



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103427552 B

(45)授权公告日 2017.07.14

(21)申请号 201310126291.4

(22)申请日 2013.04.11

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103427552 A

(43)申请公布日 2013.12.04

(66)本国优先权数据  
201210164423.8 2012.05.24 CN  
201220402111.1 2012.08.14 CN  
201210335339.8 2012.09.11 CN

(73)专利权人 常州至精精机有限公司  
地址 213104 江苏省常州市武进区洛阳镇  
洛阳村东都西路

(72)发明人 刘晓辉 陈昌 胡义明

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务  
所 11308

代理人 秦力军

(51)Int.Cl.  
H02K 7/116(2006.01)

(56)对比文件  
CN 203239880 U,2013.10.16,  
JP 特开2006-238600 A,2006.09.07,  
CN 2646945 Y,2004.10.06,  
CN 101888157 A,2010.11.17,  
CN 101115589 A,2008.01.30,  
CN 102212947 A,2011.10.12,  
CN 2931935 Y,2007.08.08,  
CN 102142734 A,2011.08.03,

审查员 马欲洁

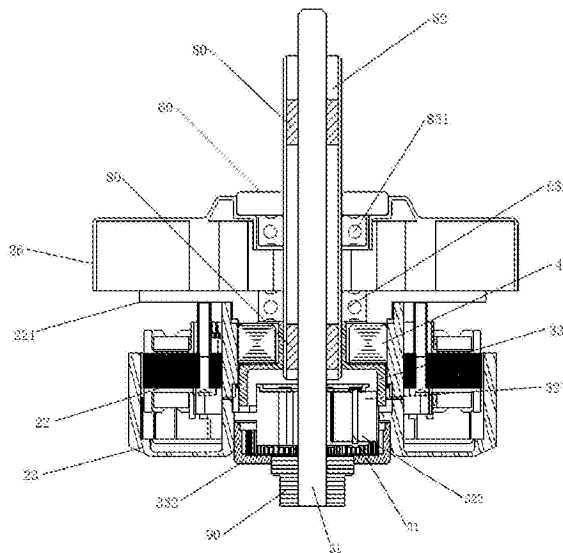
权利要求书1页 说明书14页 附图13页

## (54)发明名称

齿轮减速装置

## (57)摘要

本发明涉及一种齿轮减速装置,包括:无输出转轴的旋转体;安装在所述旋转体偏心位置处的齿轮输入机构,用于从旋转体偏心位置处获取转动动能;以及连接所述齿轮输入机构的齿轮输出机构,用于将所述齿轮输入机构获取的转动动能进行减速处理后向外输出。本发明通过取消了电机转子上的输出转轴,使得本发明的齿轮减速装置具有结构紧凑、占用空间小的技术效果。



1. 一种齿轮减速装置,其特征在于,包括:无输出转轴的旋转体;安装在所述旋转体偏离轴心位置处的齿轮输入机构,用于从旋转体偏离轴心位置处获取转动动能;以及连接所述齿轮输入机构的齿轮输出机构,用于将所述齿轮输入机构获取的转动动能进行减速处理后向外输出,所述齿轮输入机构包括:安装在所述旋转体偏离轴心位置处的输入齿轮轴,用来随着旋转体的旋转而围绕其轴心公转,从而获取其转动动能;连接所述输入齿轮轴的输入齿轮;位于所述旋转体之外并与所述输入齿轮啮合连接的中间驱动齿轮,用于在所述输入齿轮随着输入齿轮轴进行所述公转而公转的同时,使输入齿轮相对于旋转体进行自转。

2. 根据权利要求1所述的齿轮减速装置,其特征在于,所述齿轮输出机构包括:与所述输入齿轮啮合连接的输出齿轮,用于利用输入齿轮的自转进行减速旋转;以及固定连接所述输出齿轮的输出轴,用于在输出齿轮的驱动下向外部负载提供减速输出的转动动能。

3. 根据权利要求2所述的齿轮减速装置,其特征在于,所述旋转体轴心处开设有用来安装所述输出轴的轴心通孔,所述输出轴可旋转地安装于旋转体的所述轴心通孔中。

4. 根据权利要求2所述的齿轮减速装置,其特征在于,所述旋转体偏离轴心的位置处设有用来安装所述输入齿轮轴的偏心通孔,所述输入齿轮轴可旋转地安装于所述偏心通孔中。

5. 根据权利要求4所述的齿轮减速装置,其特征在于,所述输入齿轮包括:固定连接所述输入齿轮轴一端的第一输入齿轮;以及固定连接所述输入齿轮轴另一端的第二输入齿轮,该第二输入齿轮与所述输出齿轮啮合连接。

6. 根据权利要求5所述的齿轮减速装置,其特征在于,所述中间驱动齿轮是一个与所述第一输入齿轮啮合连接的中间齿轮。

7. 根据权利要求2所述的齿轮减速装置,其特征在于,所述输入齿轮轴一端固定连接或者转动连接旋转体偏离轴心的位置处。

8. 根据权利要求7所述的齿轮减速装置,其特征在于,所述输入齿轮包括固定连接在一起的第一输入齿轮和第二输入齿轮;其中,所述第一输入齿轮和第二输入齿轮的轴心分别与所述输入齿轮轴另一端转动连接或者固定连接;其中,所述第二输入齿轮与所述输出齿轮啮合连接。

9. 根据权利要求8所述的齿轮减速装置,其特征在于,所述中间驱动齿轮是一个与所述第一输入齿轮啮合连接的中间齿轮。

## 齿轮减速装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种带有齿轮减速装置的动力源,特别是一种带有齿轮减速装置的齿轮减速装置。

### 背景技术

[0002] 电机具备能量高转换效率高、节能、环保等多种优势,从而在工业生产和生活中得到了广泛的应用,在诸如电动车、电动三轮车、电动汽车、洗衣机等设备中,电机都是必不可少的设备。普通电机的转速较高,为了得到合适的输出转速,在实际应用中,需要对电机进行减速,目前常采用的方式有使电机传递到减速器通过一级皮带轮减速,在减速器里设置一级或多级齿轮减速装置来完成一定速比的减速。此结构不仅复杂,而且占用空间大。为了解决此技术问题,目前已有一些关于去除皮带轮,将电机与减速器进行直接连接,由于其电机本体与减速器仍然是相对独立的,电机本体与减速器均分别需要占用安装空间,结构不够紧凑,体积仍然较大。

[0003] 为了进一步解决上述技术问题,公开号为CN102142734A的中国发明专利申请公开了一种外转子电机总成,包括电机本体,驱动轴,传动装置,其中:驱动轴固定在传动装置上,电机本体直接驱动驱动轴,电机本体有内径空间,传动装置安装在电机本体内径空间中。此结构虽然在一定程度上进一步减少了占用空间,而由于其原理为利用在外转子电机的定子内部圆周空间上通过安装部件将传动装置安装在定子内径空间中,因此无法在没有内部空间的内转子电机上进行应用,有一定的局限性,同时其电机本体直接驱动轴,然后通过安装在电机内径空间内的传动装置对驱动轴进行减速,因此也仅为一定程度上减少了占用空间,但是结构仍然不够紧凑,进一步地,将传动装置为了获得更大传动比时需要增加体积时,也必然使得外转子电机增加内径体积才能实现该发明,显然这并没有解决实质的技术问题。

[0004] 因此,如何设计一种结构紧凑、占用空间小的齿轮减速装置,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种结构紧凑、占用空间小的齿轮减速装置。

[0006] 本发明所提供的实现上述目的的齿轮减速装置包括:

[0007] 无输出转轴的旋转体;

[0008] 安装在所述旋转体偏心位置处的齿轮输入机构,用于从旋转体偏心位置处获取转动动能;以及

[0009] 连接所述齿轮输入机构的齿轮输出机构,用于将所述齿轮输入机构获取的转动动能进行减速处理后向外输出。

[0010] 优选地,所述齿轮输入机构包括:

[0011] 安装在所述旋转体偏离轴心位置处的输入齿轮轴,用来随着旋转体的旋转而围绕

其轴心公转,从而获取其转动动能;

[0012] 连接所述输入齿轮轴的输入齿轮;

[0013] 位于所述旋转体之外并与所述输入齿轮啮合连接的中间驱动齿轮,用于在所述输入齿轮随着输入齿轮轴进行所述公转而公转的同时,使输入齿轮相对于旋转体进行自转。

[0014] 优选地,所述齿轮输出机构包括:与所述输入齿轮啮合连接的输出齿轮,用于利用输入齿轮的自转进行减速旋转;以及固定连接所述输出齿轮的输出轴,用于在输出齿轮的驱动下向外部负载提供减速输出的转动动能。

[0015] 优选地,所述旋转体轴心处开设有用来安装所述输出轴的轴心通孔,所述输出轴可旋转地安装于旋转体的所述轴心通孔中。

[0016] 在本发明的一个实施例中,所述旋转体偏离轴心的位置处设有用来安装所述输入齿轮轴的偏心通孔,所述输入齿轮轴可旋转地安装于所述偏心通孔中。此时,所述输入齿轮包括:固定连接所述输入齿轮轴一端的第一输入齿轮;以及固定连接所述输入齿轮轴另一端的第二输入齿轮,该第二输入齿轮与所述输出齿轮啮合连接。并且所述中间驱动齿轮是一个与所述第一输入齿轮啮合连接的中间齿轮。

[0017] 在本发明的另一实施例中,所述输入齿轮轴一端固定连接或者转动连接旋转体偏离轴心的位置处。此时,所述输入齿轮包括固定连接在一起的第一输入齿轮和第二输入齿轮;其中,所述第一输入齿轮和第二输入齿轮的轴心分别与所述输入齿轮轴另一端转动连接或者固定连接;其中,所述第二输入齿轮与所述输出齿轮啮合连接。并且,所述中间驱动齿轮是一个与所述第一输入齿轮啮合连接的中间齿轮。

[0018] 相对现有技术,本发明的实质技术点在于首次提出将动力源的旋转体,如电机转子或皮带轮作为齿轮减速装置的齿轮架,通过齿轮架上的输入齿轮与其余齿轮减速装置部件的连接配合,并通过齿轮减速装置的输出齿轮与输出轴固定连接实现输出轴的减速输出,相对于与现有中“采用转子与输出轴固连为一体,然后再通过在上方设置齿轮减速装置对输出轴进行减速,结构不够紧凑,且占用空间大,尤其为轴向尺寸较大”,本发明将动力源的旋转体同时作为齿轮减速装置的部件之一,即真正实现了电机与齿轮减速装置集的一体化,大大提高了整个驱动部件的结构紧凑度、减少占用空间,尤其为轴向尺寸,同时由于结构紧凑,避免了大量连接件的耗用,从而进一步降低了生产成本。

[0019] 还需要特别说明的是,对于各应用电机的领域来说,特别是属于家电的洗衣机领域,如何提高电机及其减速装置的结构紧凑度以及降低占用空间,同时又降低生产成本一直所属领域的技术人员一直长期致力解决的技术问题,因此本发明提出的带有齿轮减速装置的电机或带有齿轮减速装置的皮带轮应用于家电领域,尤其对于应用于洗衣机领域后,是具有非常进步意义的。

[0020] 此外,根据本发明提出将动力源的旋转体,如电机转子或皮带轮作为齿轮减速装置的齿轮架,本领域的技术人员可以将本发明与现有关于双动力驱动结构的技术进行结合得到结构更紧凑、占用空间更小,尤其为轴向尺寸更小的新型双动力洗衣机驱动结构。

[0021] 同时,对于本发明对于各部件上没有进行文字说明的相关结构,如加强筋结构、连接轴承、限位、承重等结构等相信均为本领域技术人员的常规选择,与本发明结合后都不新颖性和创造性,在此不再进行一一陈述。

## 附图说明

- [0022] 图1为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第一种具体实施方式的传动示意图；
- [0023] 图2为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第二种具体实施方式的传动示意图；
- [0024] 图3为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第三种具体实施方式的传动示意图；
- [0025] 图4为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第四种具体实施方式的传动示意图；
- [0026] 图5为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第五种具体实施方式的传动示意图；
- [0027] 图6为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第六种具体实施方式的传动示意图；
- [0028] 图7为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第七种具体实施方式的传动示意图；
- [0029] 图8为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第八种具体实施方式的传动示意图；
- [0030] 图9为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第九种具体实施方式的传动示意图；
- [0031] 图10为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第九种具体实施方式应用于洗衣机领域作为洗衣机驱动器的立体结构示意图；
- [0032] 图11为图10的剖视图；
- [0033] 图12为图10的立体部分爆炸图；
- [0034] 图13为图10、11、12所示的电机转子23的立体结构示意图；
- [0035] 图14为图13的剖视图；
- [0036] 图15为图13的立体结构爆炸图。
- [0037] 图16为本发明所提供带有齿轮减速装置的皮带轮的一种具体实施方式的立体结构示意图；
- [0038] 图17为本发明所提供的洗衣机的第一种具体实施方式的结构图；
- [0039] 图18为本发明所提供的洗衣机的第二种具体实施方式的结构图；
- [0040] 图19为本发明所提供的洗衣机的第三种具体实施方式的结构图；
- [0041] 图20为本发明所提供的洗衣机的第四种具体实施方式的结构图。

## 具体实施方式

[0042] 本发明的核心是提供一种带有齿轮减速装置的电机,轴向尺寸小、结构紧凑、占用空间小。

[0043] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0044] 需要指出的是,本文中涉及的上、下等方位词是以图1至图15中零部件位于图中及零部件相互之间的位置来定义的,只是为了表述技术方案的清楚及方便。应当理解,本文所采用的方位词不应限制本申请文件请求保护的范围。

[0045] 需要指出的是,本发明各实施方式中功能相同或相通的结构或构件在图中用相同的标记进行标示。

[0046] 可参考图1至图9,一种驱动器,包括齿轮减速装置200、动力源,其中:所述的动力源的旋转体与齿轮减速装置200的动力输入端连接,所述的齿轮减速装置200的动力输出端与下级负载连接,其它相关结构可参见下文所述的带有齿轮减速装置的电机的第一种至第九种具体实施方式的任意一种实施方式。

[0047] 同样,可参考图1至图9,一种齿轮减速装置,包括齿轮减速装置200、动力源,其中:所述的动力源的旋转体与齿轮减速装置200的动力输入端连接,所述的齿轮减速装置200的动力输出端分别与洗涤机构和盛水机构固定连接,所述的齿轮减速装置200的动力输入端为齿轮减速装置200的输入齿轮轴,所述的输入齿轮轴偏心地连接在动力源的旋转体上,其它相关结构可参见下文所述的带有齿轮减速装置的电机的第一种至第九种具体实施方式的任意一种实施方式,其它相关结构也可参见本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第九种具体实施方式应用于洗衣机领域作为洗衣机驱动器的实施方式描述。

[0048] 参考图1,所述的动力源为电机100,电机100的转子23作为动力源的旋转体得到带有齿轮减速装置的电机,图1示出了带有齿轮减速装置的电机第一种具体实施方式的传动示意图。在该种实施方式中,该带有齿轮减速装置的电机包括电机100,所述电机100为内转子电机100,具体包括电机外壳(图未标记)、电机定子22和电机转子23;电机定子22固定于电机外壳上,电机转子23同轴安装于电机定子22内侧,电机转子23上设置有多个轴孔,电机转子23的上下两端还设置有上端盖和下端盖;可以通过锁紧螺钉将下端盖、电机定子22和上端盖固定;在上端盖的上方还固定连接安装有安装板,通过安装板可以将带有齿轮减速装置的电机安装在外接设备上。

[0049] 所述带有齿轮减速装置的电机还包括输出轴11,输出轴11同轴心设置于所述电机转子23的内部,输出轴11和电机转子23之间可以设置含油轴承,输出轴11径向限定电机转子23,并通过含油轴承实现输出轴11和电机转子23之间的相对旋转。

[0050] 所述带有齿轮减速装置的电机还包括齿轮减速装置200,所述齿轮减速装置200包括输入齿轮轴31、第一齿轮321、第二齿轮322、中间齿轮331和输出齿轮332;输入齿轮轴31插装于电机转子23的轴孔内,输入齿轮轴31和电机转子23之间设置有含油轴承,通过含油轴承输入齿轮轴31和电机转子23之间可以实现相对旋转;第一齿轮321和第二齿轮322固装在输入齿轮轴31的两端;第一齿轮321和中间齿轮331啮合,第二齿轮322和输出齿轮332啮合。

[0051] 中间齿轮331套装在输出轴11上,与输出轴11不固定;输出齿轮332与输出轴11固接,可以通过圆柱销固定连接;输出齿轮332和下端盖之间还设置有滚动轴承,可以实现输出齿轮332和下端盖之间的相对旋转,且同时限制输出齿轮332的轴向和径向移动。

[0052] 这里需要说明的是,可以在电机100转子内插装多个输入齿轮轴和与之配合的第一齿轮和第二齿轮;电机100转子的轴孔个数优选为2~4个,多个输入齿轮轴的布置可以使得电机100和齿轮减速装置200的组合在工作时更加稳定;当然也可以只在电机100转子上

插装一个齿轮轴和与之配合的齿轮。

[0053] 本实施方式工作时,电机100通电后,驱动电机转子23转动,同时驱动与电机转子23连接的输入齿轮轴31及与输入齿轮轴31固装的第一齿轮321和第二齿轮322公转,由于中间齿轮331与第一齿轮321啮合且存在齿差,可同时驱动输入齿轮轴31自转,通过第二齿轮322与输出齿轮332的啮合驱动输出齿轮332转动,最后驱动与输出齿轮332固接的输出轴11转动;由于第一齿轮321、第二齿轮322、中间齿轮331和输出齿轮332之间存在齿差关系,所以输出齿轮332和电机转子23之间会产生转速差,驱动输出轴11低速输出。

[0054] 这里需要说明的是,第一齿轮321、第二齿轮322、中间齿轮331和输出齿轮332之间的齿差关系可以根据实际所需减速比调节确定。

[0055] 在该种具体实施方式中,中间齿轮331和输出齿轮332均为内齿圈。

[0056] 图2至图10所示的实施方式均为当所述的动力源为电机100,电机100的转子23作为动力源的旋转体得到带有齿轮减速装置的电机时的实施方式。

[0057] 参考图2,在第二种具体实施方式中,所述齿轮减速装置200包括双联齿轮32、中间齿轮331和输出齿轮332;双联齿轮32套装在输入齿轮轴31'上,中间齿轮331和输出齿轮332分别与双联齿轮32的第一级齿轮321和第二级齿轮322啮合;中间齿轮331套装在输出轴11上,与输出轴11不固定,输出齿轮332与输出轴11固定连接;其中,中间齿轮331和输出齿轮332均为外齿轮。

[0058] 在第二种具体实施方式中,输入齿轮轴31'固定插装在电机转子23上,双联齿轮32和输入齿轮轴31'之间可以相对旋转,当驱动电机转子23转动时,同时驱动双联齿轮32公转且自转,根据双联齿轮32的第一级齿轮321、第二级齿轮322与中间齿轮331、输出齿轮332之间的齿差关系同样可以达到输出轴11低速输出的目的。

[0059] 当然,也可以将输入齿轮轴31'与电机转子23转动连接,双联齿轮32与输入齿轮轴31'固定连接,同样可以实现输出轴11低速输出。

[0060] 在第二种具体实施方式或前述第一种具体实施方式中,所述中间齿轮331可以为外齿轮,也可以为内齿圈,所述输出齿轮332可以为外齿轮,也可以为内齿圈,从而使所述齿轮减速装置200可以有以下几种不同的实施方式。

[0061] 参考图3,在第三种实施方式中,输入齿轮轴31转动插装于电机转子23内,第一齿轮321和第二齿轮322固装在输入齿轮轴31的两端;其中,所述中间齿轮331和所述输出齿轮332均为外齿轮。

[0062] 参考图4,在第四种实施方式中,输入齿轮轴31转动插装于电机转子23内,第一齿轮321和第二齿轮322固装在输入齿轮轴31的两端;其中,所述中间齿轮331为内齿圈,所述输出齿轮332为外齿轮。

[0063] 参考图5,在第五种实施方式中,输入齿轮轴31转动插装于电机转子23内,第一齿轮321和第二齿轮322固装在输入齿轮轴31的两端;其中,所述中间齿轮331为外齿轮,所述输出齿轮332为内齿圈。

[0064] 参考图6,在第六种实施方式中,输入齿轮轴31'与电机转子23固定连接,双联齿轮32和输入齿轮轴31'之间可以相对旋转,中间齿轮331和输出齿轮332分别与双联齿轮32的第一级齿轮321和第二级齿轮322啮合;其中,所述中间齿轮331为内齿圈,所述输出齿轮332为外齿轮。

[0065] 由于双联齿轮32两级齿轮的齿数不同,所以还可以将双联齿轮32的第一级齿轮321'与输出齿轮332啮合,第二级齿轮322'与中间齿轮331啮合,其中中间齿轮331仍为内齿圈,输出齿轮332仍为外齿轮,此为第七种实施方式,如图7所示。

[0066] 上述几种实施方式在工作过程中与第一种具体实施方式的传动原理相同,这里不再赘述。

[0067] 需要指出的是,所述齿轮减速装置200除了上述几种具体实施方式外,当然还可以有其他的实施方式,只要可以实现差动减速,使输出轴和电机100转子可以产生转速差即可。

[0068] 实际使用中,有些外接设备在不同的工况下要求输出轴有不同的转速,如洗衣机,在洗涤工况下需要输出轴低速输出,在脱水工况下需要输出轴可以高速输出,使得洗涤物可以完全被脱水。为了实现外接设备不同工况的需求,可以对上述带有齿轮减速装置的电机做出进一步的改进。

[0069] 进一步地,所述带有齿轮减速装置的电机还包括离合机构4,离合机构4设置于齿轮减速装置200和电机转子23之间,以便实现低速输出和高速输出的转换。

[0070] 所述离合机构4可以为电磁离合机构,也可以为机械离合机构。下面以电磁离合机构为例进行说明。

[0071] 具体的电磁离合机构可以参见本申请人的在先申请公开的电磁离合机构,申请号为CN201210084877.4,同时电磁离合机构与其他部件的连接关系可以为:电磁离合机构的离合齿圈可以与中间齿轮331啮合且轴向滑动连接,安装板作为上啮合部件,转子作为下啮合部件。

[0072] 这里需要说明的是,离合齿圈和中间齿轮331在任何工况下均处于啮合状态,且两者之间不能产生相对旋转。当电磁离合机构通电后,离合齿圈可以克服弹簧的弹力通过中间齿轮331轴向向上滑动,使得离合齿圈和安装板卡合,此时电机100通电后,可以通过齿轮减速装置200实现输出轴11低速输出;当电磁离合机构断电后,在弹簧的回复弹力作用下,离合齿圈通过中间齿轮331轴向向下滑动,使得离合齿圈与安装板脱开,同时与电机转子23的卡合,齿轮减速装置200自锁,此时电机100通电后,输出轴11和电机转子23同速转动,实现高速输出。

[0073] 在工作过程中,电机转子23和输出轴11转动时,不可避免地会产生摩擦,为了减少摩擦,可以在电机转子23和输出轴11之间设置平面轴承,以减缓电机转子23和输出轴11之间的转动摩擦,延长工作寿命。

[0074] 还可以对上述带有齿轮减速装置的电机做出更进一步的改进。

[0075] 进一步地,所述带有齿轮减速装置的电机还包括输出轴套12,所述输出轴套12套装在输出轴11上,输出轴套12和输出轴11之间可以设置含油轴承,使输出轴套12和输出轴11之间可以实现相对旋转。

[0076] 参考图8,图8为带有齿轮减速装置的电机加装输出轴套时的传动示意图。在本第八种实施方式中,齿轮减速装置200包括插装于电机转子23内的输入齿轮轴31,固装在输入齿轮轴31两端的第一齿轮321和第二齿轮322,第一齿轮321与中间齿轮331啮合,第二齿轮322与输出齿轮332啮合;输出齿轮332与输出轴11固接;中间齿轮331和输出齿轮332均为内齿圈。

[0077] 中间齿轮331与在输出轴套12一端固定连接;离合机构4设置在输出轴套12和电机转子23之间,具体地,离合机构4的离合齿圈可以与中间齿轮331啮合且轴向滑动连接,也可以通过花键套与输出轴套12啮合且轴向滑动连接。需要说明的是,离合齿圈不管是通过中间齿轮331还是花键套与输出轴套12连接,在任何工况下,均与中间齿轮331或花键套啮合且不能相对旋转。在离合机构通电或断电作用下,所述离合齿圈可以与电机转子23卡合或断开连接。

[0078] 当离合齿圈与电机转子23卡合时,中间齿轮331与电机转子23锁死,使齿轮减速装置200自锁,输出轴11、齿轮减速装置200、输出轴套12和电机转子23同转速输出。

[0079] 当离合齿圈与电机转子23断开连接时,可以使离合齿圈与电机100的固定件,如安装板卡合,使得与离合机构4连接的输出轴套12处于固定状态,通过齿轮减速装置200,输出轴11可以实现低速输出;

[0080] 此时,也可以使离合齿圈不与电机100的固定件卡合,使离合齿圈处于不固定状态,与离合齿圈连接的输出轴套12也处于不固定状态,在输出轴11低速输出的同时,输出轴套12也以一定的速比低速输出,即可以实现复合动力输出。这里需要说明的是,当输出轴11和输出轴套12既可以是同向低速输出,也可以是反向低速输出。输出轴11和输出轴套12的转向相同或相反,取决于齿轮减速装置200齿差比值的正负值,在实际应用中,可以根据需要设定齿轮减速装置200的齿差关系。

[0081] 这里还需要说明的是,本第八种实施方式所述的输出轴套的带有齿轮减速装置的电机的齿轮减速装置200同样可以有其他如图1-7任意所示的具体实施方式,具体如中间齿轮331和输出齿轮332同样可以为内齿圈,也可以为外齿轮;也可以用双联齿轮来替换第一齿轮321和第二齿轮322实现相同的功能。

[0082] 进一步地,当本第八种实施方式所提供带有齿轮减速装置的电机应用于洗衣机领域作为洗衣机驱动器时,可以将以上实施方式所述的输出轴11成为洗衣机的洗涤轴,输出轴套12成为洗衣机的脱水轴,并通过离合机构4实现洗涤和脱水工况的转换,具体为:

[0083] 当离合齿圈与电机转子23断开连接时,可以使离合齿圈与电机100的固定件,如安装板卡合,与离合齿圈连接的输出轴套12处于固定状态,通过齿轮减速装置200,输出轴11可以实现低速输出,即实现洗衣机的单驱动方式;可以使离合齿圈不与电机100的固定件卡合,使离合齿圈处于不固定状态,与离合齿圈连接的输出轴套12也处于不固定状态,在输出轴11低速输出的同时,输出轴套12也以一定的速比低速输出,即可以实现复合动力输出,即实现洗衣机的匀动力驱动方式,实现洗涤功能。

[0084] 当离合机构4的离合齿圈与电机转子23卡合时,中间齿轮331与电机转子23锁死,使齿轮减速装置200自锁,输出轴11、齿轮减速装置200、输出轴套12和电机转子23同转速输出,实现脱水功能。

[0085] 进一步地,上述实施方式均为带有齿轮减速装置200的内转子电机100,本发明当然还可以包括带有齿轮减速装置200的外转子电机100的实施方式,参见图9,图9为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第九种具体实施方式的传动示意图,在该种实施方式中,该带有齿轮减速装置的电机包括电机100本体,所述电机100本体为外转子电机100,具体包括电机定子22和电机转子23,电机转子23同轴心设置于电机定子22外侧,其它相关结构可参见第八种实施方式,同时其所述的齿轮减速装置200也可同本发明中第一种至第七种中

的任意一种实施方式。

[0086] 进一步地,本第九种具体实施方式以及根据第一种至第八种任意所述变化后得到的实施方式同样也可以应用于洗衣机领域作为洗衣机驱动器,同样是将具体实施方式所述的输出轴11成为洗衣机的洗涤轴51,输出轴套12成为洗衣机的脱水轴52;同样以本第九种具体实施方式为例,具体可以参见图10、11、12,其中图10为本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第九种具体实施方式应用于洗衣机领域作为洗衣机驱动器的立体结构示意图;图11为图10的剖视图;图12为图10的立体部分爆炸图(即为部件只进行了不完全爆炸),在该种实施方式中,该带有齿轮减速装置的电机包括电机100本体,所述电机100本体为外转子电机100,具体包括电机定子22和电机转子23;电机转子23同轴心设置于电机定子22外侧,电机转子23上设置有多个轴孔,电机定子22的上方通过定子安装盘221与安装板26固定连接,固定连接的方式可以为螺钉紧固连接,当然也可以是其他固定连接方式,通过安装板26可以将带有齿轮减速装置的电机安装在洗衣机上,也可以将电机定子22直接与安装板26固定连接,再通过安装板26将上述驱动器安装在洗衣机上。

[0087] 电机转子23可参见图13、14、15,具体包括:所述的电机转子23为外转子,具体包括转子壳体231、磁轭232和若干永磁磁钢233,其中:所述的永磁磁钢233均匀间隔地固定设置在转子壳体231外侧壁上,所述的磁轭232位于永磁磁钢233外部且与转子壳体231固定连接;所述的转子壳体231侧面一端包括外延边231a,所述的外延边231a便于永磁磁钢的粘贴工序操作;所述的转子壳体231为一体铸铝结构;所述的转子壳体231外侧壁上还一体设有若干永磁磁钢定位间隔件234,用于永磁磁钢233在转子壳体231上的均匀间隔分布,所述的永磁磁钢定位间隔件234通过铸铝与转子壳体同时一体形成;所述的转子壳体231上设有与齿轮减速装置200的输入齿轮轴31进行插装配合的轴孔231c;所述的轴孔231c的数量为1-10个,优选为25个;所述的永磁磁钢233靠近转子壳体231侧面中部曲率半径大于两端的曲率半径,即在永磁磁钢233靠近转子壳体231侧面中部形成一圆弧形凸起。本实施方式所述的电机转子23的装配方法可以是:先将永磁磁钢233均匀间隔地固定粘贴在转子壳体231外侧壁上;然后将磁轭232覆盖在永磁磁钢233外部,同时将磁轭232与转子壳体231固定连接。转子壳体231与磁轭232通过槽榫配合机构实现两者的固定连接,当然也可以采用其他固定连接方式。

[0088] 洗衣机的洗涤轴51同轴安装于电机转子23内,洗涤轴51和电机转子23之间设置有转子含油轴承(图未示出),洗涤轴51径向限定电机转子23,并通过转子含油轴承实现洗涤轴51和电机转子23之间的相对旋转。

[0089] 洗衣机的脱水轴52套装在洗涤轴51上,脱水轴52和所述洗涤轴51之间设置有洗涤轴含油轴承80,使脱水轴52和洗涤轴51可以相对旋转,所述洗涤轴含油轴承80的数量可以为多个,设置在不同位置,使得脱水轴52和洗涤轴51的相对旋转更为稳定。

[0090] 所述洗衣机驱动器还包括齿轮减速装置200,所述齿轮减速装置200包括输入齿轮轴31、第一齿轮321、第二齿轮322、中间齿轮331和输出齿轮332;输入齿轮轴31插装于电机转子23的轴孔内,输入齿轮轴31和电机转子23之间设置有含油轴承(图未示出),通过含油轴承使得输入齿轮轴31和电机转子23之间可以实现相对旋转;第一齿轮321和第二齿轮322固装在输入齿轮轴31的两端;第一齿轮321和中间齿轮331啮合,第二齿轮322和输出齿轮332啮合,中间齿轮331和输出齿轮332均为内齿圈。

[0091] 中间齿轮331与所述脱水轴52的一端固定连接,固定连接方式可以是花键紧固套接,也可以是螺钉紧固连接,也可以是其他固定连接方式;输出齿轮332与洗涤轴51固定连接,优选地,输出齿轮332为注塑件,具体在连接套90上进行注塑得到,连接套90又与洗涤轴51通过花键紧固套接,也可以是螺钉紧固连接,也可以是其他固定连接方式。

[0092] 这里需要说明的是,电机100转子的轴孔可以设置为多个,即可以在电机100转子内插装多个输入齿轮轴和与之配合的第一齿轮和第二齿轮;多个输入齿轮轴的布置可以使得电机100和齿轮减速装置200的组合在工作时更加稳定,延长工作寿命。

[0093] 所述洗衣机驱动器还包括离合机构4,所述离合机构4设置在脱水轴52和电机转子23之间,以便实现洗涤工况和脱水工况的转换。

[0094] 所述的电磁线圈机构包括电磁线圈42和离合齿圈41,电磁线圈42可位于离合齿圈的内侧,也可以位于其外侧,所述的电磁线圈42可包括线圈、线架、线圈保持架、离合器盖板(图均未具体示出和标记),线圈绕设在线架上,线架位于线圈保持架上,离合器盖板位于线圈保持架上方,离合器盖板与线圈保持架连接后固定在定子安装盘221上,离合齿圈41套装在中间齿轮331上,离合齿圈41和中间齿轮331啮合且轴向滑动连接。这里需要说明的是,离合齿圈41的内侧和中间齿轮331的外侧均设有用于两者之间进行啮合的齿,离合齿圈41和中间齿轮331在任何工况下均处于啮合状态,且两者之间不能产生相对旋转。所述的线圈保持架、离合器盖板、离合齿圈41均含有导磁材料,三者之间形成一个闭合磁路,即构成磁场。进一步地,当定子安装盘221为导磁材料时,定子安装盘221可以同时成为离合器盖板,当定子安装盘221为导磁材料时,离合器盖板固定连接在定子安装盘221上。优选地,在离合齿圈41上端部固定连接弹簧(图未示出)。

[0095] 当电磁离合机构通电后产生磁场,离合齿圈41可以克服弹簧的弹力沿中间齿轮331轴向向上滑动,使得离合齿圈41与电机转子23断开连接,此时电机100通电后,可以通过齿轮减速装置200实现洗涤轴51低速输出,实现洗涤功能。

[0096] 需要指出的是,可以通过改变离合机构4的固定方式实现普通输出和复合动力(也叫匀动力)输出。

[0097] 具体地,当离合齿圈41与电机转子23断开连接时,可使离合齿圈41与定子安装盘221卡合,此时与离合齿圈41连接的中间齿轮331和脱水轴52处于固定状态,从而在洗涤工况时只有洗涤轴51低速输出为普通洗涤输出,也称为洗衣机单驱动方式;当离合齿圈41与电机转子23断开连接且不固定,这里的不固定是指离合齿圈41不与任何处于固定状态的部件卡合,即与离合齿圈41连接的中间齿轮331和脱水轴52也处于不固定状态,此时在洗涤轴51低速输出的同时,脱水轴52也按一定的速比低速输出,即可以实现复合动力输出,也称为洗衣机匀动力驱动方式,这里需要说明的是,洗涤轴51和脱水轴52既可以同转向低速输出,也可以反向输出。洗涤轴51和脱水轴52的转向相同或相反,取决于齿轮减速机构齿差比值的正负值,在实际应用中,可以根据需要设定齿轮减速机构的齿差关系。

[0098] 进一步具体地,在离合齿圈41在洗涤工况时不进行固定时,且当应用的洗衣机为波轮400式或搅拌式洗衣机时,所述的波轮400式或搅拌式洗衣机包括搅拌器(波轮400为搅拌器的一种)和内桶500,其洗涤方式为:所述的搅拌器与内桶500分别与齿轮减速装置200的动力输出端连接,洗衣机通过离合机构进行洗涤和脱水工况的转换,洗涤工况时,搅拌器和内桶500双向旋转,脱水工况时,搅拌器和内桶500同向旋转;洗涤工况时,所述的内桶500

与搅拌器随机根据阻力分配关系即时确定转速比,并在转速比进行双向旋转,所述的转速比是可变化的。

[0099] 进一步具体地,在离合齿圈41在洗涤工况时进行固定时,且当应用的洗衣机为波轮400式或搅拌式洗衣机时,所述的波轮400式或搅拌式洗衣机包括搅拌器(波轮400为搅拌器的一种)和内桶500,其洗涤方式为:所述的搅拌器与内桶500分别与齿轮减速装置200的动力输出端连接,洗衣机通过离合机构4进行洗涤和脱水工况的转换,洗涤工况时,内桶500固定不动,搅拌器旋转,脱水工况时,搅拌器和内桶500同向旋转。

[0100] 如上所述,当应用的洗衣机为滚筒式洗衣机时,所述的滚筒式洗衣机包括滚筒600和内桶500,其洗涤方式为:所述的滚筒600与内桶500分别与齿轮减速装置200的动力输出端连接,洗衣机通过离合机构进行洗涤和脱水工况的转换,洗涤工况时,滚筒600和内桶500双向旋转,脱水工况时,滚筒600和内桶500同向旋转;洗涤工况时,所述的内桶500与滚筒600随机根据阻力分配关系即时确定转速比,并在转速比进行双向旋转,所述的转速比是可变化的。

[0101] 同样如上所述,当应用的洗衣机为滚筒式洗衣机时,所述的滚筒式洗衣机包括滚筒600和内桶500,其洗涤方式为:所述的滚筒600与内桶500分别与齿轮减速装置200的动力输出端连接,洗衣机通过离合机构进行洗涤和脱水工况的转换,洗涤工况时,内桶500固定不动,滚筒600旋转,脱水工况时,滚筒600和内桶500同向旋转。

[0102] 当电磁离合机构断电后,磁场消失,在弹簧的弹力作用下,离合齿圈41沿中间齿轮331轴向向下滑动,使得离合齿圈41与电机转子23卡合,由于离合齿圈41与中间齿轮331之间不产生相对旋转,所以此时中间齿轮331以及与中间齿轮331连接的脱水轴52和电机转子23锁死,从而导致齿轮减速装置200自锁,洗涤轴51、齿轮减速装置200、脱水轴52和电机转子23同转速转动,实现脱水功能。

[0103] 所述的离合齿圈41的具体结构说明参见本申请人的在先专利申请,申请号为CN201210084877.4中关于离合齿圈的相关文字说明。

[0104] 所述的定子安装盘221和电机转子23上分别设有与离合齿圈41的上插齿和下插齿固定卡合的上插槽部件(图未示出)和下插槽部件(231b)。

[0105] 这里还需要说明的是,将电机定子22直接与安装板26固定连接时,上述的电磁离合机构与定子安装盘21的连接关系则全部替换为电磁离合机构与安装板26的连接关系。

[0106] 同时需要说明的是,本发明所述的定子安装盘221、安装板26、以及上插槽等结构也同样可以参见本申请人的在先专利申请,申请号为CN201210084877.4的结构设计,同样可以根据实际需要,也可以在安装板26上固定设置轴承壳体等。

[0107] 本发明也可以根据安装结构需求,所述的离合齿圈41也可以通过花键(具体可以为花键套)与脱水轴52啮合且轴向滑动连接,其与上述的离合齿圈41与中间齿轮331的功能与效果实质上是完全相同的。

[0108] 这里还需要说明的是,也可以将离合机构4设置在齿轮减速装置200的其他传动件与电机转子23之间或直接设置在齿轮减速装置200的传动件之间进行卡合或断开连接来实现洗涤工况和脱水工况的转换;离合机构4的设置只要可以实现洗衣机洗涤工况和脱水工况的转换即可。

[0109] 由于在脱水工况时,脱水轴52要承受洗涤衣物的重量,为了限制脱水轴52的轴向

移动,可以在脱水轴52和中间齿轮331之间设置平面轴承、平垫和弹性挡圈(图均未示出)来限制脱水轴52在其轴线方向的移动,同时还可以在脱水轴52不同位置上设置承重卡簧或承重垫片实现对脱水轴52的承重作用。

[0110] 为了使洗涤轴51和脱水轴52在脱水工况时能够更稳定地转动,在脱水轴52和安装板26之间设置有第一轴承831,在脱水轴52和定子安装盘221之间设置有第二轴承832。

[0111] 进一步地,在洗涤轴51和脱水轴52之间设置有第一水封(图未示出),也叫小水封,在脱水轴52和安装板26之间设置有第二水封60,也叫大水封,用于防止洗衣机工作过程中洗涤水进入洗衣机驱动器内部。

[0112] 以上具体实施方式所述的离合机构4均为电磁离合机构,当然地,也可以是公知常识中的机械离合机构,相信本领域的技术人员在本发明基础上,不需要花费创造性劳动地将机械离合机构替代电磁离合机构。

[0113] 由于上述实施方式所述的为实现各部件的连接、承重、轴向和径向限位、密封作用所用轴承、卡簧、垫片、弹性挡圈、平面轴承、垫圈、密封圈等结构均属于本领域技术人员的常规设计手段,本发明所述的实施方式可能存在对这些结构未能够做出完整披露,但相信这些是不具备新颖性和创造性的,当然地,具体设置也可以直接参见本申请人的在先专利申请的文字描述,申请号为CN201210084877.4。

[0114] 同时以上实施方式所述的齿轮减速装置200均为NN型少齿差齿轮减速装置200,这可以使得本发明获得更大的传动比,当然地,根据实际需要所述的齿轮减速装置200还可以为NGW齿轮减速装置200,具体可以为:中间齿轮为内齿圈,包括依次啮合的中间齿轮、输入齿轮、输出齿轮,所述的中间齿轮可相对旋转地套装在所述的输出轴上,输入齿轮为外齿轮并套装在输出齿轮轴上。本实施方式的其余相关结构可以参见其余任意一种实施方式。

[0115] 参见图16,当所述的动力源为以皮带轮300输出的电机100,所述的皮带轮300作为动力源的旋转体,得到带有齿轮减速装置200的皮带轮300,所述的齿轮减速装置200的输入齿轮通过输入齿轮轴可相对皮带轮300进行旋转地且偏心地安装在皮带轮300上,所述的齿轮减速装置200的输出齿轮与输出轴固定连接,其它相关结构可参见图1至图9所示的任意一种实施方式的相关描述。

[0116] 当图16所示的带有齿轮减速装置200的皮带轮300应用到洗衣机作为洗衣机驱动器时,具体相关结构可以参见图10所示的本发明所提供带有齿轮减速装置的电机第九种具体实施方式应用于洗衣机领域作为洗衣机驱动器的相关实施方式。

[0117] 本发明所述的齿轮减速装置200的具体实施方可以具体参见带有齿轮减速装置的电机的每一种实施方式,在此不再一一赘述。

[0118] 参见图17,一种洗衣机,包括内桶500、波轮400、齿轮减速装置200、动力源和离合机构4,其中:所述的动力源为电机100,所述的齿轮减速装置200的输出轴与波轮400固定连接,所述的齿轮减速装置200的输出轴套与内桶500固定连接,电机100的转子作为动力源的旋转体与齿轮减速装置200的动力输入端连接,所述的离合机构4通过离与合状态切换实现齿轮减速装置200的各部件之间的动力传动或锁定,其余相关部件可参见其他任意一种实施方式。

[0119] 参见图18,一种洗衣机,包括内桶500、波轮400、齿轮减速装置200、动力源和离合机构4,其中:所述的动力源为以皮带轮300输出的电机100,所述的齿轮减速装置200的输出

轴与波轮400固定连接,所述的齿轮减速装置200的输出轴套与内桶500固定连接,与电机100连接的皮带轮300作为动力源的旋转体与齿轮减速装置200的动力输入端连接,所述的离合机构4通过离与合状态切换实现齿轮减速装置200的各部件之间的动力传动或锁定,其余相关部件可参见其他任意一种实施方式。

[0120] 参见图19,一种洗衣机,包括内桶500、滚筒600、齿轮减速装置200、动力源和离合机构4,其中:所述的动力源为电机100,所述的齿轮减速装置200的输出轴与滚筒600固定连接,所述的齿轮减速装置200的输出轴套与内桶500固定连接,电机100的转子作为动力源的旋转体与齿轮减速装置200的动力输入端连接,所述的离合机构4通过离与合状态切换实现齿轮减速装置200的各部件之间的动力传动或锁定,其余相关部件可参见其他任意一种实施方式。

[0121] 参见图20,一种洗衣机,包括内桶500、搅拌器700、齿轮减速装置200、动力源和离合机构4,其中:所述的动力源为电机100,所述的齿轮减速装置200的输出轴与搅拌器700固定连接,所述的齿轮减速装置200的输出轴套与内桶500固定连接,电机100的转子作为动力源的旋转体与齿轮减速装置200的动力输入端连接,所述的离合机构4通过离与合状态切换实现齿轮减速装置200的各部件之间的动力传动或锁定,其余相关部件可参见其他任意一种实施方式。

[0122] 综上所述,本发明提供了一种齿轮减速装置,包括:无输出转轴的旋转体23;安装在所述旋转体23偏心位置处的齿轮输入机构,用于从旋转体23偏心位置处获取转动动能;以及连接所述齿轮输入机构的齿轮输出机构,用于将所述齿轮输入机构获取的转动动能进行减速处理后向外输出。

[0123] 本发明的旋转体可以是使用电能的电机转子,也可以是使用风能、水能或者其他能量驱动的旋转体。

[0124] 如图1-12所示,本发明的齿轮输入机构包括:安装在所述旋转体23偏离轴心位置处的输入齿轮轴31,用来随着旋转体23的旋转而围绕其轴心公转,从而获取其转动动能;连接所述输入齿轮轴的小直径输入齿轮(例如,包括第一输入齿轮321和第二输入齿轮322);位于所述旋转体23之外并与所述输入齿轮啮合连接的中间驱动齿轮(例如中间齿轮331),用于在所述输入齿轮随着输入齿轮轴31进行所述公转而公转的同时,使输入齿轮相对于旋转体23进行自转。具体地说,中间驱动齿轮可以在与其啮合连接的离合装置4驱动下,进入不围绕旋转体23公转的状态即非公转状态,使输入齿轮相对于旋转体23进行自转。也就是说,中间驱动齿轮可以在输入齿轮随着输入齿轮轴31进行公转而公转的同时,迫使输入齿轮相对于旋转体23进行自转。此外,该中间驱动齿轮的轴心套装在所述输出轴11上,以便通过滑动改变其状态,即进入非公转状态或进入公转状态。

[0125] 如图1-12所示,本发明的齿轮输出机构包括:与所述输入齿轮啮合连接的大直径输出齿轮332,用于利用输入齿轮的自转进行减速旋转;以及固定连接所述输出齿轮322的输出轴11,用于在输出齿轮332的驱动下向外部负载提供减速输出的转动动能

[0126] 如图8和图9所示,齿轮减速机构的输出轴11上还可以套装一个输出轴套12,在此情况下,中间驱动齿轮331的轴心固定连接所述输出轴11的输出轴套12。此时,中间驱动齿轮331至少具有两种功能。功能之一是:利用与其啮合连接的离合装置4对旋转体23的卡合作用,使输出轴套12按旋转体23的旋转速度进行转动;功能之二是:当与其啮合连接的离合

装置4脱离旋转体23时,使输入齿轮相对于旋转体23进行自转。也就是说,中间驱动齿轮可以在输入齿轮随着输入齿轮轴31进行公转而公转的同时,迫使输入齿轮相对于旋转体23进行自转。

[0127] 参见图1-12,旋转体23轴心处开设有用来安装输出轴11的轴心通孔,输出轴11可旋转地安装于旋转体23的轴心通孔中,并且输出轴11的两端分别伸出该轴心通孔。

[0128] 参见图1、图3和图4、图5、图8和图9所示的实施例,旋转体23偏离轴心的位置处设有用来安装输入齿轮轴31的偏心通孔,输入齿轮轴31可旋转地安装于偏心通孔中,并且其两端分别伸出偏心通孔。在这些实施例中,输入齿轮包括:固定连接输入齿轮轴31一端的第一输入齿轮321;以及固定连接输入齿轮轴31另一端的第二输入齿轮322,该第二输入齿轮322与输出齿轮332啮合连接。

[0129] 参见图1、图3和图4、图5、图8和图9所示的实施例,中间驱动齿轮是一个与第一输入齿轮321啮合的中间齿轮331。其功能是,通过离合装置4的轴向滑动,使中间齿轮331处于不围绕旋转体轴心公转的状态,从而使围绕旋转体轴心公转的第一输入齿轮321进行自转,并进而带动输入齿轮轴31和第二输入齿轮322进行自转。

[0130] 更具体地说,由于中间齿轮331不进行公转,而第一输入齿轮321在输入齿轮轴31驱动下围绕旋转体轴心公转,因此在啮合连接的中间齿轮331与第一输入齿轮321之间产生了相互作用力,从而促使第一输入齿轮321相对于旋转体自转,并进而带动输入齿轮轴31和第二输入齿轮322进行自转。

[0131] 参见图2、图6和图7所示的实施例,本发明的输入齿轮轴31一端还可以固定连接旋转体23偏离轴心的位置处。此时,输入齿轮包括固定连接在一起的第一输入齿轮(321)和第二输入齿轮(322),该第一输入齿轮(321)和第二输入齿轮(322)可以是双联齿轮。

[0132] 此外,如图2、图6和图7所示,第一输入齿轮321和第二输入齿轮322的轴心分别与输入齿轮轴31另一端转动连接;第二输入齿轮322与输出齿轮332啮合连接。

[0133] 如图1-12所示,本发明的齿轮减速机构还包括与所述中间齿轮311啮合连接的离合装置4,当离合装置4轴向滑动卡合旋转体23时,使输出轴套12在中间齿轮311驱动下,按旋转体23的旋转速度进行旋转。

[0134] 在图2、图6和图7所示的实施例中,本发明的中间驱动齿轮是一个与第一输入齿轮321啮合连接并套装在输出轴套12上的中间齿轮331。

[0135] 如上所述,通过离合装置4的轴向滑动,可以使中间齿轮331处于不围绕旋转体轴心公转的状态,从而使围绕旋转体轴心公转的第一输入齿轮321进行自转,进而带动第二输入齿轮322进行自转。

[0136] 另一方面,在图2、图6和图7所示的实施例中,输入齿轮轴31一端转动连接旋转体偏离轴心的位置处。此时,输入齿轮包括与输入齿轮轴31另一端固定连接的具有第一输入齿轮321和第二输入齿轮322的双联齿轮;并且第二输入齿轮322与输出齿轮332啮合连接。第一输入齿轮321啮合连接并套装在输出轴套12上的中间齿轮331,以便第一输入齿轮第一输入齿轮321通过与中间齿轮相互作用进行自转。

[0137] 如上所述,通过离合装置4的轴向滑动,使中间齿轮331处于不围绕旋转体轴心公转的状态,从而使围绕旋转体轴心公转的第一输入齿轮321进行自转,进而带动第二输入齿轮322和输入齿轮轴31进行自转。

[0138] 在本发明中,中间齿轮311啮合连接离合装置4,离合装置4可以轴向滑动地套装在输出轴套12上,通过轴向滑动使离合装置4卡合旋转体23或脱离与旋转体23的卡合。

[0139] 具体地说,本发明可以通过推动与中间齿轮311啮合连接的离合装置4的离合齿圈41正方向轴向滑动,使离合装置4的离合齿圈41脱离与旋转体23的卡合,从而使中间齿轮331进入不围绕旋转体轴心公转的状态,以便低速输出旋转体转动动能。也就是说,当离合装置4的离合齿圈41脱离旋转体23时,中间齿轮311因脱离旋转体23而进入不围绕旋转体23轴心公转的状态,导致第一输入齿轮得以自转,进而带动第二齿轮自转,从而使输出轴11实现了旋转体转动动能的低速输出。

[0140] 本发明还可以通过推动与中间齿轮311啮合连接离合齿圈41反方向轴向滑动,迫使离合装置4离合齿圈41卡合旋转体23,从而使中间齿轮331进入围绕旋转体轴心公转的状态,以便高速输出旋转体转动动能。也就是说,当离合装置4卡合旋转体23时,造成中间齿轮311与旋转体23结合在一起,迫使中间齿轮311进入围绕旋转体23轴心公转的状态,使中间齿轮311失去对第一输入齿轮321进行自转的作用力,导致第一输出齿轮和第二输入齿轮均停止自转,从而使输出轴11实现了旋转体转动动能的高速输出。

[0141] 以上对本发明进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施方式的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

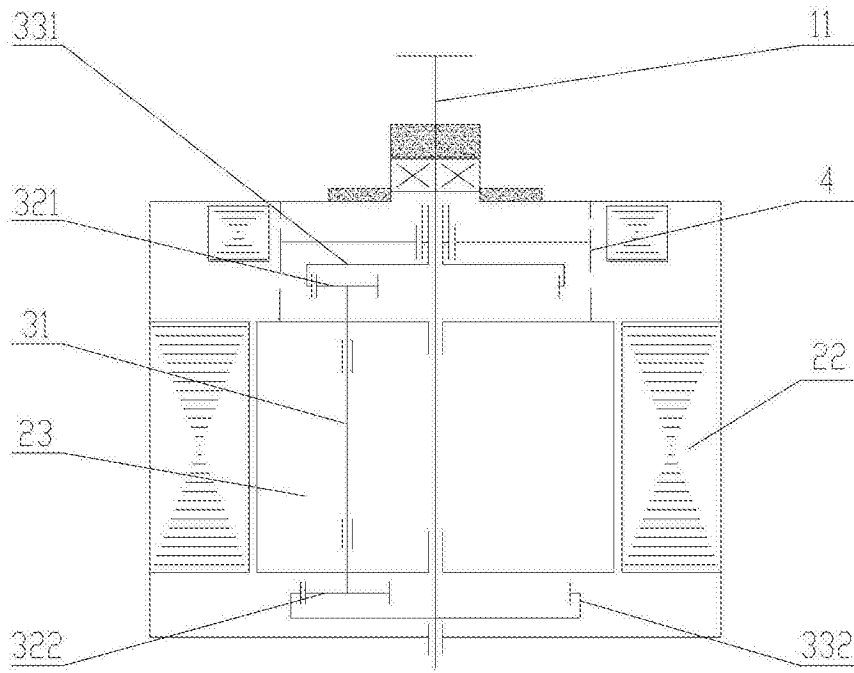


图1

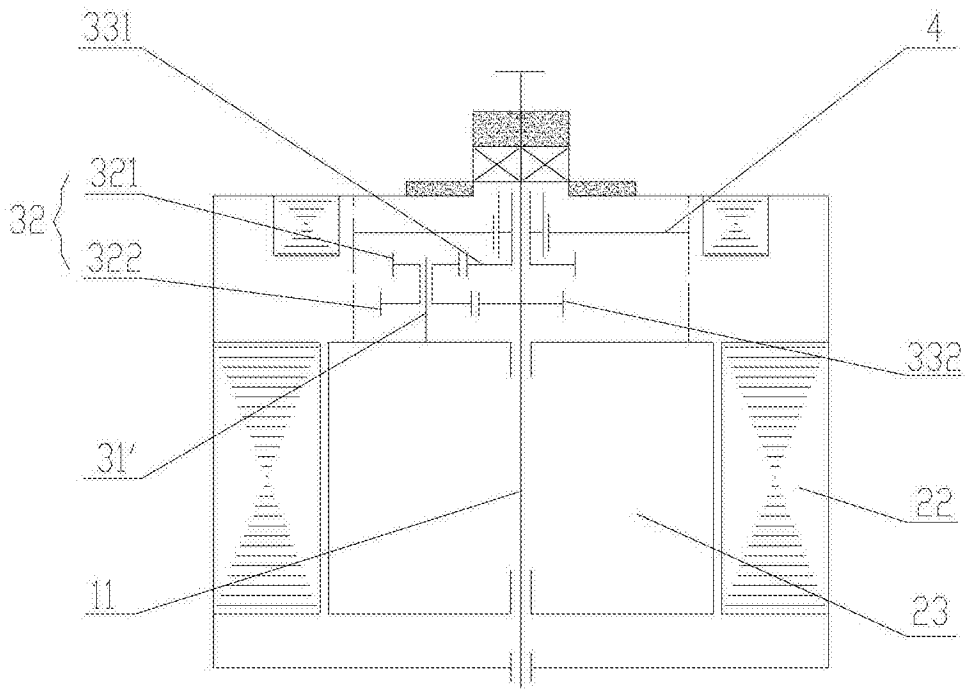


图2

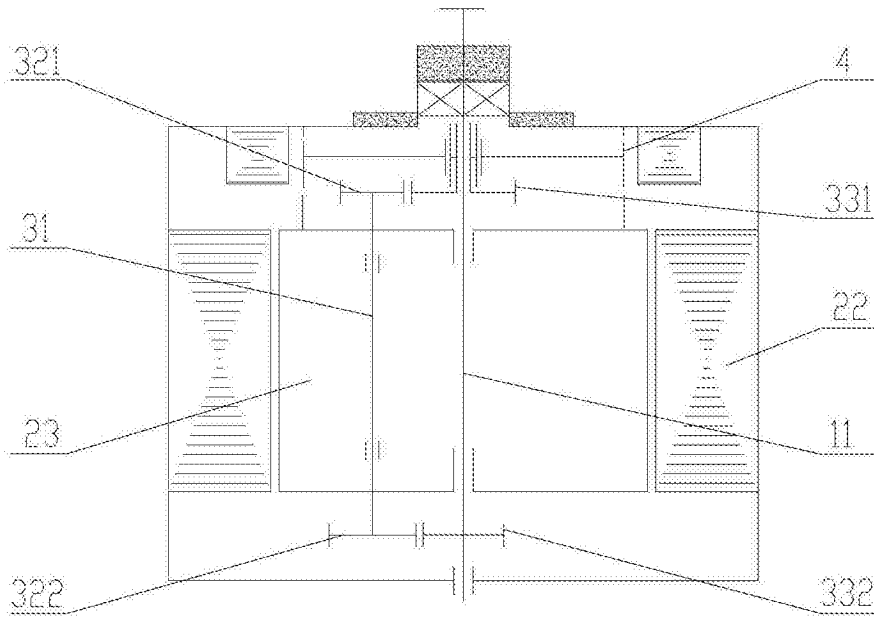


图3

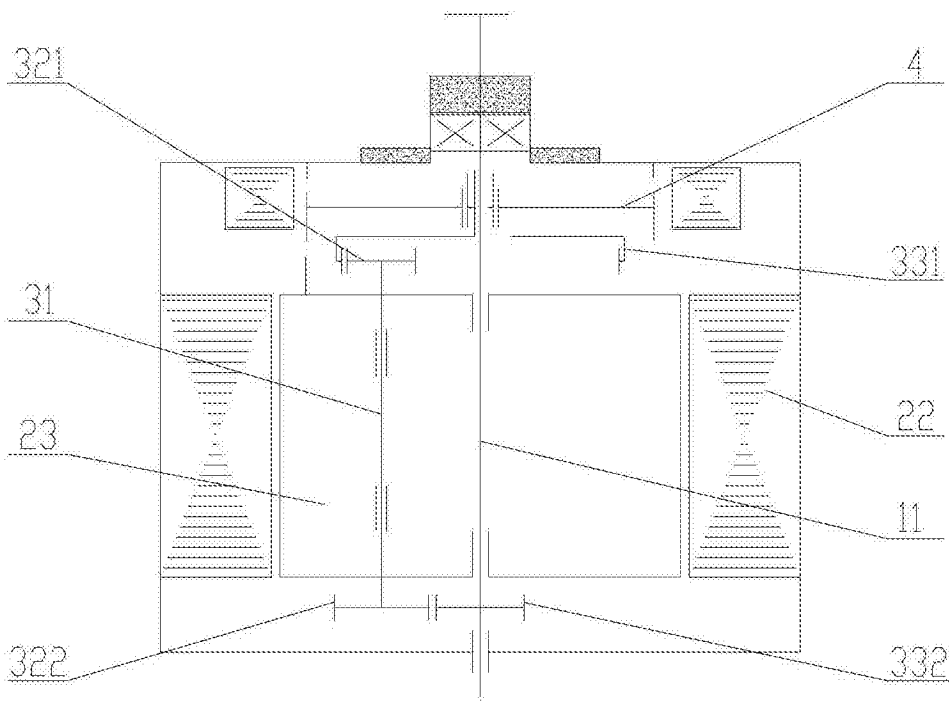


图4

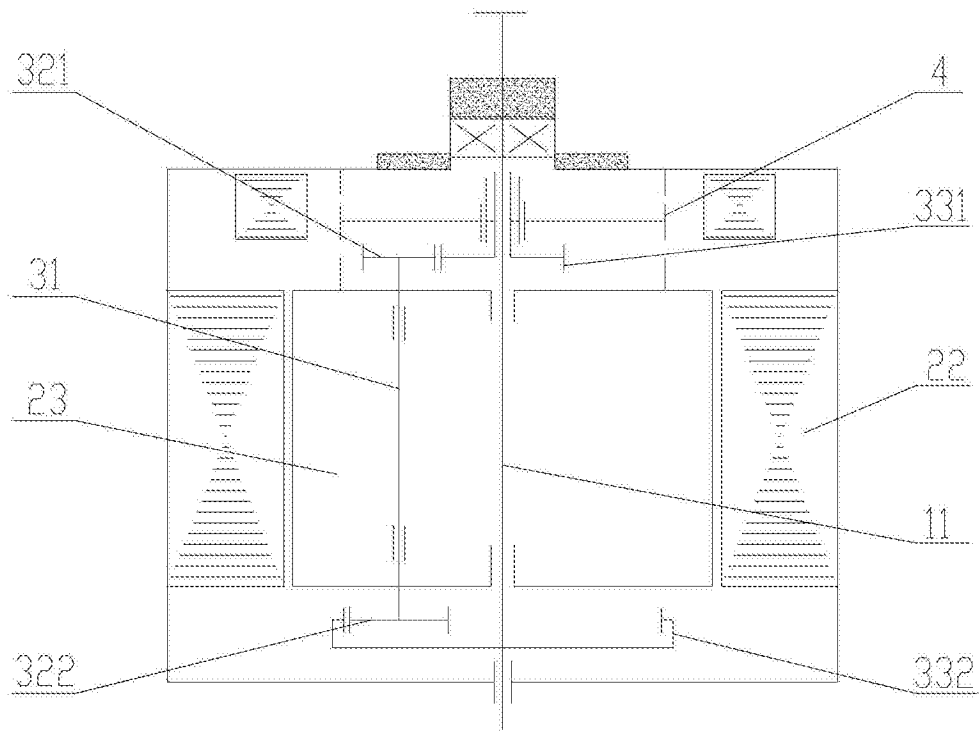


图5

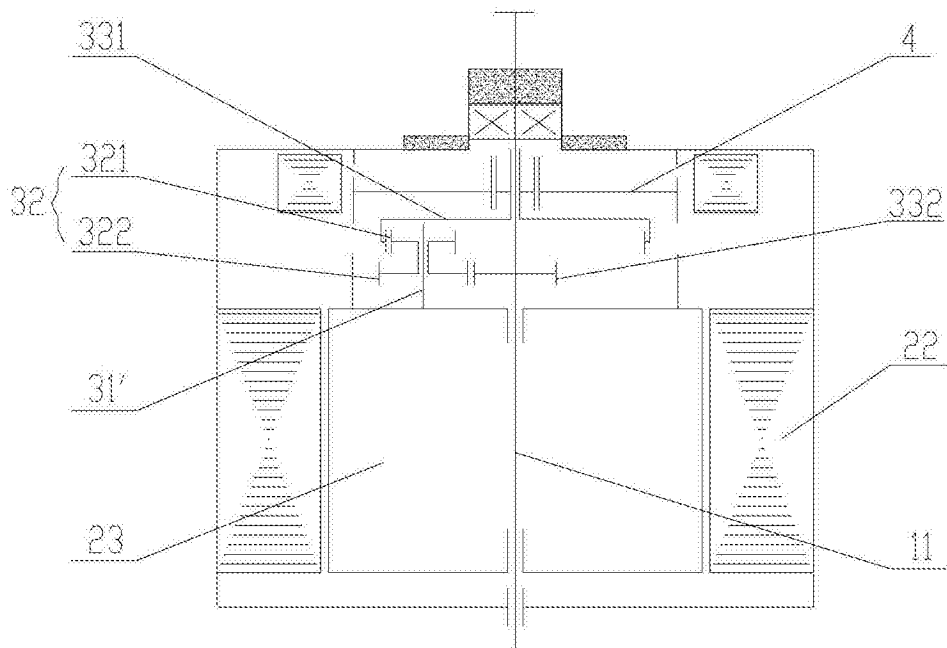


图6

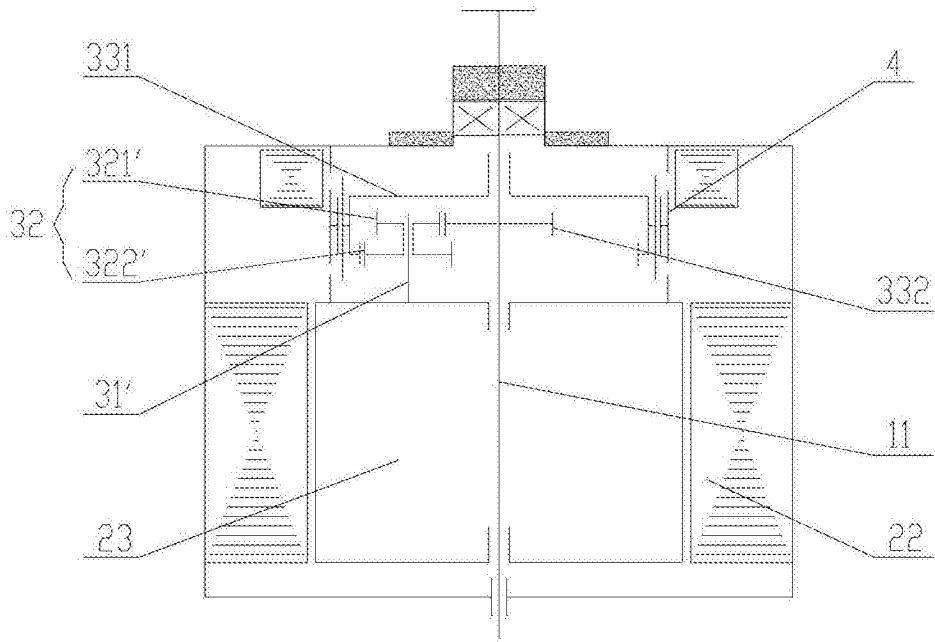


图7

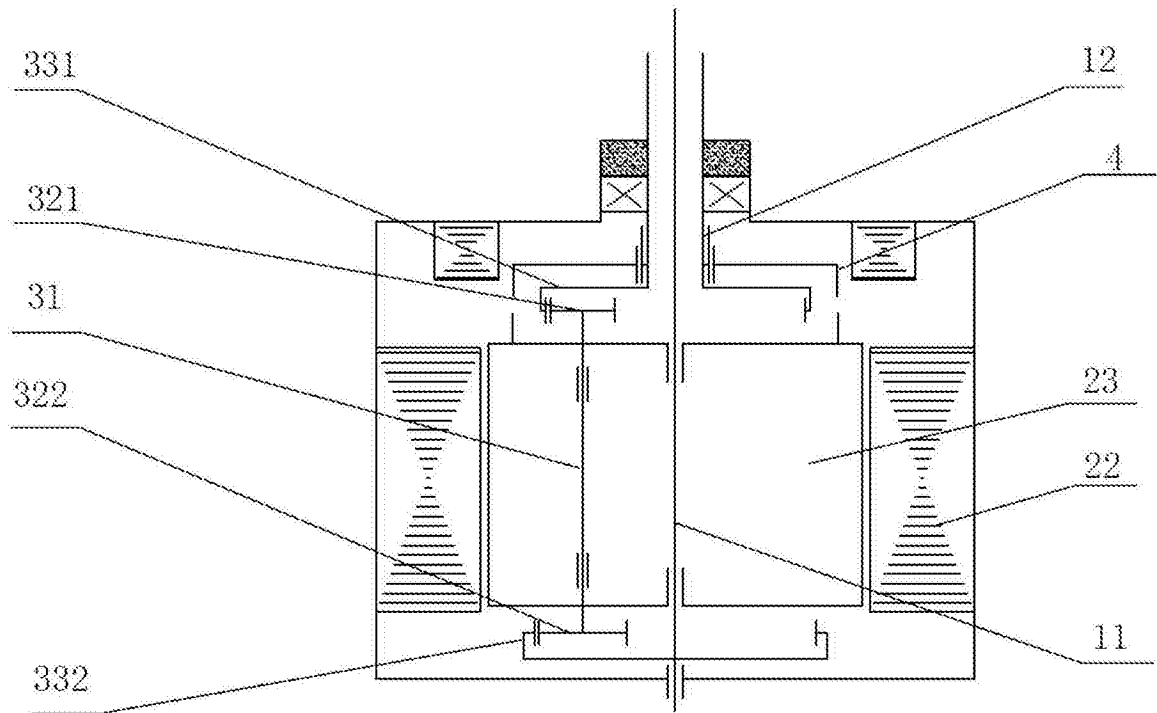


图8

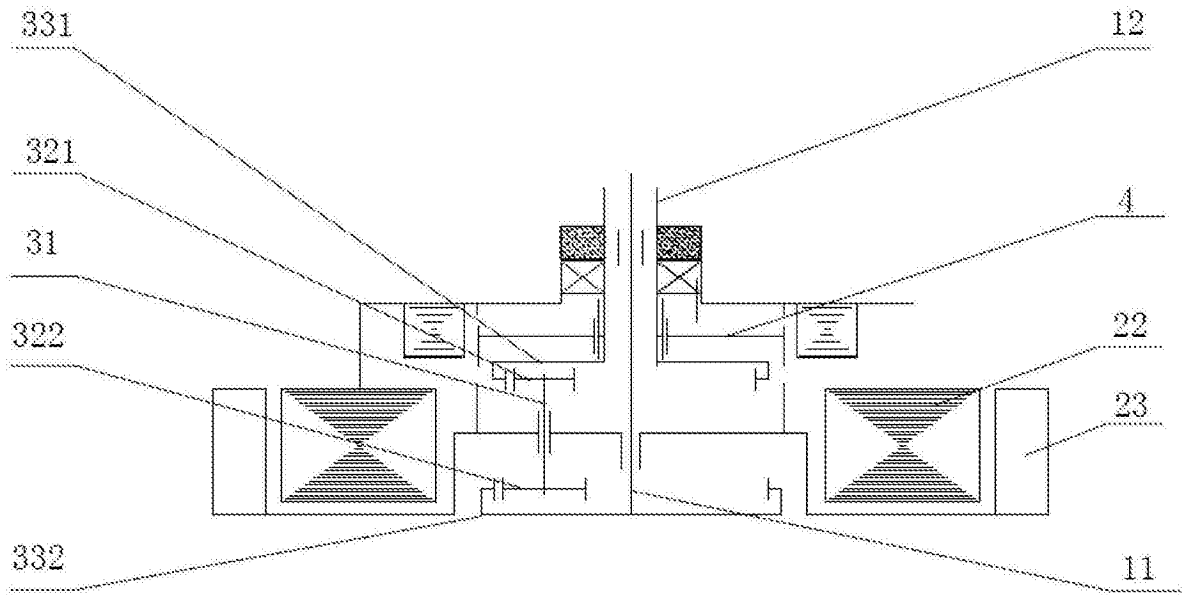


图9

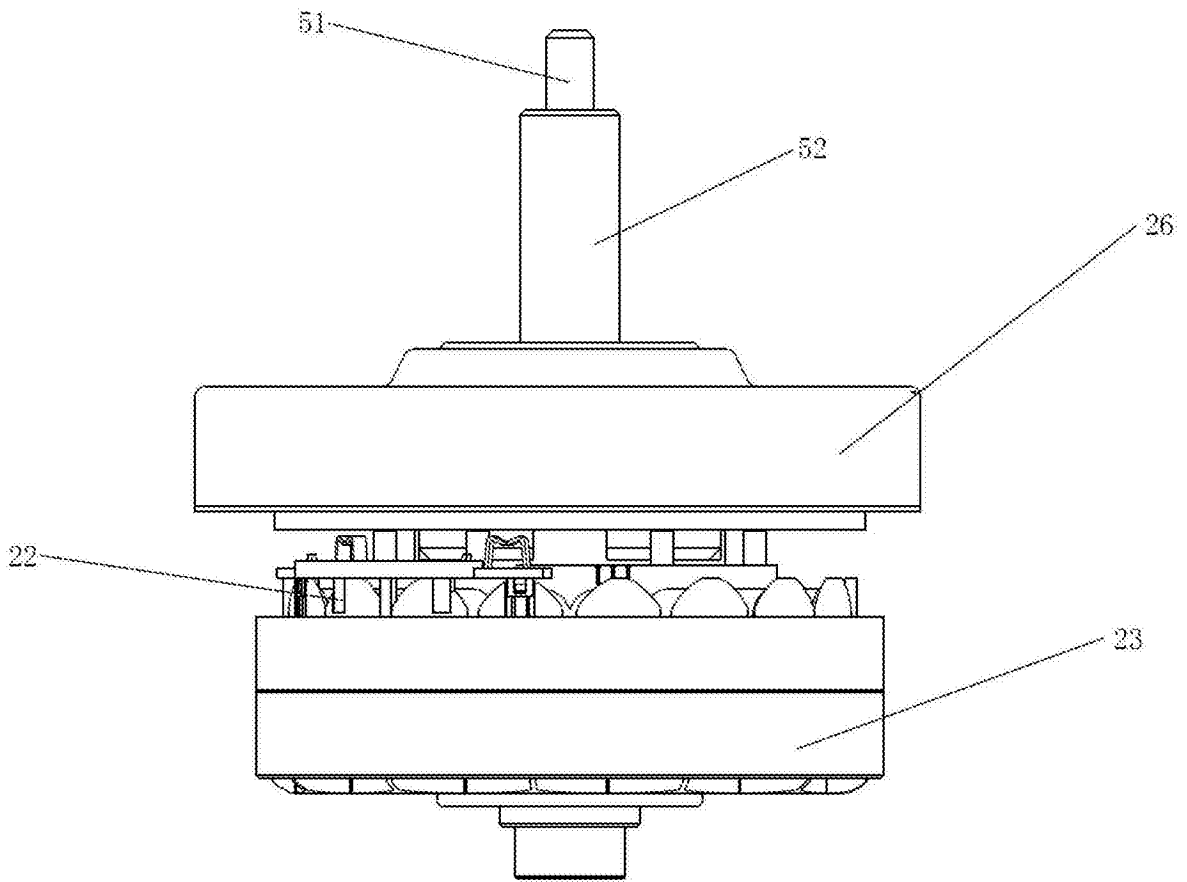


图10

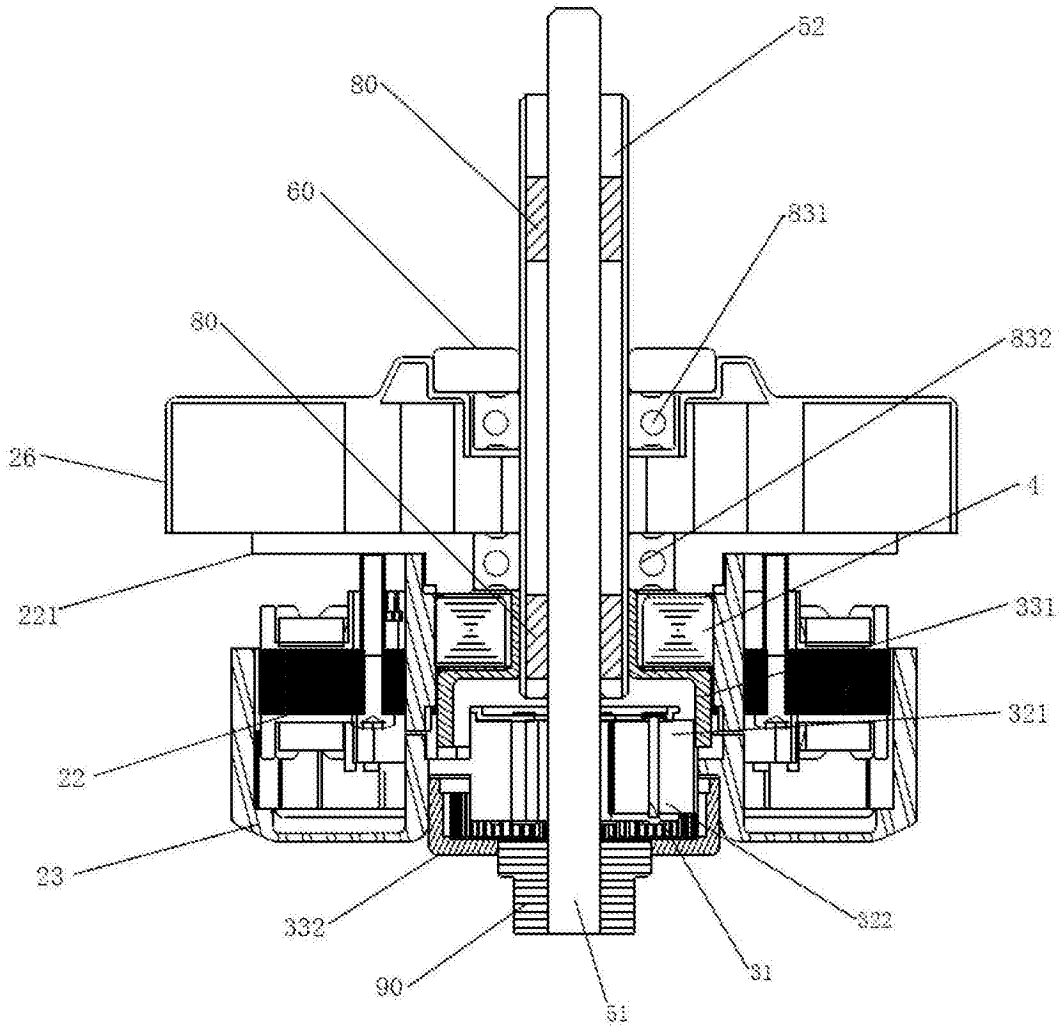


图11

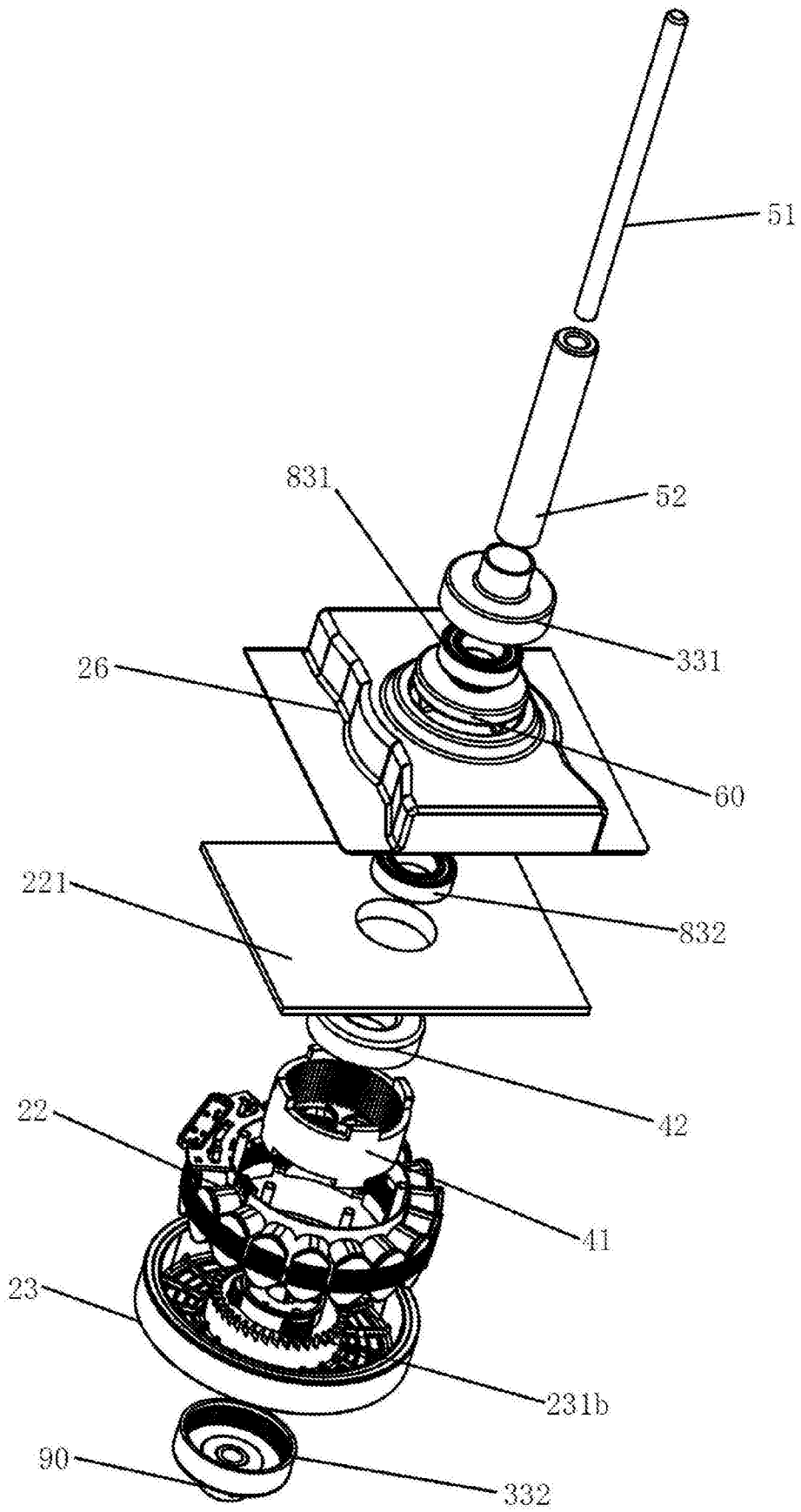


图12

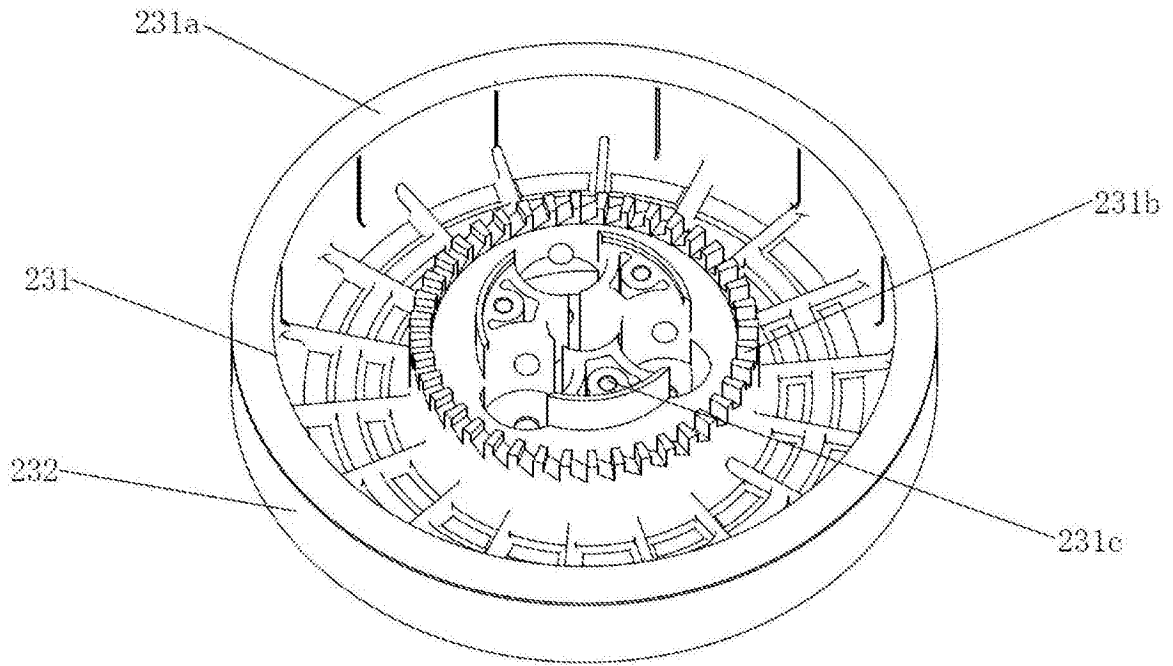


图13

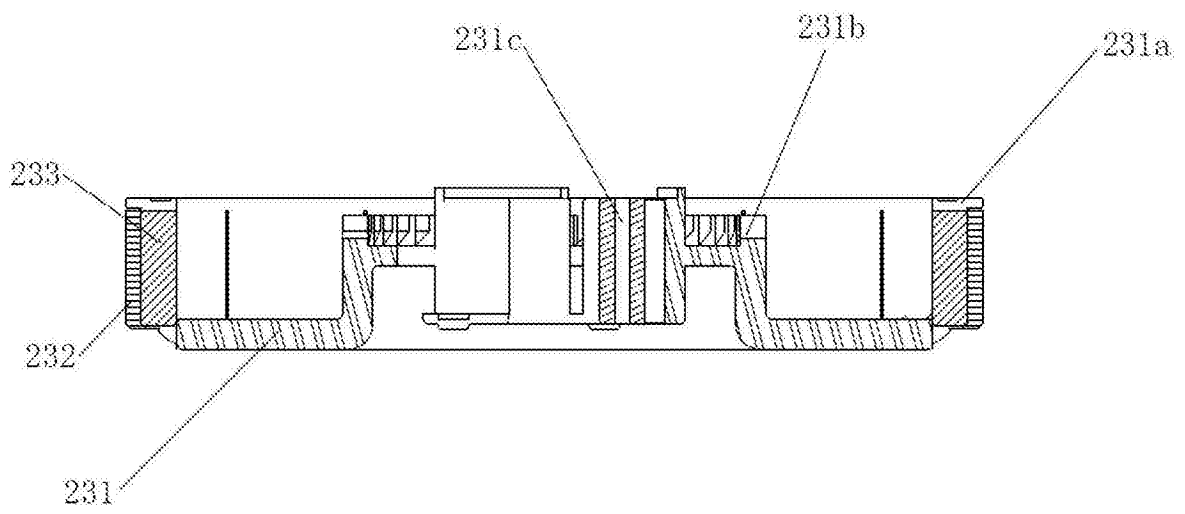


图14

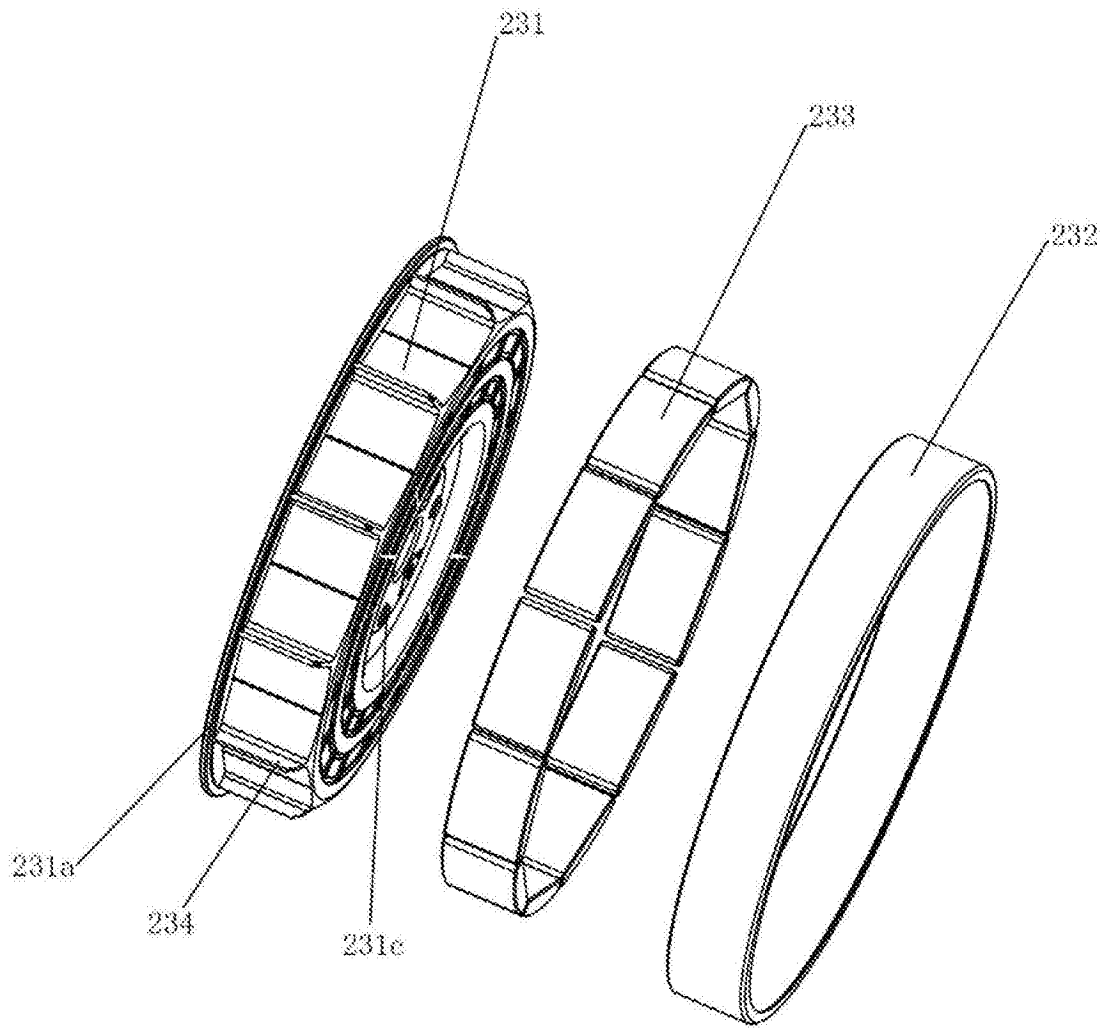


图15

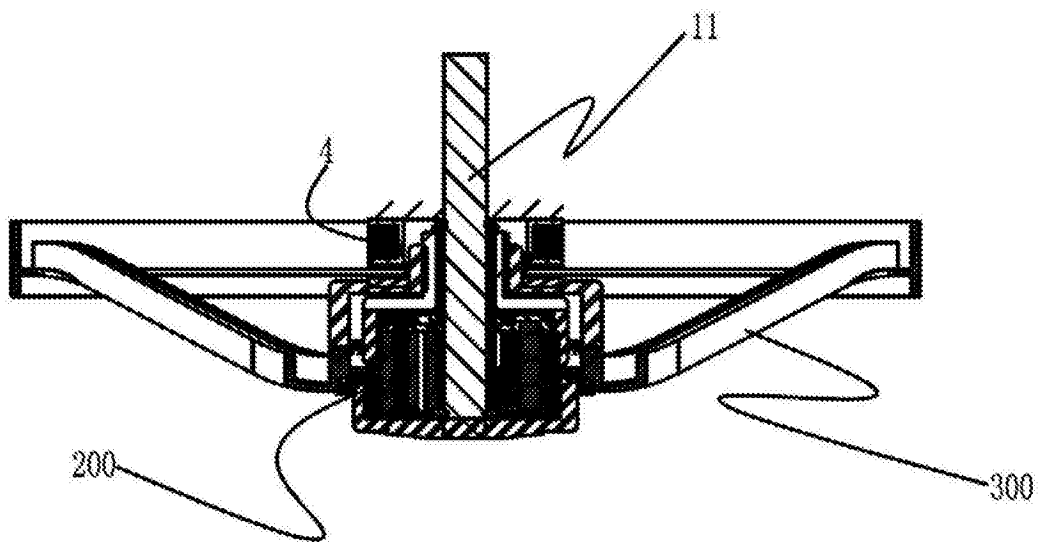


图16

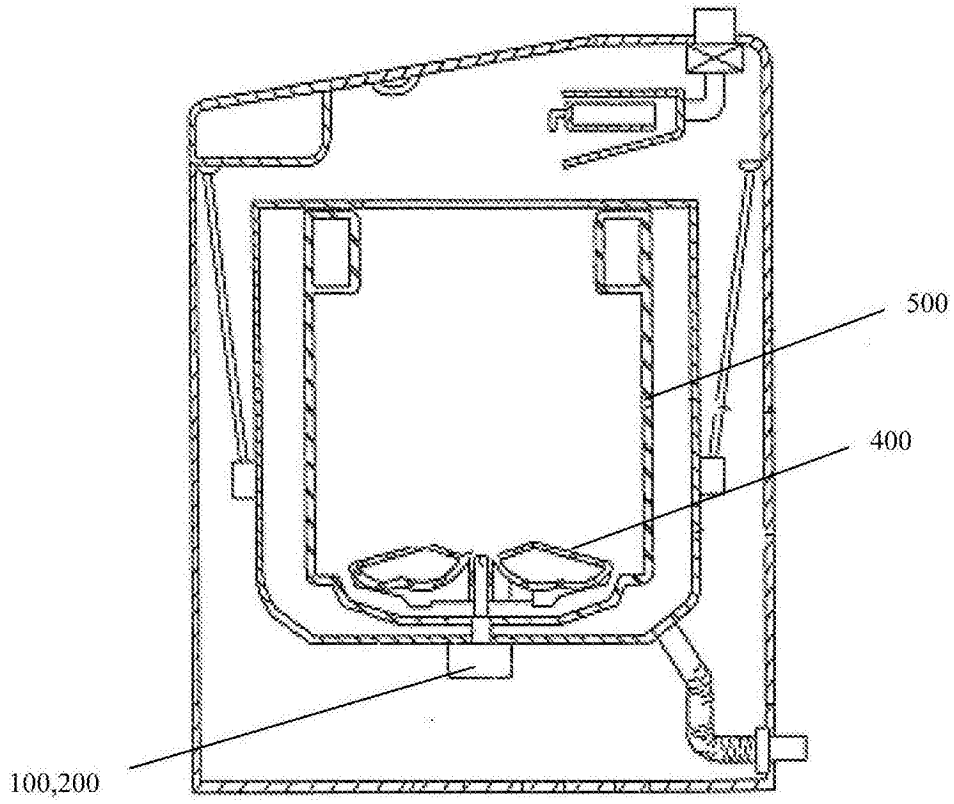


图17

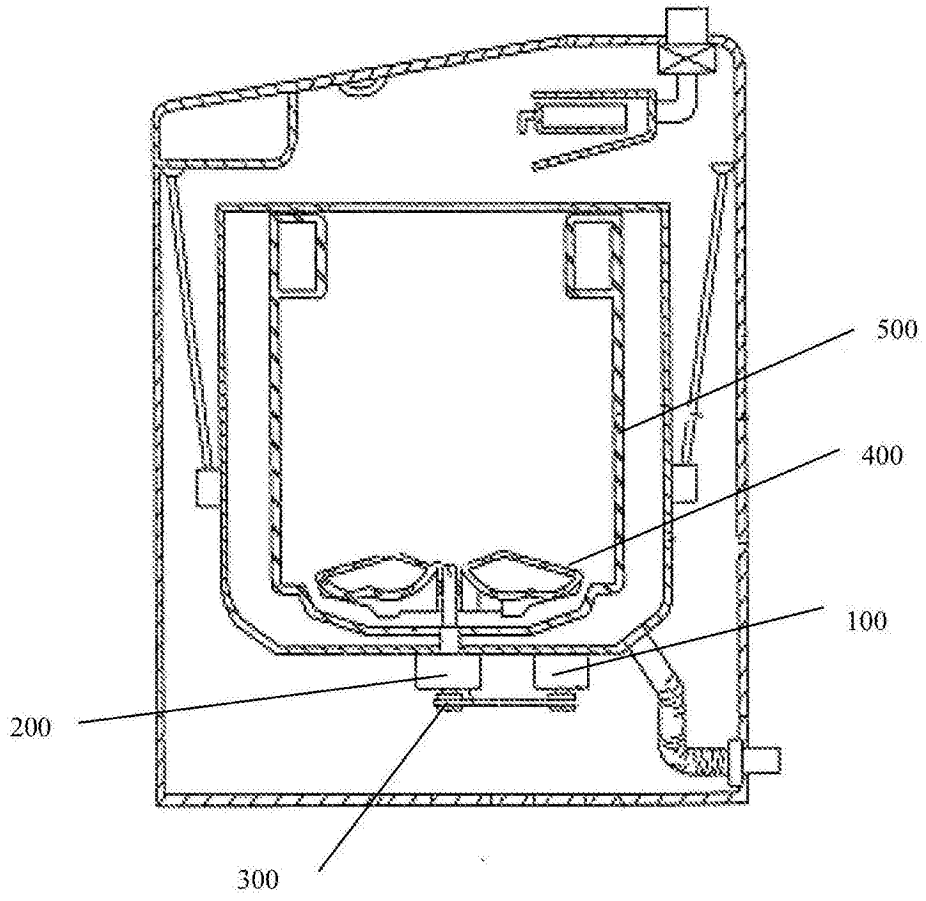


图18

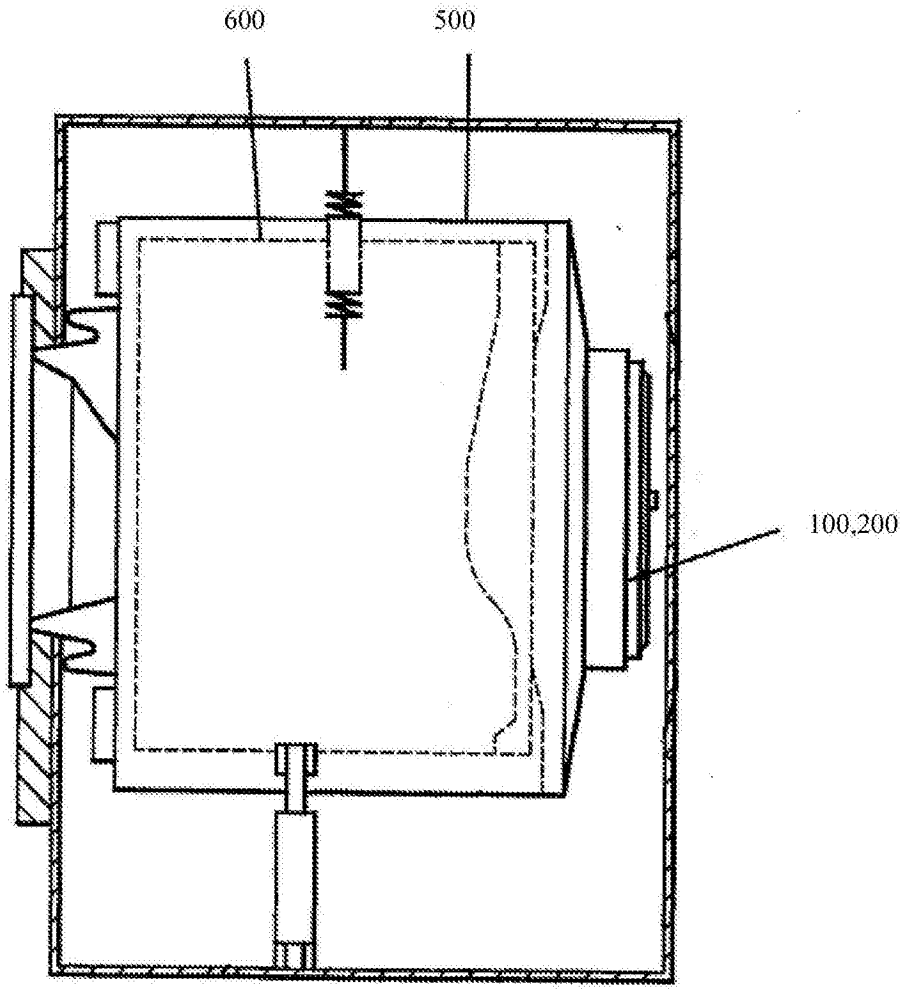


图19

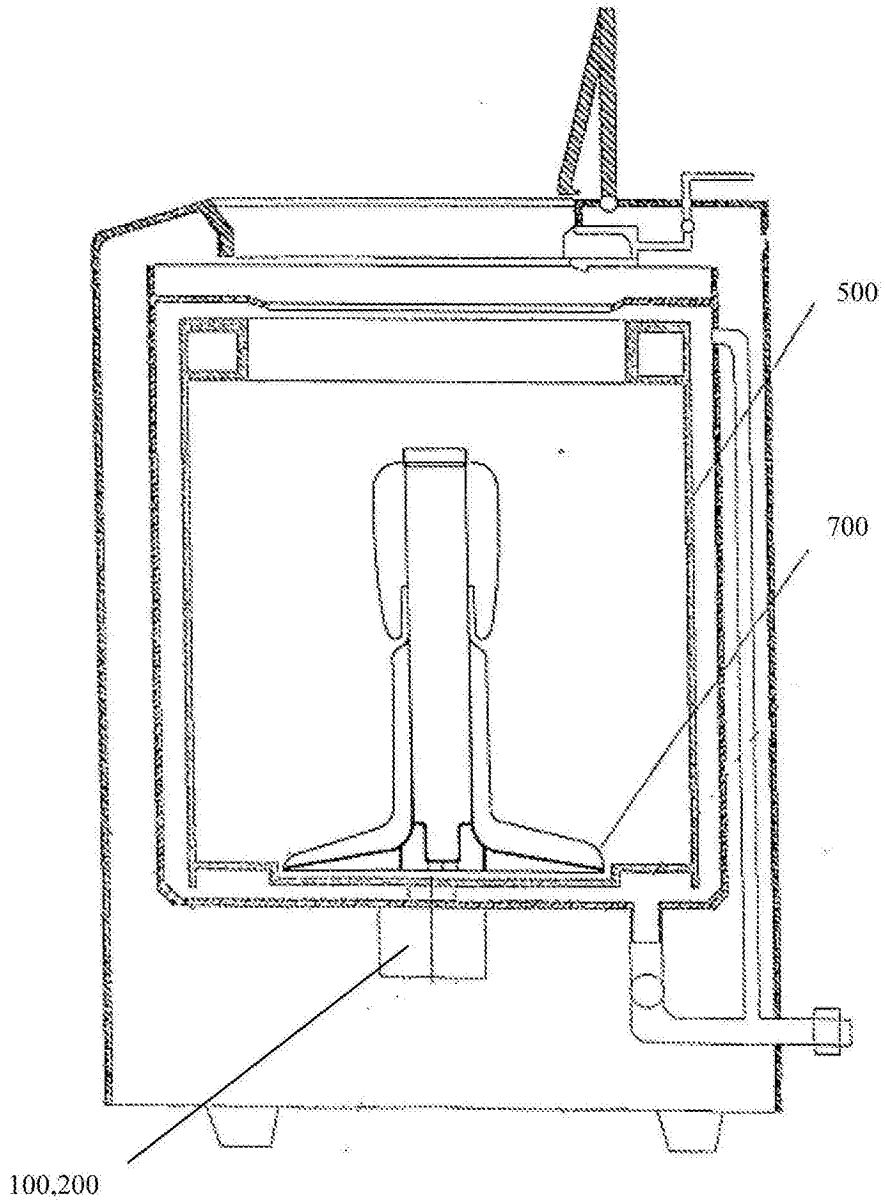


图20