

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B62D 55/065 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820033326.4

[45] 授权公告日 2009年4月8日

[11] 授权公告号 CN 201217459Y

[22] 申请日 2008.3.22

[21] 申请号 200820033326.4

[73] 专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市中国矿业大学科
技处

[72] 发明人 葛世荣 李允旺 朱 华

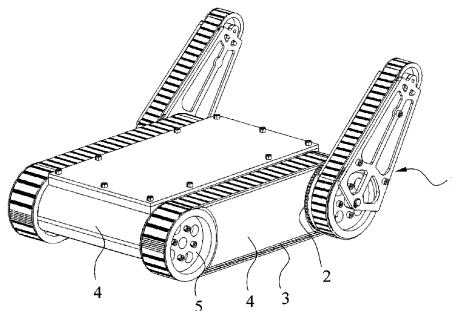
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

具有封闭履带特征的煤矿搜救机器人

[57] 摘要

一种具有封闭履带特征的煤矿搜救机器人，包括摆臂(1)、主履带(3) 隔爆外壳(4)、驱动带轮(5)和从动带轮(2)，机器人隔爆外壳(4)的侧面设有中空的突台(6)，其形状与驱动带轮(5)、从动带轮(2)及主履带(3)包络出的形状相似，填充在主履带(3)与驱动带轮(5)和从动带轮(2)间，可以有效地防止异物进入主履带(3)；摆臂单元(1)将前带轮与后带轮之间的空间通过内外侧板(12)(21)及支撑板(13)封闭，可以有效地防止异物的进入辅助履带(20)内。可以有效地提高机器人在复杂环境下的适应能力。



1、一种具有封闭履带特征的煤矿搜救机器人，包括摆臂（1）、主履带（3）隔爆外壳（4）、驱动带轮（5）和从动带轮（2），其特征在于：隔爆外壳（4）呈左右对称，在两侧各有一中空的突台（6），且突台（6）的形状与驱动带轮（5）、从动带轮（2）及主履带（3）包络出的形状相似，两边为圆弧面（9），上下为平面（7）（8），且突台各面与带轮和履带均留有4~6mm的间隙，突台（6）的宽度与履带（3）的宽度一致，突台的上下两面（7）（8）上设有一层低摩擦涂层或材料；机器人摆臂单元（1）包括辅助履带（20）、外侧板（21）、内侧板（12）、前带轮（19）和后带轮（29），内侧板（12）与外侧板（21）相对应，内侧板前端设有孔（15），其内侧设有两支撑板（13）和连接柱（14），连接柱（14）上设有螺纹孔，内侧板的后端设有一圆孔（11），圆孔（11）内镶嵌由低摩擦材料制作的轴套（10），且该支撑板（13）的外侧设有一层低摩擦涂层或材料；与内侧板对应的外侧板（21）的前段设有孔（22），中部内侧设有支撑板槽（31）和连接柱沉孔（32），沉孔（32）内设有孔（24），外侧板的后端设有突台（27），突台（27）上设有与摆臂旋转轴轴端截面一致的通孔（26）；内侧板（12）的支撑板（13）和连接柱（14）分别安装在外侧板（21）上的支撑板槽（31）和连接柱沉孔（32）内，两者的前端通孔（15）（22）同轴线，后端的通孔（11）（26）同轴线；前带轮（19）、后带轮（29）和履带（20）扣装在内外侧板（12）（21）之间，前带轮轮轴的两端分别安装在内外侧板前端孔内（15）（22），螺钉（25）穿过外侧板上的孔（24）旋入内侧板连接柱（14）上的螺孔内，将内外侧板联接，辅助履带（20）安装在前带轮（19）和后带轮（29）上，辅助履带（20）与支撑板（13）的距离为4~6mm；摆臂的旋转驱动轴（35）的轴端设有一段平面（36），平面（36）与轴形成一轴肩，旋转驱动轴（35）设在机器人从动带轮（2）支撑座（37）的中心孔中，并伸出从动带轮（2）、支撑座（37）；镶嵌在内侧板后端孔内的轴套（10）套在从动带轮（2）的轮毂（38）上，旋转驱动轴（35）的穿过后带轮（29）的中心孔（30），并穿过与轴端截面一致的外侧板后端的孔（26），突台（27）的端面与该轴肩接触，在轴端利用挡圈（34）限位；螺钉（33）穿过后带轮上的通孔（27）与从动带轮轮毂（38）上的螺孔（39）联接，后带轮（29）与从动带轮（2）固联为一体。

2、根据权利要求1所述的具有封闭履带特征的煤矿搜救机器人，其特征在于：所述的轴套（10），可以采用聚四氟乙烯制作；突台的上下面（7）（8）及支撑板（13）上增加的低摩擦涂层或材料可以是聚四氟乙烯、碳酸氢钼、氮

化硼。

3、根据权利要求 1 所述的具有封闭履带特征的煤矿搜救机器人，其特征在于：内侧板（12）和外侧板（21）的外侧均设有凹面（23）。

具有封闭履带特征的煤矿搜救机器人

所属技术领域

本实用新型涉及一种具有封闭履带特征的煤矿搜救机器人，属于履带式移动机器人机械结构设计技术领域。

背景技术

煤矿搜救机器人用于煤矿发生瓦斯、煤尘爆炸，冒顶等矿难事故后的搜救工作。它比一般地面反恐、军用侦查及地面灾难救灾机器人面临的地形环境更为复杂。因此，机器人具备更为合理的机械结构十分重要。中国矿业大学设计了一种用于煤矿井下搜救作业的隔爆型机器人平台，主要对机器人的越障机构设计和隔爆设计两个方面进行了研究。但是，该型机器人存在一个缺点，即机器人的主履带和摆臂辅助履带处于敞开状态，当机器人在灾难后的环境里运动时，有可能会出现小型异物进入履带从而影响履带正常转动，进而影响机器人正常运转的情况。因此，对机器人的履带部件进行封闭十分必要。

发明内容

本实用新型的目的是为了提供一种具有封闭履带特征的煤矿搜救机器人，该机器人的履带部采用了封闭结构，可以有效地防止异物的进入，更适合于煤矿井下复杂的地形。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：

本实用新型的隔爆外壳呈左右对称，在两侧加工出中空的突台，且突台的形状与驱动带轮、从动带轮及主履带包络出的形状相似，前后两边为圆弧面，上下为平面，且突台各面与带轮和履带均留有4~6mm的间隙，突台的宽度与履带的宽度一致，并在突台的上下两面上增加了一层低摩擦系数涂层或材料。

机器人摆臂单元包括辅助履带、外侧板、内侧板、前带轮和后带轮，内侧板与外侧板相对应，内侧板前端设有孔，其内侧设有两支撑板和连接柱，连接柱上设有螺纹孔，内侧板的后端设有一圆孔，圆孔内镶嵌由低摩擦材料制作的轴套，且该支撑板的外侧设有一层低摩擦涂层或材料；与内侧板对应的外侧板的前段设有孔，中部内侧设有支撑板槽和连接柱沉孔，沉孔内设有孔，外侧板的后端设有突台，突台上设有与摆臂旋转轴轴端截面一致的通孔；内侧板的支

撑板和连接柱分别安装在外侧板上的支撑板槽和连接柱沉孔内，两者的前端通孔同轴线，后端的通孔同轴线；前带轮、后带轮和履带扣装在内外侧板之间，前带轮轮轴的两端分别安装在内外侧板前端孔内，螺钉穿过外侧板上的孔旋入内侧板连接柱上的螺孔内，将内外侧板联接，辅助履带安装在前带轮和后带轮上，辅助履带与支撑板的距离为4~6mm。

摆臂的旋转驱动轴的轴端设有一段平面，平面与轴形成一轴肩，旋转驱动轴设在机器人从动带轮支撑座的中心孔中，并伸出从动带轮、支撑座；镶嵌在内侧板后端孔内的轴套套在从动带轮的轮毂上，旋转驱动轴的穿过后带轮的中心孔，并穿过与轴端截面一致的外侧板后端的孔，突台的端面与该轴肩接触，在轴端利用挡圈限位；螺钉穿过后带轮上的通孔与从动带轮轮毂上的螺孔联接，后带轮与从动带轮固联为一体。

采用以上方案，机器人隔爆外壳的侧板突台，填充在主履带与驱动带轮和从动带轮间，可以有效地防止异物进入履带，又因在突台的上下面增加了低摩擦涂层或材料，可以有效地减少因履带挤压变形后与突台的摩擦力。摆臂部分采用上述方案，将前带轮与后带轮之间的空间通过内外侧板封闭，同样可以有效地防止异物的进入，支撑板上同样增加了低摩擦涂层或材料，可以有效地减少因履带挤压变形后与支撑板的摩擦力。

附图说明

下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

图1为本实用新型一实施例的立体结构图；

图2为图1所示实施例的隔爆外壳的立体结构图；

图3为图1所示实施例摆臂部分的爆炸图；

图4为图1所示实施例摆臂部分外侧板的立体图；

图5为图1所示实施例摆臂部分的立体装配图；

图6为图1所示实施例摆臂部分安装在机器人上的装配关系图；

图7为图1所示实施例摆臂部分安装在机器人上后的立体图；

图中：1-摆臂 2-从动带轮 3-主履带 4-隔爆外壳 5-驱动带轮 6-突台 7-上平面 8-下平面 9-圆弧面 10-轴套 11-圆孔 12-内侧板 13-支撑板 14-连接柱 15-孔 16-轴套 17-轴承 18-轴 19-前带轮 20-辅助履带 21-外侧板 22-孔 23-凹面 24-通孔 25-螺钉 26-通孔 27-突台 28-通孔 29-后带轮 30-中心孔 31-支撑板槽 32-沉孔 33-螺钉 34-轴用弹性挡圈 35-旋转轴 36-平面 37-支撑座 38-从动轮轮毂 39-螺孔

具体实施方式

图1为本实用新型一实施例的立体结构图,从图中可见,主履带3和摆臂1均采用了封闭结构,这样可以有效地防止异物的进入。图2为该隔爆外壳4的立体结构图,隔爆外壳4呈左右对称,在两侧加工出中空的突台6,且突台6的形状与驱动带轮5、从动带轮2及主履带3包络出的形状一致,两边为圆弧面9,上下为平面7、8,且突台各面与带轮和履带均留有4~6mm的间隙,突台6的宽度与履带3的宽度一致,并在突台的上下两面7、8上增加了一层低摩擦涂层或材料。

图3中机器人摆臂单元1包括辅助履带20、外侧板21、内侧板12、前带轮19和后带轮29,内侧板12与外侧板21相对应,内侧板前端设有孔15,其内侧设有两支撑板13和连接柱14,连接柱14上设有螺纹孔,内侧板的后端设有一圆孔11,圆孔11内镶嵌由低摩擦材料制作的轴套10,且该支撑板13的外侧设有一层低摩擦涂层或材料;与内侧板对应的外侧板21的前段设有孔22,中部内侧设有支撑板槽31和连接柱沉孔32,沉孔32内设有孔24,外侧板的后端设有突台27,突台27上设有与摆臂旋转轴轴端截面一致的通孔26;内侧板12的支撑板13和连接柱14分别安装在外侧板21上的支撑板槽31和连接柱沉孔32内,两者的前端通孔15、22同轴线,后端的通孔11、26同轴线;前带轮19、后带轮29和履带20扣装在内外侧板12、21之间,前带轮轮轴的两端分别安装在内外侧板前端孔内15、22,螺钉25穿过外侧板上的孔24旋入内侧板连接柱14上的螺孔内,将内外侧板联接,辅助履带20安装在前带轮19和后带轮29上,辅助履带20与支撑板13的距离为4~6mm。装配好后的摆臂1如图5所示。

图6中(图6未绘出机器人其余部分),摆臂的旋转驱动轴35的轴端去除一段圆柱面,形成一段平面36,且在平面一端与轴形成一个轴肩,旋转驱动轴35设在机器人从动带轮2支撑座37的中心孔中,并伸出从动带轮2、支撑座37;镶嵌在内侧板后端孔内的轴套10套在从动带轮2的轮毂38上,旋转驱动轴35的穿过后带轮29的中心孔30,并穿过与轴端截面一致的外侧板后端的孔26,突台27的端面与该轴肩接触,在轴端利用挡圈34限位;螺钉33穿过后带轮上的通孔27与从动带轮轮毂38上的螺孔39联接,后带轮29与从动带轮2固联为一体。装配后如图7所示。

为了减轻重量,内外侧板12、21均在各自外侧去除了部分材料,形成凹面23。所述的轴套10,可以采用聚四氟乙烯制作。突台的上下面7、8及支撑板

13 上增加的低摩擦涂层或材料可以是聚四氟乙烯、碳酸氢钼、氮化硼等。

采用以上方案，机器人隔爆外壳 4 的侧面有突台 6，填充在主履带 3 与驱动带轮 5 和从动带轮 2 间，可以有效地防止异物进入主履带 3，又因在突台的上下表面 7、8 增加了低摩擦涂层或材料，可以有效地减少因履带挤压变形后与突台的摩擦力。摆臂部分采用上述方案，将前带轮与后带轮之间的空间通过内外侧板 12、21 封闭，同样可以有效地防止异物的进入，支撑板 13 上同样增加了低摩擦涂层或材料，可以有效地减少因辅助履带 20 挤压变形后与支撑板 13 的摩擦力。对机器人履带部分进行封闭后，当机器人在灾难后的环境里运动时，会有效地防止小型异物进入履带，能够有效地提高机器人在复杂环境下的适应能力。

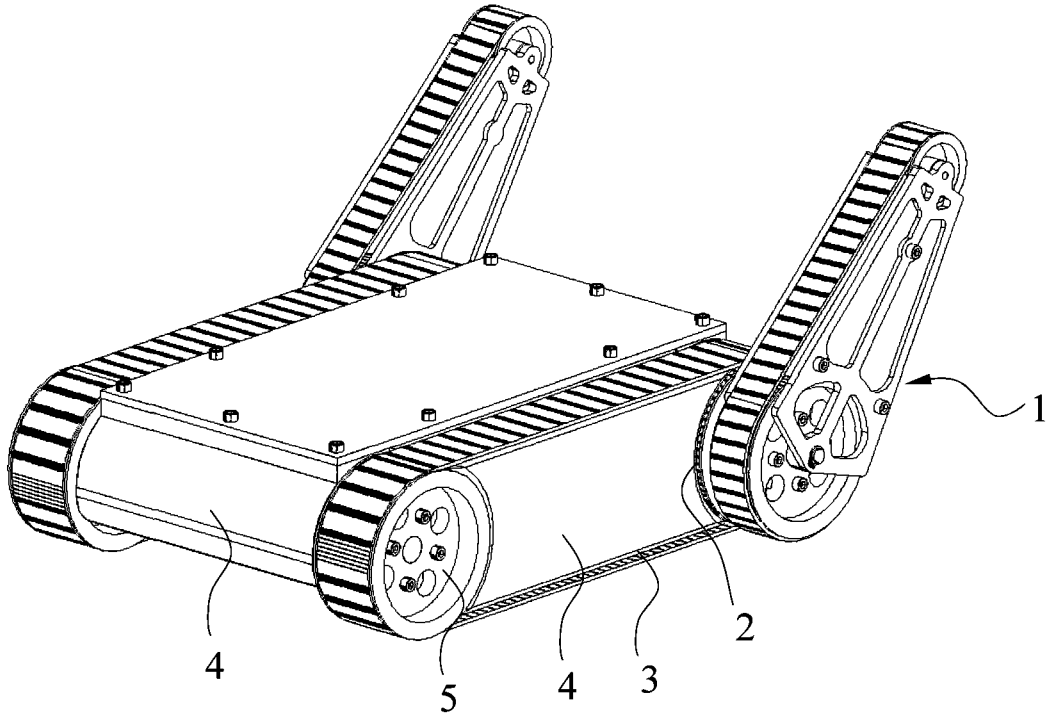


图 1

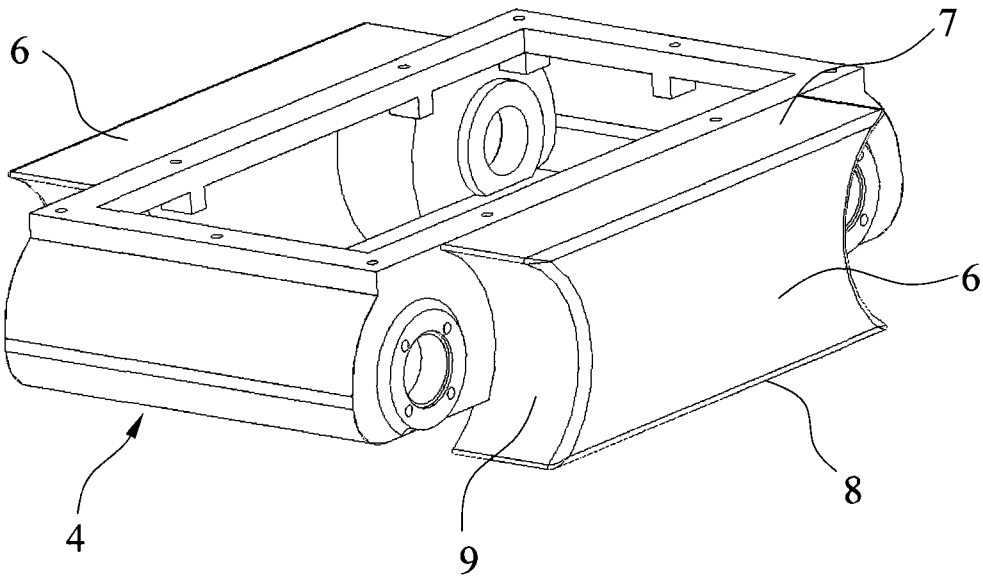


图 2

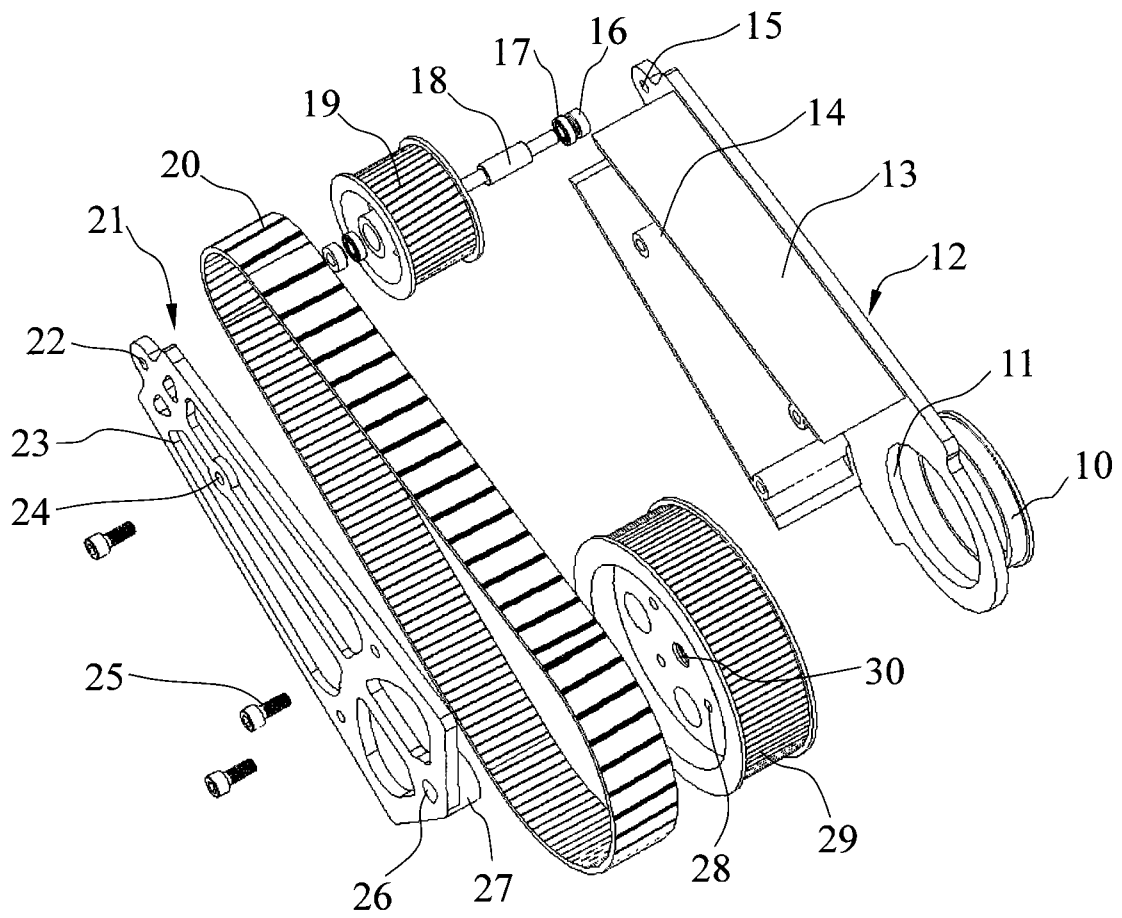


图 3

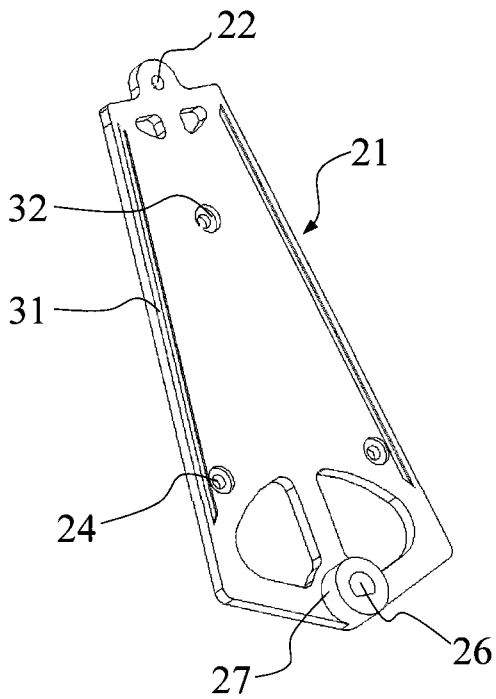


图 4

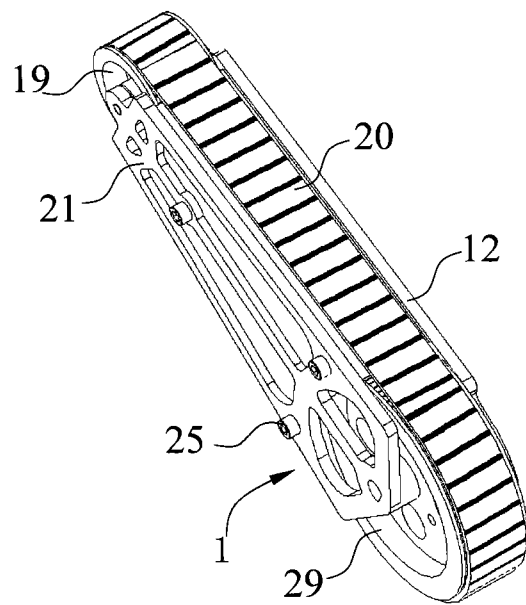


图 5

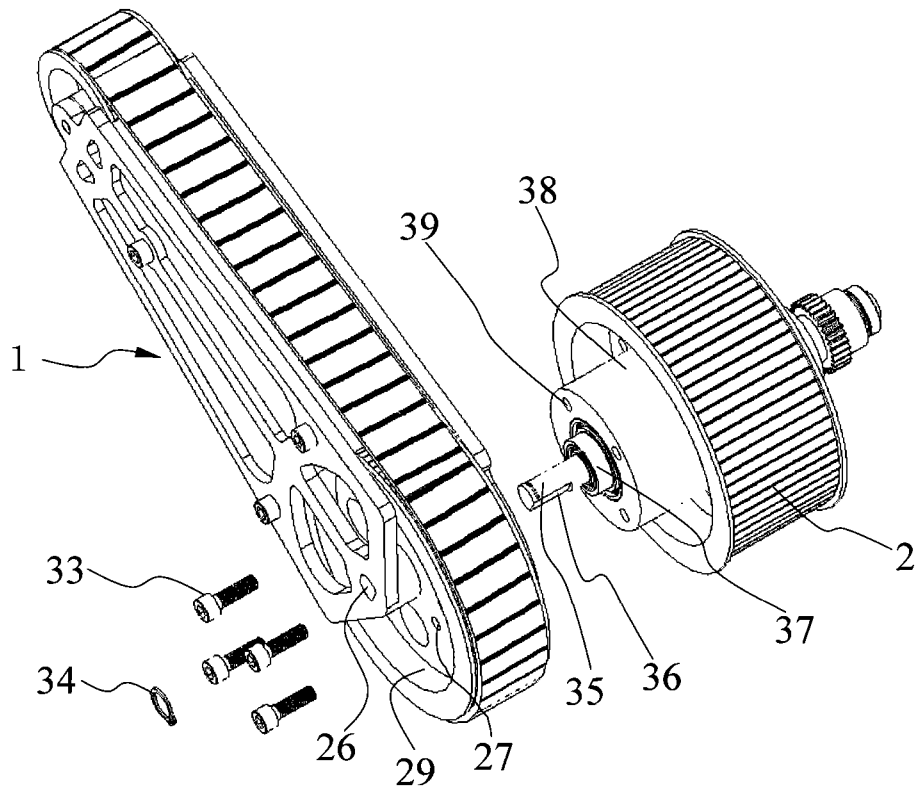


图 6

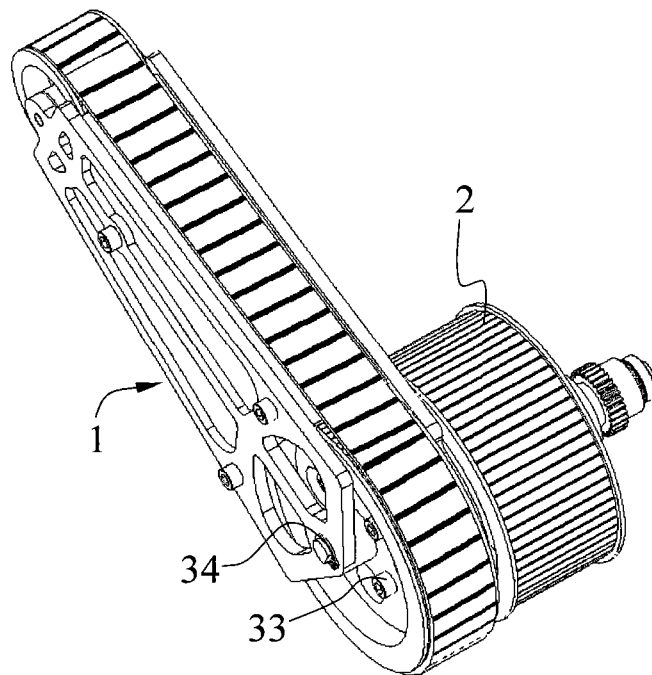


图 7