



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106593176 B

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201710090204.2

(22)申请日 2017.02.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106593176 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 江苏雷利电机股份有限公司

地址 213011 江苏省常州市武进区遥观镇
钱家塘路19号

(72)发明人 周勇 朱卫东 邓佳骏

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 刘贝 夏贝贝

(51)Int.Cl.

E05F 15/616(2015.01)

E05F 17/00(2006.01)

(56)对比文件

KR 20100043701 A,2010.04.29,

CN 105971439 A,2016.09.28,

CN 105113905 A,2015.12.02,

审查员 田立

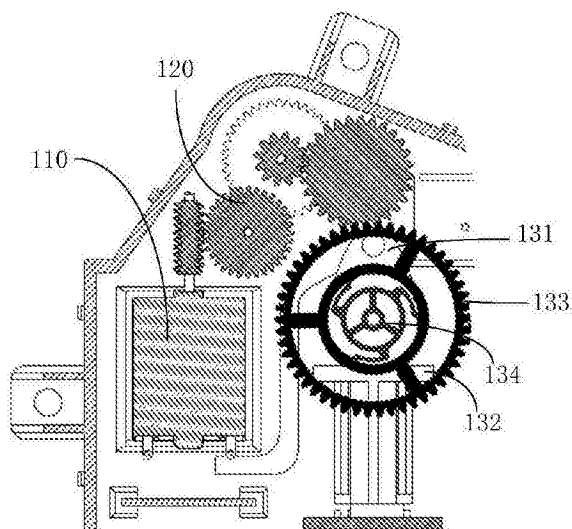
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

自动开门装置

(57)摘要

一种自动开门装置,所述装置包括:动力源部件;传动部件,以及顶门部件;所述动力源部件被设置为提供自动开门装置的动力;所述传动部件与所述动力源部件连接,被设置为将所述动力传动到所述顶门部件;所述顶门部件与所述传动部件连接,基于所述传动部件传送的动力,将门顶开;其中,所述顶门部件包括:凸轮,伸出杆,所述凸轮在所述动力的驱动下旋转,推动所述伸出杆将门顶开。本发明提供的自动开门装置,通过推力机构来克服冰箱门的密闭自吸力来开启冰箱门,用户无需费力就可以打开冰箱门,不但方便了用户,同时,由于推力不会造成密封条的拉断或松弛,也在一定程度上延长了密封条的寿命,保证了冰箱的密闭性。



1. 一种自动开门装置,其特征在于,所述装置包括:动力源部件;传动部件,以及顶门部件;

所述动力源部件被设置为提供自动开门装置的动力;

所述传动部件与所述动力源部件连接,被设置为将所述动力传动到所述顶门部件;

所述顶门部件与所述传动部件连接,基于所述传动部件传送的动力,将门顶开;

其中,所述顶门部件包括:凸轮,伸出杆,输出轮,单向离合器;

所述凸轮在所述动力的驱动下旋转,推动所述伸出杆将门顶开;

其中,所述凸轮包括:工作部以及复位部,当所述工作部与所述伸出杆接触后,随着所述凸轮的旋转,所述凸轮的工作部推动所述伸出杆向靠近门的方向运动以将门顶开;当所述复位部与所述伸出杆接触后,所述复位部驱动所述伸出杆向远离门的方向运动,以使所述伸出杆回复到原始位置;

所述输出轮与所述传动部件连接,基于所述传动部件传送的动力而旋转;

所述单向离合器与所述输出轮同心设置,随所述输出轮旋转而与所述输出轮接合或打滑脱离;

所述凸轮在所述单向离合器的带动下旋转,与所述单向离合器向同一方向同步运动。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述伸出杆包括复位部件,

当所述凸轮对于所述伸出杆的推动力减小或消失后,所述复位部件驱动所述伸出杆复位到所述伸出杆在所述装置中的原始位置。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述复位部为圆心角大于180度的圆弧。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述复位部为半圆。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述输出轮包括卡爪,所述单向离合器包括曲柄,当所述输出轮向第一方向旋转时,所述曲柄与所述卡爪接合以带动所述曲柄转动;当所述输出轮向与所述第一方向相反的第二方向旋转时,所述曲柄与所述卡爪脱离而打滑。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述单向离合器的曲柄与所述卡爪接触的端部的角度小于所述卡爪的角度。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述输出轮的卡爪为锐角。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述传动部件为齿轮副或蜗杆蜗轮副。

9. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置还包括位置检测部件,所述位置检测部件用于检测所述凸轮在所述装置中的运动位置。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述位置检测部件包括设置在所述凸轮上的磁铁孔,以及设置在所述凸轮与所述装置外壳之间的霍尔元件,当所述凸轮旋转到预定位置时,所述霍尔元件接近并能够感应到所述磁铁孔。

11. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述门为双门,所述凸轮包括第一凸轮和第二凸轮;所述伸出杆包括第一伸出杆和第二伸出杆,所述第一凸轮和第二凸轮在所述动力的驱动下旋转,分别推动所述第一伸出杆和所述第二伸出杆将所述双门顶开。

12. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述顶门部件还包括:输出轮,单向离合器,

所述输出轮与所述传动部件连接,基于所述传动部件传送的动力而旋转;

所述单向离合器与所述输出轮同心设置,随所述输出轮旋转而与所述输出轮接合或打滑脱离;

所述凸轮在所述单向离合器的带动下旋转,与所述单向离合器向同一方向同步运动;

所述输出轮包括第一输出轮以及第二输出轮,所述第一输出轮在所述传动部件传送的动力驱动下向第一方向旋转;所述第二输出轮在所述传动部件传送的动力驱动下向与所述第一方向相反的第二方向旋转。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述第一输出轮与所述第二输出轮结构相同,所述第一输出轮与所述第二输出轮通过各自轮齿啮合而同步反向旋转。

14. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述第一输出轮与所述第二输出轮结构对称,所述装置还包括过渡轮,所述第一输出轮以及所述第二输出轮通过所述过渡轮而同步旋转。

15. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述单向离合器包括第一单向离合器以及第二单向离合器,所述第一单向离合器与所述第一输出轮同心设置,所述第二单向离合器与所述第二输出轮同心设置,随着所述两个输出轮的旋转,所述第一单向离合器和所述第二单向离合器中的一个与对应的输出轮接合,另一个与对应的输出轮打滑脱离。

16. 根据权利要求15所述的装置,其特征在于,所述门为双门,所述凸轮包括第一凸轮和第二凸轮,所述伸出杆包括第一伸出杆和第二伸出杆,

所述第一凸轮与所述第一单向离合器同步运动,所述第二凸轮与所述第二单向离合器同步运动;所述第一凸轮以及第二凸轮分别向第一方向运动,以分别推动所述第一伸出杆以及第二伸出杆将所述双门中的一侧门顶开。

自动开门装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动开门装置,特别是如冰箱、微波炉等家用电器的自动开门装置。

背景技术

[0002] 目前人们的生活水平逐渐提高,冰箱等家用电器已经普及到千家万户。为了保证冰箱的密闭性,冰箱门上设置有密封条,密封条通常是带有磁性的,通过密封条的磁性将冰箱门紧密贴合在冰箱柜体上,防止冷气漏出。

[0003] 然而,由于密封条的密闭吸力较大,用户在打开冰箱门时总是需要用一定的力量来克服冰箱门的密闭自吸力,通常这个吸力会使用户开门的手感不佳。另外,如果长期使用高强度拉力来开启冰箱门,也会造成密封条松弛,破坏密封条的密封性,甚至造成密封条的损坏。这是目前具有密闭自吸力的冰箱都普遍存在的问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例的目的在于提供一种自动开门装置,以解决上述技术问题。

[0005] 根据本发明的至少一个实施例,提供了一种自动开门装置,所述装置包括:动力源部件;传动部件,以及顶门部件;所述动力源部件被设置为提供自动开门装置的动力;所述传动部件与所述动力源部件连接,被设置为将所述动力传动到所述顶门部件;所述顶门部件与所述传动部件连接,基于所述传动部件传送的动力,将门顶开;其中,所述顶门部件包括:凸轮,伸出杆,所述凸轮在所述动力的驱动下旋转,推动所述伸出杆将门顶开。

[0006] 例如,所述顶门部件还包括:输出轮,单向离合器,所述输出轮与所述传动部件连接,基于所述传动部件传送的动力而旋转;所述单向离合器与所述输出轮同心设置,随所述输出轮旋转而与所述输出轮接合或打滑脱离;所述凸轮在所述单向离合器的带动下旋转,与所述单向离合器向同一方向同步运动。

[0007] 例如,所述伸出杆包括复位部件,当所述凸轮对于所述伸出杆的推动力减小或消失后,所述复位部件驱动所述伸出杆复位到所述伸出杆在所述装置中的原始位置。

[0008] 例如,所述凸轮包括:工作部以及复位部,当所述工作部与所述伸出杆接触后,随着所述凸轮的旋转,所述凸轮的工作部推动所述伸出杆向靠近门的方向运动以将门顶开;当所述复位部与所述伸出杆接触后,所述复位部驱动所述伸出杆向远离门的方向运动,以使所述伸出杆回复到所述原始位置。

[0009] 例如,所述复位部为圆心角大于180度的圆弧。

[0010] 例如,所述复位部为半圆。

[0011] 例如,所述输出轮包括卡爪,所述单向离合器包括曲柄,当所述输出轮向第一方向旋转时,所述曲柄与所述卡爪接合以带动所述曲柄转动;当所述输出轮向与所述第一方向相反的第二方向旋转时,所述曲柄与所述卡爪脱离而打滑。

[0012] 例如,其中所述单向离合器的曲柄与所述卡爪接触的端部的角度小于所述卡爪的

角度。

[0013] 例如,所述输出轮的卡爪为锐角。

[0014] 例如,所述传动部件为齿轮副或蜗杆蜗轮副。

[0015] 例如,所述装置还包括位置检测部件,所述位置检测部件用于检测所述凸轮在所述装置中的运动位置。

[0016] 例如,所述位置检测部件包括设置在所述凸轮上的磁铁孔,以及设置在所述凸轮与所述装置外壳之间的霍尔元件,当所述凸轮旋转到预定位置时,所述霍尔元件接近并能够感应到所述磁铁孔。

[0017] 例如,所述门为双门,所述凸轮包括第一凸轮和第二凸轮;所述伸出杆包括第一伸出杆和第二伸出杆,所述第一凸轮和第二凸轮在所述动力的驱动下旋转,分别推动所述第一伸出杆和所述第二伸出杆将所述双门顶开。

[0018] 例如,所述顶门部件还包括:输出轮,单向离合器,所述输出轮与所述传动部件连接,基于所述传动部件传送的动力而旋转;所述单向离合器与所述输出轮同心设置,随所述输出轮旋转而与所述输出轮接合或打滑脱离;所述凸轮在所述单向离合器的带动下旋转,与所述单向离合器向同一方向同步运动;所述输出轮包括第一输出轮以及第二输出轮,所述第一输出轮在所述传动部件传送的动力驱动下向第一方向旋转;所述第二输出轮在所述传动部件传送的动力驱动下向与所述第一方向相反的第二方向旋转。

[0019] 例如,所述第一输出轮与所述第二输出轮结构相同,所述第一输出轮与所述第二输出轮通过各自轮齿啮合而同步反向旋转。

[0020] 例如,所述第一输出轮与所述第二输出轮结构对称,所述装置还包括过渡轮,所述第一输出轮以及所述第二输出轮通过所述过渡轮而同步旋转。

[0021] 例如,所述单向离合器包括第一单向离合器以及第二单向离合器,所述第一单向离合器与所述第一输出轮同心设置,所述第二单向离合器与所述第二输出轮同心设置,随着所述两个输出轮的旋转,所述第一单向离合器和所述第二单向离合器中的一个与对应的输出轮接合,另一个与对应的输出轮打滑脱离。

[0022] 例如,所述第一凸轮与所述第一单向离合器同步运动,所述第二凸轮与所述第二单向离合器同步运动;所述第一凸轮以及第二凸轮分别向第一方向运动,以分别推动所述第一伸出杆以及第二伸出杆将所述双门中的一侧门顶开。

[0023] 本发明提供的自动开门装置,通过推力机构来克服冰箱门的密闭自吸力来开启冰箱门,用户无需费力就可以打开冰箱门,不但方便了用户,同时,由于推力不会造成密封条的拉断或松弛,也在一定程度上延长了密封条的寿命,保证了冰箱的密闭性。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例的描述中所需要使用的附图作简单的介绍。下面描述中的附图仅仅是本发明的示例性实施例。

[0025] 图1示出了根据本发明实施例的自动开门装置的结构示意图;

[0026] 图2示出了根据本发明实施例的自动开门装置的工作剖面示意图;

[0027] 图3示出了根据本发明实施例的单向离合器与输出轮之间的连接结构示意图;

[0028] 图4示出了根据本发明实施例的自动开门装置的立体工作结构示意图;

- [0029] 图5示出了根据本发明实施例的自动开门装置中位置检测装置结构示意图；
- [0030] 图6示出了根据本发明实施例的凸轮传动与齿条传动的电机启动力矩对比图；
- [0031] 图7示出了根据本发明实施例的齿条传动与凸轮传动的伸出杆输出速度对比图；
- [0032] 图8示出了根据本发明实施例的自动开双门装置的结构示意图；
- [0033] 图9示出了根据本发明实施例的自动开双门装置的工作剖面示意图。
- [0034] 附图标记
- [0035] 100 自动开门装置
- [0036] 110 动力源部件
- [0037] 120 传动部件
- [0038] 130 顶门部件
- [0039] 1301 第一顶门部件
- [0040] 1302 第二顶门部件
- [0041] 131 凸轮
- [0042] 1311 第一凸轮
- [0043] 1312 第二凸轮
- [0044] 1316 工作部
- [0045] 1317 复位部
- [0046] 132 伸出杆
- [0047] 1321 第一伸出杆
- [0048] 1322 第二伸出杆
- [0049] 1325 复位部件
- [0050] 1326 导向杆
- [0051] 133 输出轮
- [0052] 1331 第一输出轮
- [0053] 1332 第二输出轮
- [0054] 1338 卡爪
- [0055] 134 单向离合器
- [0056] 1341 第一单向离合器
- [0057] 1342 第二单向离合器
- [0058] 1348 曲柄
- [0059] 135 位置检测部件
- [0060] 1351 磁铁孔
- [0061] 1352 霍尔元件

具体实施方式

[0062] 在下文中,将参考附图详细描述本发明的优选实施例。注意,在本说明书和附图中,具有基本上相同步骤和元素用相同的附图标记来表示,且对这些步骤和元素的重复解释将被省略。

[0063] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例

的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0064] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。

[0065] 本发明的自动开门装置可以用于冰箱、微波炉、洗衣机等需要用户将箱体门开启的家用电器,以下仅以冰箱门为例进行介绍。图1示出了根据本发明实施例的自动开门装置的结构示意图。参见图1,自动开门装置100包括,动力源部件110,传动部件120,以及顶门部件130(图1中椭圆形虚线所指示的部分)。动力源部件110被设置为提供自动开门装置的动力。传动部件120与动力源部件110连接,被设置为将动力传动到顶门部件130。顶门部件130与传动部件120连接,基于传动部件120传送的动力,将门顶开。

[0066] 动力源部件110例如可以是电动机,例如磁阻式电动机或永磁式电动机等。

[0067] 传动部件120例如可以是齿轮副或蜗杆蜗轮副,或是其他可以传递动力的机械器件。

[0068] 顶门部件130例如可以通过能够转动的凸轮以及伸出杆将门顶开,也可以通过利用齿条作为推杆将门顶开。图2示出了根据本发明实施例的自动开门装置的工作剖面示意图。参见图2,根据本发明的一个示例,顶门部件130可以包括:凸轮131,伸出杆132。凸轮131可以在动力的驱动下进行转动,并推动伸出杆132将门顶开。通过凸轮推动伸出杆将门顶开,使得用户无需费力就可以打开冰箱门,在方便用户的同时,也提高了冰箱密封条的使用寿命。

[0069] 参见图1,顶门部件130还可以包括,输出轮133以及单向离合器134。输出轮133以及单向离合器可以为一个或两个,每一个输出轮133与一个单向离合器配合。输出轮133、单向离合器134,凸轮131以及伸出杆132构成一组顶门部件130,用于开启一扇门。当然,顶门部件130也可以包括多组,每组部件可以分别用于开启一扇门。例如当家用电器有两扇门时,例如双开门冰箱,可以同时利用多组部件将两扇门开启。

[0070] 下面来进一步介绍顶门部件130的一个示例性结构和工作原理。参见图1以及图2,输出轮133可以与传动部件120连接,基于传动部件120传送的动力而转动。例如朝顺时针方向旋转或朝逆时针方向旋转。

[0071] 凸轮131在单向离合器134的带动下,随单向离合器134向同一方向同步运动。例如,当单向离合器134顺时针旋转时,与之配合的凸轮131也同步顺时针旋转;当单向离合器134逆时针旋转时,与之配合的凸轮131也同步逆时针旋转。

[0072] 单向离合器134与输出轮133同心设置,随输出轮133旋转而与输出轮133接合或打滑脱离。图2示出了根据本发明实施例的自动开门装置的工作剖面示意图。图3示出了根据本发明实施例的单向离合器与输出轮之间的连接结构示意图。下面将根据图2和图3来描述单向离合器134与输出轮133之间的结构和关系。

[0073] 参见图3,输出轮133包括一个或多个卡爪1338。输出轮133包括外齿轮以及中心环,卡爪1338可以设置在输出轮133的中心环内侧,用于与单向离合器134的曲柄接触并接

合,从而可以驱动曲柄运动。如图3所示,在本发明所有实施例中,卡爪1338与曲柄1348接合可以是二者接触并保持在接触状态,从而卡爪1338可以带动曲柄1348向同一方向旋转。或者,接合也可以是指卡爪1338与曲柄1348相互咬合而自锁连接,从而卡爪1338也可以带动曲柄1348向同一方向旋转。单向离合器134包括一个或多个曲柄1348,分别能够与输出轮133的一个或多个卡爪1338接触并接合。这样,参见图2,当输出轮133向逆时针方向旋转时,曲柄1348与卡爪1338接合后,卡爪1338通过曲柄1348带动单向离合器134向逆时针方向旋转。然而,当输出轮133向顺时针方向旋转时,卡爪1338无法与曲柄1348保持稳定的接合,因此单向离合器134与输出轮133之间的传动非常不稳定,不会通过曲柄1348带动单向离合器134一起运动。只要受到一点阻力就会因为单向离合器134发生内收变形而发生曲柄1348与卡爪1338脱离而打滑的现象。因此,当需要与单向离合器134同步运动的凸轮131转动时,可以控制输出轮133的转动方向,从而控制输出轮133带动单向离合器134以及凸轮131转动,以推动伸出杆132将门体顶开。

[0074] 参见图3,为了使输出轮133的卡爪1338与单向离合器134的曲柄1348能够接合,单向离合器的曲柄具有与卡爪接触的端部,该端部例如可以是一个尖角部,该尖角部可以伸入到输出轮133的卡爪1338中。此外,为了进一步保证曲柄1348与卡爪1338接合,曲柄1348的尖角部的角度 α 可以小于卡爪1338的角度 β 。例如,输出轮133的卡爪1338的角度 β 可以是锐角,例如80度。而曲柄1348的尖角部的角度 α 可以是比卡爪1338的角度 β 更小的锐角,例如50度。

[0075] 图4示出了根据本发明实施例的自动开门装置的立体工作结构示意图。下面将结合图4来介绍凸轮与伸出杆配合将门顶开的结构和工作原理。参见图4,凸轮131包括工作部1316以及复位部1317。工作部1316例如可以是图4中所示的一端凸起的圆弧形结构,该圆弧形结构的圆心角小于180度。复位部1317例如也是圆弧形结构,如果复位部1317的圆心角也小于180度,则可能会造成复位不到位,电机输出功率大修正时间少的问题,因此复位部1317的圆心角大于等于180度,例如半圆型。工作部1316与复位部1317构成的一端较尖,一端较圆的凸轮131,参见图4,凸轮131具有一定厚度,并具有类似鸡蛋形状的截面。

[0076] 此外,伸出杆132可以包括复位部件1325,当凸轮对于伸出杆132的推动力减小或消失后,复位部件1325驱动伸出杆复位到伸出杆在自动开门装置中的原始位置。复位部件1325例如可以是压簧等弹性部件,也可以是具有磁吸力的磁铁或电磁铁等。此外,伸出杆132还可以包括导向杆1326,导向杆1326可以设置在复位部件1325的内部,用于引导弹簧的弹性形变范围和走向。

[0077] 随着凸轮131的转动,当工作部1316旋转 to 靠近伸出杆132并与之接触后,由于凸轮131的工作部1316一端凸起,因此该凸起部分推动伸出杆132向靠近门体S的方向运动以将门顶开。随着凸轮131的进一步转动,当工作部1316逐渐远离伸出杆132,而复位部1317与伸出杆132接触的整个过程中,由于复位部1317的圆弧形结构,伸出杆132之前伸出的部分可以回复到原始位置处。例如,在复位部件1325的回复力的作用下,伸出杆132向远离门体S的方向运动,以回复到原始位置。

[0078] 此外,根据本发明的一个示例,自动开门装置中还可以包括位置检测部件,用于检测凸轮在装置中的运动位置。图5示出了根据本发明实施例的自动开门装置中位置检测装置结构示意图。参见图5,位置检测部件135可以是传感器件,例如电磁感应器件、红外感应

器件或光感应器件等。例如,位置检测部件135包括设置在凸轮131上的磁铁孔1351,以及设置在凸轮131与自动开门装置的外壳之间的霍尔元件1352。当凸轮131旋转到预定位置时,例如如图5中的位置,即工作部1316的尖端位于竖直方向的最顶端时,霍尔元件1352能够接近并能够感应到磁铁孔的磁力,从而检测到凸轮131的位置。为了便于展示位置检测部件135,图5中分别利用两个凸轮来分别说明磁铁孔1351和霍尔元件1352的位置。本领域技术人员应当了解,每个凸轮可以分别对应一个位置检测部件,即每个凸轮均具有一个磁铁孔1352,而每个磁铁孔1352对应一个霍尔元件,位于该凸轮与自动开门装置的外壳之间。通过上述位置检测部件135,可以准确确定凸轮的运动位置。这样,就可以知道伸出杆的伸出或缩回状态,进一步控制电机停止运转和反向运转的时机,从而确定下一次驱动伸出杆伸出的时机。例如,当分别使用两个凸轮和与凸轮对应伸出杆来开启两扇门时,由于两个伸出杆前后间隔一定时间分别被驱动,因此在确定每个凸轮的位置后,可以准确确定伸出另一个伸出杆的时间。假设不设置做这种位置检测装置而只通过计时程序控制电机运转的话,会有累计误差导致伸出杆的位置越来越不准确。

[0079] 以上介绍了本发明实施例的自动开门装置的结构以及工作原理,比之传统的以齿条为推杆的传动机构相比,优于凸轮机构自身的特点,使用凸轮机构的优点在于启动力矩足够小。图6示出了在额定输出推力下,凸轮传动与齿条传动的电机启动力矩对比图。其中横坐标表示凸轮的运转角度。例如,凸轮上复位部1317与工作部1316相接的点为 0° 。纵坐标表示启动力矩,单位是 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$ 。其中,线条161表示凸轮传动力矩,线条162表示齿条传动力矩。参见图6,在假定伸出杆恒定输出 8kgf 的推力,以标准为 20° 压力角的齿轮齿条为例,输出齿轮分度圆 20mm 来计算,需要约 $3.1\text{kgf}\cdot\text{cm}$ 的启动力矩。而根据本发明实施例的凸轮机构,在初始点力矩几乎为零。在 5° 的时候力矩约为 $3.2\text{kgf}\cdot\text{cm}$ 。此后才会快速增加。在冰箱门开启初段的阻力最大阶段,只需克服冰箱门上磁吸装置吸力,就可实现冰箱门体的开启。相比齿轮传动而言,凸轮传动机构启动力矩小。启动力矩小可以降低对电机的性能要求,因为整个冰箱开门过程中的阻力特点就是开门的瞬间阻力很大,而只要脱离的开始的紧闭阶段则阻力很小。这样的话,相同性能的电机,使用凸轮结构的开门机构就能开启较大阻力的冰箱门。相反的,相同阻力的冰箱门只要使用凸轮结构,就只需要较低性能的电机就可驱动。

[0080] 图7示出了根据本发明实施例的齿条传动与凸轮传动的伸出杆输出速度对比图。其中横坐标代表凸轮的运转角度。例如凸轮复位部1317与工作部1316相接的点为 0° 。纵坐标是伸出杆的输出速度,单位是 mm/s 。其中,线条171表示凸轮传动力矩,线条172表示齿条传动力矩。参见图7,在假定输出齿轮分度圆 20mm 的情况下,假设两种机构的最终转动元件转速都为 $1\text{r}/\text{s}$,那么此时齿条的运动速度为恒定的 $62.8\text{mm}/\text{s}$,而凸轮在 35° 左右的速度为 $62.9\text{mm}/\text{s}$ 。而自动开门装置的伸出杆只需要克服冰箱门体的磁吸力就可以将门体打开,不需要伸出太多的长度,所以在伸出杆较短的情况下,冰箱门的后续打开靠的是伸出杆作用力结束后冰箱门的自身运动惯性来继续打开一定角度。因此,凸轮在 35° 左右的速度足以将冰箱门打开。所以从速度方面来看,齿条传动方式也没有足够的优势。综合图6和图7,可以看出,无论是启动力矩还是输出速度,凸轮传动机构比之齿条传动性能更好。

[0081] 本发明实施例,通过采用凸轮传动,比之齿条传动,有效地减小了启动力矩,且可以快速打开冰箱门,不但方便了用户,也减小了电机的功耗,结构简单且实用性强。

[0082] 以上介绍了根据本发明实施例的自动开门装置的一个实施例,下面将进一步介绍根据本发明的自动开门装置的另一个实施例。在该实施例中,自动开门装置可以实现几乎同时开启两扇门,例如双开门冰箱的两扇门。自动开双门装置中的各个部件的基本结构与前述实施例的自动开门装置的结构相同,具体可以参考前述实施例。为了说明书的简洁,以下仅对自动双门开门装置部件之间的连接关系以及工作原理进行详细描述。

[0083] 图8示出了根据本发明实施例的自动开双门装置的结构示意图;图9示出了根据本发明实施例的自动开双门装置的工作剖面示意图。参见图8和图9,在该实施例中,顶门部件130包括第一顶门部件1301和第二顶门部件1302(在图8中两个椭圆形区域所表示的部分)。输出轮133包括第一输出轮1331以及第二输出轮1332。单向离合器134包括第一单向离合器1341和第二单向离合器1342。凸轮131包括第一凸轮1311和第二凸轮1312。伸出杆132包括第一伸出杆1321和第二伸出杆1322。第一顶门部件1301包括第一输出轮1331,第一单向离合器1341,第一凸轮1311以及第一伸出杆1321,驱动双开门冰箱的一侧门开启。第二顶门部件1302包括第二输出轮1332,第二单向离合器1342,第二凸轮1312以及第二伸出杆1321,驱动双开门冰箱的另一侧门开启。

[0084] 此外,在本发明实施例中,为了保证第一顶门部件1301和第二顶门部件1302均可以在同一动力源部件以及传动部件的驱动下正常转动,第一输出轮1331在传动部件120传送的动力驱动下向第一方向旋转;第二输出轮1332与第一输出轮1331通过外部的齿轮啮合,在第一输出轮的带动下向与第一方向相反的第二方向旋转。例如,第一输出轮1331顺时针旋转,第二输出轮1332逆时针旋转。从而,在第一输出轮1331以及第二输出轮1332的驱动下,与之配合的第一、第二单向离合器以及第一、第二凸轮也分别超相反方向转动,分别推动第一伸出杆和第二伸出杆将双门体S顶开。

[0085] 根据本发明的一个示例,参见图8,第一输出轮1331与第二输出轮1332可以是相同结构,第一输出轮1331与第二输出轮1332通过各自轮齿啮合而同步旋转,但旋转方向相反。

[0086] 根据本发明的另一个示例,第一输出轮1331与第二输出轮1332也可以是对称的结构。当第一输出轮1331与第二输出轮结构对称时,第一输出轮1331以及第二输出轮1332之间可以通过一个过渡轮来传递动力,从而同步地分别向相反方向旋转。

[0087] 在本发明实施例中,第一单向离合器1341与第一输出轮1331同心设置,第二单向离合器1342与第二输出轮1332同心设置,由于两个输出轮的旋转方向相反,因此第一第二单向离合器随两个输出轮分别向相反方向旋转,从而,第一单向离合器1341和第二单向离合器1342中的一个与对应的输出轮接合,另一个与对应的输出轮打滑脱离。这样,由于第一凸轮1311与第一单向离合器1341同步运动,第二凸轮1312与第二单向离合器1342同步运动。因此,当第一凸轮1311向第一方向运动,推动第一伸出杆1321将双门中第一门顶开时,由于带动第二凸轮1312的第二单向离合器1342与第二输出轮1332之间打滑脱离,因此此时第二凸轮1312无法驱动第二伸出杆1322将双门中的第二门顶开。为了在第一门体开启后,继续开启第二门体,可以控制电机先朝一个方向转动,再朝相反方向转动,从而在驱动第一扇门体开启后,迅速驱动第二扇门体开启。由于电机的转速较快,用户几乎感觉不到两侧门开启的时间间隔,从而实现了双开门冰箱的自动开启,进一步适应了双开门家用电器的构造,方便了用户的使用。

[0088] 本领域技术人员应该理解,可依赖于设计需求和其它因素对本发明进行各种修

改、组合、部分组合和替换,只要它们在所附权利要求书及其等价物的范围内。

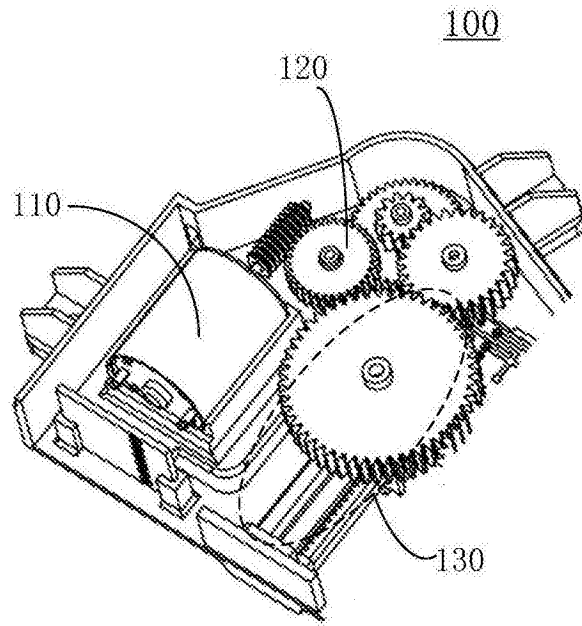


图1

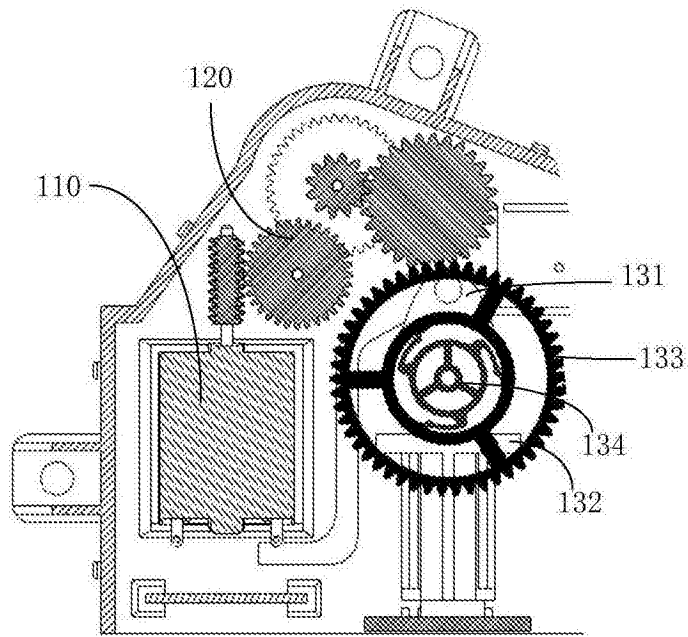


图2

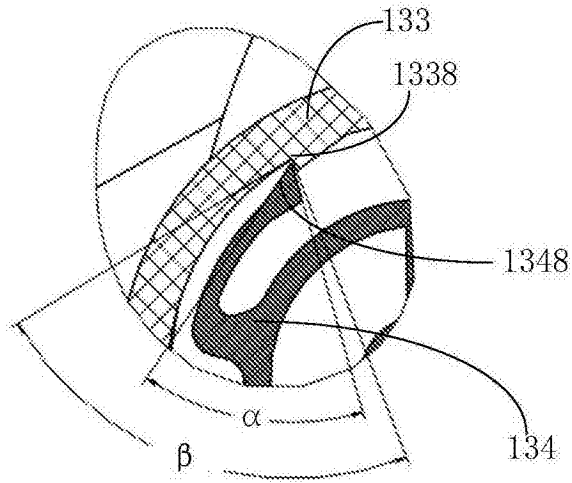


图3

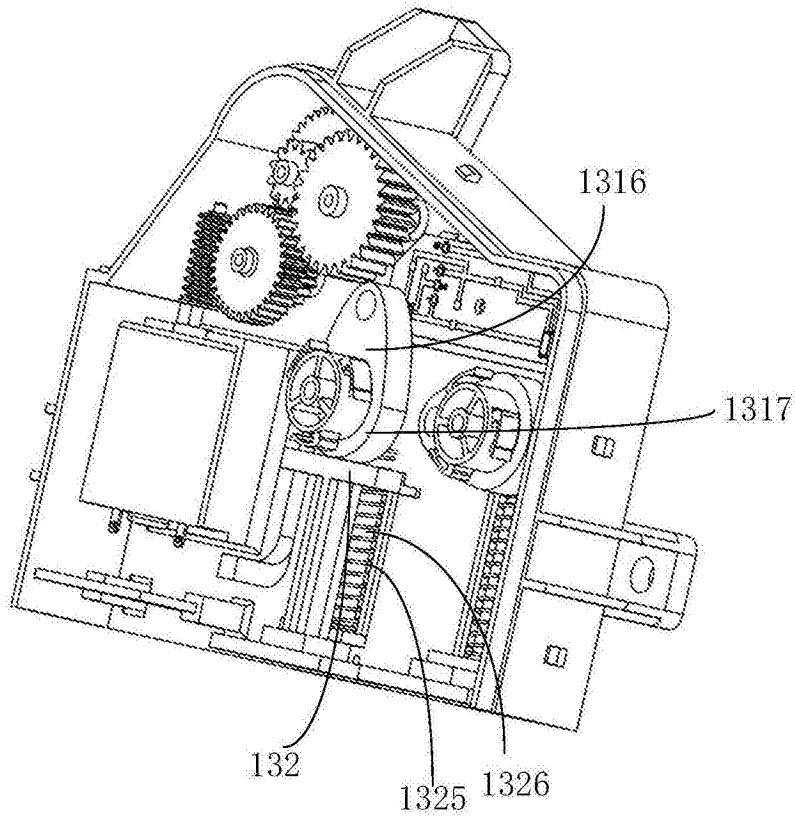


图4

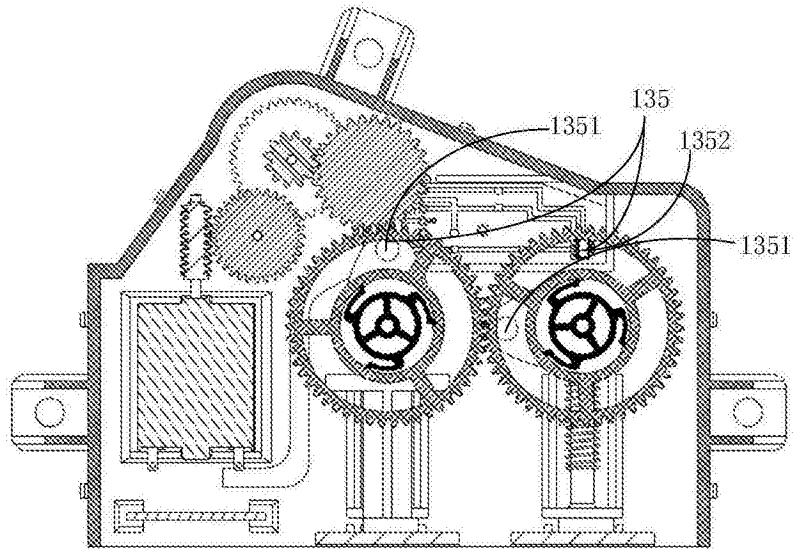


图5

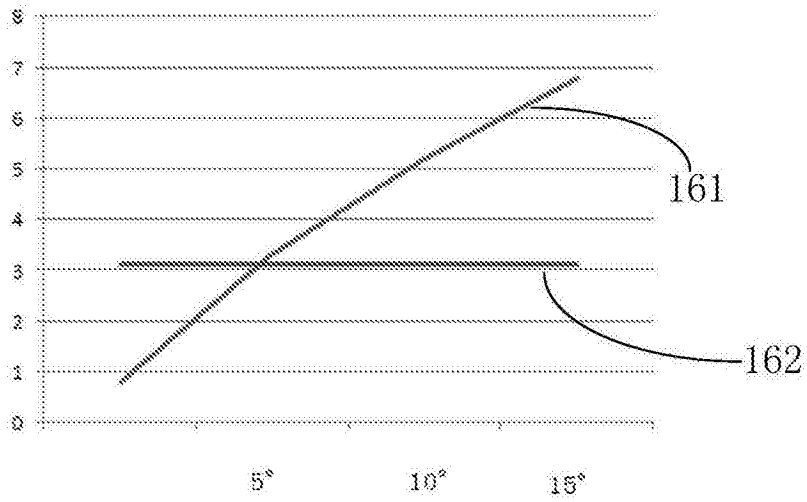


图6

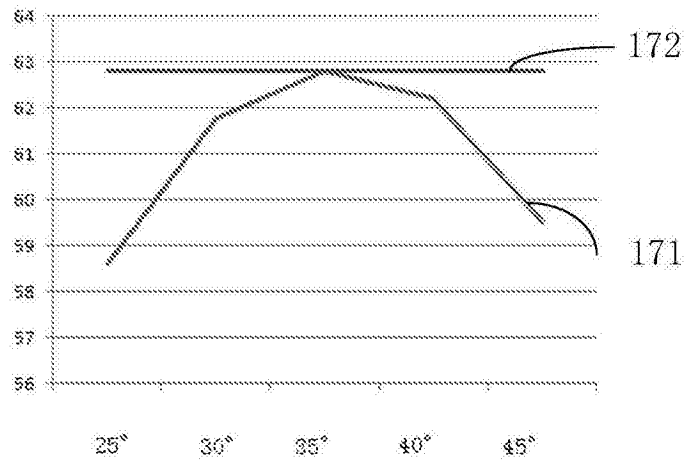


图7

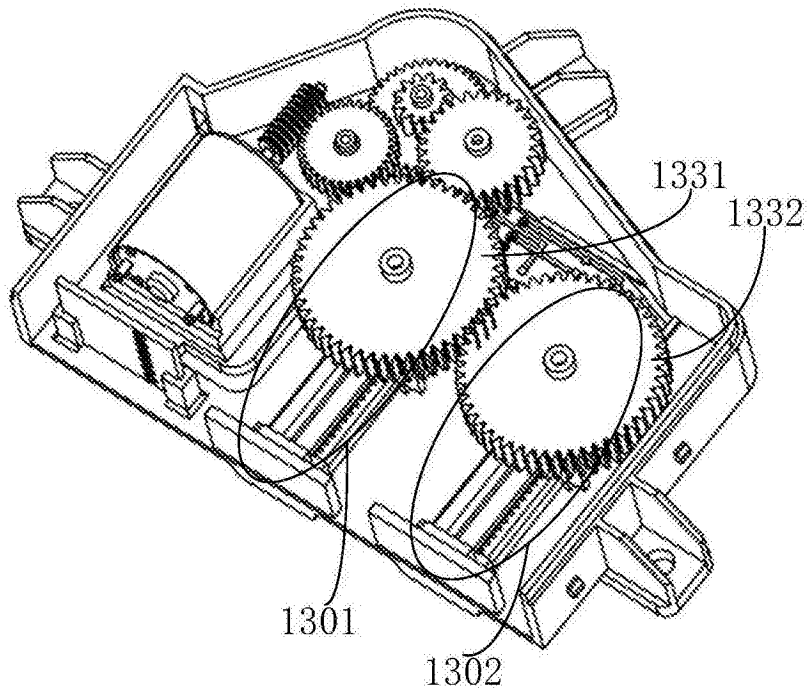


图8

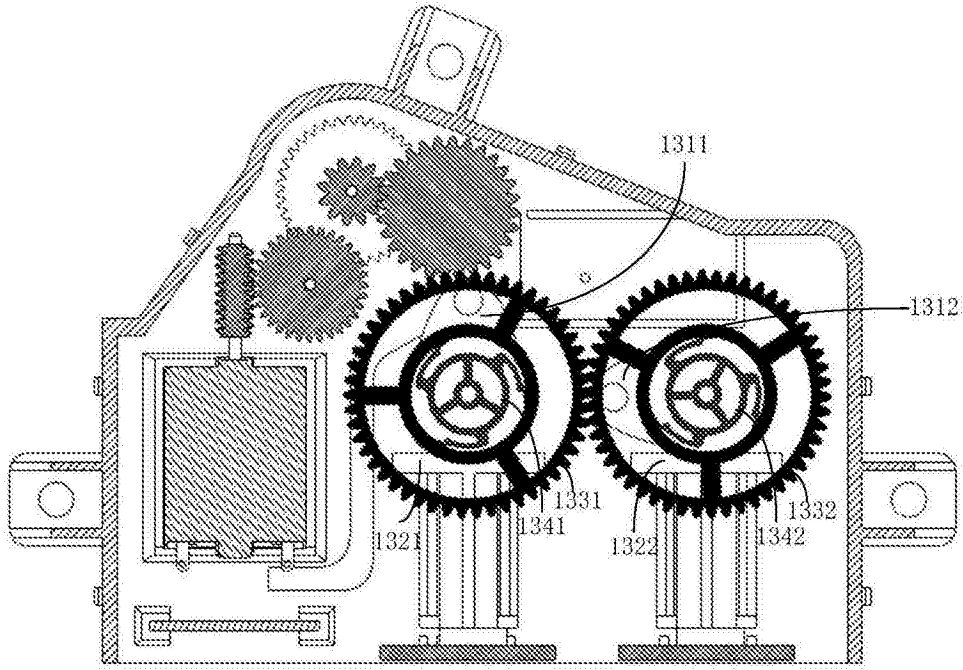


图9