



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105113905 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510571715. 7

(22) 申请日 2015. 09. 09

(71) 申请人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路  
17923 号

(72) 发明人 张勤河 朱光

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限  
公司 37219

代理人 王绪银

(51) Int. Cl.

E05F 15/614(2015. 01)

F25D 23/02(2006. 01)

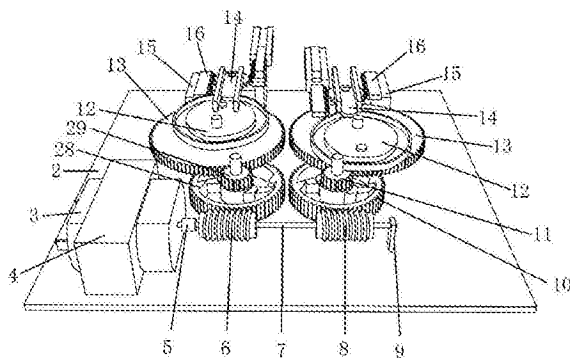
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

## (54) 发明名称

一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置

## (57) 摘要

本发明属于家用电器领域,具体是一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开关门装置,包括上端盖、底板、电机、电机座、联轴器、蜗杆、轴承支座、棘轮单向传动机构、凸轮机构、连杆、滚子、倍速机构。电机通过电机座安置在底板上,电机轴通过联轴器与蜗杆相连接,蜗杆采用轴承支座固定。轴承支座固定在底板上。安装时,底板固定在冰箱上。棘轮单向传动机构和凸轮机构通过固定轴安置在底板上。连杆由导轨方式安置在底板上,分别与凸轮机构与倍速机构相连接。本发明使用倍速机构,在能满足推开速度的前提下使结构更加简单紧凑,维修方便;推杆推开门的速度可以通过设计来调节,能实现开始速度低、力度大,后来速度高、力度小,使开门过程稳定,功耗低。



1. 一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置,包括上端盖(1)、底板(2)、电机(3)、电机座(4)、联轴器(5)、蜗杆 I(6)和蜗杆 II(8);电机(3)通过电机座(4)安装在底板(2)上;电机轴通过联轴器(5)与装有蜗杆 I(6)和蜗杆 II(8)的轴(7)相连接,轴(7)采用轴承支座(9)固定;轴承支座(9)固定在底板(2)上;底板(2)固定在冰箱上表面上;其特征是还包括棘轮单向传动机构、凸轮机构、连杆(14)、滚子(25)、倍速机构;棘轮单向传动机构和凸轮机构通过固定轴安装在底板上;连杆(14)采用导轨方式安装在底板上,连杆(14)的两端有固定轴,固定轴的顶端有螺纹;倍速机构包括齿轮 III(21)、齿条(16)、推杆(23);齿条(16)固定在底板的支座(15)上,推杆(23)通过导轨 II(22)和导轨(24)所形成的滑道安装,与底板(2)有相对滑动;齿轮 III(21)通过轴承与连杆上(14)上的固定轴连接,固定轴顶端可用螺母锁紧;齿轮 III(21)与固定齿条(16)和推杆(23)上的齿条部分相啮合。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置,其特征是:凸轮机构中的凸轮通过旋转  $360^{\circ}$  来实现连杆(14)的推出与回退,进而实现推杆(23)的推出与回退;凸轮的  $0^{\circ}-30^{\circ}$  为基圆轮廓,滚子与此段相接触时,连杆无位移;凸轮的  $30^{\circ}-180^{\circ}$  为推程,滚子与此段接触时,推杆有推出位移;凸轮的  $180^{\circ}-210^{\circ}$  为远休止角,滚子与此段相接触时,推杆不动,即无位移;凸轮的  $210^{\circ}-360^{\circ}$  为回程,滚子与此段接触时,推杆有回退位移。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置,其特征是:推杆(23)一端铸造成齿条形状,另一端铸造成矩形块状。

## 一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于家用电器领域,具体是一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置。

### 背景技术

[0002] 随着市场的不断变化,以及对开门冰箱企业的快速发展,对开门冰箱已经走进了我们的视野。无论家庭人口多少、居住面积大小、产品的价格的高低,对开门冰箱销售增长迅猛。但目前的对开门冰箱,门多为手拉式,开门时由于对开门冰箱门太重以及对开门冰箱门封磁条的磁力作用,使得手动开门比较费力,尤其是当用户双手拿物时,开门十分不便,尤其对于家里的老人和小孩。为了解决手拉式冰箱门的弊端,授权公告号为CN2443126Y的中国专利公布了一种“电磁式自动开门装置”,该装置通过使用电磁铁来控制一纯铁制作的铁芯进而带动推杆将门体打开,成本较高,不易维修。授权公告号为CN 203964526U的中国专利公布了一种“用于冰箱的自动开门装置及具有它的冰箱”,该装置采用了一系列的齿轮齿条结构带动顶杆推开门体。冰箱在开门过程中阻力是不断变化的,该装置用齿轮作为传动元件,使得推开门体过程的速度是恒定的,增加了能源的浪费且不利于装置运作的稳定性。申请公布号为CN 102278033A的发明专利公开栏“一种自动开门装置及使用该装置的对开门冰箱”,该装置冰箱门只能打开很小的角度二不是完全打开,自动化程度低。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置,该装置可以自动将对开门冰箱门打开 $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案如下:一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置,包括上端盖、底板、电机、电机座、联轴器、蜗杆;电机通过电机座安装在底板上;电机轴通过联轴器与装有蜗杆的轴相连接,轴采用轴承支座固定;轴承支座固定在底板上;底板固定在冰箱上表面上;其特征是还包括棘轮单向传动机构、凸轮机构、连杆、滚子、倍速机构;棘轮单向传动机构和凸轮机构通过固定轴安装在底板上;连杆采用导轨方式安装在底板上,连杆两端有固定轴;倍速机构包括齿轮、齿条、推杆;倍速机构中的齿条固定在底板上,倍速机构中的推杆通过导轨安装在底板上,与底板有相对滑动;倍速机构中的齿轮的中心位置铸造有轴承座,齿轮通过轴承与连杆上的固定轴相连接,同时与齿条和推杆上的齿条部分相啮合;连杆上固定轴的顶端带有螺纹,固定轴的底端通过过盈连接分别与滚子和倍速机构中的齿轮中心座中的轴承相连接,固定轴的顶端用螺母锁紧,可防止滚子或齿轮脱落。

[0005] 上述一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置,其特征是:凸轮通过旋转 $360^{\circ}$ 来实现连杆的推出与回退,进而实现推杆的推出与回退;凸轮的 $0^{\circ} - 30^{\circ}$ 为基圆轮廓,滚子与此段相接触时,连杆无位移;凸轮的 $30^{\circ} - 180^{\circ}$ 为推程,滚子与此段接触时,推杆有推出位移;凸轮的 $180^{\circ} - 210^{\circ}$ 为远休止角,滚子与此段相接触时,推杆不动,即无位

移；凸轮的  $210^{\circ}$  -  $360^{\circ}$  为回程，滚子与此段接触时，推杆有回退位移；为了更好的推开冰箱门，此处设计凸轮的推程轮廓，使得推杆的推出速度呈简谐运动规律。

[0006] 上述一种基于凸轮机构的对开门冰箱自动开门装置，其特征是：推杆一端铸造成齿条形状，另一端铸造成矩形块状。

[0007] 工作时，由电机通过联轴器带动蜗杆转动，进而带动蜗轮，从而带动棘轮单向传动机构的运动。棘轮单向传动机构通过齿轮啮合带动凸轮机构运动。凸轮机构再通过连杆带动倍速机构运动。倍速机构输出端即为对开门冰箱推杆，从而实现对开门冰箱的自动开门运动。此外，该装置还可以用来实现推开只有一个门的冰箱，即非对开门冰箱，只需采用原有结构的一部分。

[0008] 此自动开门装置具有如下优点：1、使用倍速机构，在能满足推开速度的前提下使结构更加简单紧凑，维修方便；2、推杆推开门的速度可以通过设计来调节，能实现开始速度低、力度大，后来速度高、力度小，使开门过程稳定，功耗低。目前，市场上还没有上市具有自动开门机构的对开门冰箱。

#### 附图说明：

[0009] 图 1 为本发明的外部轮廓示意图；

[0010] 图 2 为本发明工作时的结构示意图；

[0011] 图 3 为本发明的整体结构示意图；

[0012] 图 4 为本发明棘轮单向传动机构的内部结构示意图；

[0013] 图 5 为本发明棘轮单向传动机构的内部零件结构图。

[0014] 图中：1—上端盖，2—底板，3—电机，4—电机座，5—联轴器，6—蜗杆 I，7—轴，8—蜗杆 II，9—轴承座，10—蜗轮 I，11—齿轮 I，12—凸轮，13—齿轮 II，14—连杆，15—支座，16—齿条，17—固定轴 I，18—固定轴 II，19—固定轴 III，20—上导轨 I，21—齿轮 III，22—上导轨 II，23—推杆，24—下导轨，25—滚子，26—棘齿，27—棘齿槽，28—蜗轮 II，29—齿轮 IV。

#### 具体实施方案：

[0015] 下面结合附图给出本发明的三个最佳实施例，但是本发明并不限于所述实施例。

[0016] 实施例一

[0017] 如图 1、图 2、图 3 所示，一种基于凸轮机构的对开门冰箱的自动开门装置，包括电机 3、电机座 4、联轴器 5、蜗杆 I 6 和蜗杆 II 8、轴 7、轴承支座 9、棘轮单向传动机构、凸轮机构、连杆 14、滚子 25、倍速机构；电机 3 通过电机座 4 安装在底板 2 上，电机输出轴通过联轴器 5 与装有蜗杆 I 6 和蜗杆 II 8 的轴 7 相连接；蜗杆 I 6 与蜗杆 II 8 相反轴向安装；轴 7 采用轴承支座 9 固定。

[0018] 棘轮单向传动机构包括蜗轮和齿轮，如图 4 所示；蜗轮 I 10 安装在底板 2 的固定轴 I 17 上，可绕轴转动，由蜗杆 II 8 驱动，齿轮 I 11 与其同轴安装；蜗轮 II 28 安装在底板固定轴 I 17 上，可绕轴转动，由蜗杆 I 6 驱动，齿轮 IV 29 与其同轴安装；当蜗轮 II 28（蜗轮 I 10）顺时针转动时，其内部的棘齿槽卡住棘齿，从而使齿轮 IV 29（齿轮 I 11）转动；而当蜗轮 II 28（蜗轮 I 10）逆时针转动时，由于棘齿槽与棘齿顶端的倾斜角度及棘齿的弹性，棘

齿滑过棘齿槽,从而齿轮IV 29(齿轮 I 11)不转动;由于蜗杆 I 6与蜗杆 II 8的安装为相反旋向,所以电机在转动时,蜗轮 II 28与蜗轮 I 10总是一个做顺时针运动,另一个做逆时针运动;从而实现上下机构的顺次运动,进而实现对开门冰箱门的顺次打开。

[0019] 如图5所示,齿轮 I 11(齿轮IV 29)上的两个棘齿与齿轮一起铸造而成;蜗轮 I 10(蜗轮 II 28)中心位置铸造出一个凸起,与齿轮 I 11(齿轮IV 29)接触,可以减少接触面积,减小摩擦;棘齿槽 27与蜗轮 I 10(蜗轮 II 28)一起铸造而成。

[0020] 凸轮机构由齿轮和凸轮组成,如图3、图4、图5所示;齿轮 II 13安装在底板的固定轴III 19上,凸轮 12相对于齿轮 II 13偏置安装,且通过底板上的固定轴III 19与齿轮上的固定轴 II 18固定安装,实现与齿轮 II 13的同步运动;凸轮机构的输出端通过滚子 25与连杆 14相连接;连杆 14运动的速度决定于凸轮 12的设计轮廓;因而可以改变凸轮 12的轮廓来满足最后推杆 23的推出速度要求,达到开始时速度小,力度大,然后速度大力度小的运动特点,进而更稳定的实现对开门冰箱门开门的自动化。

[0021] 倍速机构包括齿条、齿轮和推杆,如图3、图4所示;齿条 16固定在底板的支座 15上,推杆 23通过上导轨 II 22和下导轨 24所形成的滑道安装,与底板 2有相对滑动;齿轮 III 21通过轴承与连杆上 14上的固定轴连接,固定轴顶端可用螺母锁紧;齿轮 III 21与固定齿条 16和推杆 23上的齿条部分相啮合,实现倍速效果;通过倍速机构,使推杆的推出速度为连杆速度的两倍,有助于前面结构的小型化。

[0022] 实施例二:

[0023] 凸轮机构的凸轮 12采用了与齿轮 II 13同心安装方案的方法,即无偏置安装,其他同实施例一。

[0024] 实施例三:

[0025] 倍速机构的推杆 23采用全部铸造成齿条形式,其他同实施例一。

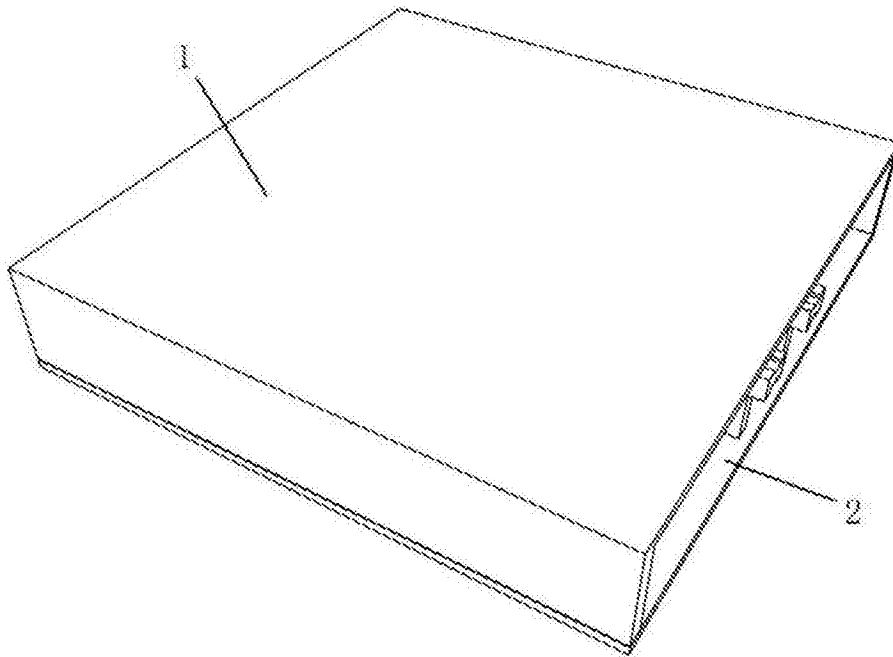


图 1

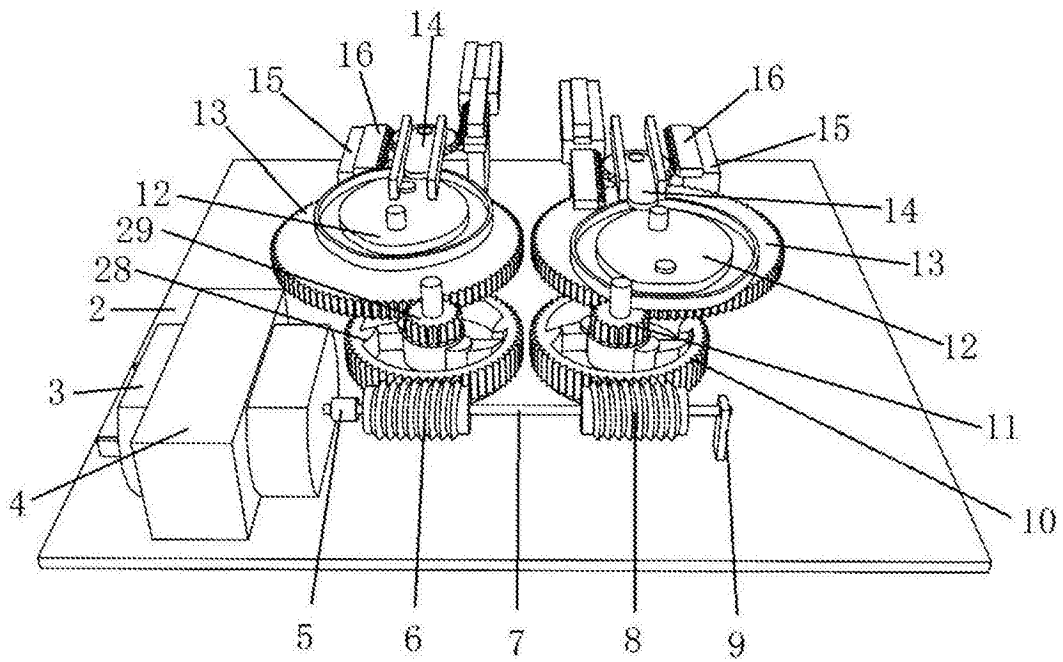


图 2

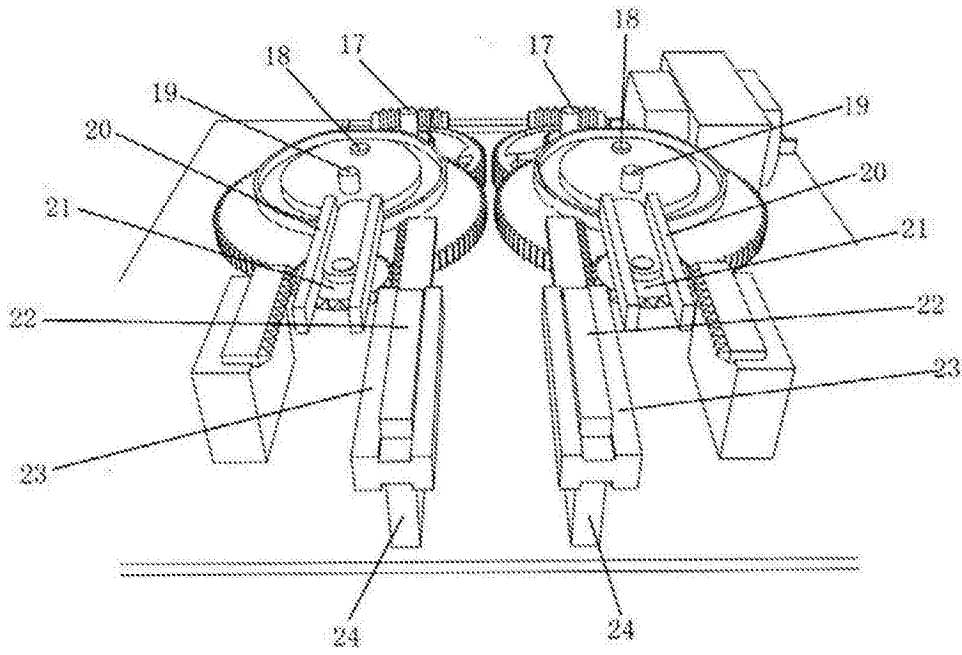


图 3

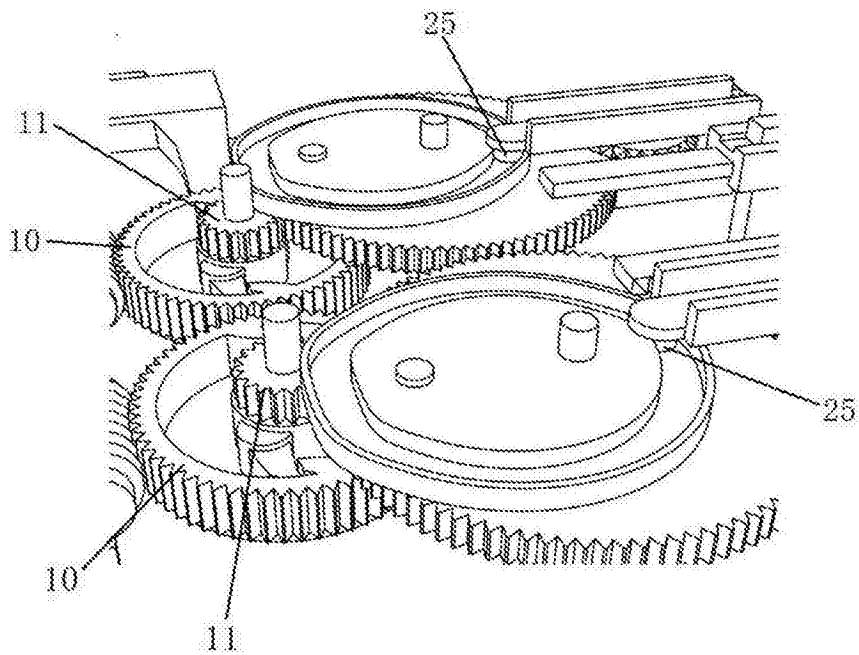


图 4

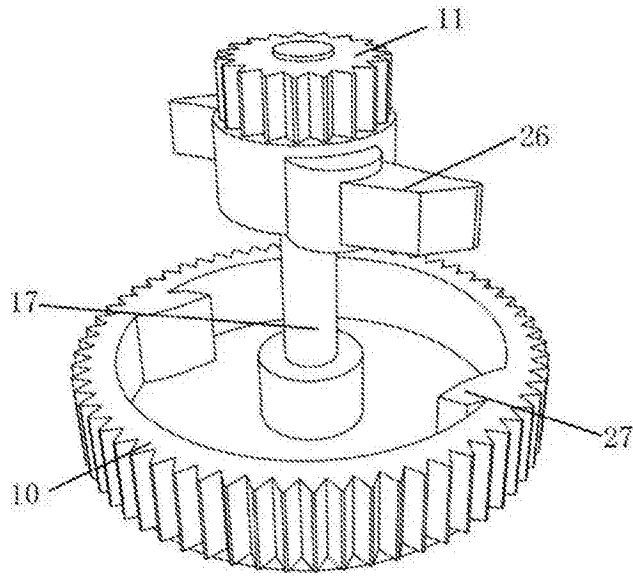


图 5