

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B62D 55/065 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710063135.2

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100434331C

[22] 申请日 2007.1.29

[21] 申请号 200710063135.2

[73] 专利权人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街
5 号

[72] 发明人 罗庆生 韩宝玲 徐 嘉 潘 登
张 辉

[56] 参考文献

CN1076655C 2001.12.26

CN1676397A 2005.10.5

CN86106914A 1987.4.22

US4596298A 1986.6.24

审查员 金善科

[74] 专利代理机构 北京理工大学专利中心

代理人 付雷杰

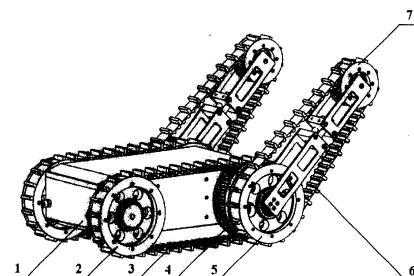
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54] 发明名称

小型四履带移动机器人驱动装置

[57] 摘要

本发明涉及一种能够在崎岖路面或复杂地形条件下机动行驶,具有较高机动性和较强越障力的小型四履带移动机器人驱动装置。该装置由箱体、左右对称布置的行走履带驱动装置、摆臂驱动装置和摆臂履带组件构成。机器人的履带和摆臂均由直流伺服电机直接驱动,省去了复杂的传动机构,摆臂驱动直流伺服电机则安装在从动轮和摆臂轮内部,在保证机器人具有高机动性和强越障力的同时,克服了传统驱动、传动系统零件众多、结构复杂、效率低下的缺点,降低了系统能耗,节省了内部空间,减轻了整体重量,提高了机器人的工作可靠性和行驶稳定性,为小型履带式地面移动机器人驱动装置提供了新的设计方案和新的技术途径。



1、小型四履带移动机器人驱动装置，包括箱体（1），左右对称布置的行走驱动装置、摆臂驱动装置和摆臂履带组件；其中行走驱动装置位于箱体（1）后部，包括左右对称布置在箱体（1）两侧的主动轮（2）、从动轮（4）、行走履带（3），主动轮（2）内部套有行走驱动电机（11），行走驱动电机（11）在驱动主动轮（2）转动的同时起到主动轮轴的作用；行走驱动电机（11）输出端插入主动轮连轴器（9）中，并通过紧定螺钉和键带动主动轮连轴器（9）转动，主动轮连轴器（9）通过键连接带动主动轮（2），主动轮（2）外侧设有弹性挡圈（8）；行走驱动电机（11）通过紧定螺钉固定在移动座（14）中，移动座（14）可以在箱体（1）后部的主动轮轴固定座（13）中前后移动，从而调节主动轮（2）的前后位置，起张紧调节的作用；

所述摆臂驱动装置包括布置在从动轮（4）外侧同轴的摆臂轮（5），从动轮（4）通过绕轮轴周向对称布置的四根摆臂轮同步销（16）带动摆臂轮（5）；摆臂轴座（22）贯穿从动轮（4）和摆臂轮（5）中心，并且通过螺钉固定在箱体（1）侧壁上；摆臂轴座（22）中套有摆臂驱动电机（21），电机输出轴通过摆臂连轴器（17）带动摆臂组件转动；

所述摆臂履带组件包括外臂（18），内臂（19），摆臂张紧组件，前段支板（23），摆臂小轮（7）和摆臂履带（6），其中内臂（19）套接在从动轮（4）和摆臂轮（5）之间的摆臂轴承（20）上；外臂（18）的转动中心与摆臂轮（5）同轴，且与摆臂连轴器（17）固连；摆臂张紧组件包括固定在内臂（19）和外臂（18）之间的顶紧座（24），两根导向轴（26）插入顶紧座（24）中，滑动座（25）插入两根导向轴（26）中，并可沿导向轴（26）移动，滑动座（25）通过紧定螺钉限定其与导向轴（26）的相对位置；两个前段支板（23）固定在滑动座（25）的两端，摆臂小轮（7）安装在前段支板（23）的最前端。

2、根据权利要求1所述小型四履带移动机器人驱动装置，其特征在于所述行走驱动电机（11）输出轴的外端面与主动轮（2）外侧平齐。

3、根据权利要求1所述小型四履带移动机器人驱动装置，其特征在于所述摆臂驱动电机（21）完全包含在摆臂轴座（22）中。

4、根据权利要求1所述小型四履带移动机器人驱动装置，其特征在于所述移动座（14）通过与移动座盖板（12）固接形成工字滑块，进而嵌入主动轮轴固定座（13）和箱体（1）侧壁形成的导轨中。

5、根据权利要求4所述小型四履带移动机器人驱动装置，其特征在于所述主动轮轴固定座（13）的两端各有一根限定移动座（14）位置的紧定螺栓（10）。

6、根据权利要求1所述小型四履带移动机器人驱动装置，其特征在于所述从动

轮（4）和摆臂轮（5）之间还装有两个隔圈（15），对装的隔圈（15）固定了摆臂轴承（20）的位置。

7、根据权利要求6所述小型四履带移动机器人驱动装置，其特征在于所述摆臂轮同步销（16）贯穿两个隔圈（15），且其两端分别插入从动轮（4）和摆臂轮（5）中。

小型四履带移动机器人驱动装置

技术领域

本发明属于地面移动机器人技术领域，具体涉及一种能够在崎岖路面或复杂地形条件下机动行驶，具有较高机动性和较强越障力的小型四履带移动机器人驱动装置。

背景技术

近年来，地面移动机器人已经广泛应用于社会生活的各个领域，具有轻、小、快等优点的小型移动机器人尤其受到人们的青睐。现有小型地面移动机器人通常应用于军事侦察、安全排爆、特殊地域检测等领域，在功能上对机动性和灵活性有较高的要求，而在驱动结构上又追求小型化、简单化、轻量化，如何从设计上协调好功能与结构两者之间的关系，是小型地面移动机器人设计领域的难题。纵观国内外现有小型地面移动机器人驱动装置，广泛采用的是电机加传动系的驱动方式，存在结构复杂、体积庞大、效率低下等缺点，尤其对于四履带移动机器人而言，行走、摆臂两套驱动传动装置会占用机器人宝贵的空间资源，并徒增机器人系统的重量、体积和能耗，限制了其小型化发展。

发明内容

本发明提供一种能够在崎岖路面或复杂地形条件下机动行驶，具有较高机动性和较强越障力的小型四履带移动机器人驱动装置，目的是在保证机器人具有高机动性和强越障力的同时，克服传统驱动、传动系统零件众多、结构复杂、效率低下的缺点，降低系统能耗，节省内部空间，减轻整体重量，提高机器人的工作可靠性和行驶稳定性，为小型履带式地面移动机器人驱动装置提供新的设计方案和新的技术途径。

为解决上述技术问题本发明采用的技术方案是：一种小型四履带移动机器人驱动装置，包括箱体，左右对称布置的行走驱动装置、摆臂驱动装置和摆臂组件。其中行走驱动装置位于箱体后部，包括左右对称布置在箱体两侧的主动轮、从动轮、行走履带，主动轮内部套有行走驱动电机，行走驱动电机在驱动主动轮转动的同时起到主动轮轴的作用；行走驱动电机输出端插入主动轮联轴器中，并通过紧定螺钉和键带动联轴器转动，主动轮联轴器通过键连接带动主动轮，主动轮外侧设有弹性挡圈；行走驱动电机通过紧定螺钉固定在移动座中，移动座可以在箱体后部的主动轮轴固定座中前后移动，从而调节主动轮的前后位置，起到张紧调节的作用。摆臂驱动装置包括布置在从动轮外侧同轴的摆臂轮，从动轮通过绕轮轴周向对称布置的四根摆臂轮同步销带动摆臂轮，保证摆臂轮与从动轮转速相同；摆臂轴座贯穿从动轮和摆臂轮中心，并且通过螺钉固定在箱体侧壁上；摆臂轴座中套有摆臂驱动电机，电机输出轴通过摆臂联轴器带动摆臂组件转动。摆臂履带组件包括内臂，外臂，摆臂张紧组件，前段支板，摆臂小轮和摆臂履带，其中内臂套接在从动轮和摆臂轮之间；外臂转动中心与摆臂轮同轴，且与摆臂联轴器固连；摆臂张紧组件连接了内、外臂

以及前段支板，对摆臂履带起张紧作用。

所述行走驱动电机输出轴的外端面与主动轮外侧平齐，最大限度的减少了行走驱动电机在箱体所占的空间。

所述摆臂驱动电机完全包含在摆臂轴座中，节省了空间。

所述移动座通过与移动座盖板固接形成工字滑块，进而嵌入主动轮轴固定座和箱体侧壁形成的导轨中。

所述主动轮轴固定座的两端各有一根紧定螺栓，用于限定移动座的位置，进而限定主动轮的张紧位置，实现对行走履带的张紧。

所述从动轮和摆臂轮之间还装有两个隔圈，对装的隔圈固定了摆臂轴承的位置。

所述摆臂轮同步销贯穿两个隔圈，且其两端分别插入从动轮和摆臂轮中。

所述摆臂张紧组件包括固定在内臂和外臂之间的顶紧座，两根导向轴插入顶紧座中，滑动座插入两根导向轴中，并可沿导向轴移动，滑动座通过紧定螺钉限定其与导向轴的相对位置，两个前段支板固定在滑动座的两端，摆臂小轮安装在前段支板的最前端。

本发明的有益效果：电机作为主动轮轴，对主动轮起到支撑、定位和驱动的多重作用，简化了传动机构，省去了传统传动方式中的轴承件，减轻了驱动装置的重量；此外，主动轮与摆臂都是由驱动电机直接驱动，省去了烦琐的传动机构，最大限度的节省了空间，降低了系统故障率，为移动机器人进一步小型化、轻量化提供了解决方案。

附图说明

附图1是小型四履带机器人总体结构示意图；

附图2（a）是小型四履带机器人行走驱动装置剖视图；附图2（b）是小型四履带机器人行走驱动装置分解示意图；

附图3是小型四履带机器人摆臂驱动装置剖视图；

附图4是小型四履带机器人摆臂组件结构示意图；

附图5是小型四履带机器人俯视图。

附图中，1—箱体，2—主动轮，3—行走履带，4—从动轮，5—摆臂轮，6—摆臂履带，7—摆臂小轮，8—弹性挡圈，9—主动轮连轴器，10—紧定螺栓，11—行走驱动电机，12—移动座盖板，13—主动轮轴固定座，14—移动座，15—隔圈，16—摆臂轮同步销，17—摆臂连轴器，18—外臂，19—内臂，20—摆臂轴承，21—摆臂驱动电机，22—摆臂轴座，23—前段支板，24—顶紧座，25—滑动座，26—导向轴。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步说明。

本发明小型四履带移动机器人驱动装置，包括箱体 1、左右对称布置的行走履带驱动

装置、摆臂驱动装置和摆臂履带组件。其中行走履带驱动装置位于箱体1后部,包括对称布置在箱体1外部两侧的主动轮2、行走履带3、从动轮4、弹性挡圈8、主动轮联轴器9、调节螺栓10、行走履带驱动电机11、移动座盖板12、主动轮轴固定座13、移动座14和若干标准紧固件。行走履带驱动电机11的前端及输出轴插入主动轮联轴器9的中心通孔中,电机输出轴的外端面与主动轮联轴器9中心通孔的外端面平齐,再通过紧定螺钉和平键实现行走履带驱动电机11和主动轮联轴器9的相对周向和轴向固定;然后将连为一体的行走履带驱动电机11和主动轮联轴器9一同插入主动轮2的中心通孔中,主动轮联轴器9上开有弹性挡圈卡槽,通过弹性挡圈8使主动轮2实现在主动轮联轴器9上的轴向定位,主动轮联轴器9再通过平键连接带动主动轮2,这样当行走履带驱动电机11在通过主动轮联轴器9驱动主动轮2转动时,电机输出轴连同主动轮联轴器9一起就会起到主动轮2的轮轴作用。行走履带驱动电机11通过紧定螺钉固定在移动座14中,移动座14可以在箱体1后部的主动轮轴固定座13中前后移动,以调节主动轮2的前后位置,起到调节行走履带张紧程度的作用。

摆臂驱动装置包括摆臂轮5、隔圈15、摆臂轮同步销16、摆臂联轴器17、摆臂驱动电机21、摆臂轴座22和若干标准件。摆臂轮5位于从动轮4外侧,且与从动轮4同轴;从动轮4通过绕轮轴周向对称布置的四根摆臂轮同步销16带动摆臂轮5,保证摆臂轮5与从动轮4转速相同;摆臂轴座22通过螺钉固定在箱体1侧壁上,并且贯穿从动轮4和摆臂轮5中心,在从动轮4和摆臂轮5转动时起到轮轴的作用;摆臂驱动电机21的输出轴插入摆臂联轴器17的通孔中,再通过紧定螺钉和平键实现摆臂驱动电机21和摆臂联轴器17的相对周向和轴向固定;然后将连为一体的摆臂驱动电机21和摆臂联轴器17一同插入摆臂轴座22的通孔中,进而通过紧定螺钉固定摆臂驱动电机21在摆臂轴座22中的周向和轴向位置;外臂18通过螺钉固定在摆臂联轴器17外端,从而使摆臂驱动装置可以带动摆臂组件做360°转动。

摆臂履带组件包括摆臂履带6、外臂18、内臂19、摆臂轴承20、摆臂张紧组件、前段支板23以及若干标准件。其中内臂19套接在从动轮4和摆臂轮5之间的摆臂轴承20上;外臂18的转动中心与摆臂轮5同轴,且与摆臂联轴器17固连;摆臂张紧组件连接了内臂19、外臂18以及前段支板23,对摆臂履带6起张紧作用。

所述摆臂驱动电机21完全包含在摆臂轴座22中。

所述移动座14通过与移动座盖板12固接形成工字滑块,进而嵌入主动轮轴固定座13和箱体1侧壁形成的导轨中。

所述主动轮轴固定座13的两端各有一根紧定螺栓10,用于限定移动座14的位置,进而限定主动轮2的张紧位置,实现对行走履带3的张紧。

所述从动轮 4 和摆臂轮 5 之间还装有两个隔圈 15，对装的隔圈 15 固定了摆臂轴承 20 的位置。

所述摆臂轮同步销 16 贯穿两个隔圈 15，且其两端分别插入从动轮 4 和摆臂轮 5 中。

所述摆臂张紧组件包括摆臂小轮 7、前段支板 23、顶紧座 24、滑动座 25 和导向轴 26。顶紧座 24 固定在内臂 19 和外臂 18 两者前端之间，两根导向轴 26 插入顶紧座 24 中，滑动座 25 插入两根导向轴 26 中，并可沿导向轴 26 移动，滑动座 25 通过紧定螺钉限定其与导向轴 26 的相对位置，两个前段支板 23 固定在滑动座 25 的两端，摆臂小轮 7 安装在前段支板 23 的最前端。

下面结合附图对本发明工作原理做进一步说明。小型四履带移动机器人驱动装置，如图 1 所示，机器人整体为左右对称结构，行走驱动装置驱动主动轮 2 转动，主动轮 2 带动行走履带 3，并将转动传递给箱体前部的从动轮 4，实现机器人在地面的行走。同时，从动轮 4 将转动传递给摆臂轮 5，从而带动摆臂履带 6 转动，实现机器人的攀爬功能。当左右两个驱动装置差动时，可以实现机器人转向。图 2 所示，行走驱动电机 11 直接通过主动轮联轴器 9 驱动主动轮 2 转动，同时，行走驱动电机 11 固定在移动座 14 中，又起到主动轮轴的作用。通过调节主动轮轴固定座 13 两端的紧定螺栓 10 可以限定移动座 14 的位置，从而实现对机器人行走履带 3 的张紧。图 3 所示，摆臂驱动电机 21 固定在摆臂轴座 22 中，并且通过摆臂联轴器 17 直接驱动外臂 18 转动，从而驱动整个摆臂组件转动。从动轮 4 与摆臂轮 5 都套在摆臂轴座 22 外部，其间隔有两个隔圈 15，当从动轮转动时，四根摆臂轮同步销 16 带动摆臂轮 5 一起转动，保证了摆臂轮 5 与从动轮 4 同步转动。图 4 所示，顶紧座 24 固定在内臂 19 和外臂 18 之间，将二者固连，移动座 25 可以在固定在顶紧座 24 上的两根导向轴 26 上滑动，并通过螺钉锁定位置，从而实现对摆臂履带 6 的张紧。图 5 所示机器人驱动装置俯视图，可见本发明最大限度的节省了机器人箱体的内部空间。

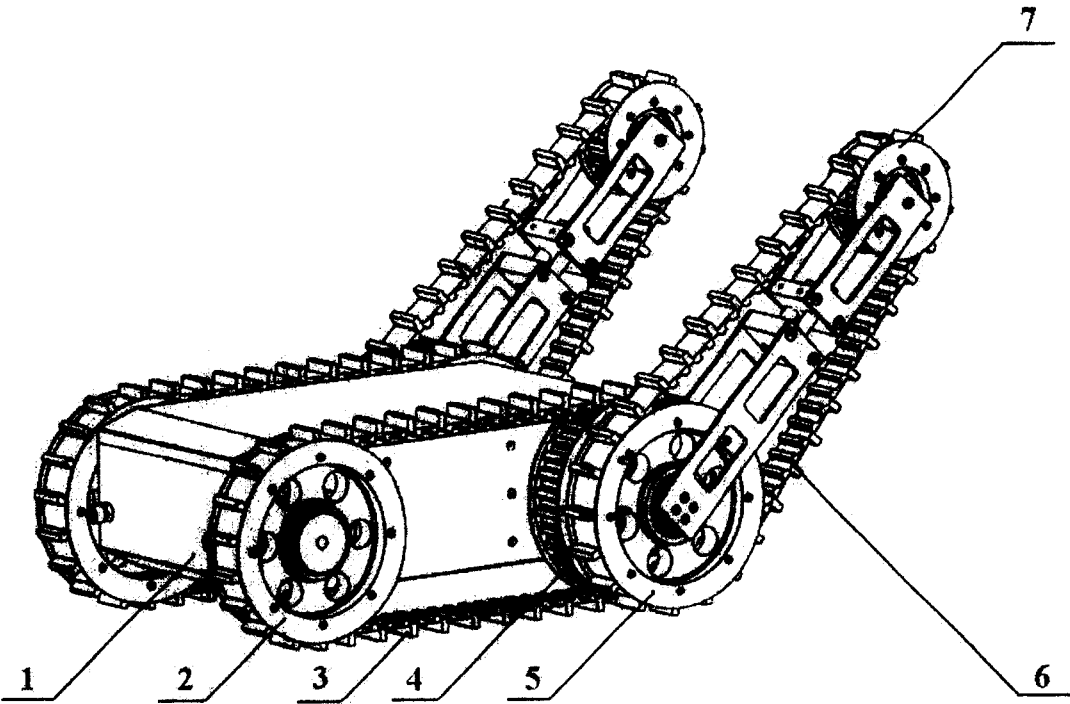


图 1

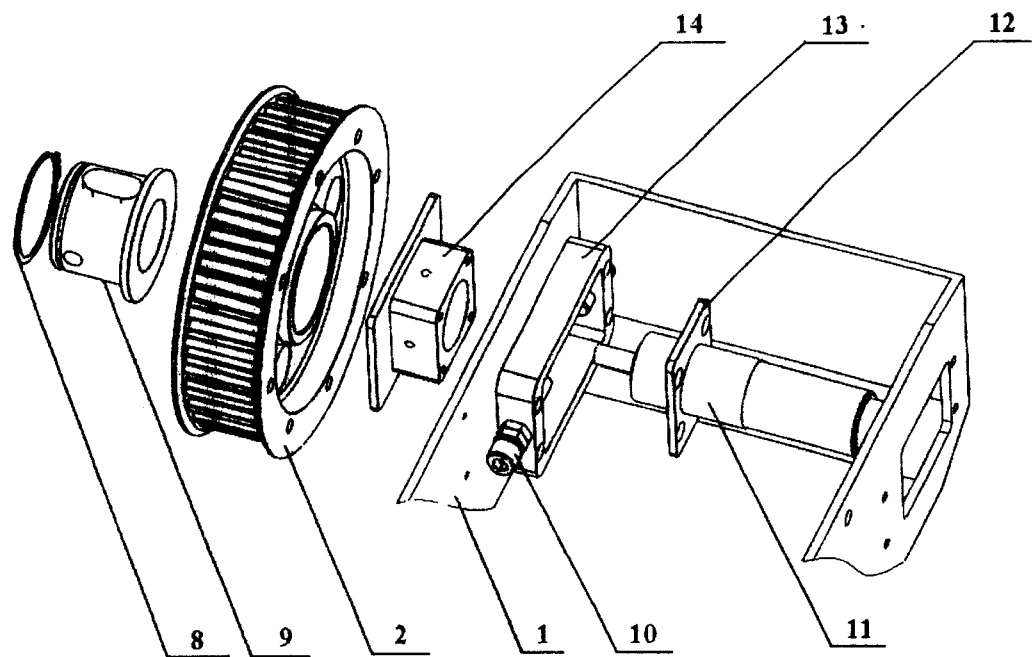


图 2 (a)

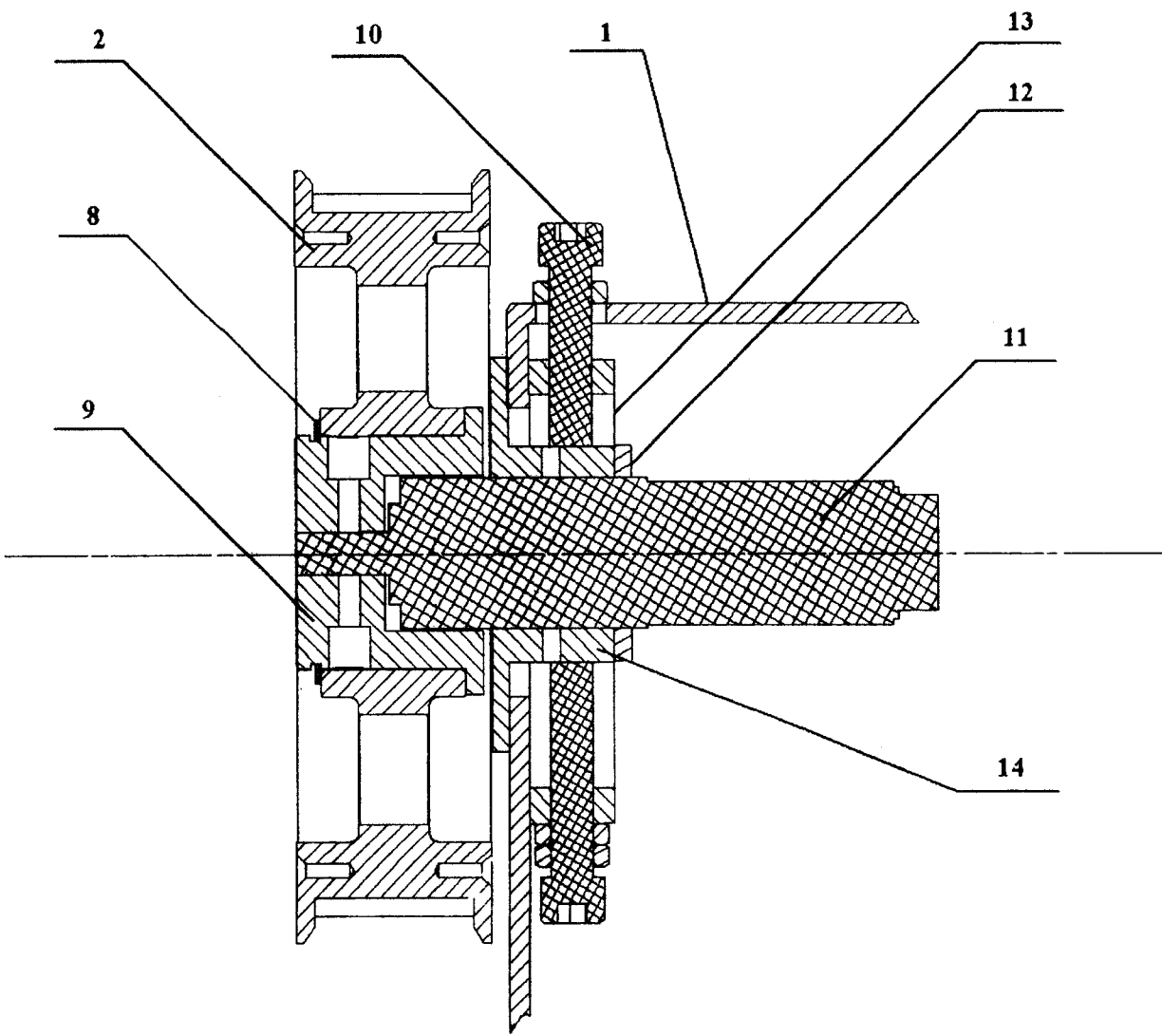


图 2 (b)

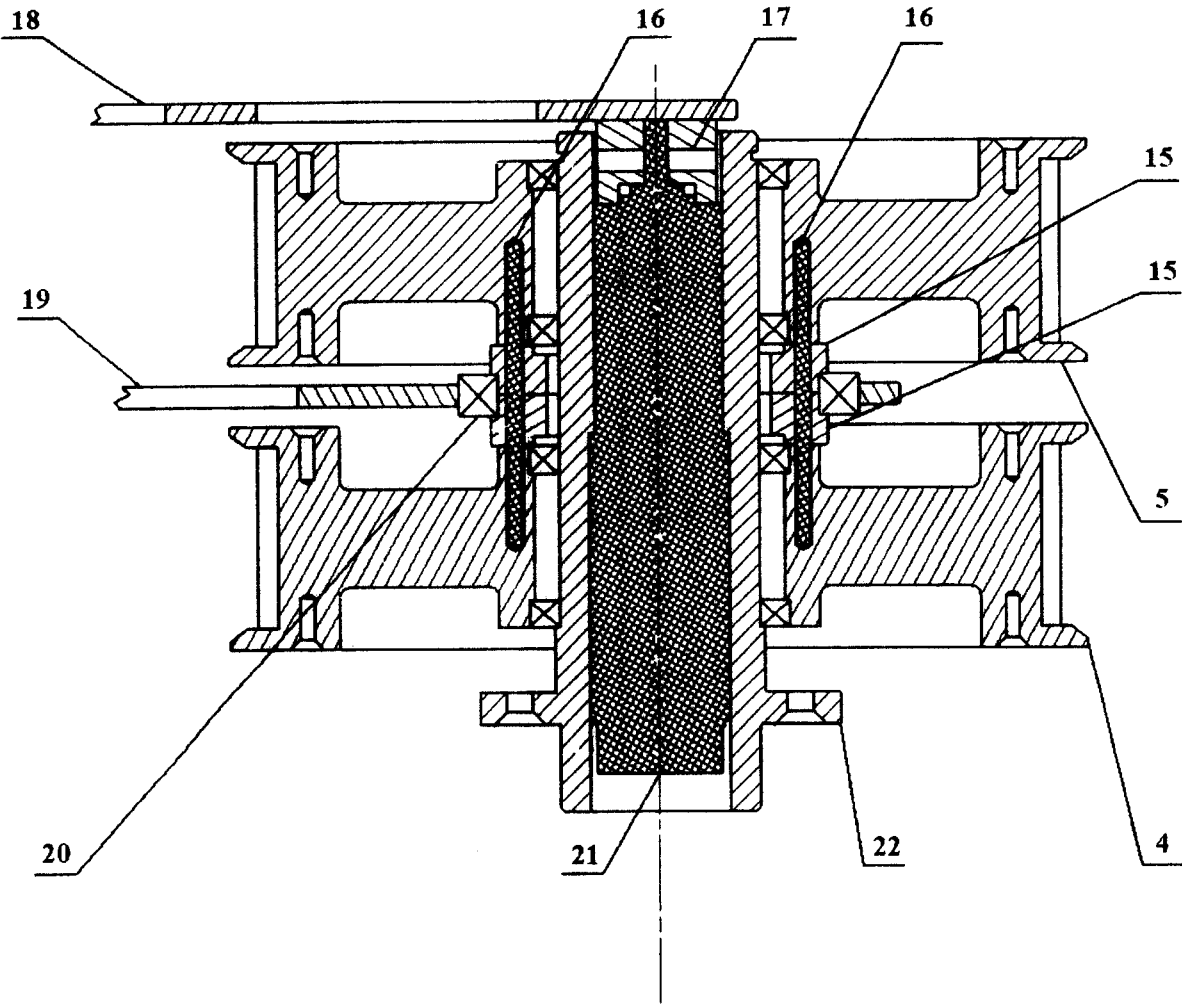


图 3

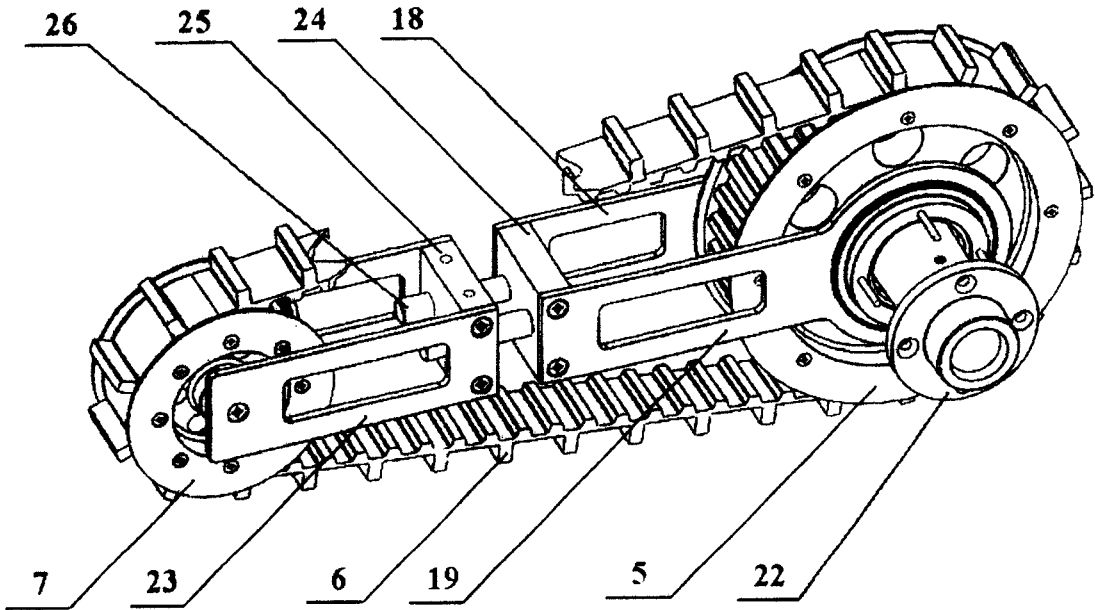


图 4

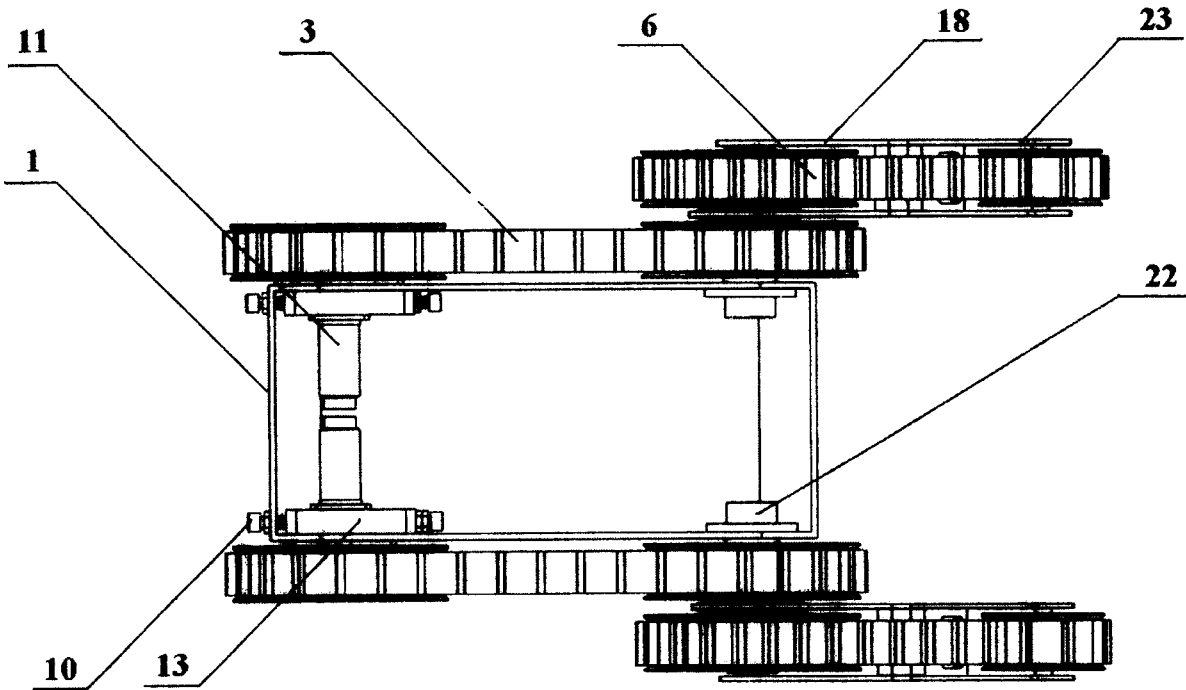


图 5