

## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201651184 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 201020168561. X

(22) 申请日 2010. 04. 23

(73) 专利权人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫 200 号

(72) 发明人 欧屹 陶卫军 冯虎田 黄思姬

李春梅 王禹林 韩军

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 唐代盛

(51) Int. Cl.

F16H 3/12(2006. 01)

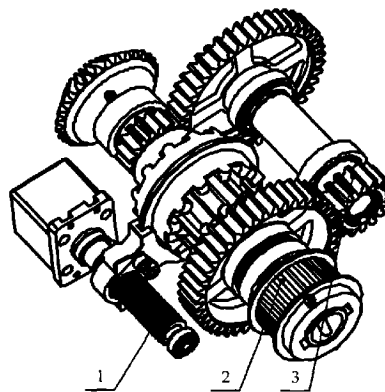
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

### (54) 实用新型名称

小型移动机器人用两档变速机构

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种适用于小型移动机器人上的两档变速传动装置。该装置包括换档丝杆系、主传动轴系、过渡轴系及支撑上述机构的变速箱体,主传动轴系、过渡轴系有两组齿轮副常啮合,换档丝杆系通过拨叉机构与主传动轴系上同步环在轴向上相接触,上述三个轴系通过轴承安装在变速箱体上;该装置通过控制一个滑动同步环的位置,选择传动装置中参与传动的啮合齿轮副,不同的组合可以实现不同的传动比。本实用新型对受电机、电源限制的小型移动机器人动力性能提升明显,活动部件少,齿轮组全部是常啮合结构,结构简单可靠,传动效率高。



1. 一种小型移动机器人用两档变速机构,其特征在于,包括换档丝杆系(1)、主传动轴系(2)、过渡轴系(3)及支撑上述机构的变速箱体,主传动轴系(2)、过渡轴系(3)有两组齿轮副啮合,换档丝杆系(1)通过拨叉机构(7)与主传动轴系(2)上同步环(16)在轴向上相接触,上述三个轴系通过轴承安装在变速箱体上;

所述主传动轴系(2)包括输入轴(9)、小齿轮(10)、同步齿(11)、主动轴轴承(12)、输出轴(13)、空套大齿轮(14)、同步环(16),输入轴(9)与输出轴(13)通过主动轴轴承(12)连接,从而可以相互径向旋转,输入轴(9)远离输出轴(13)一端固连一个小齿轮(10),另一端固连一个同步齿环(11),输出轴(13)与输入轴(9)相连的一端为花键结构,该花键结构上套有可与其相互滑动的同步环(16),输出轴(13)的中部空套大齿轮(14),空套大齿轮(14)靠近花键一端有同步齿,上述同步环(16)滑移到输入轴(9)侧时,与同步齿环(11)相啮合,滑移到另一侧时与空套大齿轮(14)上的同步齿相啮合,滑移到中部时,与同步齿环(11)、空套大齿轮(14)都不啮合;

所述过渡轴系(3)包括过渡轴大齿轮(21)、过渡轴齿轮轴(22),过渡轴大齿轮(21)固连在过渡轴齿轮轴(22)远离齿轮一端,过渡轴由轴承支撑;

所述换档丝杆系(1)包括步进电机(4)、丝杆(5)、丝杆螺母(6)、拨叉机构(7),步进电机(4)的输出轴与丝杆(5)固连,该丝杆(5)与丝杆螺母(6)配合,丝杆螺母(6)与拨叉机构(7)固连,步进电机(4)带动丝杆(5)旋转时,丝杆螺母(6)会前后滑动,从而带动拨叉机构(7)滑动;

上述主传动轴系(2)的小齿轮(10)与过渡轴系(3)的过渡轴大齿轮(21)相啮合,主传动轴系(2)的空套大齿轮(14)与过渡轴系(3)的过渡轴齿轮轴(22)相啮合。

2. 根据权利要求1所述的小型移动机器人用两档变速机构,其特征在于,两档变速机构处于低速档位状态时,主传动轴系(2)上的同步环(16)与空套大齿轮(14)相啮合。

3. 根据权利要求1所述的小型移动机器人用两档变速机构,其特征在于,两档变速机构处于高速档位状态时主传动轴系(2)上的同步环(16)与同步齿(11)相啮合。

4. 根据权利要求1所述的小型移动机器人用两档变速机构,其特征在于,两档变速机构处于空档位状态时,主传动轴系(2)上的同步环(16)与同步齿环(11)、空套大齿轮(14)都不啮合。

5. 根据权利要求1所述的小型移动机器人用两档变速机构,其特征在于,同步齿(11)为外齿结构,该外齿(19)与同步环(16)啮合一端的齿端为圆角,同步环(16)与同步齿(11)、空套大齿轮(14)的啮合端均为内齿结构,该内齿(18)的齿端为圆角,同步环(16)设有内花键(17),该同步环可以在输出轴(13)上滑动,使同步环的内齿(18)分别与同步环(16)、空套大齿轮(14)的外齿(19)啮合。

## 小型移动机器人用两档变速机构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种变速机构,特别是一种适用于小型移动机器人上的两档变速传动装置。

### 背景技术

[0002] 小型移动机器人是目前科研热门领域之一,国内外有很多小型移动机器人广泛用于消防、排爆、巡逻、侦查等场合。移动机器人在结构上一般为履带式或轮式结构,其传动链一般为固定传动比。移动机器人,尤其是在野外情况下使用的移动机器人常常需要有较强的驱动力以满足爬坡爬越楼梯的要求,同时在地面行驶的过程中往往对速度有较高的要求。在传动链固定的情况下,这就存在一组矛盾:大动力要求动力部分提供大输出扭矩,高速度要求动力部分提供高输出转速。在机器人的总体设计上这一矛盾是始终存在的。

[0003] 现在为了解决这一矛盾,通常方法是选用大功率的动力部件,如大功率电机等。但是在小型移动机器人设计过程中,受体积、重量尤其是电源的限制,动力部分不可能无限制扩大,往往机器人最终的地面通过能力与地面最大速度只能进行折中,选取更需要的一方面进行设计,这就限制了机器人的性能指标。

[0004] 另一种方法就是采用换挡变速传动装置,现有换挡装置多用于汽车或者机床等领域,无论体积重量还是适应性都无法直接使用在小型移动机器人上。

### 发明内容

[0005] 本实用新型所解决的技术问题在于提供一种简单紧凑的适用于小型移动机器人的两档变速机构。

[0006] 实现本实用新型目的的技术解决方案为一种小型移动机器人用两档变速机构,其特征在于,包括换挡丝杆系、主传动轴系、过渡轴系及支撑上述机构的变速箱体,主传动轴系、过渡轴系有两组齿轮副常啮合,换挡丝杆系通过拨叉机构与主传动轴系上同步环在轴向上相接触,上述三个轴系通过轴承安装在变速箱体上;所述主传动轴系包括输入轴、小齿轮、同步齿、主动轴轴承、输出轴、空套大齿轮、同步环,输入轴与输出轴通过主动轴轴承连接,从而可以相互径向旋转,输入轴远离输出轴一端固连一个小齿轮,另一端固连一个同步齿环,输出轴与输入轴相连的一端为花键结构,该花键结构上套有可与其相互滑动的同步环,输出轴的中部空套大齿轮,空套大齿轮靠近花键一端有同步齿,上述同步环滑移到输入轴侧时,与同步齿环相啮合,滑移到另一侧时与空套大齿轮上的同步齿相啮合,滑移到中部时,与同步齿环、空套大齿轮都不啮合;所述过渡轴系包括过渡轴大齿轮、过渡轴齿轮轴,过渡轴大齿轮固连在过渡轴齿轮轴远离齿轮一端,过渡轴由轴承支撑;所述换挡丝杆系包括步进电机、丝杆、丝杆螺母、拨叉机构,步进电机的输出轴与丝杆固连,该丝杆与丝杆螺母配合,丝杆螺母与拨叉机构固连;上述主传动轴系的小齿轮与过渡轴系的过渡轴大齿轮相啮合,主传动轴系的空套大齿轮与过渡轴系的过渡轴齿轮轴相啮合。

[0007] 本实用新型与现有技术相比,其显著优点:1) 型原理简单,体积重量小。高速档为

直连传动传动比为 1,低速档增加两级减速,高低档传动比可差距最大 9 倍。在满足高速档最大输出转速的前提下,低速档可以输出扭矩比高速档大 9 倍,高速档满足机器人的速度要求,低速档满足扭矩要求,解决了机器人速度与地面通过能力之间的矛盾。2) 地面移动机器人单次任务的工作状况一般比较固定,所以换挡动作不频繁,对机器人操作使用影响不大。换挡动作由步进电机控制完成,控制简单可靠,还可以加装到位传感器,确保换挡动作的完成。3) 本实用新型对受电机、电源限制的小型移动机器人动力性能提升明显,活动部件少,齿轮组全部是常啮合结构,结构简单可靠,传动效率高。

[0008] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细描述。

### 附图说明

[0009] 图 1 是小型移动机器人上的两档变速传动装置结构总图。

[0010] 图 2 是换挡丝杆轴系结构图。

[0011] 图 3 是主传动轴系结构图。

[0012] 图 4 是主传动轴系装配图。

[0013] 图 5 是同步环、同步齿结构图。

[0014] 图 6 是过渡轴结构图。

[0015] 图 7 是本实用新型的两档变速传动装置传动原理图。

[0016] 图 8 是某机器人传动部件图。

### 具体实施方式

[0017] 结合图 1、图 8,本实用新型的一种小型移动机器人用三档变速机构,包括换挡丝杆系 1、主传动轴系 2、过渡轴系 3 及支撑上述机构的变速箱体,主传动轴系 2、过渡轴 3 有两组齿轮副常啮合,换挡丝杆系 1 通过拨叉机构 7 与主传动轴系 2 上同步环 16 在轴向上相接触,上述三个轴系通过轴承安装在变速箱体上。

[0018] 结合图 3、图 4,所述主传动轴系 2 包括输入轴 9、小齿轮 10、同步齿 11、主动轴轴承 12、输出轴 13、空套大齿轮 14、同步环 16,输入轴 9 与输出轴 13 通过主动轴轴承 12 连接,从而可以相互径向旋转,输入轴 9 远离输出轴 13 一端固连一个小齿轮 10,另一端固连一个同步齿环 11,输出轴 13 与输入轴 9 相连的一端为花键结构,该花键结构上套有可与其相互滑动的同步环 16,输出轴 13 的中部空套大齿轮 14,空套大齿轮 14 靠近花键一端有同步齿,上述同步环 16 滑移到输入轴 9 侧时,与同步齿环 11 相啮合,滑移到另一侧时与空套大齿轮 14 上的同步齿相啮合,滑移到中部时,与同步齿环 11、空套大齿轮 14 都不啮合;上述空套大齿轮 14 通过轴承 15 空套在输出轴 13 上。

[0019] 结合图 6,所述过渡轴系 3 包括过渡轴大齿轮 21、过渡轴齿轮轴 22,过渡轴大齿轮 21 固连在过渡轴齿轮轴 22 远离齿轮一端,过渡轴由轴承支撑;上述过渡轴系 3 通过轴承 23 安装在箱体上。

[0020] 结合图 2,所述换挡丝杆系 1 包括步进电机 4、丝杆 5、丝杆螺母 6、拨叉机构 7,步进电机 4 的输出轴与丝杆 5 固连,该丝杆 5 与丝杆螺母 6 配合,丝杆螺母 6 与拨叉机构 7 固连;步进电机 4 带动丝杆 5 旋转时,丝杆螺母 6 会前后滑动,从而带动拨叉机构 7 滑动。上述换挡丝杆系 1 通过轴承 8 安装在箱体上。

[0021] 上述主传动轴系 2 的小齿轮 10 与过渡轴系 3 的过渡轴大齿轮 21 相啮合,主传动轴系 2 的空套大齿轮 14 与过渡轴系 3 的过渡轴齿轮轴 22 相啮合。

[0022] 结合图 7,两档变速机构处于低速档位状态时,主传动轴系 2 上的同步环 16 与空套大齿轮 14 相啮合。此时传动链如为:输入轴端 9-- 固连小齿轮 10-- 过渡轴大齿轮 21-- 过渡轴小齿轮 22-- 空套大齿轮 14-- 同步环 16-- 输出轴 13。传动链经过过渡轴两对齿轮啮合传至输出轴,传动链变长增大了传动比,增加了输出扭矩。

[0023] 结合图 7,两档变速机构处于高速档位状态时主传动轴系 2 上的同步环 16 与同步齿 11 相啮合,两对齿轮副空挂在输出轴 13 上,不参与传动,此时变速器传动比为 1,不改变传动链。

[0024] 结合图 7,两档变速机构处于空档位状态时,主传动轴系 2 上的同步环 16 与同步齿环 11、空套大齿轮 14 都不啮合。

[0025] 结合图 5,同步齿 11 为外齿结构,该外齿 19 与同步环 16 啮合一端的齿端为圆角,同步环 16 与同步齿 11、空套大齿轮 14 的啮合端均为内齿结构,该内齿 18 的齿端为圆角,同步环 16 设有内花键 17,该同步环可以在输出轴 13 上滑动,使同步环的内齿 18 分别与同步环 16、空套大齿轮 14 的外齿 19 啮合。

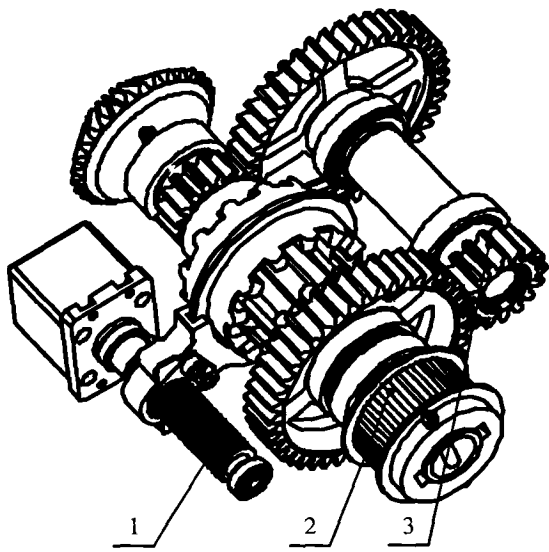


图 1

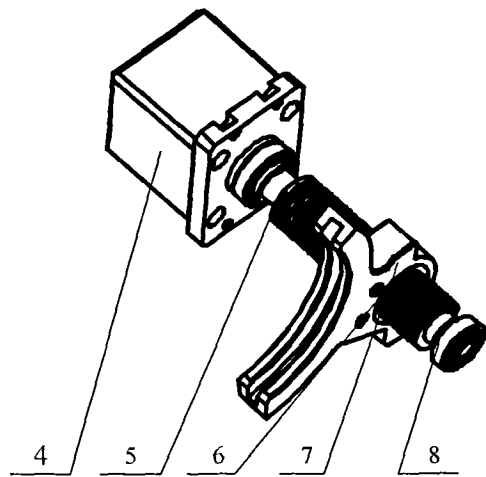


图 2

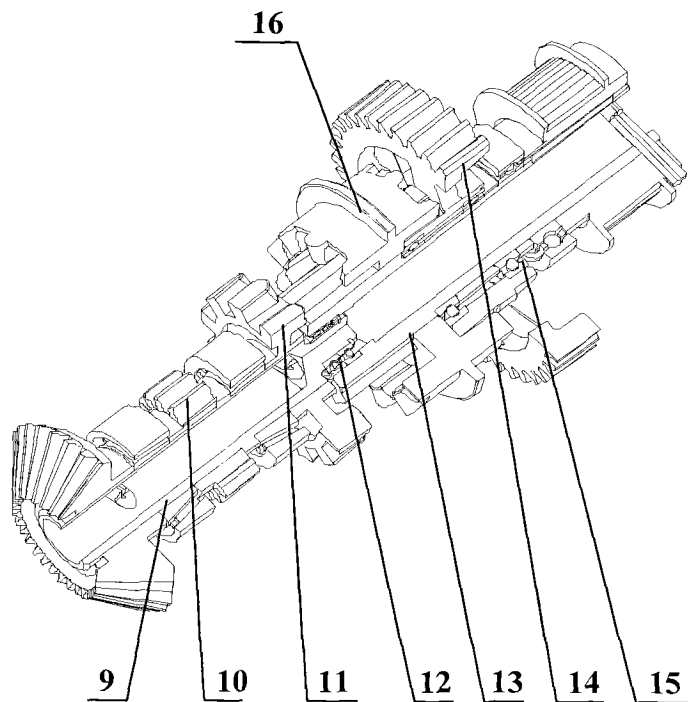


图 3

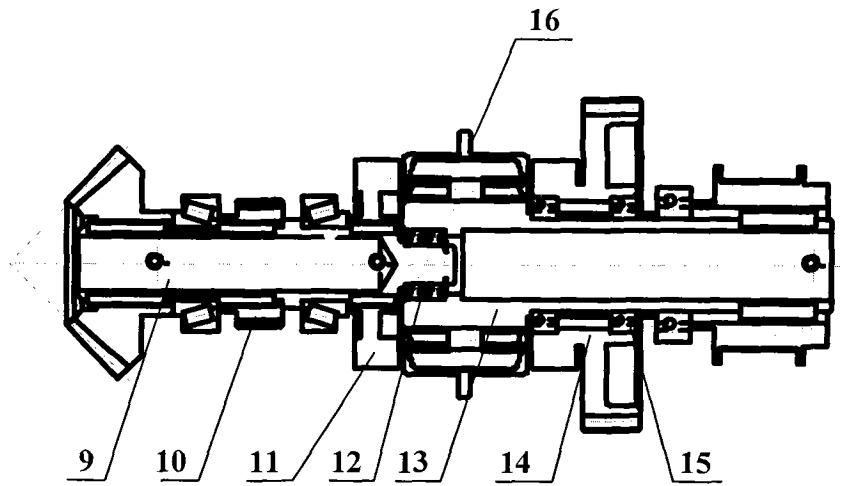


图 4

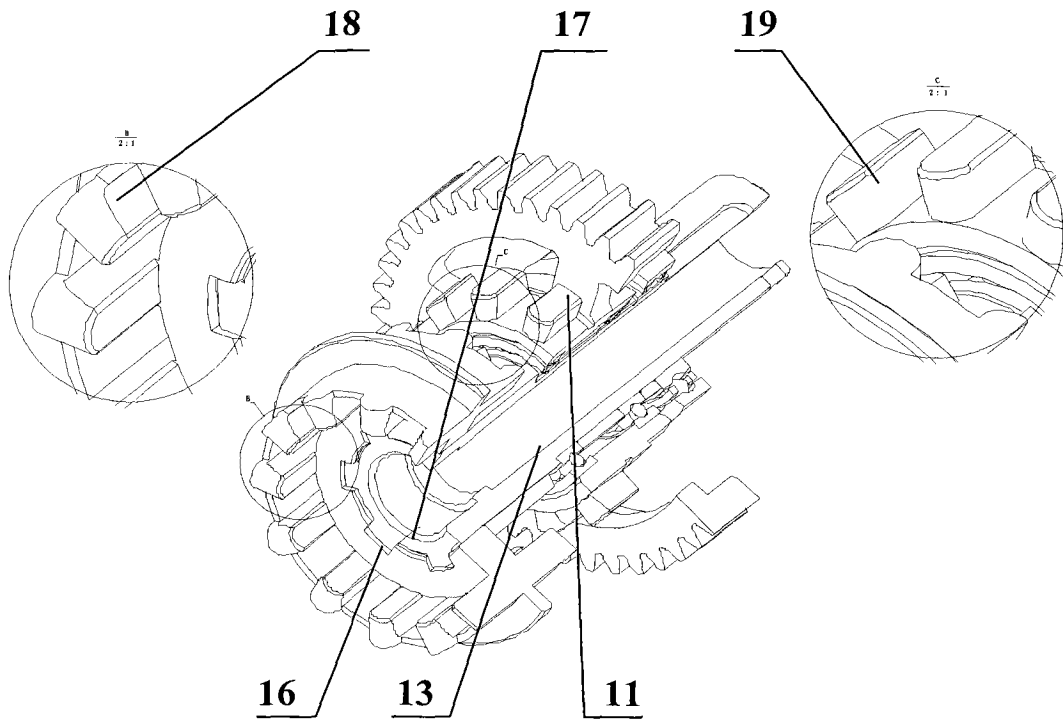


图 5

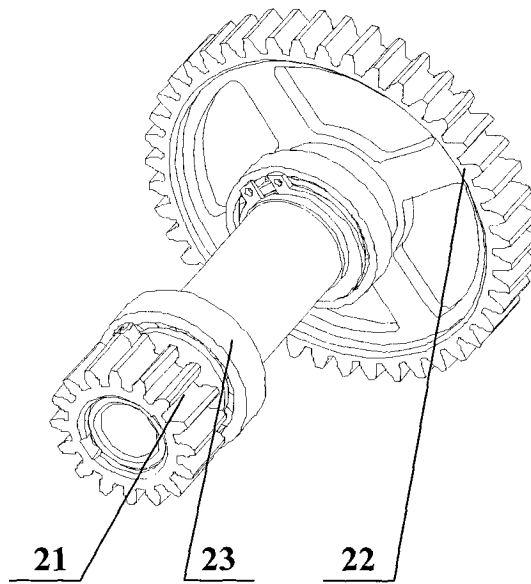


图 6

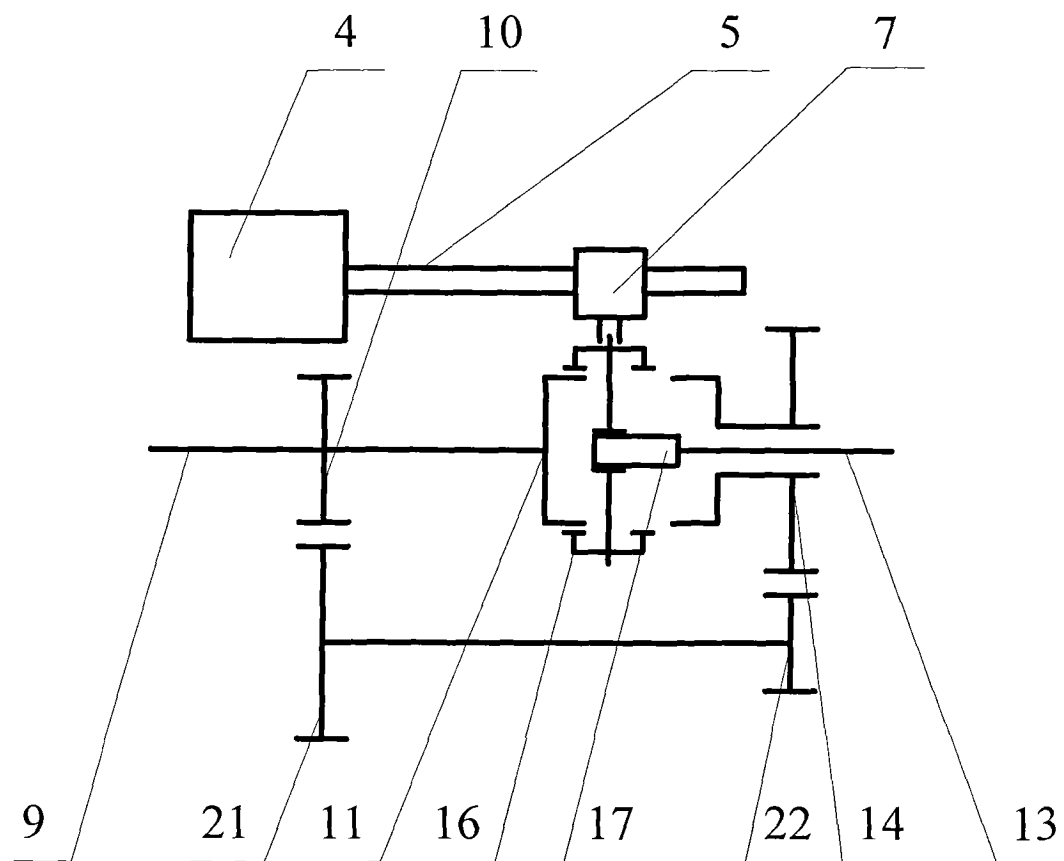


图 7



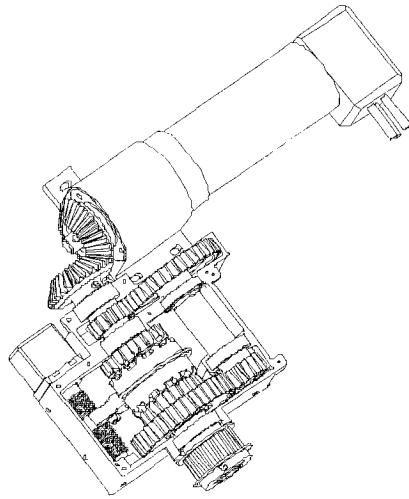


图 8