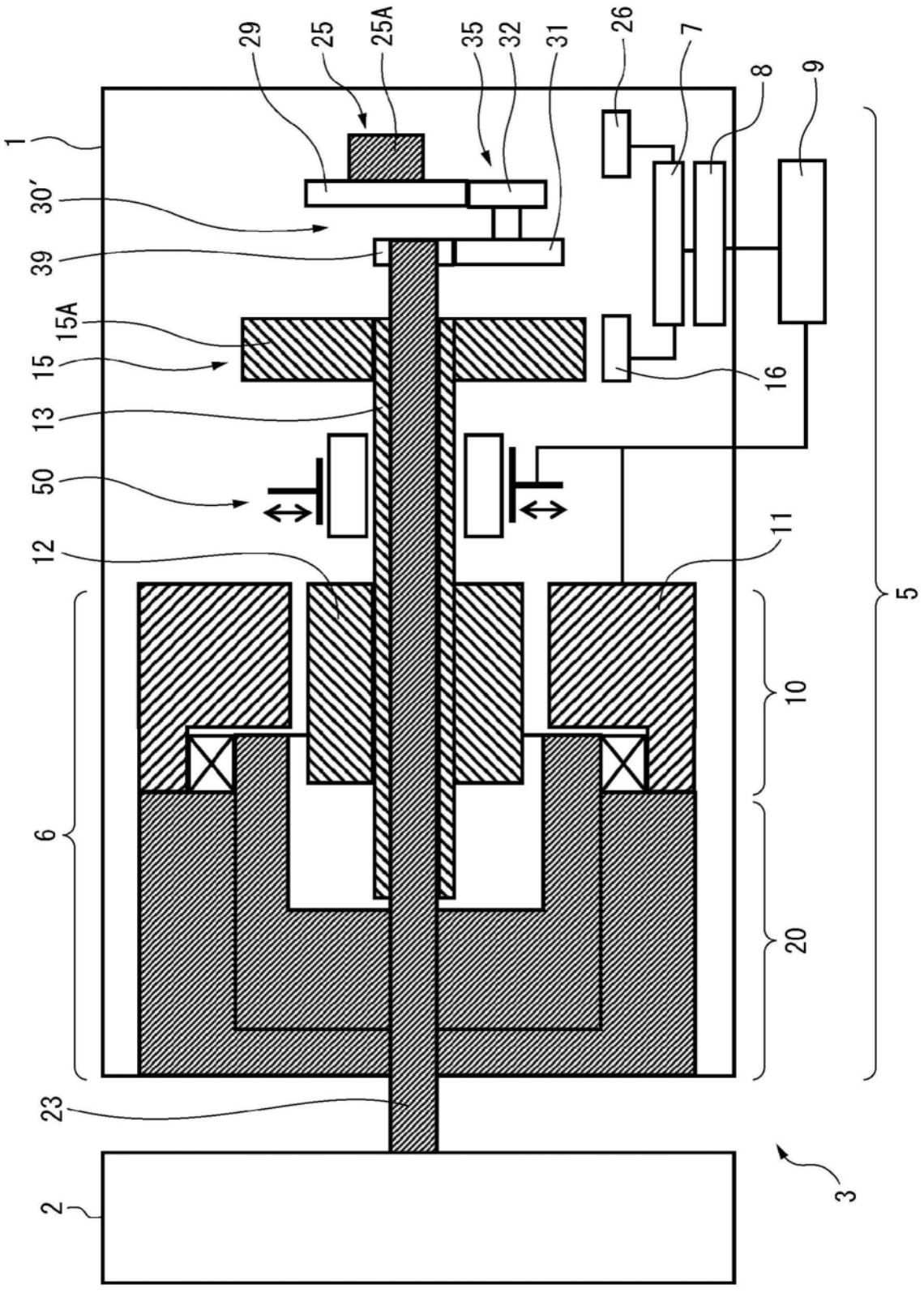


图4