



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106580186 B

(45)授权公告日 2019.08.09

(21)申请号 201610842156.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.09.22

A47L 9/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106580186 A

(56)对比文件

JP 特开2010-221964 A, 2010.10.07, 全文.

(43)申请公布日 2017.04.26

审查员 密雅荣

(30)优先权数据

2015-204956 2015.10.16 JP

(73)专利权人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 伊藤则和 小田原博志 松井康博

矢吹佑辅 山下太一郎

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 丁文蕴 金成哲

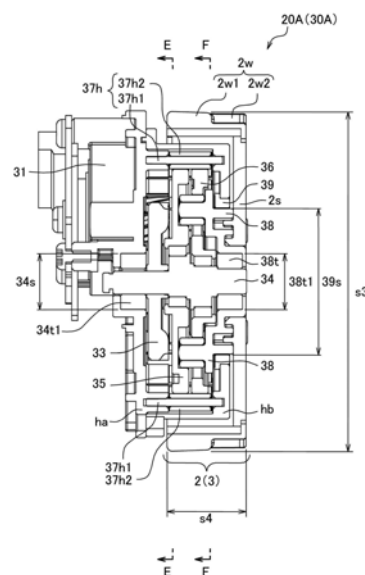
权利要求书3页 说明书16页 附图24页

### (54)发明名称

自主行驶型吸尘器以及带驱动装置的滚轮

### (57)摘要

本发明提供能够实现滚轮单元的小型化的自主行驶型吸尘器以及带驱动装置的滚轮。本发明的自主行驶型吸尘器(S)具备:使机体(Sh)移动的滚轮(2、3);通过驱动源的输入而旋转并对机体(Sh)的载荷进行支承的传动轴(34);设于传动轴(34)与滚轮(2、3)之间的减速机构(33、35、36);支撑传动轴(34)并配置于传动轴(34)与滚轮(2、3)之间的第一轴承(38t);支撑传动轴(34)并配置于比第一轴承(38t)靠中央侧的位置的第二轴承(34t1)。



1. 一种带驱动装置的滚轮,其特征在于,具备:  
滚轮,其使机体移动;  
传动轴,其通过驱动源的输入而旋转,并对上述机体的载荷进行支承;  
减速机构,其设于上述传动轴与上述滚轮之间;  
第一轴承,其支撑上述传动轴,并配置于上述传动轴与上述滚轮之间;以及  
第二轴承,其支撑上述传动轴,并配置于比上述第一轴承靠中央侧的位置,  
在沿上述滚轮的旋转轴方向观察的情况下,上述减速机构配置于上述滚轮的外径尺寸以下的区域内,

在沿前后方向观察的情况下,构成上述减速机构的各齿轮的一部分或者全部位于上述滚轮的宽度尺寸的区域。

2. 根据权利要求1所述的带驱动装置的滚轮,其特征在于,  
上述减速机构是使用了次摆线曲线的行星齿轮。

3. 一种带驱动装置的滚轮,其特征在于,具备:  
滚轮,其使机体移动;  
传动轴,其通过驱动源的输入而旋转,并对上述机体的载荷进行支承;  
减速机构,其设于上述传动轴与上述滚轮之间;  
第一轴承,其支撑上述传动轴,并配置于上述传动轴与上述滚轮之间;  
第二轴承,其支撑上述传动轴,并配置于比上述第一轴承靠中央侧的位置;以及  
第三轴承,其将上述滚轮支撑为相对于上述机体旋转自如,  
上述第三轴承的内径尺寸比上述第一轴承和上述第二轴承中的任一个轴承的外径尺寸大,

在沿上述滚轮的旋转轴方向观察的情况下,上述减速机构配置于上述滚轮的外径尺寸以下的区域内,

在沿前后方向观察的情况下,构成上述减速机构的各齿轮的一部分或者全部位于上述滚轮的宽度尺寸的区域。

4. 根据权利要求3所述的带驱动装置的滚轮,其特征在于,  
上述第三轴承的外径尺寸比上述第一轴承和上述第二轴承中的任一个轴承的外径尺寸大,并且上述第三轴承以与该任一个轴承在轴向上重叠的方式设置。

5. 根据权利要求1或3所述的带驱动装置的滚轮,其特征在于,  
上述传动轴的旋转速度与上述滚轮的旋转速度不同。

6. 根据权利要求1或3所述的带驱动装置的滚轮,其特征在于,  
上述传动轴的旋转方向与上述滚轮的旋转方向不同。

7. 根据权利要求3所述的带驱动装置的滚轮,其特征在于,  
上述减速机构是使用了次摆线曲线的行星齿轮。

8. 一种自主行驶型吸尘器,其特征在于,  
具备权利要求1或3所述的带驱动装置的滚轮。

9. 根据权利要求8所述的自主行驶型吸尘器,其特征在于,  
减速机构是使用了次摆线曲线的行星齿轮。

10. 一种自主行驶型吸尘器,其特征在于,具备:

驱动轮,其通过各行驶马达的驱动而分别转动;  
减速机构,其将上述行驶马达的驱动减速并向上述驱动轮传递;  
吸口,其用于回收尘埃;  
吸引风扇,其从上述吸口吸引包括上述尘埃在内的空气;  
旋转刷,其由马达驱动而旋转,来扫入上述尘埃;  
集尘盒,其用于收集上述尘埃;  
障碍物检测构件,其对障碍物进行检测;以及  
充电电池,其供给电源,

在沿上述驱动轮的旋转轴方向观察的情况下,上述减速机构配置于上述驱动轮的外径尺寸以下的区域内,

在沿前后方向观察的情况下,构成上述减速机构的各齿轮的一部分或者全部位于上述驱动轮的宽度尺寸的区域。

11. 根据权利要求10所述的自主行驶型吸尘器,其特征在于,  
上述减速机构具有:

太阳齿轮;

多个行星齿轮,其与上述太阳齿轮啮合;

第一外侧齿轮,其以内齿与上述行星齿轮啮合,并相对于非旋转部而固定;以及

第二外侧齿轮,其齿数与上述第一外侧齿轮的齿数不同,以内齿与上述行星齿轮啮合,  
并且对上述驱动轮进行固定。

12. 根据权利要求10所述的自主行驶型吸尘器,其特征在于,  
上述减速机构具有:

小齿轮;

第一齿轮,其与上述小齿轮啮合;

凸轮轴,其固定于上述第一齿轮的旋转轴的位置,并具有从上述旋转轴偏心的了的凸轮部;

行星齿轮,其旋转自如地支撑于上述凸轮部;以及

外侧齿轮,其与上述行星齿轮啮合,并相对于主体部固定,

上述驱动轮通过上述行星齿轮的自转而旋转。

13. 根据权利要求12所述的自主行驶型吸尘器,其特征在于,

上述凸轮部具有第一凸轮部和向与上述第一凸轮部的偏心相反的方向偏心的第二凸轮部,

上述行星齿轮是旋转自如地支撑于上述第一凸轮部的第一行星齿轮和旋转自如地支撑于上述第二凸轮部的第二行星齿轮。

14. 根据权利要求10所述的自主行驶型吸尘器,其特征在于,  
上述减速机构具有:

第一蜗杆;

第一蜗轮,其与上述第一蜗杆啮合;

支撑部件,其在一部分固定有上述第一蜗轮;

第二蜗杆,其固定于上述支撑部件的另一部分;

第二蜗轮,其与上述第二蜗杆啮合;

第一齿轮,其与上述第二蜗轮一起旋转;以及

第二齿轮,其以与上述第一齿轮啮合的方式旋转。

15.根据权利要求10所述的自主行驶型吸尘器,其特征在于,上述减速机构是使用了次摆线曲线的行星齿轮。

## 自主行驶型吸尘器以及带驱动装置的滚轮

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自主行驶型吸尘器以及带驱动装置的滚轮。

### 背景技术

[0002] 以往,公知有自主地在室内移动来进行吸尘的自主行驶型吸尘器。自主行驶型吸尘器中,作为动力源而搭载充电电池,并利用控制装置对驱动滚轮单元的行驶马达进行控制来进行自主行驶,并且使用马达驱动的旋转刷来扫入尘埃,并利用吸引风扇进行吸引,从而进行吸尘。

[0003] 自主行驶型吸尘器进行基于左右一对驱动用的滚轮的自动行驶。

[0004] 此处,为了使自主行驶型吸尘器自动行驶,需要根据驱动滚轮的马达的扭矩来在某值的范围、例如40~80之间调整减速比。也就是说,驱动滚轮的扭矩相对于马达的扭矩为40~80倍。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献1:日本特开2010-221964号公报

[0007] 然而,以往的自主行驶型吸尘器的滚轮的减速机构具有以下两种类型。

[0008] 例如,一个类型是滚轮的减速构造为从马达经由齿轮而减速地使滚轮动作的构造。此时,为了获得减速比而串联地配置齿轮,从而相对于滚轮在前后方向上变长。这样,若是通常的串联地排列正齿轮的构造,则需要使用扭矩较大的马达,并在设为较少的减速比时也需要将齿轮设为多级,从而滚轮单元大型化。滚轮单元的大型化导致主体的大型化,狭小的位置的清扫困难,从而不推荐,需要小型化。

[0009] 由于在自主行驶型吸尘器的前后方向上,配置有供给电源的蓄电池、尘埃的吸入口或扫取尘埃的扫取刷,所以与这些构成要素干涉,从而滚轮的减速构造在前后方向上延伸导致自主行驶型吸尘器的大型化,因此不合适。

[0010] 另一方面,关于马达,也使用为了获得使自主行驶型吸尘器移动的扭矩而需要长度的整流子马达。

[0011] 因此,提出了专利文献1中记载的结构,其使用了齿轮的配置的方法,以及使用了以与整流子马达相同的直径而得到比整流子马达大的扭矩的外转子的无刷马达。

[0012] 作为另一个类型,专利文献1所记载的滚轮的减速机构的结构以使减速机构的直径方向收在滚轮内部的方式进行配置。

[0013] 该构造的情况下,由于无法较大地取得齿轮的外径,所以无法较大地取得每一级的减速比。因此,为了较大地获得需要的减速比,需要在上下重叠地多级配置齿轮,从而滚轮在推力方向上大型化。

[0014] 并且,若抑制减速机构的推力方向上的长度,则减速比变小,从而需要增大马达的扭矩,进而导致提高磁体的等级等成本增加。

## 发明内容

[0015] 本发明是鉴于上述实际情况而完成的,其目的在于提供能够实现滚轮单元的小型化的自主行驶型吸尘器以及带驱动装置的滚轮。

[0016] 为了解决上述课题,第一本发明的自主行驶型吸尘器具备:滚轮,其使机体移动;传动轴,其通过驱动源的输入而旋转,并对上述机体的载荷进行支承;减速机构,其设于上述传动轴与上述滚轮之间;第一轴承,其支撑上述传动轴,并配置于上述传动轴与上述滚轮之间;以及第二轴承,其支撑上述传动轴,并配置于比上述第一轴承靠中央侧的位置。

[0017] 第二本发明的带驱动装置的滚轮具备:滚轮,其使机体移动;传动轴,其通过驱动源的输入而旋转,并对上述机体的载荷进行支承;减速机构,其设于上述传动轴与上述滚轮之间;第一轴承,其支撑上述传动轴,并配置于上述传动轴与上述滚轮之间;第二轴承,其支撑上述传动轴,并配置于比上述第一轴承靠中央侧的位置;以及第三轴承,其将上述滚轮支撑为相对于上述机体旋转自如,上述第三轴承的内径尺寸比上述第一轴承和上述第二轴承中的任一个轴承的外径尺寸大。

[0018] 第三本发明的带驱动装置的滚轮具备:驱动轮,其通过各行驶马达的驱动而分别转动;减速机构,其将上述行驶马达的驱动减速并向上述驱动轮传递;吸口,其用于回收尘埃;吸引风扇,其从上述吸口吸引包括上述尘埃在内的空气;旋转刷,其由马达驱动而旋转,来扫入上述尘埃;集尘盒,其用于收集上述尘埃;障碍物检测构件,其对障碍物进行检测;以及充电电池,其供给电源,在沿上述驱动轮的旋转轴方向观察的情况下,上述减速机构配置于上述驱动轮的外径尺寸以下的区域内,在沿前后方向观察的情况下,构成上述减速机构的各齿轮的一部分或者全部位于上述驱动轮的宽度尺寸的区域内。

[0019] 第四本发明的自主行驶型吸尘器具备:驱动轮,其通过各行驶马达的驱动而分别转动;减速机构,其将上述行驶马达的驱动减速并向上述驱动轮传递;吸口,其用于回收尘埃;吸引风扇,其从上述吸口吸引包括上述尘埃在内的空气;旋转刷,其由马达驱动而旋转,来扫入上述尘埃;集尘盒,其用于收集上述尘埃;障碍物检测构件,其对障碍物进行检测;以及充电电池,其供给电源,上述减速机构具有:太阳齿轮;多个行星齿轮,其与上述太阳齿轮啮合;第一外侧齿轮,其以内齿与上述行星齿轮啮合,并相对于主体部固定;以及第二外侧齿轮,其齿数与上述第一外侧齿轮的齿数不同,以内齿与上述行星齿轮啮合,并且对上述驱动轮进行固定。

[0020] 第五本发明的自主行驶型吸尘器具备:驱动轮,其通过各行驶马达的驱动而分别转动;减速机构,其将上述行驶马达的驱动减速并向上述驱动轮传递;吸口,其用于回收尘埃;吸引风扇,其从上述吸口吸引包括上述尘埃在内的空气;旋转刷,其由马达驱动而旋转,来扫入上述尘埃;集尘盒,其用于收集上述尘埃;障碍物检测构件,其对障碍物进行检测;以及充电电池,其供给电源,上述减速机构具有:小齿轮;第一齿轮,其与上述小齿轮啮合;凸轮轴,其固定于上述第一齿轮的旋转中心的位置,并具有从上述旋转轴偏心的凸轮部;行星齿轮,其旋转自如地支撑于上述凸轮部;以及外侧齿轮,其与上述行星齿轮啮合,并相对于主体部固定,上述驱动轮通过上述行星齿轮的自转而旋转。

[0021] 第六本发明的自主行驶型吸尘器具备:驱动轮,其通过各行驶马达的驱动而分别转动;减速机构,其将上述行驶马达的驱动减速并向上述驱动轮传递;吸口,其用于回收尘埃;吸引风扇,其从上述吸口吸引包括上述尘埃在内的空气;旋转刷,其由马达驱动而旋转,

来扫入上述尘埃；集尘盒，其用于收集上述尘埃；障碍物检测构件，其对障碍物进行检测；以及充电电池，其供给电源，上述减速机构具有：第一蜗杆；第一蜗轮，其与上述第一蜗杆啮合；支撑部件，其在一部分固定有上述第一蜗轮；第二蜗杆，其固定于上述支撑部件的另一部分；第二蜗轮，其与上述第二蜗杆啮合；第一齿轮，其与上述第二蜗轮一起旋转；以及第二齿轮，其以与上述第一齿轮啮合的方式旋转。

[0022] 发明的效果如下。

[0023] 根据本发明，可提供能够实现滚轮单元的小型化的自主行驶型吸尘器以及带驱动装置的滚轮。

## 附图说明

[0024] 图1是从左前方观察本发明的实施方式的自主行驶型吸尘器的立体图。

[0025] 图2是自主行驶型吸尘器的仰视图。

[0026] 图3是图1的A-A剖视图。

[0027] 图4是示出自主行驶型吸尘器的拆下壳体后的内部结构的立体图。

[0028] 图5是以图4的B-B切断后的立体图。

[0029] 图6是从斜上后方观察实施方式1的滚轮组件的立体图。

[0030] 图7A是实施方式1的滚轮组件的侧剖视图。

[0031] 图7B是图7A的C-C剖视图。

[0032] 图8是滚轮组件的分解立体图。

[0033] 图9是从图8的相反方向观察的滚轮组件的分解立体图。

[0034] 图10是行星齿轮组件的分解立体图。

[0035] 图11是示出驱动轮与马达之间的减速机构的啮合状态的纵剖示意图。

[0036] 图12是从斜上后方观察实施方式2的滚轮组件的立体图。

[0037] 图13是实施方式2的滚轮组件的分解立体图。

[0038] 图14是从图13的相反方向观察的滚轮组件的分解立体图。

[0039] 图15是图12的D-D剖视图。

[0040] 图16是以可见小齿轮、齿轮的截面切断后的剖视图。

[0041] 图17是图15的E-E剖视图。

[0042] 图18是图15的F-F剖视图。

[0043] 图19(a)是示出驱动轮与马达之间的减速机构的啮合状态的纵剖示意图，图19(b)是示出减速机构和凸轮轴的两侧的轴承、以及载荷的施加方法的原理图。

[0044] 图20是从斜上后方观察实施方式3的滚轮组件的立体图。

[0045] 图21是拆下实施方式3的驱动轮后从图20的相反方向的上后方观察滚轮组件的内部的立体图。

[0046] 图22是示出驱动轮与马达之间的减速机构的啮合状态的纵剖示意图。

[0047] 图23是示出具备专利文献1的马达驱动装置的轮内马达驱动装置的纵剖视图。

[0048] 图中：

[0049] 2、3—驱动轮（滚轮），21、21A、31、41、41A—马达（行驶马达），2B、3B—轴衬（滚轮固定部），2i、3i—圆筒面（驱动轮的内侧的外周面），2o、3o—外筒面（驱动轮的外侧的外周

面),5—旋转刷,5m—旋转刷马达(马达),8—传感器(障碍物检测构件),8a—缓冲器传感器(障碍物检测构件),8b—测距传感器(障碍物检测构件),8c—地板面用测距传感器(障碍物检测构件),9—充电电池,11—吸引风扇,12—集尘盒,14i—吸口,20、20A、30A、20B、30B—滚轮组件(带驱动装置的滚轮),22—太阳齿轮(减速机构),23—行星齿轮(应力抑制构件、齿轮、减速机构),24—第一外侧齿轮(第一外侧齿轮、减速机构),24h—内齿,25—第二外侧齿轮(第二外侧齿轮、减速机构),25h—内齿,32—小齿轮,33—齿轮(第一齿轮、减速机构),34—凸轮轴(支撑部件、传动轴),34b—第一凸轮部(凸轮部),34c—第二凸轮部(凸轮部),34s—外周面的直径尺寸(外径尺寸),34t1—轴承(第二轴承),35—行星齿轮(应力抑制构件、齿轮、第一行星齿轮、减速机构),36—行星齿轮(应力抑制构件、齿轮、第二行星齿轮、减速机构),37—外侧齿轮(减速机构),38t—轴承(第一轴承),38t1—外周面的直径尺寸(外径尺寸),39—轴承(第三轴承),39s—内周面的直径尺寸(内径尺寸),42—第一蜗杆(应力抑制构件、蜗杆、齿轮),43—第一蜗轮,44—传动轴(支撑部件),45—第二蜗杆(应力抑制构件、蜗杆、齿轮),46—第二蜗轮,47—第一正齿轮(第一齿轮),48—第二正齿轮(第二齿轮),s1、s3、s5—外径尺寸(驱动轮的外径),s2、s4、s6—宽度尺寸,S—自主行驶型吸尘器,Sh—主体部(非旋转部、机体)。

## 具体实施方式

[0050] 以下,适当地参照附图并详细地对本发明的实施方式进行说明。

[0051] 图1是从左前方观察本发明的实施方式的自主行驶型吸尘器的立体图。此外,在自主行驶型吸尘器S所行进的朝向中,将设有边刷7的一侧设为前方,将铅垂上方设为上方,将驱动轮2、3所对置的方向中的驱动轮2侧设为左方,并将驱动轮3侧设为右方。即,如图1等所示地定义前后、上下、左右方向。

[0052] 图2是自主行驶型吸尘器的仰视图。

[0053] 自主行驶型吸尘器S是一边自主地在规定的吸尘区域(例如,房间的地板面Y)移动一边自动地进行吸尘的电气设备。

[0054] 自主行驶型吸尘器S具备构成外部轮廓的壳体1(1u、1s)、下部的一对驱动轮2、3(参照图2)以及辅助轮4。并且,自主行驶型吸尘器S在下部具备旋转刷5、导向刷6以及边刷7,并在周围具备传感器8(8a、8b、8c)(参照图2、图3、图4)。

[0055] 驱动轮2、3分别由行驶马达21、21A(参照图6)驱动而旋转。辅助轮4是从动轮且是自由旋转的脚轮。驱动轮2、3设于自主行驶型吸尘器S的前后方向的中央侧、以及左右方向的外侧,辅助轮4设于前后方向的前方侧、以及左右方向的中央侧。

[0056] 边刷7设于自主行驶型吸尘器S的前方侧、以及左右方向的外侧,如图1的箭头a1那样,在自主行驶型吸尘器S的前方外侧的区域内以在从左右方向外侧朝向内侧的方向上扫掠的方式进行旋转,将地板面上的尘埃收集于中央的旋转刷5(参照图2)侧。两个导向刷6分别相对于驱动轮2、3设于左右方向内侧,是以使由边刷7收集了的尘埃不会从旋转刷5的范围内向外侧逃逸的方式进行导向的固定刷。

[0057] 旋转刷5相对于自主行驶型吸尘器S的驱动轮2、3设于后方。旋转刷5的左右侧端部的左右方向位置能够分别比驱动轮2、3靠内侧,或者比导向刷6靠内侧。

[0058] 图3是图1的A-A剖视图。



[0059] 图4是示出自主行驶型吸尘器的拆下壳体后的内部结构的立体图。此外,图4示出拆下集尘盒12后的状态。

[0060] 图5是示出图4的B-B截面的立体图。

[0061] 如图3所示,自主行驶型吸尘器S在内部具备充电电池9、控制装置10、吸引风扇11、以及集尘盒12。作为入口而在集尘盒12的旋转刷5的上方形成有吸入口12i。并且,在集尘盒12的出口设有集尘过滤器13。

[0062] 充电电池9例如是能够通过充电而再利用的二次电池,容纳于电池容纳部1s6(参照图2)。充电电池9横跨自主行驶型吸尘器S的左右端部而配置(参照图3、图5)。

[0063] 来自充电电池9的电力向传感器8、驱动装置等的各马达(21、21A、5m)、控制装置10、以及吸引风扇11等供给。

[0064] 自主行驶型吸尘器S由控制装置10统一控制。

[0065] (吸引风扇11)

[0066] 如图4所示,吸引风扇11配置于下壳体1s的中心附近。

[0067] 在吸引风扇11所产生的空气的流路,从吸口14i(参照图3)朝向下游侧依次设有集尘盒12、集尘过滤器13、吸引风扇11、以及排气口1s5(参照图2)。排气口1s5设于旋转刷5的前方、以及驱动轮2、3的左右方向内侧。通过驱动吸引风扇11(参照图3、图5)来从排气口1s5向外部排出集尘盒12内的空气而产生负压,从而从地板面Y经由吸口14i向集尘盒12内吸入尘埃。

[0068] 在吸口14i附近,设有将地板面上的尘埃扫入的旋转刷5(参照图2)。

[0069] 吸引风扇11以在与下壳体1s之间隔着弹性体(未图示)的方式设置。由于夹设弹性体,所以吸引风扇11的振动衰减而难以向下壳体1s传递,从而能够减少振动、噪声。

[0070] 若吸引风扇11以及旋转刷马达5m(参照图4)驱动,则利用旋转刷5(参照图3)扫入地板面等的尘埃。被扫入了的尘埃经由吸口14i、吸入口12i被引导至集尘盒12内。利用集尘过滤器13除去尘埃后的空气通过排气口1s5(参照图2)而排出。此外,通过将设于上壳体1u的盖1u1(参照图1)打开而能够拆装集尘盒12,拆下集尘过滤器13而丢弃尘埃。

[0071] (自主行驶型吸尘器S的动作概要)

[0072] 此处,对自主行驶型吸尘器S的大概的动作进行说明。

[0073] 自主行驶型吸尘器S通过驱动轮2、3和辅助轮4(参照图2)而自主地移动,能够进行前进、后退、左右旋转、原地回转等。而且,自主行驶型吸尘器S利用吸引风扇11的吸入力将由边刷7、导向刷6集尘而附着于旋转刷5的周围的尘埃经由吸口14i从集尘盒12入口的吸入口12i吸入集尘盒12内,并利用出口的集尘过滤器13使尘埃滞留在集尘盒12内。

[0074] 若尘埃留在集尘盒12内,则适当地由使用者从主体部Sh取出集尘盒12,并取下集尘过滤器13,而丢弃尘埃。

[0075] 以下,对自主行驶型吸尘器S的其它结构进行详细说明。

[0076] (壳体1)

[0077] 壳体1构成外部轮廓,是容纳行驶马达21、21A、旋转刷马达5m、吸引风扇11、集尘盒12、控制装置10等的箱体。

[0078] 壳体1具备构成上壁的上壳体1u、构成底壁(以及一部分的侧壁)的下壳体1s(参照图2)、以及设置于壳体1的前下部的缓冲器1b。

[0079] 在上壳体1u,设有用于拿出、放入集尘盒12(参照图3)的盖1u1(参照图1)。

[0080] 如图2所示,在下壳体1s,形成有滚轮单元容纳部1s1、边刷安装部1s3、孔部1s4、排气口1s5、以及电池容纳部1s6。

[0081] 滚轮单元容纳部1s1设于图2中的俯视时大致呈圆形的下壳体1s的中央左右两侧。

[0082] 在滚轮单元容纳部1s1,容纳对驱动轮2、3进行支撑、并对它们进行驱动的滚轮单元20、30。

[0083] 在孔部1s4设置吸入部14。排气口1s5在下壳体1s的中央附近、且在被左右的滚轮单元容纳部1s1所夹的位置形成多个。

[0084] 电池容纳部1s6形成于比下壳体1s的中心靠前侧的位置。

[0085] 在电池容纳部1s6收纳充电电池9。在电池容纳部1s6的左右形成有用于安装边刷7的边刷安装部1s3。

[0086] 在下壳体1s的后侧、即排气口1s5以及滚轮单元容纳部1s1的后侧形成有孔部1s4,在该孔部1s4设置吸入部14(参照图2)。

[0087] 缓冲器1b(参照图1、图2)被设置为能够根据在与墙壁等障碍物碰撞时从外部作用的力而在前后方向上移动。由左右一对缓冲弹簧(省略图示)朝外方对缓冲器1b施力。

[0088] 若经由缓冲器1b对缓冲弹簧作用与障碍物碰撞时的作用力,则缓冲弹簧以在俯视图时向内侧倒下的方式变形,朝外方对缓冲器1b施力并且允许缓冲器1b的后退。若缓冲器1b从障碍物离开而上述的作用力消失,则缓冲器1b因缓冲弹簧的作用力而复原至原先的位置。而且,缓冲器1b的后退(也就是说,与障碍物的接触)由后述的缓冲器传感器8a(参照图4)检测,并向控制装置10输入其检测结果。

[0089] (吸入部14)

[0090] 图3所示的吸入部14形成包括由吸引风扇11吸引的尘埃在内的空气的流路的一部分。从吸入部14起,下游的流路依次与集尘盒12、集尘过滤器13、吸引风扇11以及排气口1s5(参照图2)连通。

[0091] 在吸入部14配置扫入尘埃的旋转刷5,并固定驱动旋转刷5的旋转刷马达5m(参照图4)。吸入部14形成有将由旋转刷5扫入了的尘埃吸入集尘盒12的吸口14i。吸口14i以具有与旋转刷5(参照图2)大致相同的长度的方式形成。

[0092] 如图3所示,吸口14i与集尘盒12的开口的吸入口12i连通,并经由吸口14i、吸入口12i在集尘盒12收集尘埃。

[0093] 在吸入部14、且在下壳体1s形成容纳旋转刷5的旋转刷容纳部14b,并且在旋转刷容纳部14b配置上述的旋转刷5。旋转刷5以能够旋转的方式安装于吸入部14。旋转刷5以能够被取下的方式安装于吸入部14。

[0094] (集尘盒12)

[0095] 图3所示的集尘盒12是对从地板面Y经由形成于吸入部14的吸口14i被吸入了的尘埃进行回收的容器。集尘盒12具有与旋转刷5大致相同的左右方向尺寸。

[0096] 集尘盒12具备对已回收了的尘埃进行容纳的主体、用于能够将已回收了的尘埃取出的盖、以及主体上部的能够折叠的把手。集尘盒12的主体是下面与吸入部14的上部的形状对应的形状,并具备与吸口14i对置且有大致相同的开口形状的吸入口12i。盖与吸引风扇11的吸引口对置,并具备上述的集尘过滤器13。

[0097] (传感器8)

[0098] 图4所示的缓冲器传感器8a是通过缓冲器1b(参照图1)的后退来检测缓冲器1b与障碍物接触的传感器,例如是光耦合器。在障碍物与缓冲器1b接触了的情况下,因缓冲器1b的后退而遮挡传感器光。向控制装置10输出与该变化对应的检测信号。

[0099] 图4所示的测距传感器8b是检测至障碍物为止的距离的红外线传感器。在本实施方式中,将测距传感器8b设于正面和两侧面的合计三个位置。

[0100] 测距传感器8b具有发出红外线的发光部(未图示)、和接收红外线在障碍物反射而返回的反射光的受光部(未图示)。基于由该受光部检测到的反射光的强度,来计算至障碍物为止的距离。此外,缓冲器1b中的至少测距传感器8b的附近由使红外线透过的树脂或者玻璃形成。

[0101] 而且,作为测距传感器8b,也可以使用其它种类的传感器(例如,超声波传感器、可见光传感器)。

[0102] 图2所示的地板面用测距传感器8c是计量至地板面为止的距离的红外线传感器,设于下壳体1s的下面前后左右等四个位置。通过利用地板面用测距传感器8c对台阶等较大的高低差进行检测,能够防止自主行驶型吸尘器S的落下。例如,在由地板面用测距传感器8c检测到在前方有30mm左右以上的高低差的情况下,控制装置10(参照图3)控制行驶马达21、21A使主体部Sh后退,来使自主行驶型吸尘器S的行进方向转换。

[0103] (控制装置10)

[0104] 图3所示的控制装置10例如通过在基板安装微机(Microcomputer)和周边电路而构成。微机读取存储于ROM(Read Only Memory)的控制程序并在RAM(Random Access Memory)展开,CPU(Central Processing Unit)执行,从而实现各种处理。周边电路具有A/D·D/A变换器、各种马达的驱动电路、传感器电路、充电电池9的充电电路等。

[0105] 控制装置10根据使用者所进行的操作按钮bu的操作、以及从传感器8输入的信号来执行运算处理,并相对于各马达(21、21A、5m)、传感器8、吸引风扇11等输入输出信号。

[0106] (辅助轮4)

[0107] 图2所示的辅助轮4设于下壳体1s的前方的左右方向的中央。辅助轮4是用于和驱动轮2、3一起以规定高度保持主体部Sh、而使自主行驶型吸尘器S顺利地移动的滚轮。辅助轮4利用伴随主体部Sh的移动而在与地板面Y之间产生的摩擦力来从动旋转,另外以使朝向在水平方向上旋转360°的方式轴支承于下壳体1s。

[0108] <<实施方式1>>

[0109] 接下来,对实施方式1的自主行驶型吸尘器S的包括驱动轮2、3在内的滚轮组件20、30进行说明。

[0110] 此外,包括驱动轮2的滚轮组件20和包括驱动轮3的滚轮组件30相对于自主行驶型吸尘器S的左右的中央面对称而能够成为相同的结构,从而对滚轮组件20的结构的说明能够与滚轮组件30相同,因此不重复进行滚轮组件30的说明。

[0111] 图6是从斜上后方观察实施方式1的滚轮组件的立体图,图7A是实施方式1的滚轮组件的侧剖视图,图7B是图7A的C-C剖视图。

[0112] 图8是滚轮组件的分解立体图,图9是从图8的相反方向观察的滚轮组件的分解立体图。图10是行星齿轮组件的分解立体图。

[0113] 对实施方式1的滚轮组件20中的驱动轮2与驱动驱动轮2的马达21之间的减速机构进行说明。

[0114] 具体而言,如图7A所示,与驱动轮2同轴上地配置有马达21,并如图7B所示,在马达21的驱动轴(输入轴)通过压入等固定有太阳齿轮22。马达21固定于马达托架21b。

[0115] 如图7B所示,以与太阳齿轮22的外周的齿啮合的方式设有三个行星齿轮23。

[0116] 具有与三个行星齿轮23的外周的齿23h啮合的内齿24h的内齿齿轮的第一外侧齿轮24固定于图1中示例的主体部Sh等非旋转部。

[0117] 另外,如图7A、图8所示,以与三个行星齿轮23的外周的齿啮合的方式具有内齿25h的内齿齿轮的第二外侧齿轮25设为能够自由旋转。第二外侧齿轮25供驱动轮2(参照图6)固定,从而构成输出轴。

[0118] 能够自由旋转的第二外侧齿轮25因变更为与固定的第一外侧齿轮24不同的齿数而变更转移角,从而具有与固定的第一外侧齿轮24相同的基准圆直径。这样,第二外侧齿轮25的内齿25h配置为与三个行星齿轮23的齿23h啮合。

[0119] 如上所述,马达21与驱动轮2之间的减速机构构成为具有太阳齿轮22、三个行星齿轮23、第一外侧齿轮24、以及第二外侧齿轮25。

[0120] 如图8、图9所示,第二外侧齿轮25是深度尺寸较短的有底圆筒状的树脂制的部件。第二外侧齿轮25具有圆板状的底板25a、和从底板25a的缘部立起的形状的圆筒板25b。在圆筒板25b的内周面侧形成有内齿25h。

[0121] 在第二外侧齿轮25的底板25a且在中央形成有供马达轴21j穿通的圆状的孔25a0。并且,在第二外侧齿轮25的底板25a的内面侧形成有三个朝向马达21侧延伸的凸台25a1(参照图8)。也可以在各凸台25a1,从底板25a的外面侧至内面侧(图8的纸面,从左侧至右侧)螺纹加工有内螺纹25a2,但若如上述那样地利用树脂形成第二外侧齿轮25,则例如通过使用自攻螺钉而能够不进行螺纹加工地固定于凸台25a1。

[0122] 驱动轮2具有圆板状的底板2s、和从底板2s的缘部立起的圆筒状的滚轮部2w。驱动轮2例如由弹性体成形。此外,驱动轮2也可以由弹性体以外的材料形成。驱动轮2的滚轮部2w的外径尺寸s1(参照图7A)是约50mm~约80mm的尺寸。滚轮部2w的外径尺寸s1也可以设为最大约是80mm,最小的外径尺寸s1约是50mm。

[0123] 滚轮部2w是在行驶时与地板面Y接触的位置,在安装于自主行驶型吸尘器S的状态下,滚轮部2w的左右方向内侧成为圆筒面2w1。另一方面,滚轮部2w的左右方向外侧形成了具有凹形状2wo和凸形状2wt的圆筒形状的凹凸状圆筒面2w2。

[0124] 如图8所示,在圆板状的底板2s,且在内侧形成有三处用于固定第二外侧齿轮25的凸台2s1。在各凸台2s1,贯通设置有供固定第二外侧齿轮25的螺纹件n1插通的孔2s2。

[0125] 驱动轮2和第二外侧齿轮25的组装如下进行。通过使螺纹件n1在形成于驱动轮2的圆板状的底板2s的孔2s2插通,而螺纹结合于第二外侧齿轮25的内螺纹25a2,由此将驱动轮2固定于作为输出的第二外侧齿轮25。

[0126] 通过以上的结构,三个行星齿轮23分别以与固定的第一外侧齿轮24的内齿24h、和能够自由旋转的第二外侧齿轮25的内齿25h啮合的方式旋转。在三个行星齿轮23绕固定的第一外侧齿轮24的内齿24h移动而旋转一圈的期间,能够自由旋转的第二外侧齿轮25以与第一外侧齿轮24不同的齿数大小旋转。

[0127] 驱动轮2与驱动驱动轮2的马达21之间的减速机构的啮合状态如图11所示。图11是示出驱动轮与马达之间的减速机构的啮合状态的纵剖示意图。

[0128] 若设为太阳齿轮22的齿数 $z_1$ 、行星齿轮23的齿数 $z_2$ 、固定的第一外侧齿轮24的齿数 $z_3$ 、能够自由旋转的第二外侧齿轮25的齿数 $z_4$ ，则从输入的马达21至驱动轮2被固定的输出的第二外侧齿轮25的减速比 $N$ 如下求解。

[0129] 此处，若将行星齿轮23的数量设为 $n$ ，将 $m$ 设为1、2、3、……的自然数，则太阳齿轮22的齿数 $z_1$ 具有与行星齿轮23的数量相应的齿数，从而由下式(1)表示。

$$[0130] \quad z_1 = n \times m \quad (1)$$

[0131] 并且，对于固定的第一外侧齿轮24的齿数 $z_3$ 而言，若将 $m$ 设为1、2、3、……的自然数，则固定的第一外侧齿轮24具有与行星齿轮23的数量相应的齿数，从而若将 $m$ 设为1、2、3、……的自然数，则由下式(2)表示。

$$[0132] \quad z_3 = n \times m \quad (2)$$

[0133] 能够自由旋转的第二外侧齿轮25的齿数 $z_4$ 为下式(3)。

$$[0134] \quad z_4 = z_3 + (n \times m) \quad (3)$$

[0135] 行星齿轮23仅在太阳齿轮22与第一外侧齿轮24、第二外侧齿轮25之间居中，

[0136] 从而减速比 $N_1$ 由下式(4)表示。

$$[0137] \quad N_1 = z_4 \times (z_3 + z_1) \div (z_1 \times (z_4 - z_3)) \quad (4)$$

[0138] 例如，若 $z_1 = 57$ ， $z_2 = 15$ ， $z_3 = 84$ ， $z_4 = 87$ ，则减速比 $N_1$ 为71.7。

[0139] 这样，若是滚轮组件20的结构，则能够实现减速比 $N_1 = \text{约}40 \sim \text{约}80$ 。

[0140] 如图7A所示，在固定的第一外侧齿轮24和能够自由旋转的第二外侧齿轮25的外周外侧配置滚轮2。由此，能够将奇异行星齿轮减速机构配置于滚轮2的内部。同样，能够将奇异行星齿轮减速机构配置于滚轮3的内部。

[0141] 因此，驱动轮2、3的减速机构在驱动轮2、3的推力方向(轴向)以及直径方向上均实现小型化。

[0142] <缓冲机构K>

[0143] 若驱动轮2、3从地面承受的外力向齿轮部(22、23、24、25)施加，则齿隙等变化，从而有产生噪声、能量传递的损失变大的问题的可能性。

[0144] 而且，如图7A、图7B所示，在驱动轮2与罩壳26之间设有缓冲机构K。

[0145] 罩壳26设于驱动轮2与固定驱动轮的能够自由旋转的第二外侧齿轮25之间。

[0146] 缓冲机构K由支撑于罩壳26的销26p和能够自由旋转地插通于销26p的圆筒状的辊26r构成。

[0147] 如图8、图9所示，罩壳26是具有较浅的深度的有底圆筒状的树脂制的部件。罩壳26具有圆板状的底板26a、圆筒侧板26b以及凸缘板26c。

[0148] 在底板26a，且在中央形成有供驱动轮2的三个凸台25a1插通的中央孔26a1。

[0149] 在凸缘板26c，沿驱动轮2的轴向固定有不锈钢等的销26p。在销26p能够自由旋转地插通有辊26r。辊26r例如使用了POM(Polyoxymethylene, Polyacetal)等树脂。在图7A所示的位置配置辊26r，在使销26p通过辊26r之后，通过压入等将销26p固定于凸缘板26c和圆筒侧板26b。由此，辊26r能够自由旋转地设于销26p。

[0150] 根据上述结构，通过缩小驱动轮2的内周面2n(参照图7A)与辊26r的间隙，能够经

由辊26r而利用罩壳26承受驱动轮2从地板面Y受到的冲击、外力。由此,能够抑制驱动轮2从地板面Y承受的冲击、外力向行星齿轮23、太阳齿轮22等齿轮传递。

[0151] 根据实施方式1的结构,起到下述的作用效果。

[0152] 1.使包括马达21在内的驱动轮2、3的减速机构分别大致在驱动轮2、3的外径尺寸s1以及宽度尺寸s2内,从而能够实现自主行驶型吸尘器S所需要的减速比 $N1 = \text{约}40 \sim \text{约}80$ ,优选为70~80。

[0153] 2.如图6、图7A、图7B所示,能够在沿驱动轮2、3的各车轴方向观察的情况下,使包括马达21在内的驱动轮2、3的减速机构(22、23、24、25)分别在驱动轮2、3的各外径尺寸s1的区域内。因此,能够将充电电池9、集尘盒12、吸口14i、旋转刷5配置于除驱动轮2、3之外的前后方向的区域的任意的任意的位置。因此,能够实现自主行驶型吸尘器S的小型。并且,由于能够充分使用除驱动轮2、3的区域之外的左右方向地配置充电电池9、集尘盒12、吸口14i、旋转刷5,所以能够提高自主行驶型吸尘器S的基本功能。

[0154] 3.在沿前后方向(参照图1、图4)观察自主行驶型吸尘器S的情况下,如图7A所示,能够在驱动轮2、3的各宽度尺寸s2内纳入马达21和减速机构的各齿轮(22、23、24、25)的一部分或者全部。

[0155] 如上所述,能够使驱动轮2、3的减速机构小型化。也就是说,能够增大减速比 $N1$ ,并且能够实现驱动轮2、3的减速机构的小型化。

[0156] 4.本减速机构中,对行星齿轮23、第一外侧齿轮24、以及第二外侧齿轮25施加因扭矩引起的较大的外力,从而产生较大的应力。然而,由于在本减速机构中使用了三个行星齿轮23,所以外力成为 $1/3$ ,产生的应力也成为 $1/3$ 。并且,由于施加于第一外侧齿轮24和第二外侧齿轮25的外力也经由三个行星齿轮23传递,所以分别成为 $1/3$ 。因此,在第一外侧齿轮24和第二外侧齿轮25分别产生的应力也成为 $1/3$ 。

[0157] 因此,本减速机构中,减少产生的应力,从而机械式的可靠性较高。

[0158] 5.在驱动轮2、3与罩壳26各个之间,设置能使驱动轮2与支撑于罩壳26的辊26r的间隙变窄的缓冲机构K。因此,能够利用罩壳26来承受施加于驱动轮2、3的冲击、外力。因此,抑制施加于驱动轮2、3的冲击、外力向减速机构的齿轮(22、23、24、25)传递。

[0159] 因此,减速机构(22、23、24、25)的可靠性较高,能够实现长寿命化。

[0160] 6.如上所述,可实现具有小型且能够实现高输出扭矩、减少产生的应力、并且机械式的可靠性较高的减速机构的自主行驶型吸尘器S。

[0161] 此外,上述实施方式1中,举例表示了使用三个行星齿轮23的情况,但若行星齿轮23的个数是多个,则能够适当地选择其个数。

[0162] <<实施方式2>>

[0163] 接下来,对分别包括实施方式2的自主行驶型吸尘器S的驱动轮2、3的滚轮组件20A、30A进行说明。

[0164] 此外,包括驱动轮2的滚轮组件20A、和包括驱动轮3的滚轮组件30A相对于自主行驶型吸尘器S的左右的中央面对称而能够成为相同的结构,从而对滚轮组件20A的结构的说明能够与滚轮组件30A的说明相同,因此不重复进行滚轮组件30A的说明。

[0165] 图12是从斜上后方观察实施方式2的滚轮组件的立体图。

[0166] 图13是实施方式2的滚轮组件的分解立体图,图14是从图13的相反方向观察的滚

轮组件的分解立体图。

[0167] 图15是图12的D-D剖视图,图16是以可见小齿轮、齿轮的截面切断后的剖视图。

[0168] 滚轮组件20A的驱动轮2与马达31之间的减速机构采用了使用次摆线的行星齿轮的减速机构。

[0169] 如图16所示,在驱动轮2的旋转轴(凸轮轴34的位置)偏心地设有马达31(旋转轴31j)。

[0170] 在马达31的旋转轴31j固定有小齿轮32。

[0171] 如图12所示,马达31固定于第一罩壳ha。第一罩壳ha固定于成为驱动轮2的构造部件的第二罩壳hb。

[0172] 详细而言,如图13所示,在第一罩壳ha形成有螺纹件插通孔ha1,另一方面,在第二罩壳hb螺纹加工有内螺纹hb1。使未图示的螺纹件插通第一罩壳ha的螺纹件插通孔ha1,并螺纹结合于第二罩壳hb的内螺纹hb1,由此将第一罩壳ha固定于第二罩壳hb。

[0173] 并且,以与小齿轮32啮合的方式设有齿轮33,该齿轮33具有比小齿轮32多的齿数(参照图16)。

[0174] 此处,以噪声减少为目的的第一级的齿轮的小齿轮32和齿轮33采用了斜齿轮。

[0175] 在齿轮33的旋转轴固定有凸轮轴34(参照图13、图14等)。

[0176] 由此,马达31的输出经由小齿轮32、齿轮33减速而向凸轮轴34传递。

[0177] 如图13、图14所示,凸轮轴34具有第一中心轴34a、第一凸轮部34b、第二凸轮部34c以及第二中心轴34d。

[0178] 凸轮轴34的第一中心轴34a与驱动轮2的旋转轴同轴,形成为具有无法绕齿轮33的中心轴旋转的矩形截面。第一中心轴34a嵌入并固定于齿轮33的中心轴。

[0179] 第一凸轮部34b是相对于第一中心轴34a偏心的圆柱形状的轴。

[0180] 第二凸轮部34c相对于第一中心轴34a偏心,并且是以第一中心轴34a为中心地相对于第一凸轮部34b以约180度相位偏离而形成的圆柱形状的轴。

[0181] 第二中心轴34d与第一中心轴34a相同,是与驱动轮2的旋转轴同轴的圆柱形状的轴。第二中心轴34d能够自由旋转地支撑于插通于驱动轮2的中心轴的轴承38t。

[0182] 因此,凸轮轴34以与驱动轮2的旋转轴同轴的方式旋转。但是,如将在下文中说明那样,驱动轮2的旋转和凸轮轴34的旋转相独立。

[0183] 在凸轮轴34的第一凸轮部34b,经由轴承34t1配置有使用次摆线而形成齿35h的行星齿轮35。

[0184] 在行星齿轮35,同轴地形成有多个用于使旋转板38旋转的圆柱状凹部35a。圆柱状凹部35a是具有未贯通至马达31侧的呈圆柱形状的空间的凹部。

[0185] 在旋转板38固定有驱动轮2。通过驱动旋转板38使之旋转,来驱动驱动轮2使之旋转。

[0186] 如图15所示,旋转板38内装于轴承39(参照图13、图14)。轴承39可以是滑动轴承,也可以是玉轴承。另一方面,旋转板38经由轴承38t而与凸轮轴34连结。

[0187] 在凸轮轴34的第二凸轮部34c,经由轴承34t2配置有使用次摆线形成齿36h的行星齿轮36。行星齿轮35和行星齿轮36是相同形状的齿轮,通过轴支撑于第一凸轮部34b和第二凸轮部34c,而以相位偏离180度的方式安装。

[0188] 此外,行星齿轮35、36以使凸轮的相位偏离180度地配置两个,实现了减少振动。换言之,行星齿轮36通过向与行星齿轮35相反的方向偏心,而抵消行星齿轮35的偏心所产生的运动,从而能够抑制振动、噪声等。

[0189] 在行星齿轮36,同轴地贯通设置有多个用于使旋转板38旋转的插通孔36a。行星齿轮36的插通孔36a以与行星齿轮35的圆柱状凹部35a相同的间隔形成。

[0190] 图17是图15的E-E剖视图。图18是图15的F-F剖视图。

[0191] 行星齿轮35、36的各齿35h、36h分别与外侧齿轮37的齿37h啮合。外侧齿轮37是固定的齿轮。

[0192] 由于行星齿轮35、36的各齿35h、36h分别来使用次摆线形成,所以与它们啮合的外侧齿轮37形成为圆筒状的齿37h。此外,若将通常的渐开线齿轮用作行星齿轮35、36,则产生渐开线干涉,从而设为次摆线的齿35h、36h和圆筒状的齿37h的形状。

[0193] 圆筒状的齿37h由能够自由旋转地轴支撑于销37h1的辊37h2形成。

[0194] 如图18所示,在行星齿轮35的圆柱状凹部35a和行星齿轮36的插通孔36a,松动嵌装有能够自由旋转地在固定于旋转板38的销38p轴支撑的辊38r。

[0195] 如图13、图14所示,旋转板38是圆环状的部件,经由轴承38t而能够自由旋转地支撑于凸轮轴34的第二中心轴34d。

[0196] 根据上述结构,行星齿轮35、36在利用与外侧齿轮37的圆筒状的齿37h的啮合而旋转时,旋转板38经由贯通于圆柱状凹部35a、插通孔36a的辊38r而绕凸轮轴34的第二中心轴34d旋转。

[0197] 如图14所示,在旋转板38的三个位置螺纹加工有内螺纹38n。

[0198] 在贯通设置于驱动轮2的三个贯通孔2s4分别插通螺纹件n2并使之螺纹结合于旋转板38的内螺纹38n,由此将驱动轮2固定于旋转板38。

[0199] 驱动轮2具有圆板状的底板2s和圆筒状的滚轮部2w。驱动轮2例如由弹性体成形。此外,驱动轮2也可以由弹性体以外的材料形成。驱动轮2的滚轮部2w的外径尺寸s3约是50mm~约80mm的尺寸。也就是说,滚轮部2w的外径尺寸s3(参照图17)设定为,最大约80mm,最小的外径尺寸约50mm。

[0200] 滚轮部2w是在行驶时与地板面接触的位置,内侧成为圆筒面2w1。另一方面,驱动轮2的外侧形成具有凹形状2wo和凸形状2wt的圆筒形状的凹凸状圆筒面2w2。

[0201] 如图14所示,在圆板状的底板2s贯通设置有上述的三个贯通孔2s4。

[0202] 根据以上的结构,若凸轮轴34旋转,则行星齿轮35、36一边通过凸轮轴34的第一凸轮部34b以及第二凸轮部34c的各动作而公转(行星齿轮35、36的各轴部一边旋转),一边通过外侧齿轮37的齿37h与各个齿35h、36h的啮合而自转。

[0203] 也就是说,是输出固定的外侧齿轮37的齿37h的个数与行星齿轮35(36)的齿35h(36h)的个数的差量来作为行星齿轮35的旋转的结构。

[0204] 具体而言,是经由贯通于圆柱状凹部35a、插通孔36a的辊38r而使用旋转板38输出行星齿轮35、36的自转的转速的构造。

[0205] 驱动轮2与马达31之间的减速机构的啮合状态如图19(a)所示。此外,图19(a)是示出驱动轮与马达之间的减速机构的啮合状态的纵剖示意图,图19(b)是示出减速机构和凸轮轴的两侧的轴承以及载荷的施加方法的原理图。



[0206] 此处,若将小齿轮32的齿数设为 $z_1$ ,将齿轮33的齿数设为 $z_2$ ,将行星齿轮35、36的齿数设为 $z_3$ ,并将外侧齿轮的齿数设为 $z_4$ ,则减速比 $N_2$ 由下式(5)表示。

[0207] 
$$N_2 = (z_2 \div z_1) \times (1 \div ((z_4 - z_3) \div z_3)) \quad (5)$$

[0208] 例如,若将小齿轮32的齿数设为 $z_1 = 12$ ,将齿轮33的齿数设为 $z_2 = 48$ ,将行星齿轮35、36的齿数设为 $z_3 = 17$ ,并将外侧齿轮37的齿数设为 $z_4 = 18$ ,则减速比 $N_2 = 68.0$ 。根据上述的结构,能够将减速比设定为 $N_2 = \text{约}40 \sim \text{约}80$ 。

[0209] 此外,该情况下,相对于凸轮轴34( $z_2 = 48$ )的旋转而经由行星齿轮35、36传递凸轮轴34的旋转的旋转板38的减速比 $N_{2A}$ 为下式。

[0210] 减速比 $N_{2A} = 1 \div ((z_4 - z_3) \div z_3)$

[0211] 也就是说,作为传动轴的凸轮轴34的旋转速度与驱动轮2(旋转板38)的旋转速度不同。

[0212] 如图17所示,若凸轮轴34向箭头 $\gamma_1$ 方向旋转,则固定于凸轮轴34的行星齿轮35向相同的方向(箭头 $\gamma_1$ 方向)旋转。由于行星齿轮35的齿数为 $z_3 = 17$ ,外侧齿轮37的齿数比 $z_4 = 18$ 小,所以行星齿轮35向与凸轮轴34的旋转方向(箭头 $\gamma_1$ )相反的方向的箭头 $\gamma_2$ 方向自转。

[0213] 根据实施方式2的结构,起到下述的作用效果。

[0214] 1. 仅利用齿轮33与行星齿轮35、以及行星齿轮35与外侧齿轮37的两级的减速,就能够得到较高的减速比(例如,减速比 $N$ 为约40~约80,优选为65~80)。因此,能够在驱动轮2、3的内部配置高效率的减速机构。

[0215] 2. 如图16~图18所示,能够在沿驱动轮2、3的各车轴方向观察的情况下,使包括马达31在内的驱动轮2、3的减速机构(32、33、34、35)分别在驱动轮2、3的各外径尺寸 $s_3$ (参照图17)内。因此,能够将充电电池9、集尘盒12、吸口14i、旋转刷5配置于自主行驶型吸尘器S的除驱动轮2、3之外的前后方向上的任意的的位置。因此,能够实现自主行驶型吸尘器S的小型。并且,由于能够充分使用除驱动轮2、3的区域之外的左右方向地配置充电电池9、集尘盒12、吸口14i、旋转刷5,所以能够提高自主行驶型吸尘器S的基本功能。

[0216] 3. 在沿前后方向(参照图1、图4)观察自主行驶型吸尘器S的情况下,如图12所示,能够在驱动轮2、3的各宽度尺寸 $s_4$ 的区域内纳入马达31和减速机构的各齿轮(32、33、34、35、37)的一部分或者全部。

[0217] 4. 由于行星齿轮35、36的齿35h、36h分别使用次摆线形成,所以能够抑制应力集中,从而抵挡应力的能力较强。

[0218] 5. 由于是能够对旋转部件的齿轮33、行星齿轮35、36进行两端支撑的构造,所以成为相对于外力较强的构造。

[0219] 6. 由于使用固定于凸轮轴34且相位偏离180度的行星齿轮35、36,所以能够抑制振动。

[0220] 7. 从地板面Y对驱动轮2、3施加冲击、外力,但固定驱动轮2、3的各旋转板38经由松动嵌装于行星齿轮35、36的圆柱状凹部35a、插通孔36a的辊38r而与行星齿轮35、36连接。并且,由于驱动轮2、3通过旋转板38等承受冲击、外力,所以抑制向齿轮部(32、33、34、35、37)传递施加于驱动轮2、3的冲击、外力。

[0221] 8. 实施方式2的滚轮组件20A中,如图19(b)所示,在自主行驶型吸尘器S的行驶时

施加于驱动轮2 (3) 的载荷经由旋转板38、轴承38t向凸轮轴34传递。传递至凸轮轴34的载荷W分别经由轴承34t1、38t向第一罩壳ha、第二罩壳hb(参照图15) 传递。因此, 设于驱动轮2与马达31之间的减速机构不会承受该载荷W。因此, 减速机构的可靠性、耐久性较高。

[0222] 与此相对, 专利文献1中, 如图23所示, 固定驱动轮的轮毂 (32) 支撑于轮毂轴承 (33)。图23是示出专利文献1的具备马达驱动装置的轮内马达驱动装置的纵剖视图 (专利文献1的图1)。

[0223] 并且, 固定轮毂 (32) 的滚轮侧旋转部件 (28) 由轴承 (64) 的外轮支撑。轴承 (64) 的内圈对衰减部输入轴 (25) 的一端部进行支撑。衰减部输入轴 (25) 的另一部分经由滚动轴承 (62) 而能够自由旋转地支撑于泵外壳 (22p)。因此, 施加于驱动轮的载荷不仅经由轮毂轴承 (33) 还经由滚轮侧旋转部件 (28)、轴承 (64)、衰减部输入轴 (25)、滚动轴承 (62) 等而由泵外壳 (22p) 承受。因此, 施加于驱动轮的载荷由机构部承受, 而机构部的可靠性比本申请实施方式2 (本申请发明) 低。

[0224] 9. 如图15所示, 凸轮轴34由第一轴承34t1和第二轴承38t支撑。而且, 旋转板38经由第三轴承39支撑于第二罩壳hb。

[0225] 通过具备支撑凸轮轴34且配置于凸轮轴34与滚轮的驱动轮2之间的第一轴承38t、和支撑凸轮轴34且配置于比第一轴承38t靠中央侧的位置的第二轴承34t1, 能够使驱动驱动轮2的机构变得小型。

[0226] 第三轴承39的内周面的直径尺寸39s比第一轴承38t的外周面的直径尺寸38t1和第二轴承34t1的外周面的直径尺寸34s中任一个大, 并且第三轴承39与该一个轴承重叠地配置。图15所示的例子中, 第三轴承39的内周面的直径尺寸39s比第一轴承38t的外周面的直径尺寸38t1大, 第三轴承39与第一轴承38t重叠地配置。由于第三轴承39的内周面的直径尺寸39s比第一轴承38t的外周面的直径尺寸38t1和第二轴承34t1的外周面的直径尺寸34s中任一个大, 所以能够将第三轴承39配置为与第一轴承34t1或者第二轴承38t重叠。

[0227] 以往, 是固定于轴的滚轮旋转、或滚轮经由轴承能够自由旋转地支撑于被固定的轴从而滚轮与轴相独立地旋转的结构。

[0228] 与此相对, 本实施方式2 (本发明) 中, 是轴的凸轮轴34与驱动轮2 (旋转板38) 相独立地旋转的结构。

[0229] 如上所述, 能够使驱动轮2 (3) 的减速机构紧凑。

[0230] 与此相对, 专利文献1中, 如专利文献1的图1所示, 由于经由轴承 (64) 而由罩壳外侧的轴承部外壳 (22c) 承受外力, 所以减速机构是在减速部输入轴 (25)、旋转轴 (35) 方向上较大的结构。

[0231] 10. 如上所述, 可实现具有小型且能够实现高输出扭矩、减少产生的应力、并且机械式的可靠性较高的减速机构的自主行驶型吸尘器S。

[0232] 此外, 实施方式2中, 对使用两个行星齿轮35、36的情况进行了说明, 但行星齿轮也可以是单数。

[0233] 并且, 对经由旋转板38将行星齿轮35、36的自转传递至驱动轮2、3的结构进行了说明, 但若能够将行星齿轮35、36的自转分别传递至驱动轮2、3, 则也可以从行星齿轮35、36直接向驱动轮2、3分别直接传递驱动力。或者, 也可以是使用旋转板38以外的结构、来将行星齿轮35、36的自转传递至旋转板38的结构。

[0234] <<实施方式3>>

[0235] 接下来,对分别包括实施方式3的自主行驶型吸尘器S的驱动轮2、3的滚轮组件20B、30B进行说明。

[0236] 实施方式3的滚轮组件20B、30B是使用了蜗杆和正齿轮的减速机构。

[0237] 此外,包括驱动轮2的滚轮组件20B、和包括驱动轮3的滚轮组件30B相对于自主行驶型吸尘器S的左右的中央面对称而能够成为相同的结构,从而对滚轮组件20B的结构说明也能够与滚轮组件30B同样地进行,因此不重复进行滚轮组件30B的说明。

[0238] 图20是从斜上后方观察实施方式3的滚轮组件的立体图。

[0239] 图21是拆下实施方式3的驱动轮后从图20的相反方向的上后方观察滚轮组件的内部立体图。

[0240] 实施方式3的滚轮组件20B中,在使轴从驱动轮2的旋转轴(旋转中心)偏离了的(偏心了的)位置配置有马达41。如图21所示,在马达41的驱动轴41j固定有第一蜗杆42。并且,承受第一蜗杆42的旋转的第一蜗轮43固定于传动轴44的一侧。

[0241] 在传动轴44的另一侧固定有第二蜗杆45。

[0242] 以与传动轴44的第二蜗杆45啮合的方式设有第二蜗轮46。

[0243] 与第二蜗轮46同轴地设有第一正齿轮47。

[0244] 在第一正齿轮47啮合有与驱动轮2同轴地设置的第二正齿轮48的齿48h。在第二正齿轮48固定有驱动轮2(参照图20)。

[0245] 由此,马达41的旋转经由第一蜗杆42向第一蜗轮43传递。

[0246] 第一蜗轮43的旋转经由传动轴44向设于第一蜗轮43的相反侧的第二蜗杆45传递。

[0247] 第二蜗杆45向第二蜗轮46传递旋转,经由与第二蜗轮46同轴地固定的第一正齿轮47,而向与驱动轮2同轴地设置的第二正齿轮48传递旋转。由于与第二正齿轮48同轴地固定有驱动轮2,所以向驱动轮2传递马达41的旋转。

[0248] 第二正齿轮48的轴48j(参照图21)能够自由旋转地在固定于未图示的罩壳的轴承支撑。由此,施加于驱动轮2的载荷向罩壳传递,而不对设于马达41与驱动轮2之间的减速机构施加,从而抑制减速机构的损耗,而可靠性较高。

[0249] 此外,也可以是如下结构:与正齿轮48相独立地设置驱动轮2的轴(未图示),并在固定于罩壳的轴承以能够自由旋转的方式支撑该轴,从而驱动轮2的振动不向正齿轮48传递。

[0250] 驱动轮2、3的结构基本与实施方式1、2相同,从而标注相同的符号进行表示,并省略详细的说明。驱动轮2的滚轮部2w的外径尺寸s5(参照图20)为约50mm~约80mm。

[0251] 驱动轮2与马达41之间的减速机构的啮合状态如图22所示。此外,图22是示出驱动轮与马达之间的减速机构的啮合状态的纵剖示意图。

[0252] 此处,若将第一蜗杆42的条数设为 $z_1$ ,将第一蜗轮43的齿数设为 $z_2$ ,将第二蜗杆45的齿数设为 $z_3$ ,将第二蜗轮46的齿数设为 $z_4$ ,将第一正齿轮47的齿数设为 $z_5$ ,并将第二正齿轮48的齿数设为 $z_6$ ,则减速比 $N_3$ 由下式(6)表示。

$$[0253] \quad N_3 = (z_2 \div z_1) \times (z_4 \div z_3) \times (z_6 \div z_5) \quad (6)$$

[0254] 通过成为本滚轮组件20B、30B的结构,能够分别实现减速比 $N_3 = \text{约}40 \sim \text{约}80$ 。

[0255] 通过使用蜗杆(42、45),能够在旋转半径较小的状态下实现高减速,从而在噪声、

振动的方面变得有利。并且,由于蜗杆(42、45)较小,所以能够实现小型化,从而能够在驱动轮2、3的内部完成减速机构。

[0256] 根据实施方式3的结构,起到下述的作用效果。

[0257] 1.通过使用第一蜗杆42和第二蜗杆45这两个蜗杆,能够实现减速比。

[0258] 2.通过使用两个蜗杆,来改变两次旋转方向,从而能够实现驱动轮2、3的减速机构的小型化。

[0259] 3.因此,如图20、图21所示,在沿驱动轮2、3的各车轴方向观察的情况下,能够使包括马达41、41A在内的驱动轮2、3的减速机构(42、43、44、45、46、47、48)分别在驱动轮2、3的各外径尺寸s5(参照图20)的区域内。因此,能够将充电电池9、集尘盒12、吸口14i、旋转刷5配置于自主行驶型吸尘器S的除驱动轮2、3之外的前后方向上的任意的的位置。因此,能够实现自主行驶型吸尘器S的小型。并且,由于能够充分使用除驱动轮2、3的区域之外的左右方向地配置充电电池9、集尘盒12、吸口14i、旋转刷5,所以能够提高自主行驶型吸尘器S的基本功能。

[0260] 4.在沿前后方向(参照图1、图4)观察自主行驶型吸尘器S的情况下,如图20所示,能够在驱动轮2、3的各宽度尺寸s6内纳入马达41、41A和减速机构的各齿轮(22、23、24、25)的一部分或者全部。

[0261] 5.通过使用第一蜗杆42和第二蜗杆45这两个蜗杆,能够实现减速比,从而能够抑制在齿轮处产生应力。因此,能够增多第二正齿轮48的齿48h、第一正齿轮47的齿47h的各齿数。

[0262] 如上所述,以往,有减速机构的齿轮欲使用较细的齿的要求,但由于减速比变大,所以需要增大齿宽。因此,若以能够抵挡扭矩的方式增大齿,则有减速机构变大的问题。

[0263] 通过本发明,消除了该问题。

[0264] 6.如上所述,可实现具有小型且能够实现高输出扭矩、减少产生的应力,并且机械式的可靠性较高的减速机构的自主行驶型吸尘器S。

[0265] 此外,本发明不限于上述实施方式1~3的结构,在权利要求书的范围内能够有各种的变形方式、具体的方式。

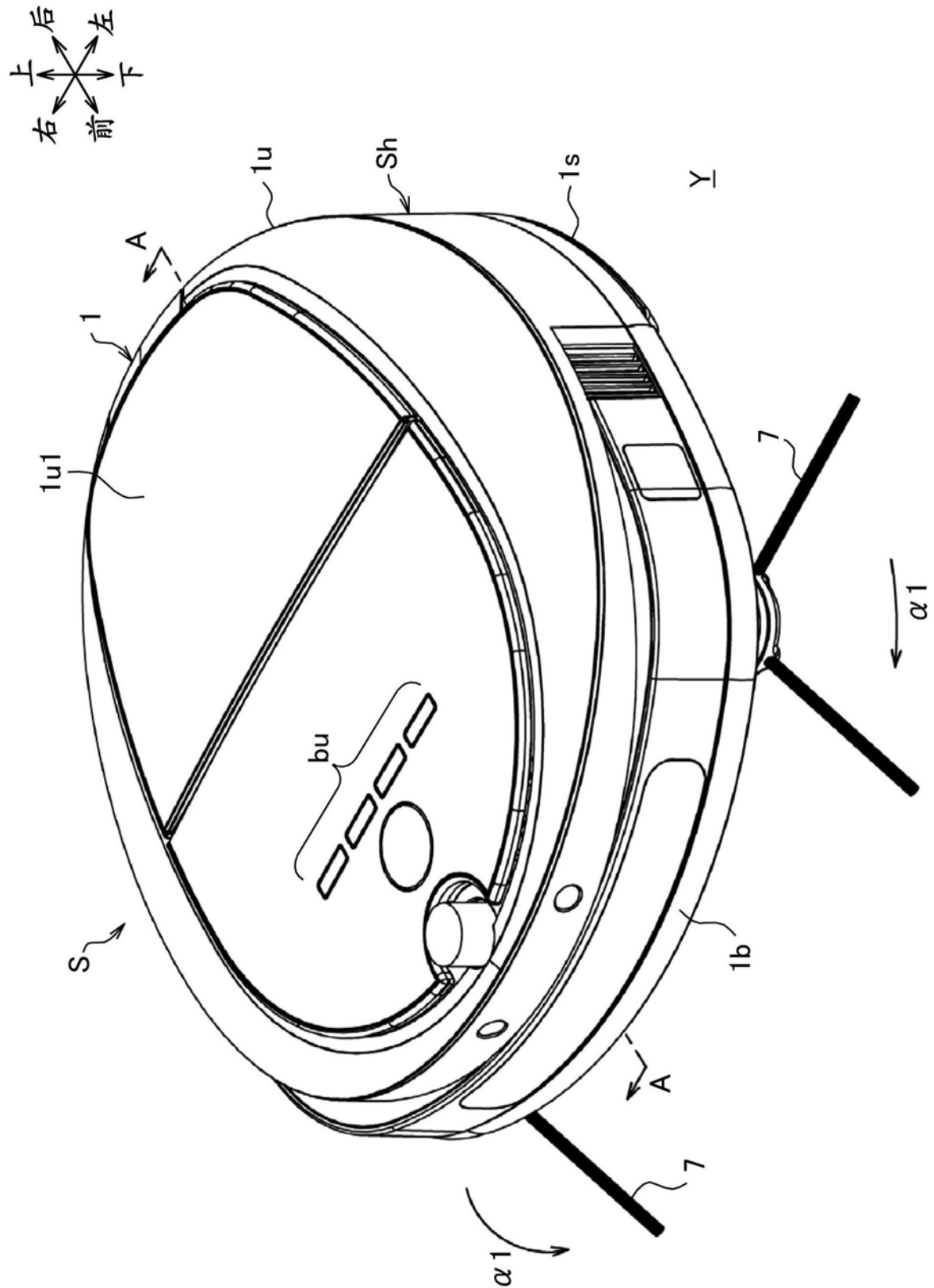


图1

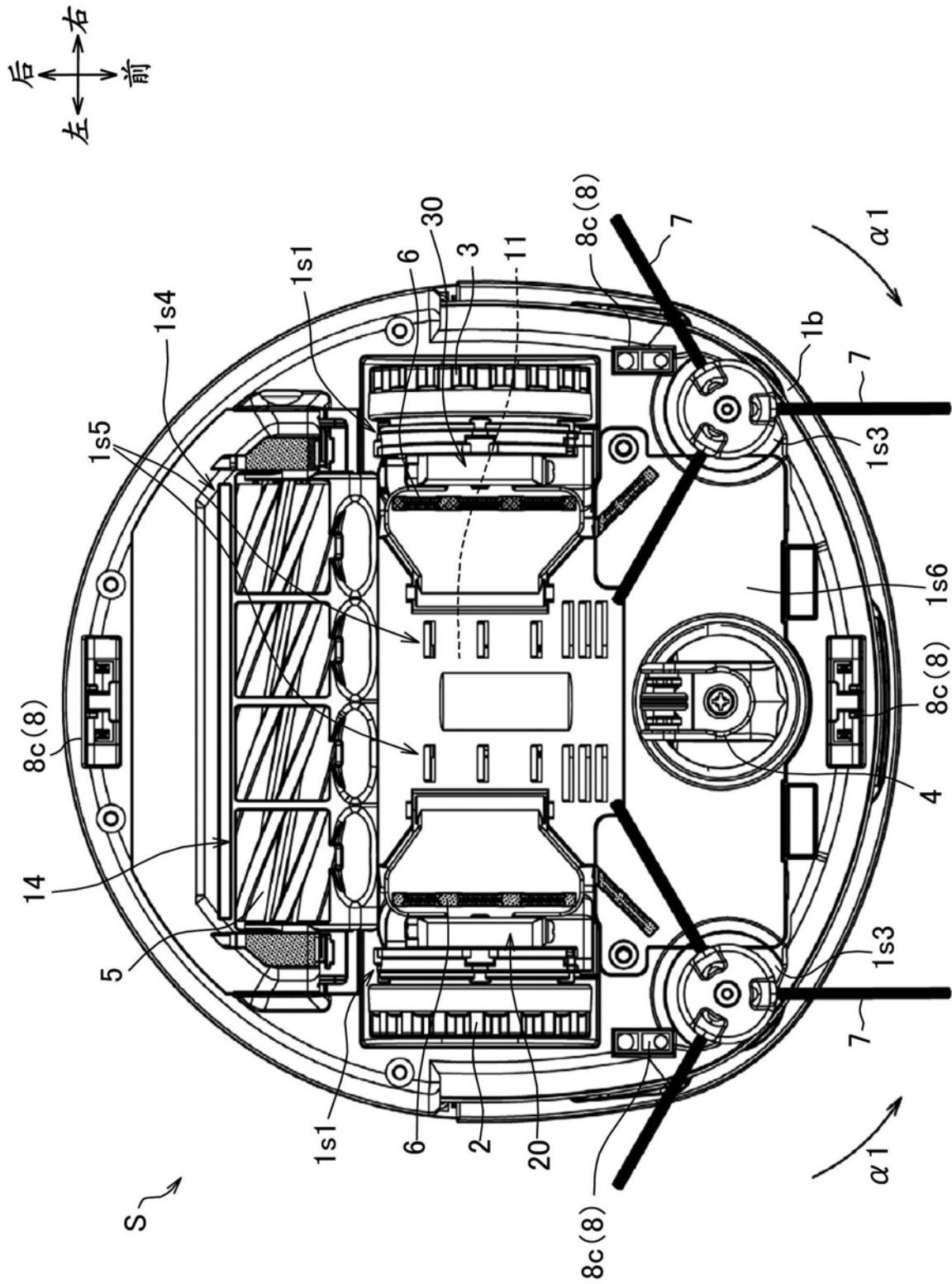


图2

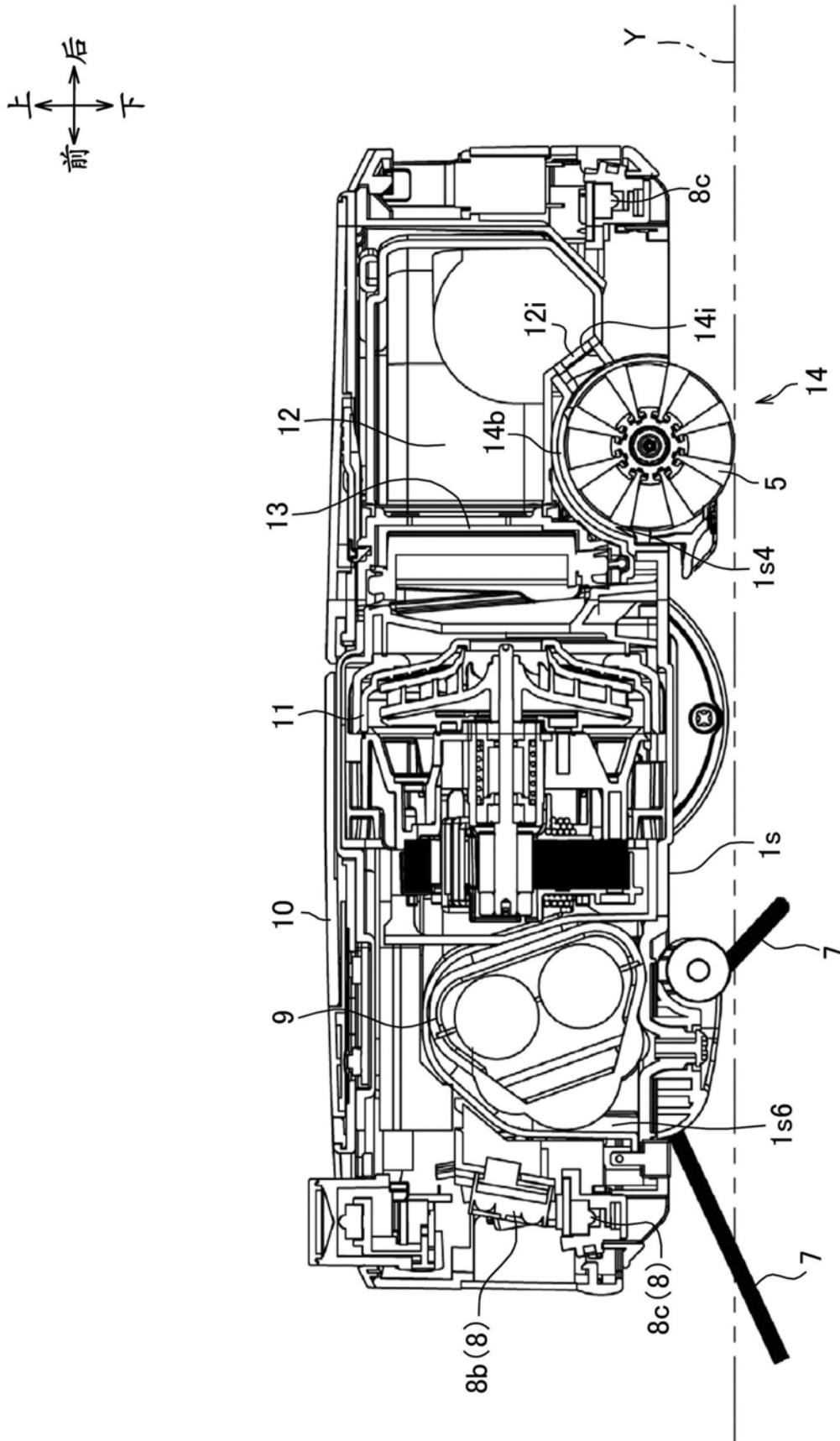


图3

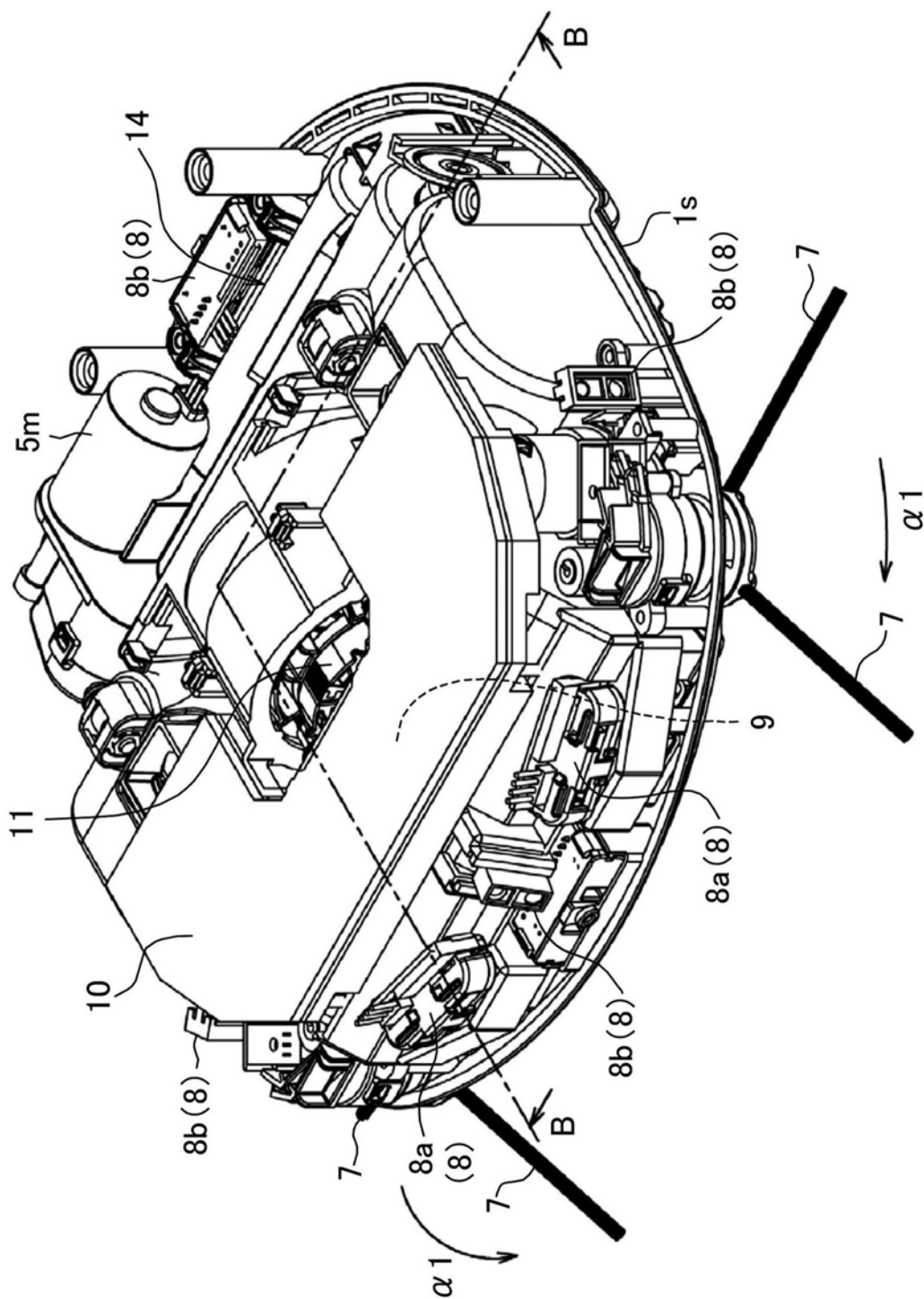


图4



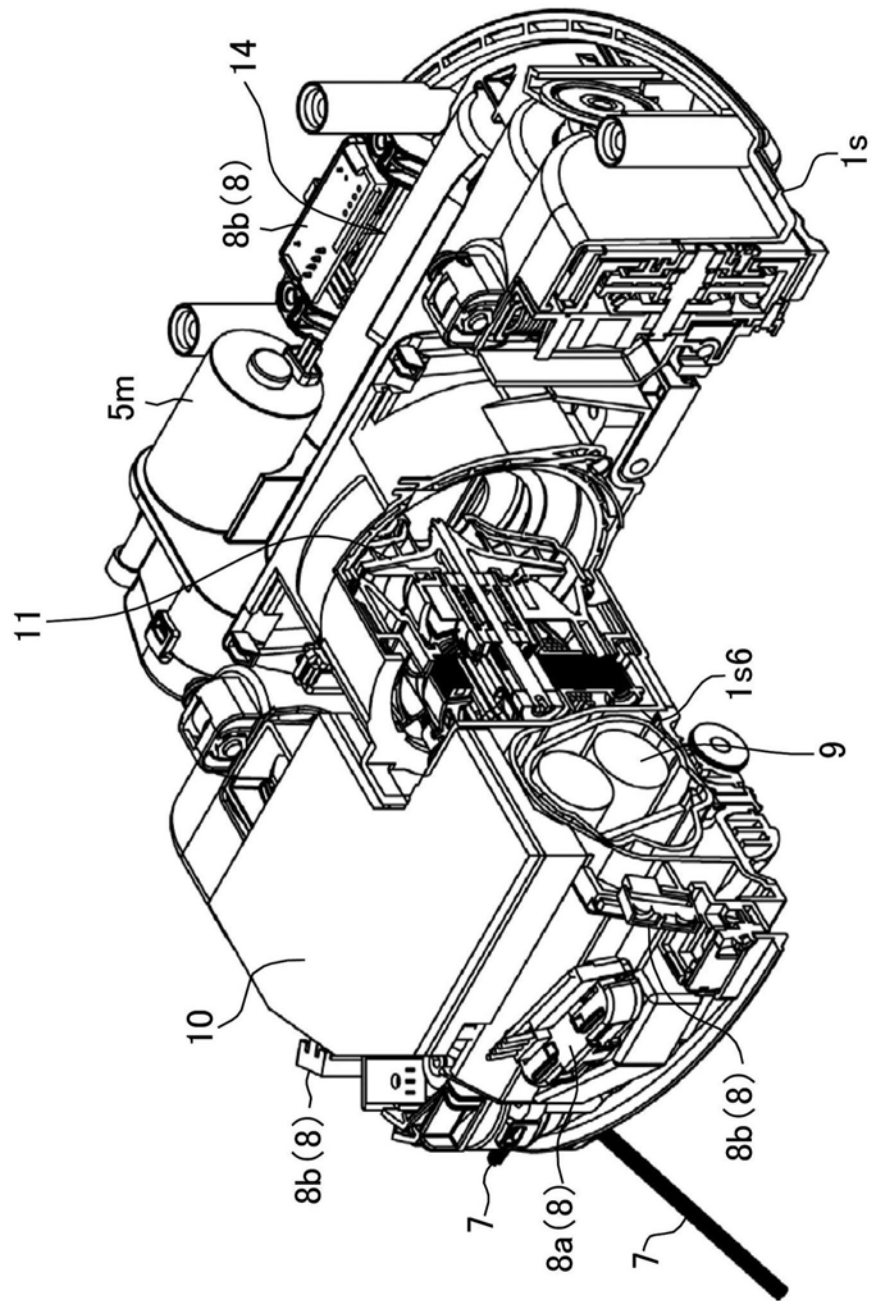


图5

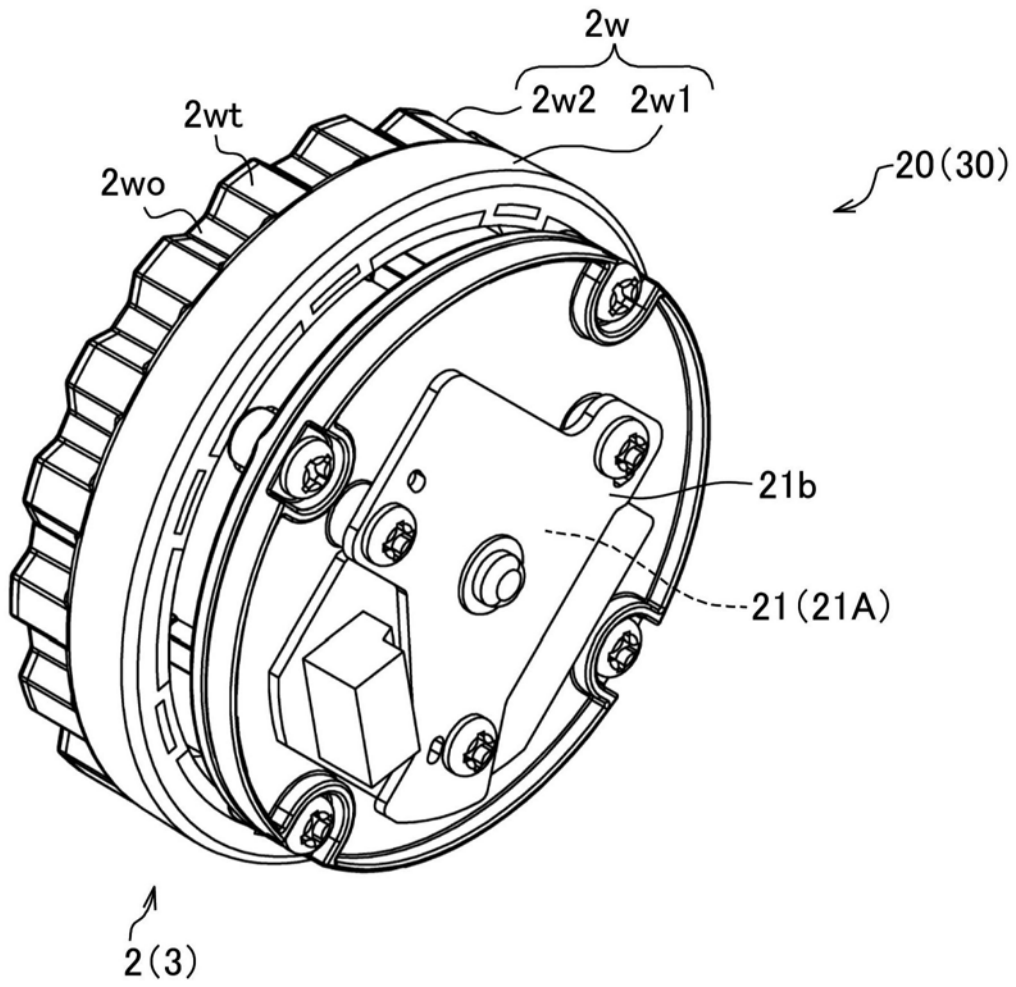


图6

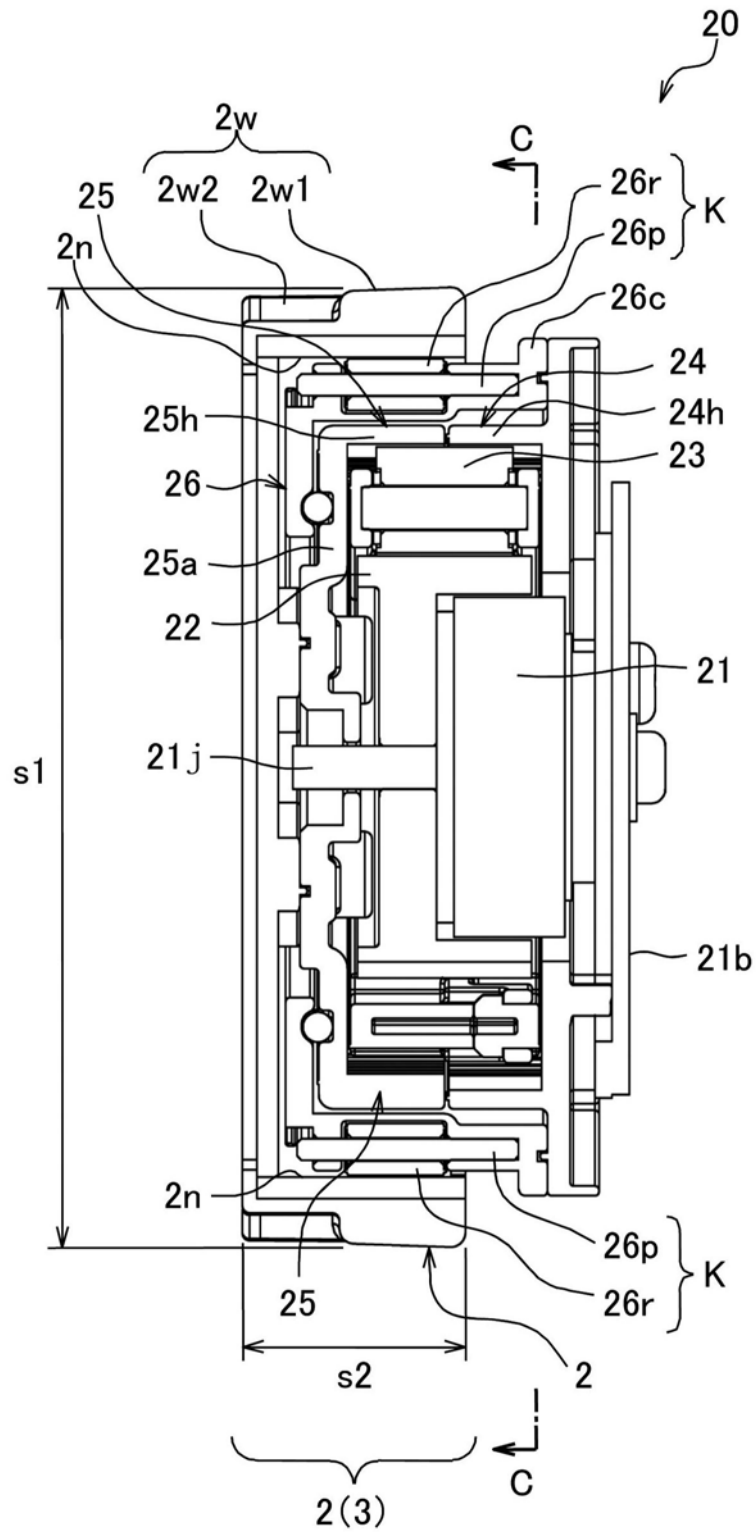


图7A

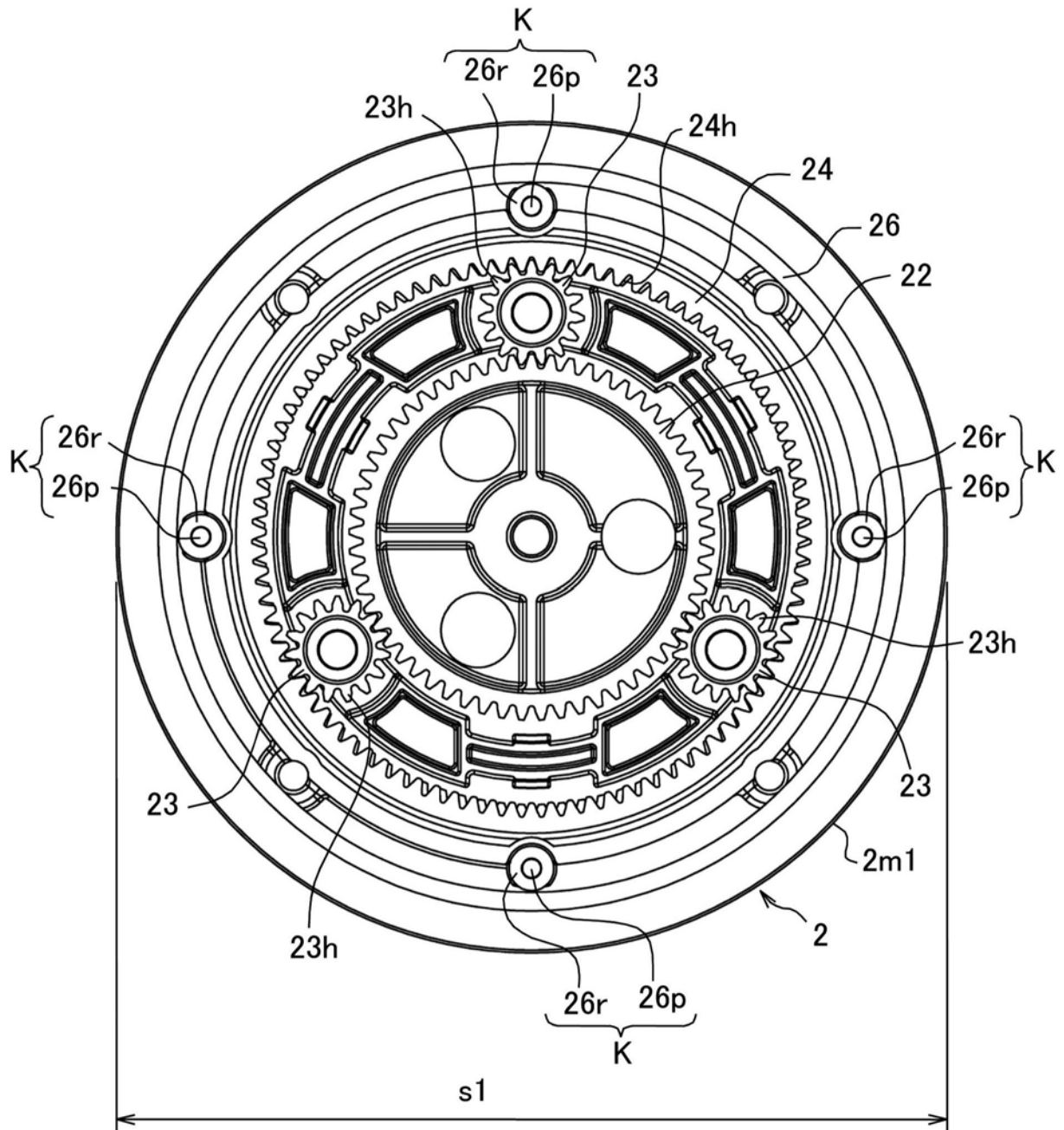


图7B

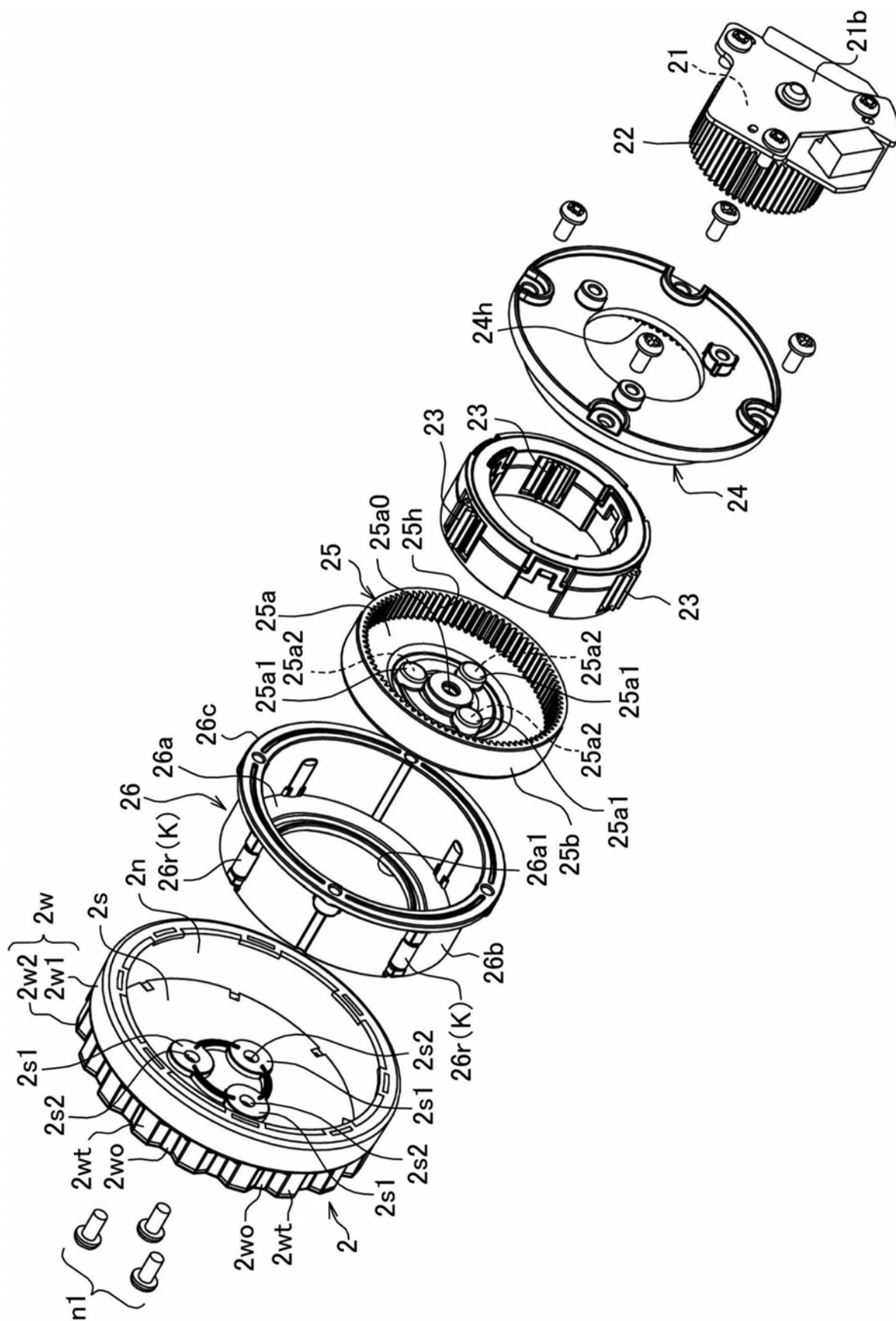


图8

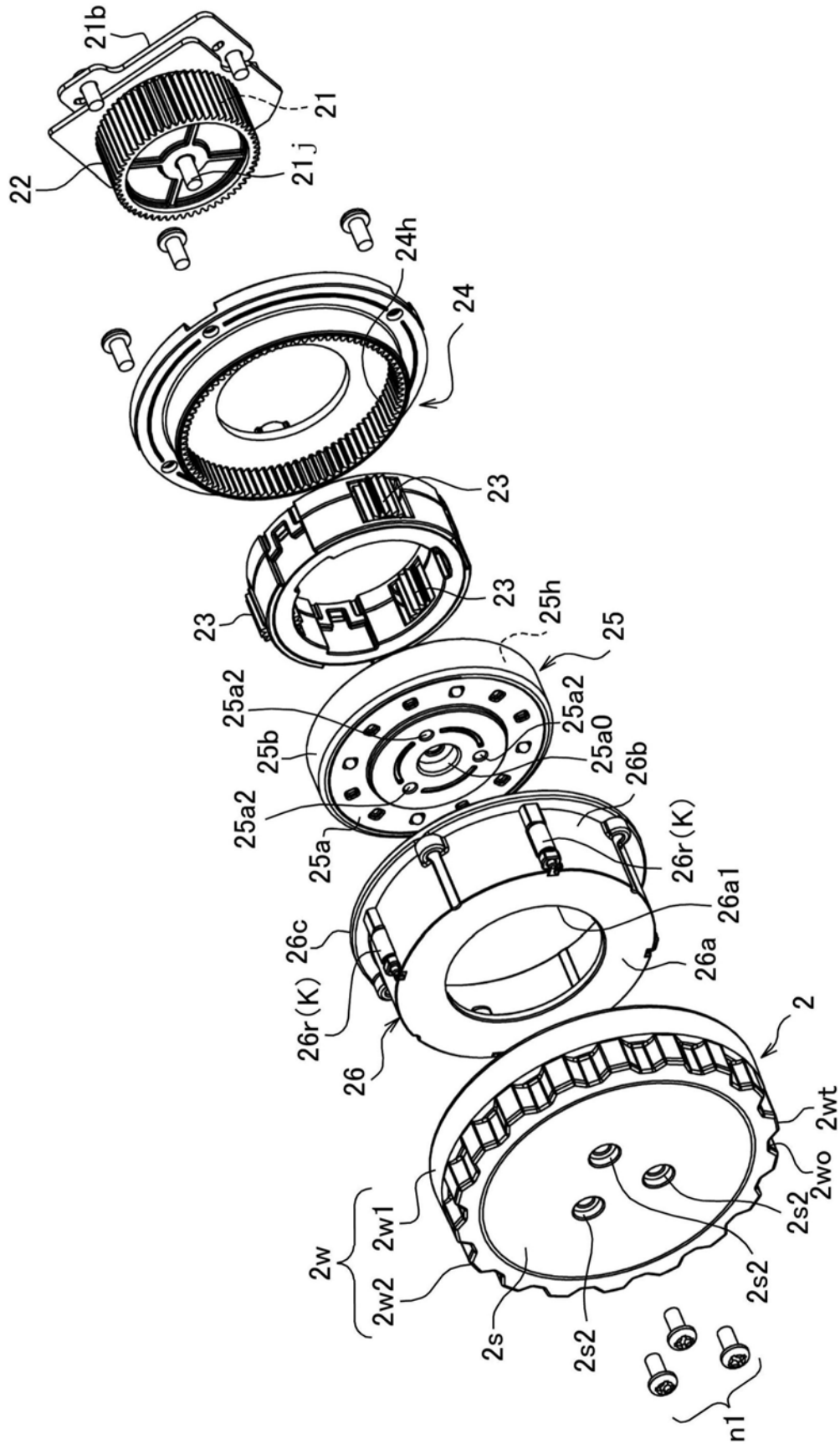


图9

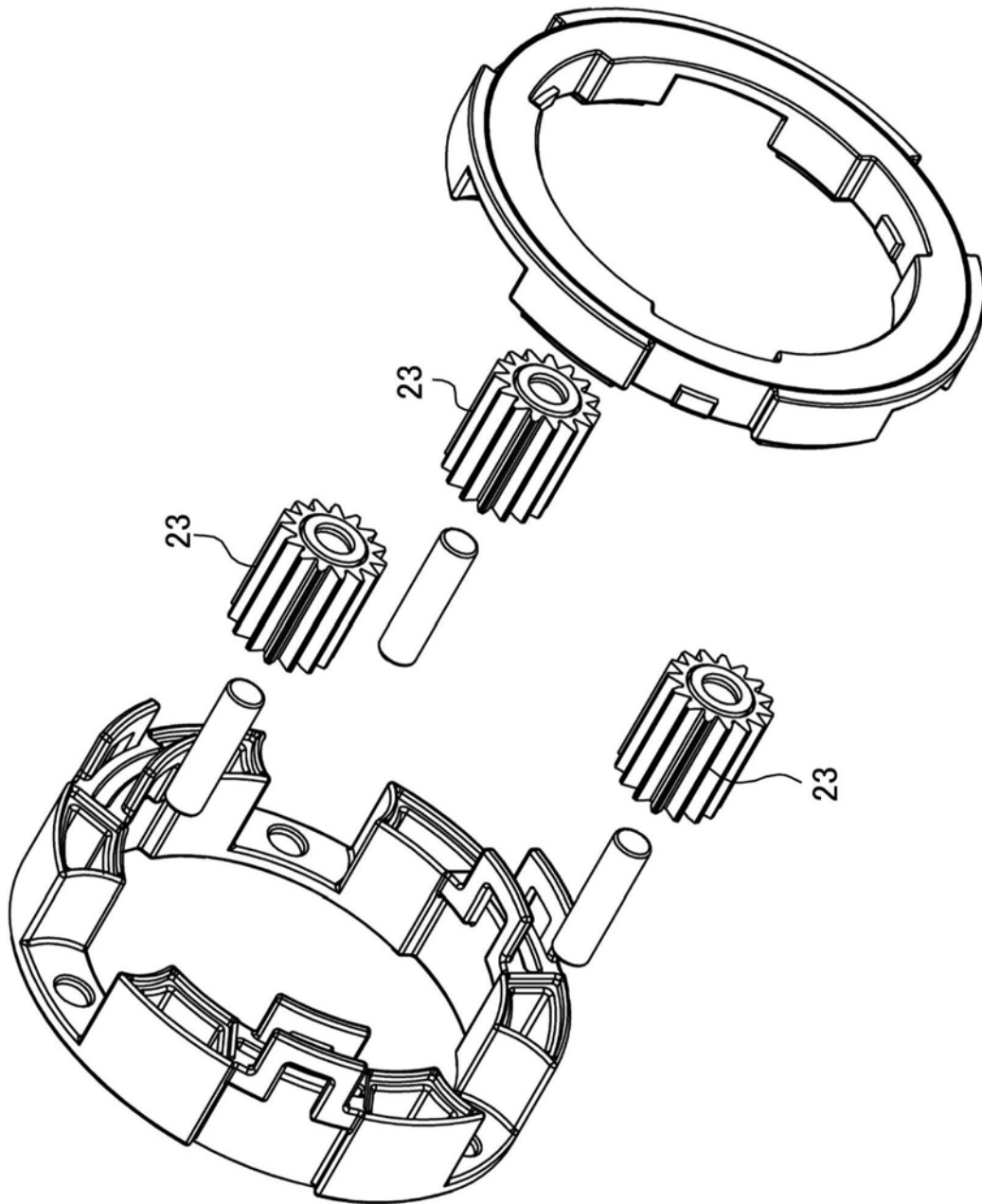


图10

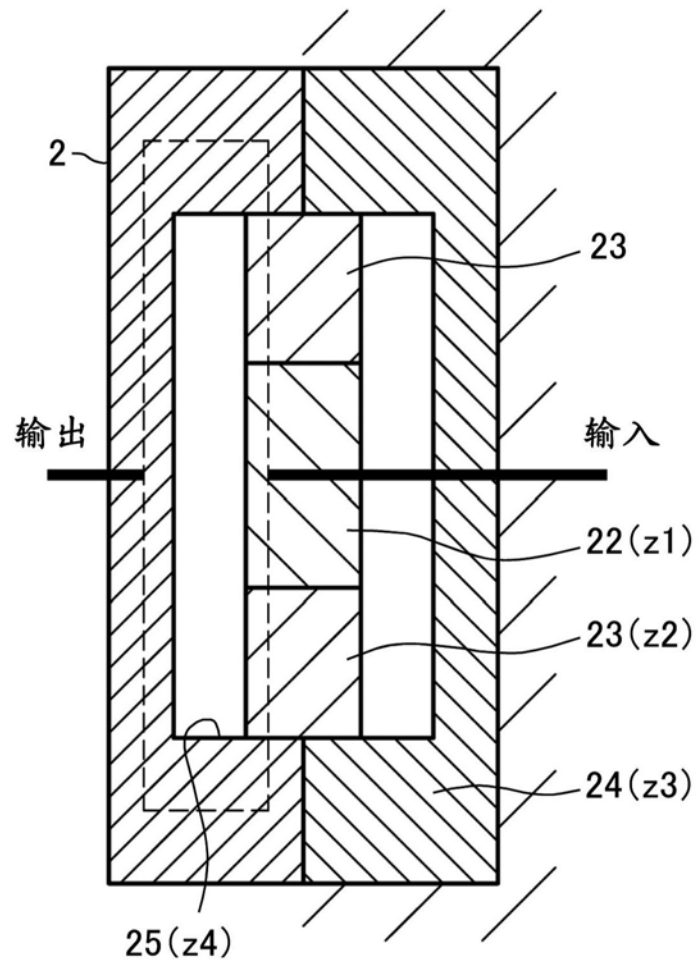


图11



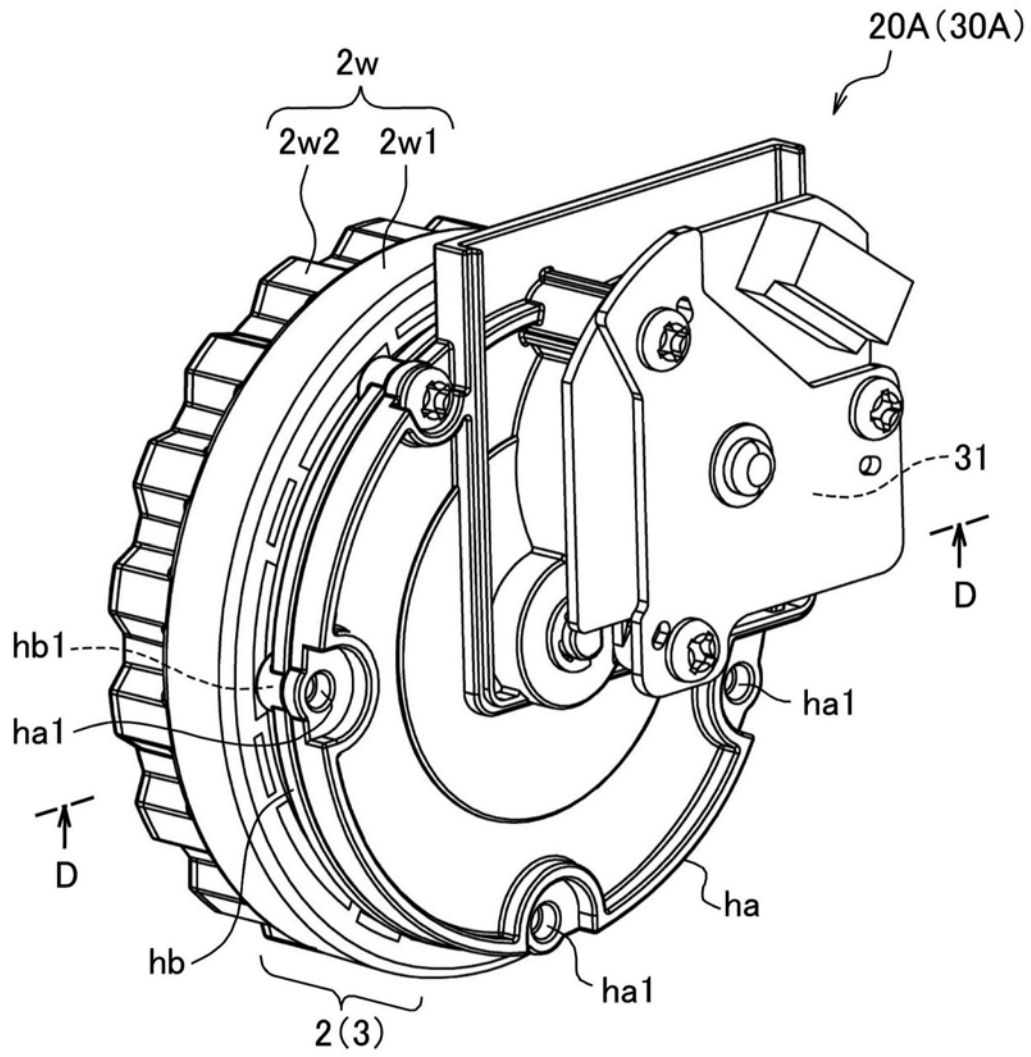


图12

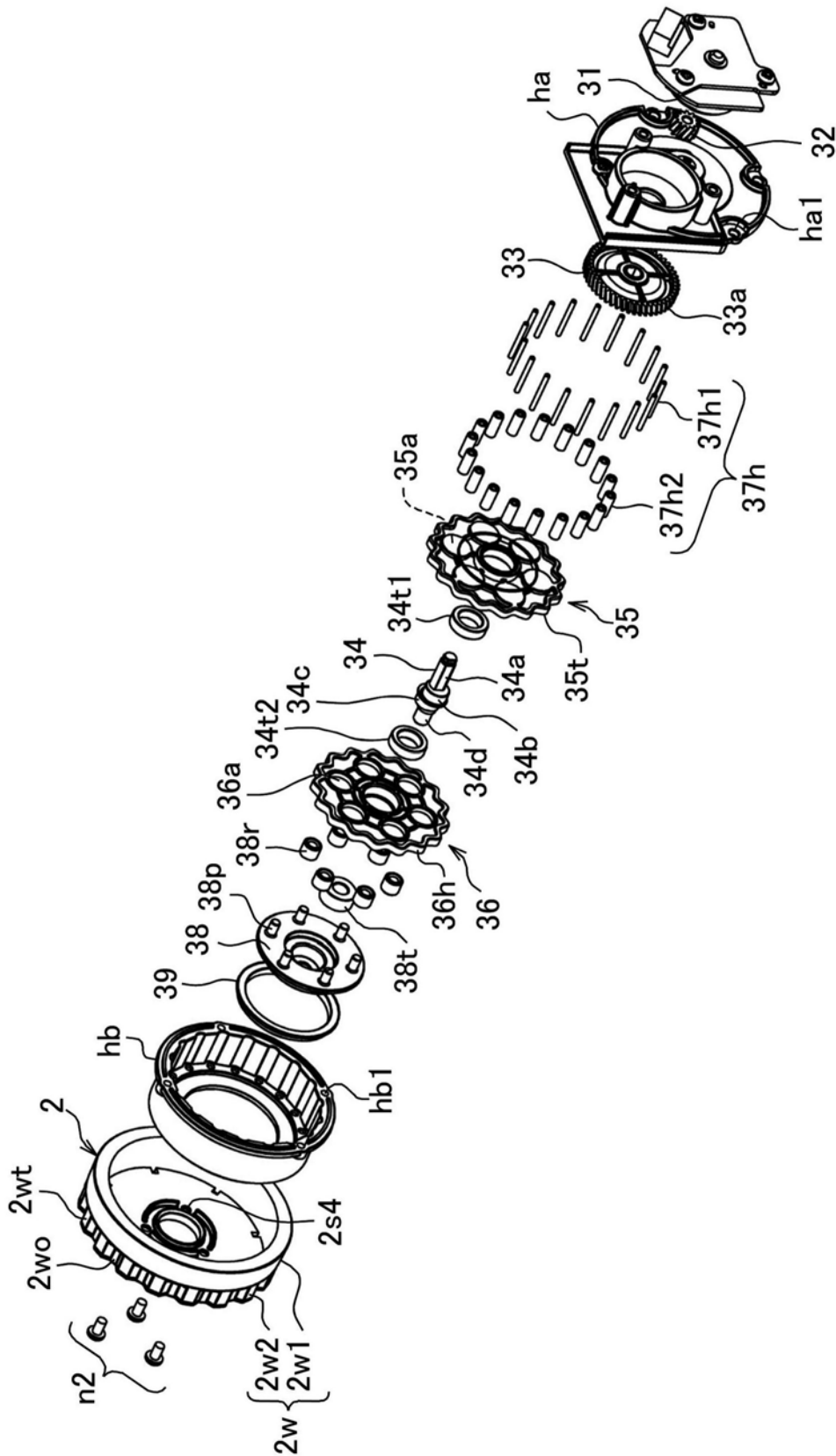


图13

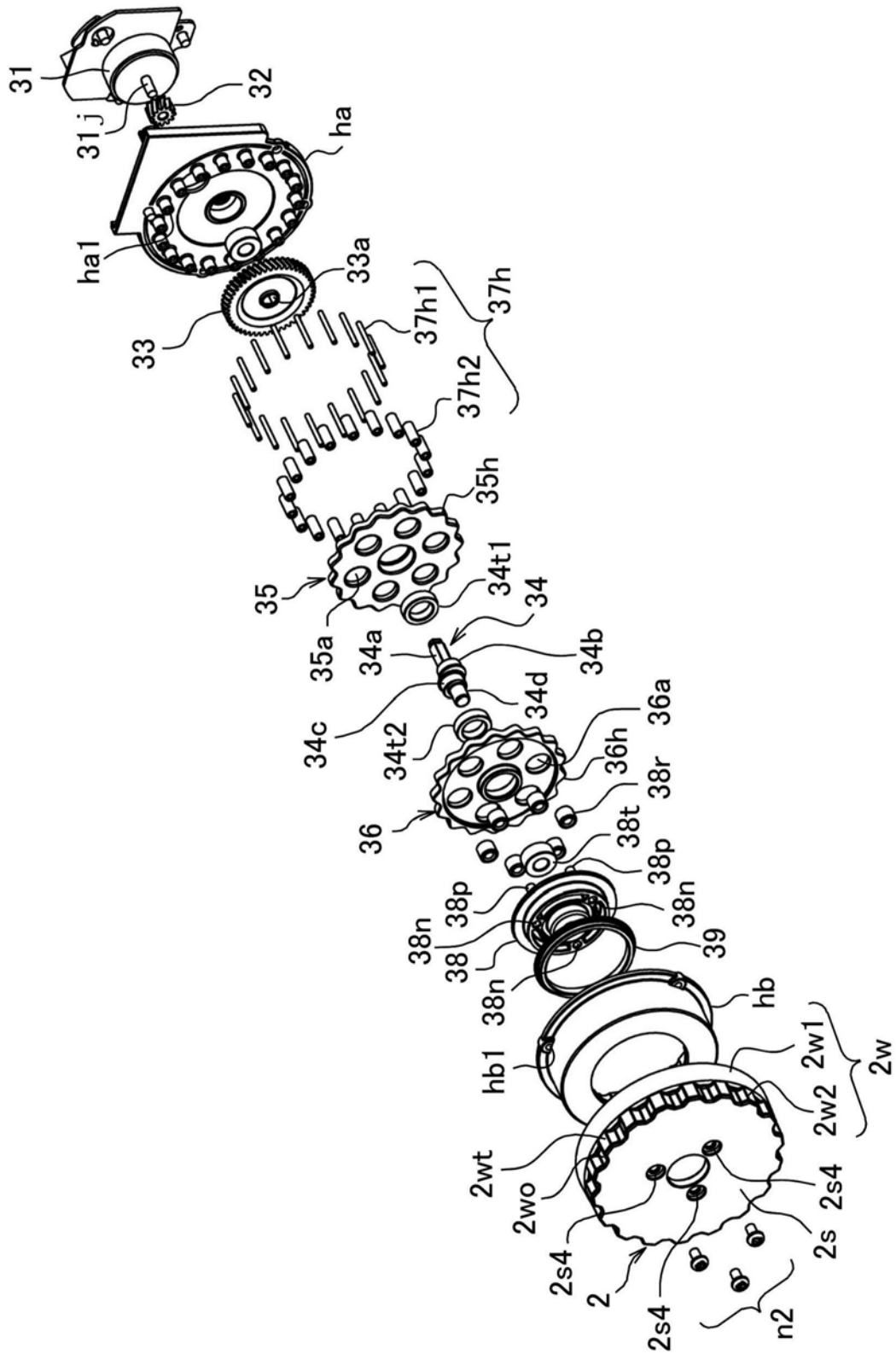


图14

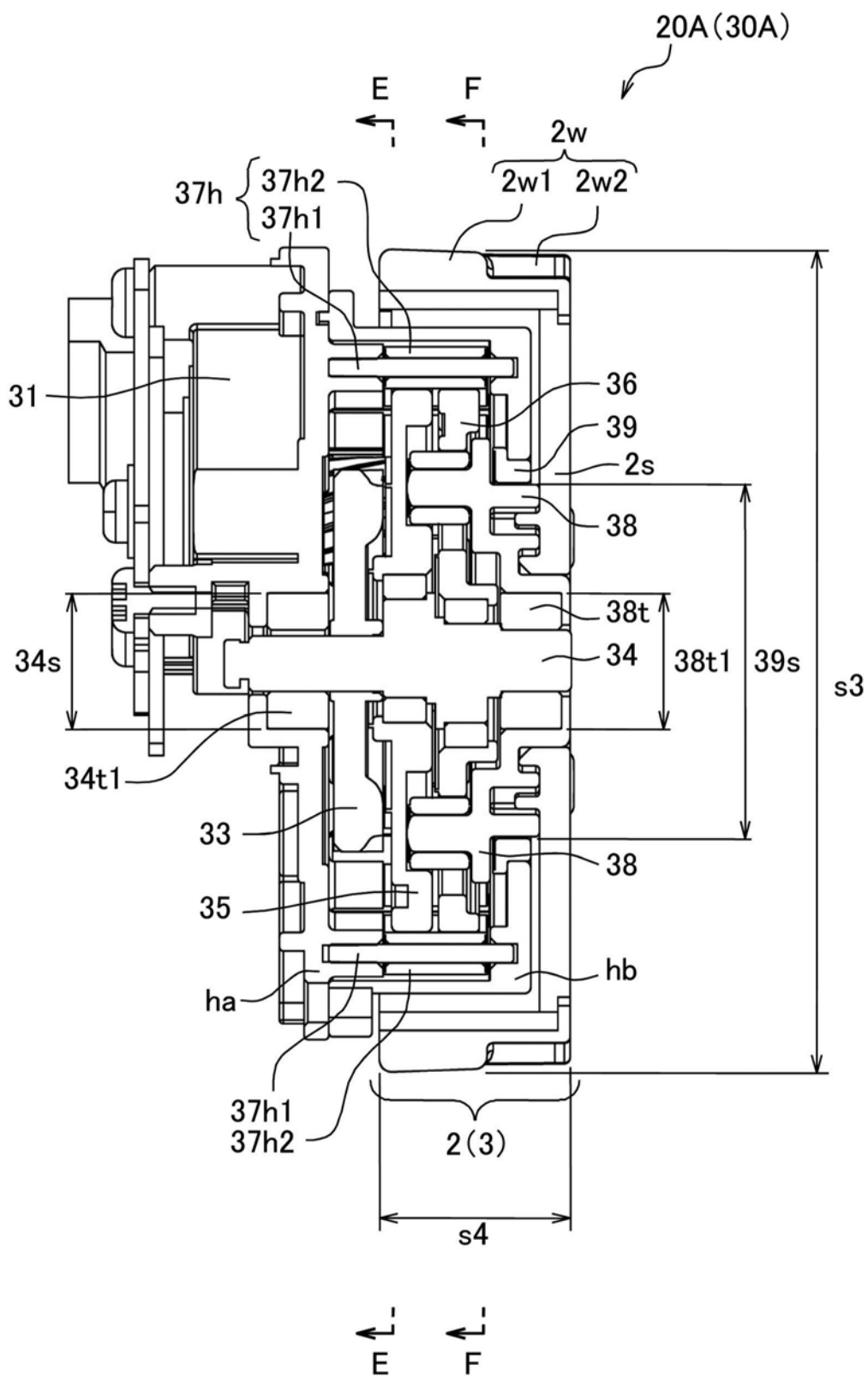


图15

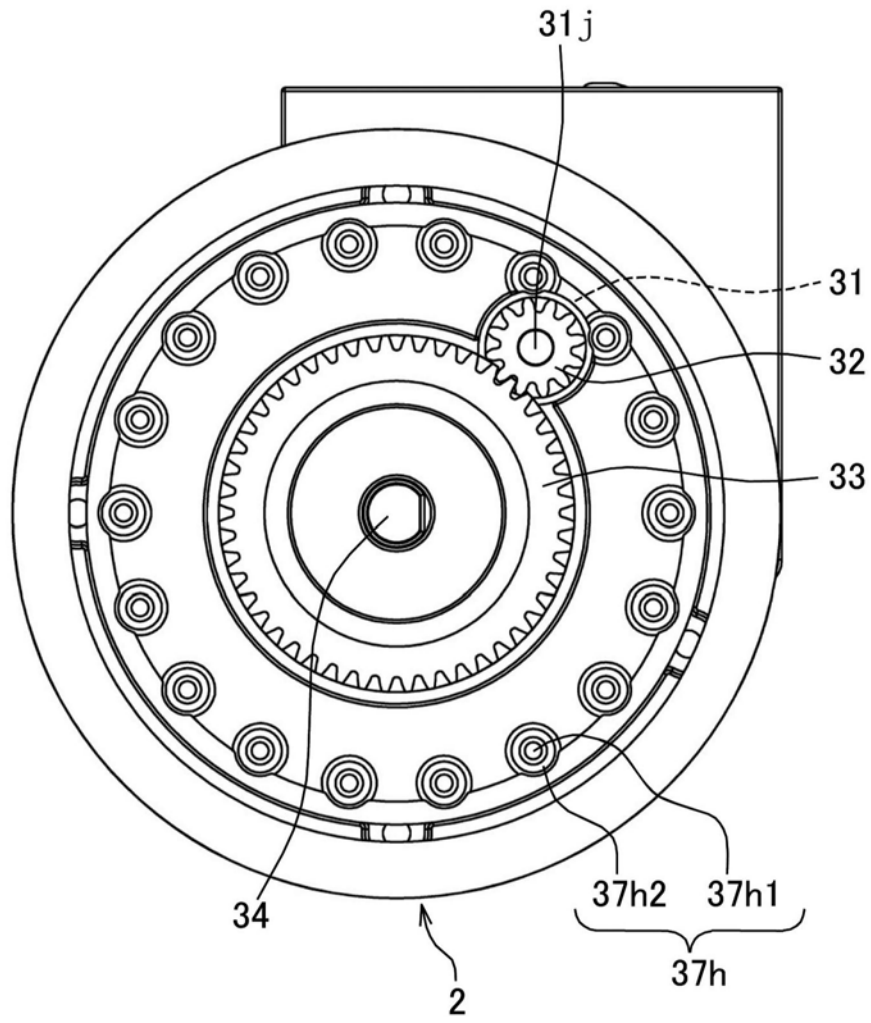


图16

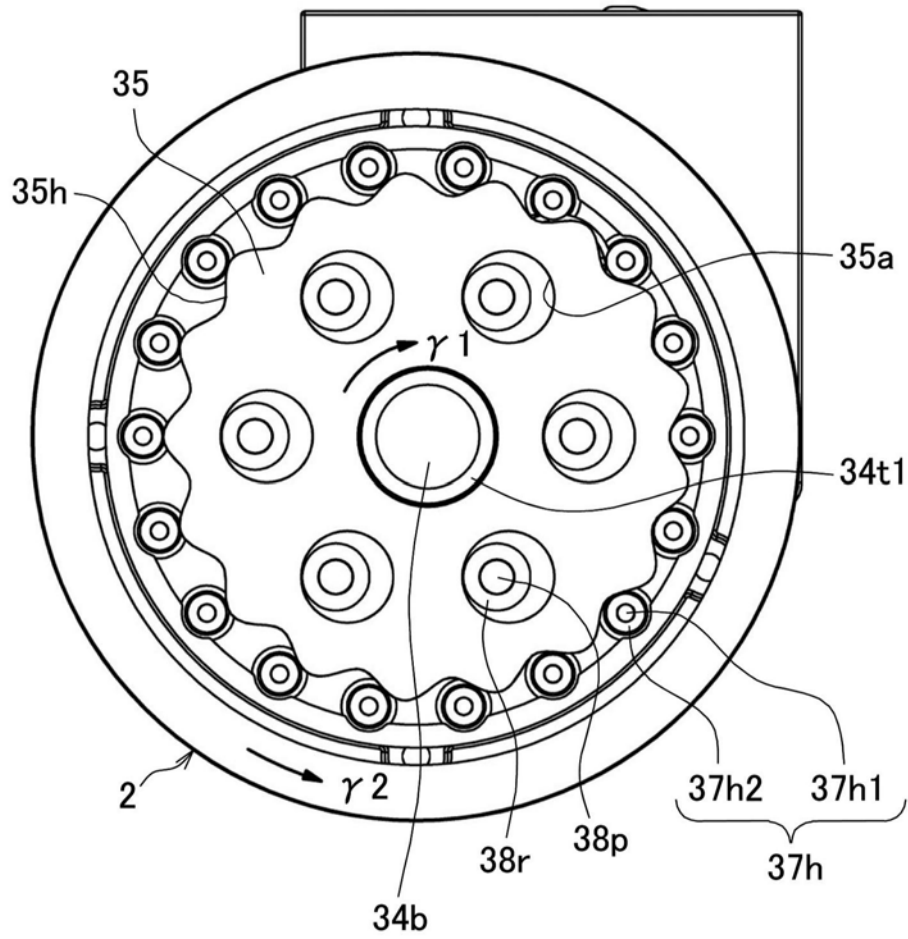


图17



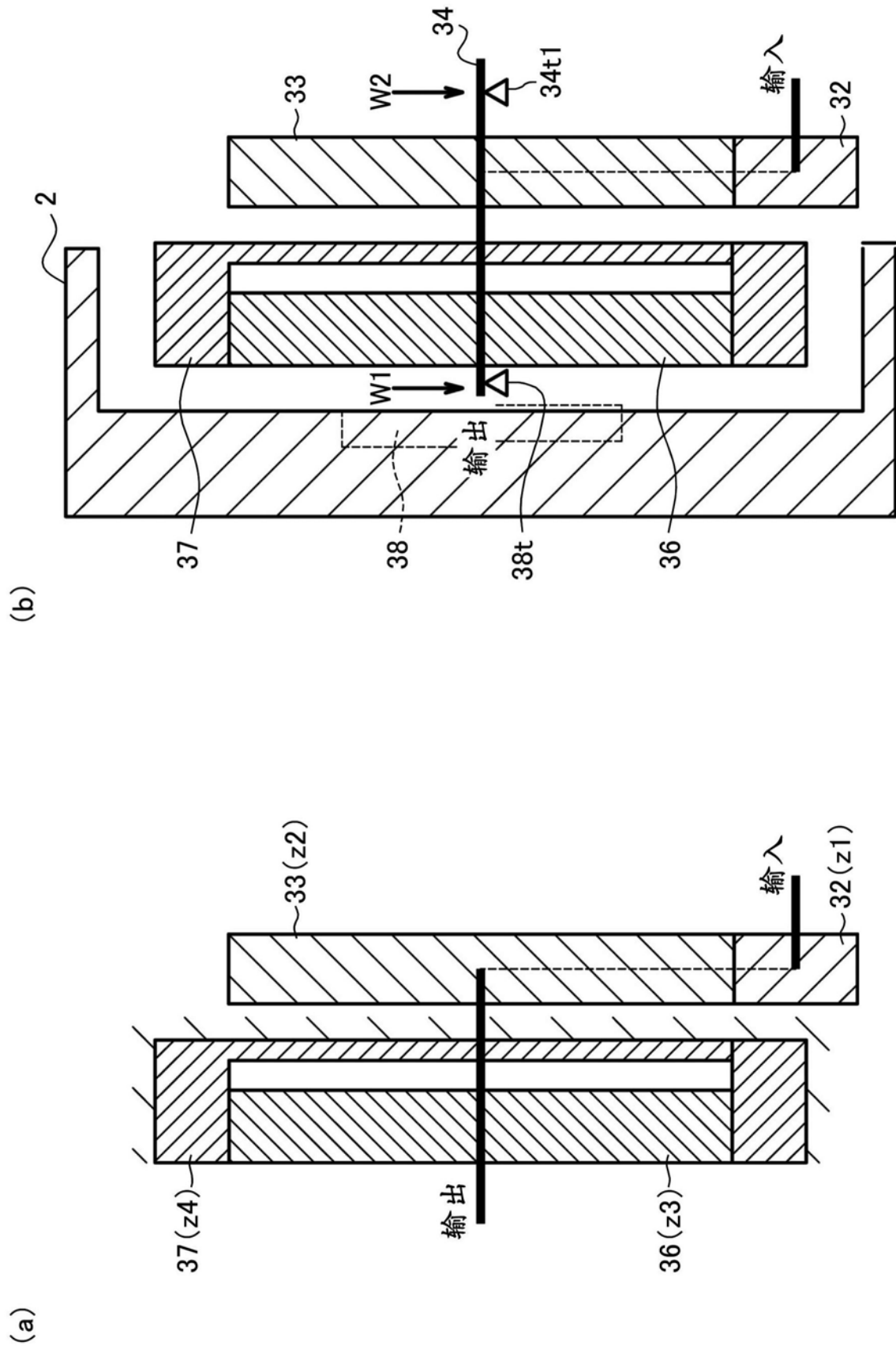


图19



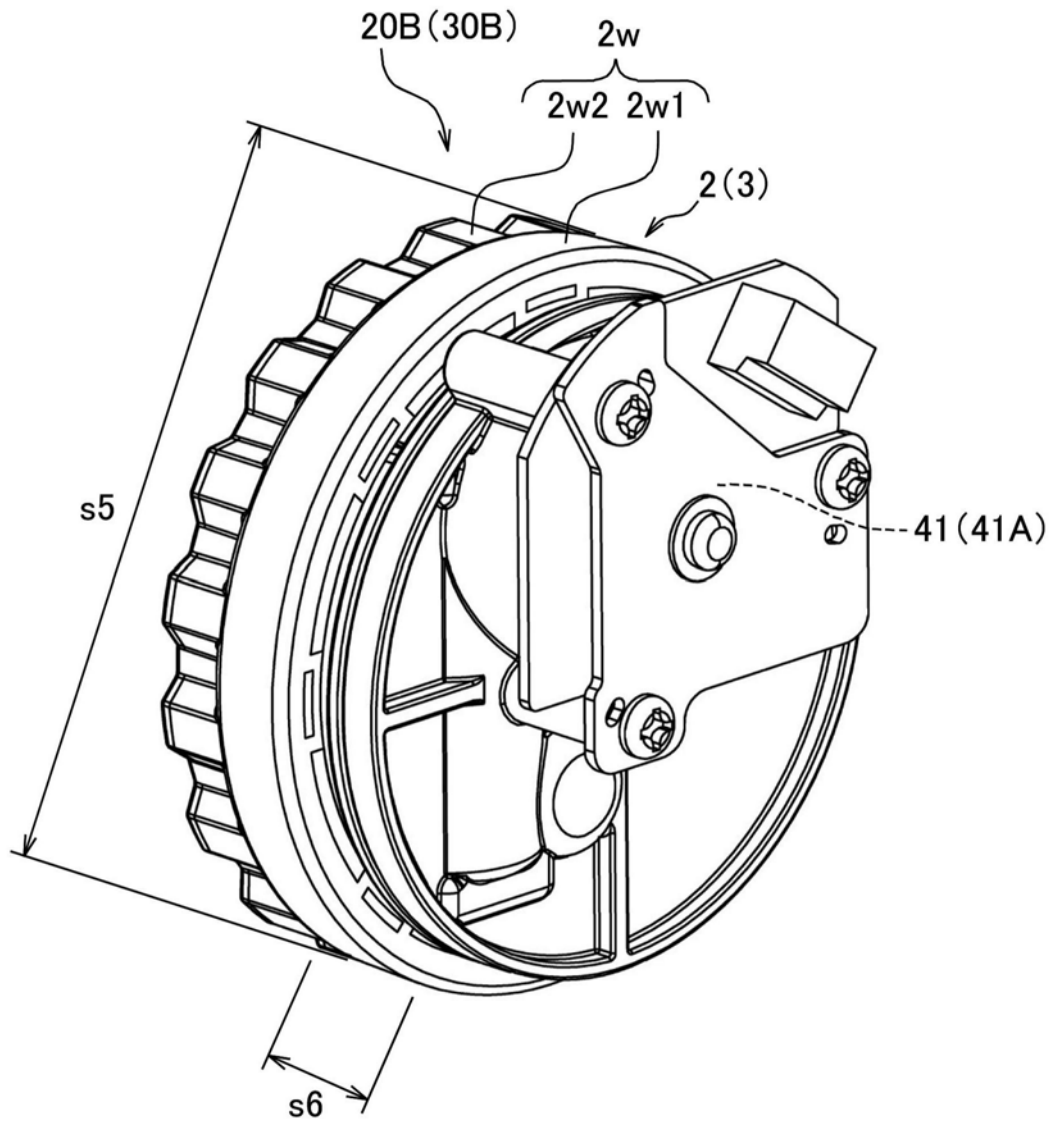


图20

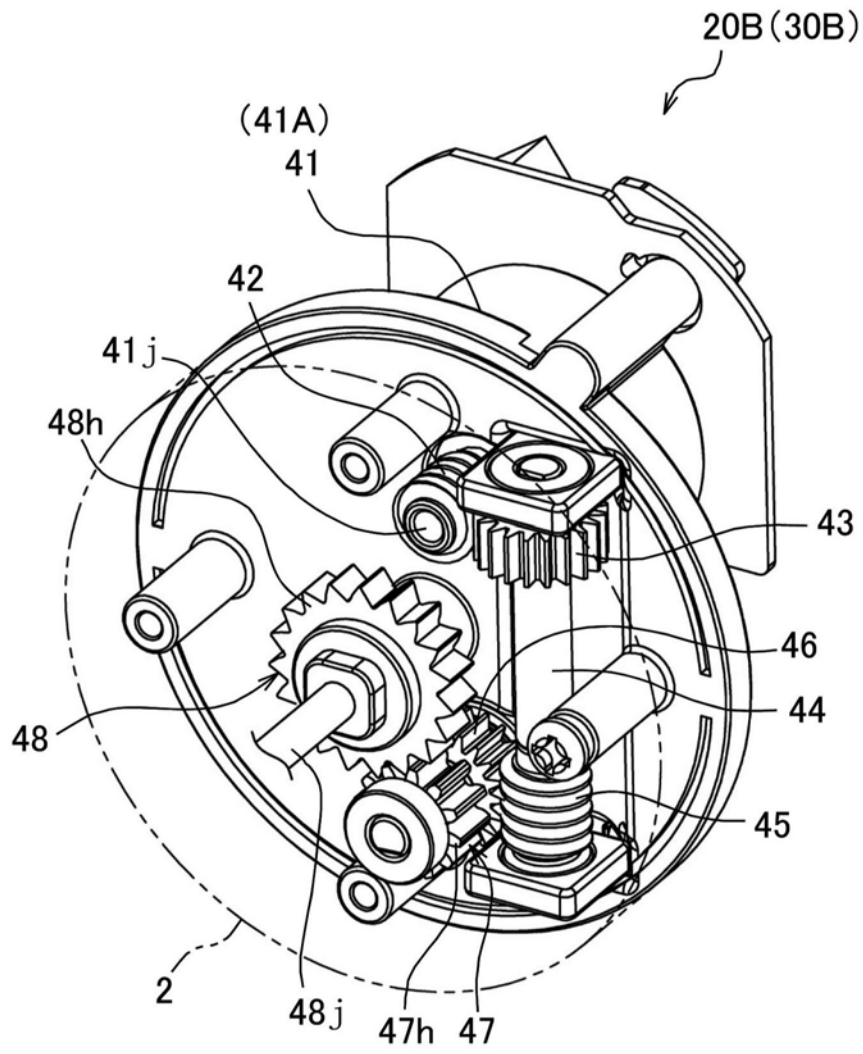


图21

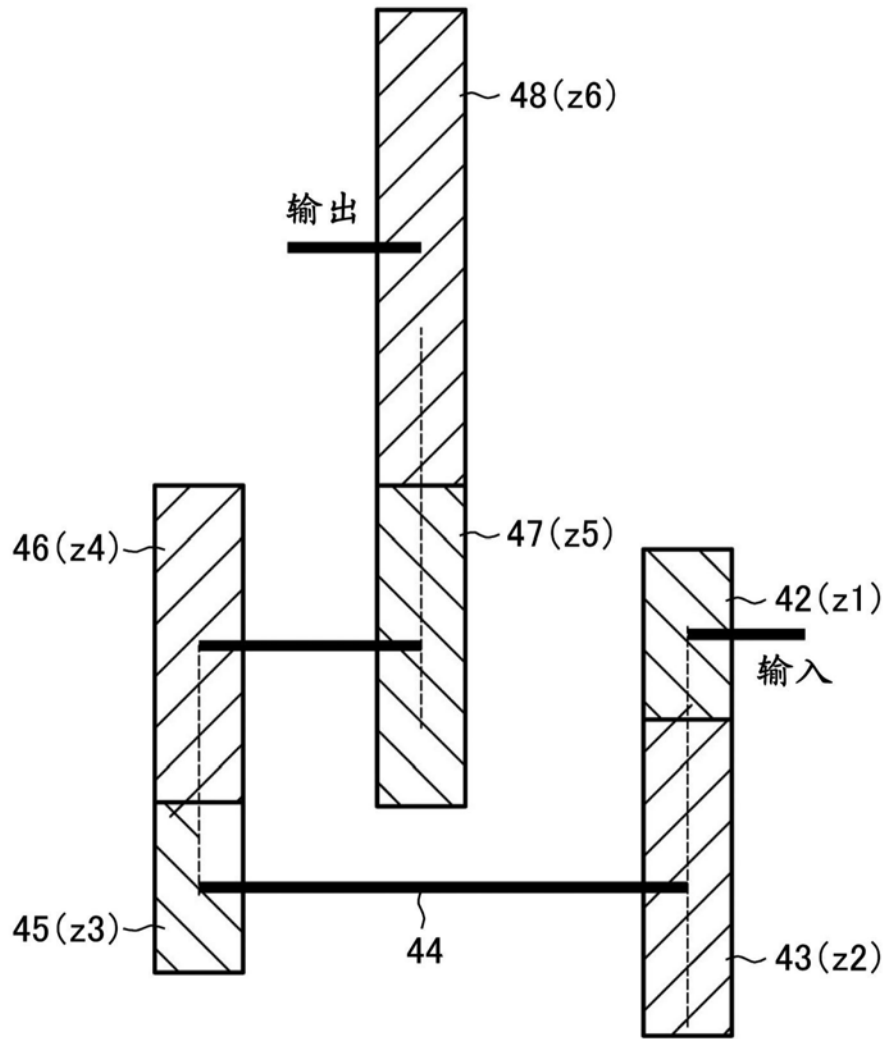


图22

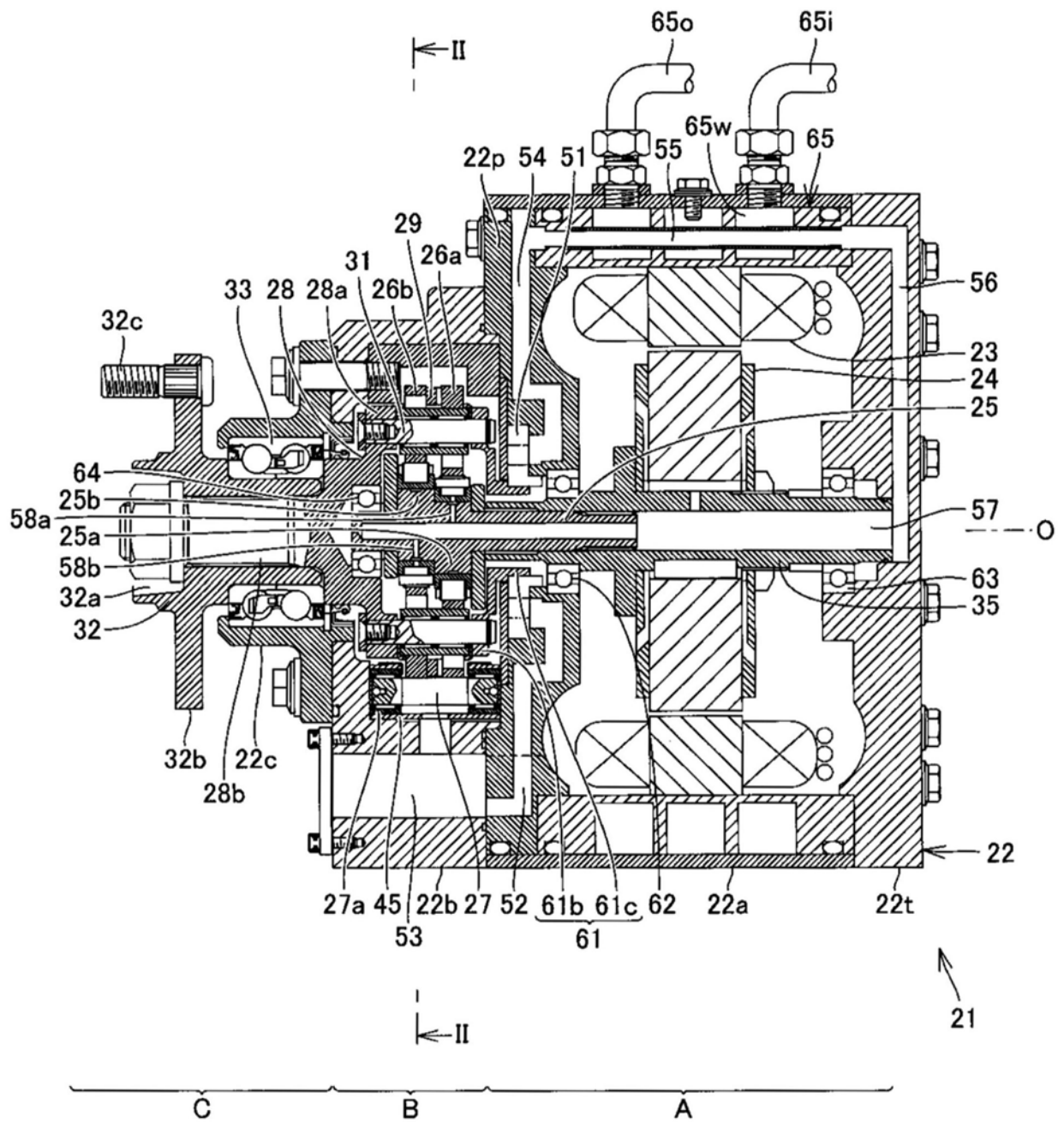


图23