

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B25J 18/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620144549.9

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 201020718Y

[22] 申请日 2006.12.31

[21] 申请号 200620144549.9

[73] 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌镇延安路比亚迪工业园

[72] 发明人 罗忠良 李小军

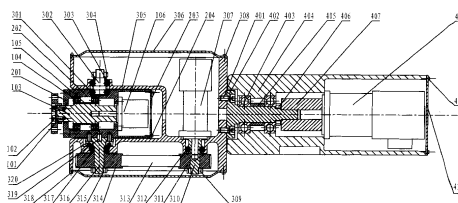
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

一种机械臂

[57] 摘要

本实用新型公开了一种机械臂，包括中间手腕，安装于中间手腕内的前端手腕，通过螺接与中间手腕紧固连接的末端手腕，通过螺接与末端手腕紧固连接的臂体，所述前端手腕包括接口法兰、回转轴和电机，接口法兰通过螺接与回转轴紧固连接，回转轴通过螺接与电机紧固连接，所述末端手腕包括壳体、电机、电机连接轴、传送装置和中间轴，电机通过螺接与壳体连接，其伸出轴通过螺接与电机连接轴紧固连接，电机连接轴通过传送装置与中间轴连接，中间轴通过螺接与中间手腕紧固连接，所述臂体包括连接轴、轴联器和电机，连接轴前端通过螺接与末端手腕的壳体连接，连接轴末端通过轴联器与电机连接。本实用新型由独立的传动链实现，运动灵活，结构紧凑，控制简单。



1. 一种机械臂，其特征在于：包括中间手腕，安装于中间手腕内的前端手腕，通过螺接与中间手腕紧固连接的末端手腕，通过螺接与末端手腕紧固连接的臂体，所述前端手腕包括接口法兰、回转轴和电机，接口法兰通过螺接与回转轴紧固连接，回转轴通过螺接与电机紧固连接，所述末端手腕包括壳体、电机、电机连接轴、传送装置和中间轴，电机通过螺接与壳体连接，其伸出轴通过螺接与电机连接轴紧固连接，电机连接轴通过传送装置与中间轴连接，中间轴通过螺接与中间手腕紧固连接，所述臂体包括连接轴、轴联器和电机，连接轴前端通过螺接与末端手腕的壳体连接，连接轴末端通过轴联器与电机连接。

2. 如权利要求1所述的机械臂，其特征在于：所述前端手腕包括接口法兰、内六角螺钉、回转轴、球轴承、套筒和小伺服电机，其中，接口法兰通过内六角螺钉与回转轴紧固连接，回转轴通过紧定螺钉与小伺服电机相连，小伺服电机通过螺钉固定在中间手腕上，球轴承装在回转轴上，用于支承和固定回转轴，套筒装于回转轴上，且置于两个球轴承之间。

3. 如权利要求1所述的机械臂，其特征在于：所述中间手腕包括端盖、箱体、盖板和螺钉，其中，端盖通过螺钉固定在箱体上，盖板通过螺钉固定于箱体上。

4. 如权利要求1所述的机械臂，其特征在于：所述末端手腕包括球轴承、阶梯轴、挡圈、锁紧螺母、壳体、右盖板、交流伺服电机、螺钉、锁紧螺母、电机连接轴、小同步带轮、球轴承、同步带、大同步带轮、锁紧螺母、中间轴、球轴承、左盖板、圆柱销、内六角螺钉，其中，球轴承装在阶梯轴上，用来支承和固定阶梯轴，挡圈、锁紧螺母装于阶梯轴的末端，用来锁紧球轴承，右盖板通过螺钉固定于壳体上，交流伺服电机通过螺钉与壳体相连，其伸出轴通过紧定螺钉与电机连接轴相连，小同步带轮通过过盈连接与电机连接轴相连，锁紧螺母装于电机连接轴的末端，用于锁紧小同步带轮，小同步带轮通过皮带与大同步带轮相连，大同步带轮通过过盈连接与中间轴相连，锁紧螺母装于中间轴的末端，用于锁紧大同步带轮，中间轴通过内六角螺钉与箱体紧固连接，圆柱销装于中间轴和箱体的销孔中，以保证中间轴与箱体的安装定位准确。

5. 如权利要求 1 所述的机械臂，其特征在于：所述臂体包括六角螺钉、连接轴、球轴承、手臂箱体、套筒、锁紧螺母、联轴器、交流伺服电机、螺钉、后盖板，其中，连接轴前端通过内六角螺钉与壳体连接，末端通过联轴器与交流伺服电机连接，球轴承装于连接轴上，用于支承和固定连接轴，套筒装于连接轴上，且置于两个球轴承之间，锁紧螺母用来锁紧球轴承，交流伺服电机通过螺钉固定在手臂箱体上，后盖板通过螺钉固定在手臂箱体上。

一种机械臂

【技术领域】

本实用新型涉及一种机械臂，尤其涉及一种具有三个自由度的机械臂。

【背景技术】

近年来，随着我国自动化生产规模不断扩大，在汽车、模具、家电等许多领域，工业机械手的使用率高速增长，在许多精密零部件的生产过程中甚至完全替代了手工操作。工业机械手在生产中的广泛使用，既提高了劳动生产率，也提高了产品的质量，从而提高了产品的竞争力。机械臂（包括手腕）是工业机械手的重要组成部分，通常要求具有三个自由度，是保证工业机械手运动特性和精度的重要环节。

如图 1 所示，目前使用的三自由度机械臂通常是采用圆柱齿轮传动与锥齿轮传动组合使用的传动链形式，驱动手腕运动的三个电动机安装在手臂后端，经过数对圆柱齿轮和锥齿轮的减速后，控制第一轴 11、第二轴 12 和第三轴 13 旋转，第一轴 11 通过两对锥齿轮带动末端手爪 14 做回转运动（R1 所示的旋转方向），第三轴 13 带动手腕做偏摆运动（R3 所示的旋转方向），同时会诱导出附加的手爪回转运动和手腕俯仰运动，第二轴 12 通过一对锥齿轮带动手腕做俯仰运动（R2 所示的旋转方向），同时会诱导出附加的手爪回转运动，第三轴 13 旋转诱导出的附加手腕俯仰运动也会诱导出手爪回转运动，因此在进行运动控制时，需要进行解耦运算，使形成诱导出运动的运动轴要多转一个相应的转数来补偿，同时在小型零部件的自动化生产线上，使用这种形式的机械臂会使机械手的结构复杂，体积较大，成本较高。

【发明内容】

本实用新型所要解决的主要技术问题是克服现有技术的不足，提供一种结构紧凑、运动灵活、成本较低的三自由度机械臂。

本实用新型的目的是通过以下技术方案来实现的：

一种机械臂，包括中间手腕，安装于中间手腕内的前端手腕，通过螺接与中间手腕紧固连接的末端手腕，通过螺接与末端手腕紧固连接的臂体，所述前端手腕包括接口法兰、回转轴和电机，接口法兰通过螺接与回转轴紧固连接，回转轴通过螺接与电机紧固连接，所述末端手腕包括壳体、电

机、电机连接轴、传送装置和中间轴，电机通过螺接与壳体连接，其伸出轴通过螺接与电机连接轴紧固连接，电机连接轴通过传送装置与中间轴连接，中间轴通过螺接与中间手腕紧固连接，所述臂体包括连接轴、轴联器和电机，连接轴前端通过螺接与末端手腕的壳体连接，连接轴末端通过轴联器与电机连接。

上述的机械臂，所述前端手腕包括接口法兰、内六角螺钉、回转轴、球轴承、套筒和小伺服电机，其中，接口法兰通过内六角螺钉与回转轴紧固连接，回转轴通过紧定螺钉与小伺服电机相连，小伺服电机通过螺钉固定在中间手腕上，球轴承装在回转轴上，用于支承和固定回转轴，套筒装于回转轴上，且置于两个球轴承之间。

上述的机械臂，所述中间手腕包括端盖、箱体、盖板和螺钉，其中，端盖通过螺钉固定在箱体上，盖板通过螺钉固定于箱体上。

上述的机械臂，所述末端手腕包括球轴承、阶梯轴、挡圈、锁紧螺母、壳体、右盖板、交流伺服电机、螺钉、锁紧螺母、电机连接轴、小同步带轮、球轴承、同步带、大同步带轮、锁紧螺母、中间轴、球轴承、左盖板、圆柱销、内六角螺钉，其中，球轴承装在阶梯轴上，用来支承和固定阶梯轴，挡圈、锁紧螺母装于阶梯轴的末端，用来锁紧球轴承，右盖板通过螺钉固定于壳体上，交流伺服电机通过螺钉与壳体相连，其伸出轴通过紧定螺钉与电机连接轴相连，小同步带轮通过过盈连接与电机连接轴相连，锁紧螺母装于电机连接轴的末端，用于锁紧小同步带轮，小同步带轮通过皮带与大同步带轮相连，大同步带轮通过过盈连接与中间轴相连，锁紧螺母装于中间轴的末端，用来锁紧大同步带轮，中间轴通过内六角螺钉与箱体紧固连接，圆柱销装于中间轴和箱体的销孔中，以保证中间轴与箱体的安装定位准确。

上述的机械臂，所述臂体包括六角螺钉、连接轴、球轴承、手臂箱体、套筒、锁紧螺母、联轴器、交流伺服电机、螺钉、后盖板，其中，连接轴前端通过内六角螺钉与壳体连接，末端通过联轴器与交流伺服电机连接，球轴承装于连接轴上，用于支承和固定连接轴，套筒装于连接轴上，且置于两个球轴承之间，锁紧螺母用来锁紧球轴承，交流伺服电机通过螺钉固定在手臂箱体上，后盖板通过螺钉固定在手臂箱体上。

本实用新型的有益效果和优点如下：

1. 由于本实用新型的三个自由度由独立的传动链实现，使本机械臂运

动灵活的同时，结构更加紧凑，控制也相对简单，同时本实用新型采用了交流伺服电机来提供动力，提高了传动的精度。

2、由于本实用新型的三个自由度由独立的传动链来实现，与使用圆柱齿轮传动和圆锥齿轮传动组合的传动链相比，结构更加紧凑，体积更小，零部件的种类和数目都较少，方便制作，成本也较低。

本实用新型的特征及优点将通过实施例结合附图进行详细说明。

【附图说明】

图1是现有技术的一种机械臂的主视剖视结构示意图。

图2是本实用新型提供的一种机械臂的总装结构示意图。

图3是本实用新型提供的一种机械臂的主视结构示意图。

图4是本实用新型提供的一种机械臂的主视剖视结构示意图。

【具体实施方式】

本实施例为优选具体实施例，如图1-3所示。

一种机械臂，包括前端手腕1、中间手腕2、末端手腕3和臂体4，前端手腕1装于中间手腕2内，中间手腕2通过螺钉与末端手腕3紧固连接，末端手腕3通过螺钉与臂体4紧固连接。

所述前端手腕1包括接口法兰101、内六角螺钉102、回转轴103、球轴承104、套筒105和小伺服电机106，其中，接口法兰101通过内六角螺钉102与回转轴103紧固连接，回转轴103通过紧定螺钉与小伺服电机106相连，小伺服电机106通过螺钉固定在中间手腕上，球轴承104装在回转轴103上，用于支承和固定回转轴103，套筒105装于回转轴103上，且置于两个球轴承104之间。

所述中间手腕2包括端盖201、箱体202、盖板203和螺钉204，其中，端盖201通过螺钉固定在箱体201上，盖板203通过螺钉204固定于箱体202上。

所述末端手腕3包括球轴承301、阶梯轴302、挡圈303、锁紧螺母304、壳体305、右盖板306、交流伺服电机307、螺钉308、锁紧螺母309、电机连接轴310、小同步带轮311、球轴承312、同步带313、大同步带轮314、锁紧螺母315、中间轴316、球轴承317、左盖板318、圆柱销319、内六角螺钉320，其中，球轴承301装在阶梯轴302上，用来支承和固定阶梯轴302，挡圈303、锁紧螺母304装于阶梯轴302的末端，用来锁紧球轴承301，右盖板306通过螺钉308固定于壳体305上，交流伺服电机307通过螺钉

与壳体 305 相连，其伸出轴通过紧定螺钉与电机连接轴 310 相连，小同步带轮 311 通过过盈连接与电机连接轴 310 相连，锁紧螺母 309 装于电机连接轴 310 的末端，用于锁紧小同步带轮 311，小同步带轮 311 通过同步带 313 与大同步带轮 314 相连，大同步带轮 314 通过过盈连接与中间轴 316 相连，锁紧螺母 315 装于中间轴 316 的末端，用于锁紧大同步带轮 314，中间轴 316 通过内六角螺钉 320 与箱体 202 紧固连接，圆柱销 319 装于中间轴 316 和箱体 202 的销孔中，以保证中间轴 316 与箱体 202 的安装定位准确。

所述臂体 4 包括六角螺钉 401、连接轴 402、球轴承 403、手臂箱体 404、套筒 405、锁紧螺母 406、联轴器 407、交流伺服电机 408、螺钉 409、后盖板 410，其中，连接轴 402 前端通过内六角螺钉 401 与壳体 305 连接，末端通过联轴器 407 与交流伺服电机 408 连接，球轴承 403 装于连接轴 402 上，用于支承和固定连接轴 402，套筒 405 装于连接轴 402 上，且置于两个球轴承 403 之间，锁紧螺母 406 用来锁紧球轴承 403，交流伺服电机 408 通过螺钉固定在手臂箱体 404 上，后盖板 410 通过螺钉 409 固定在手臂箱体 404 上。

本实用新型的机械臂运动过程如下：

本机械臂在获得指令后，可以根据需要实现前端手腕的回转运动，前端手腕和中间手腕的俯仰运动，前端手腕、中间手腕和末端手腕一起的回转运动以及这三种运动的组合，完成工作指令。

当进行前端手腕的回转运动时，小伺服电机 106 通过回转轴 103、内六角螺钉 102 将动力传递给接口法兰 101，接口法兰 101 可根据生产需要安装不同的末端执行器，从而带动末端执行器做回转运动；

当进行前端手腕和中间手腕的俯仰运动时，交流伺服电机 307 通过电机连接轴 310 将动力传给小同步带轮 311，小同步带轮 311 通过同步带 313 将动力传递给大同步带轮 314，大同步带轮 314 通过中间轴 316、内六角螺钉 320 将动力传递给箱体 202，带动箱体 202 做俯仰运动，从而带动中间手腕和前端手腕一起做俯仰运动；

当进行前端手腕、中间手腕和末端手腕一起的回转运动时，交流伺服电机 408 通过联轴器 407 将动力传递给连接轴 402，连接轴 402 通过内六角螺钉 401 将动力传递给壳体 305，带动壳体 305 做回转运动，从而带动末端手腕、中间手腕、前端手腕共同做回转运动。

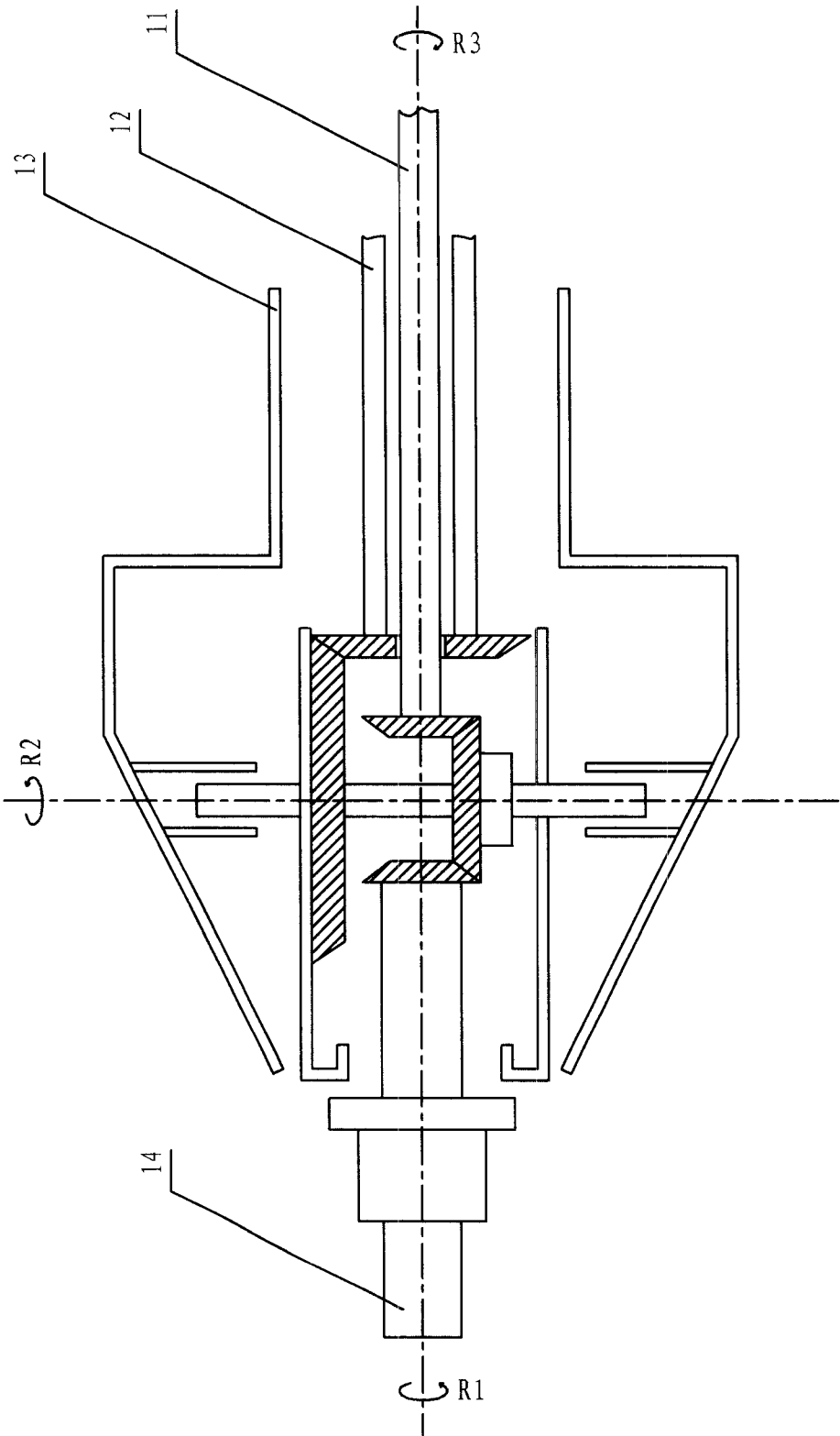


图1

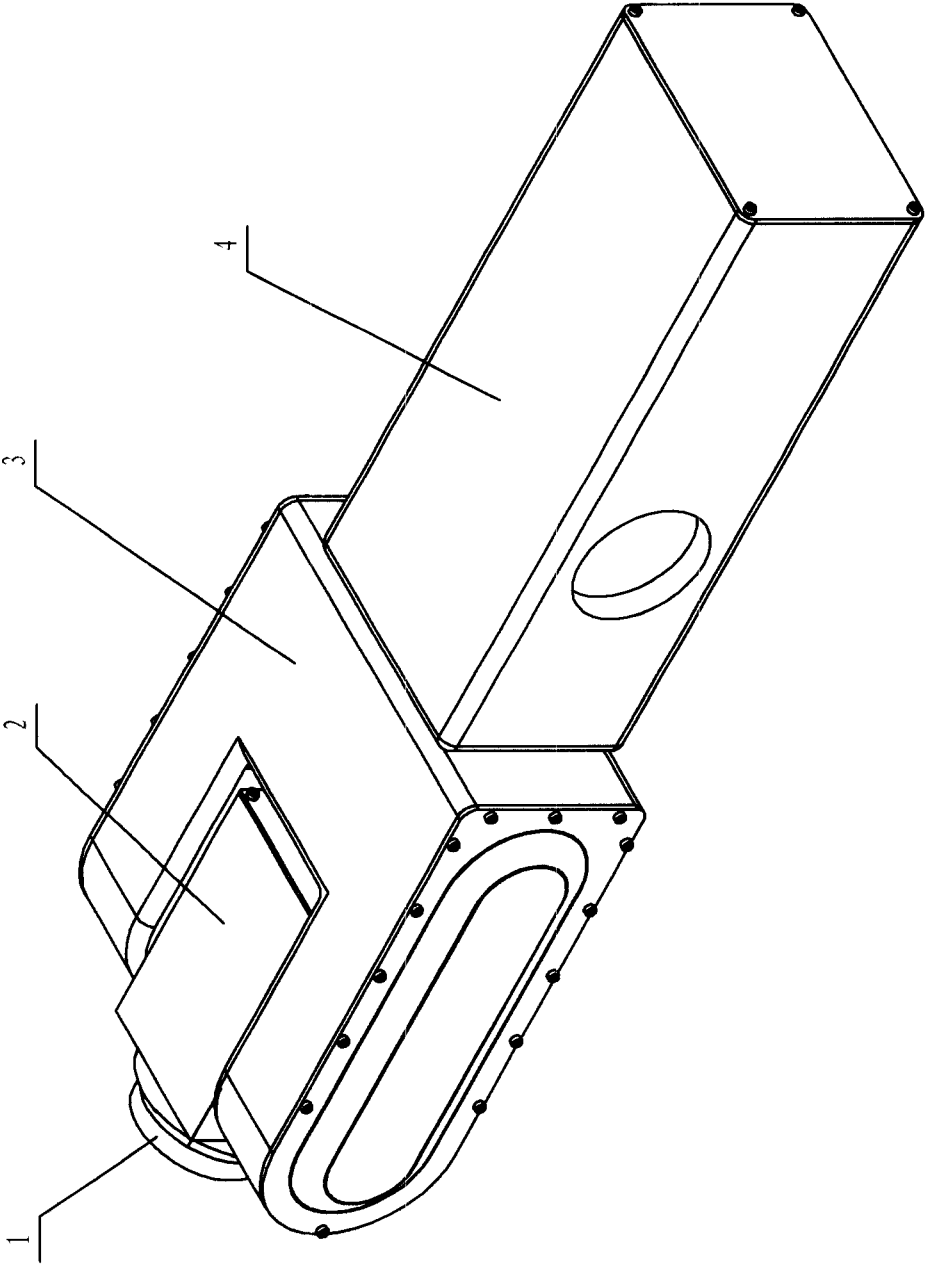
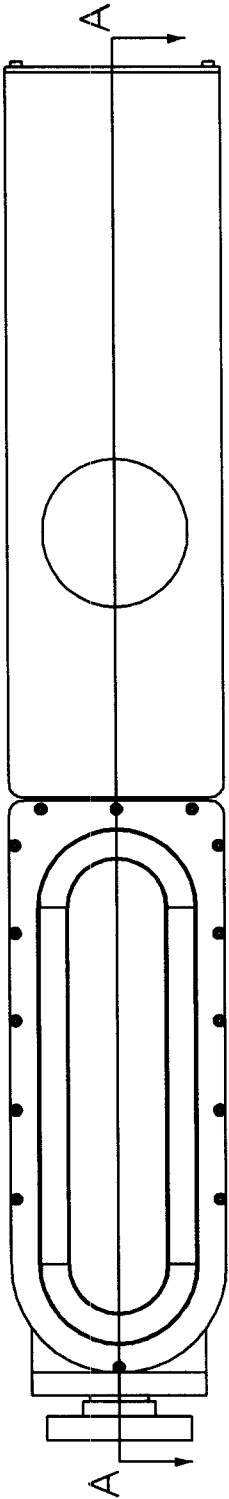


图2



3

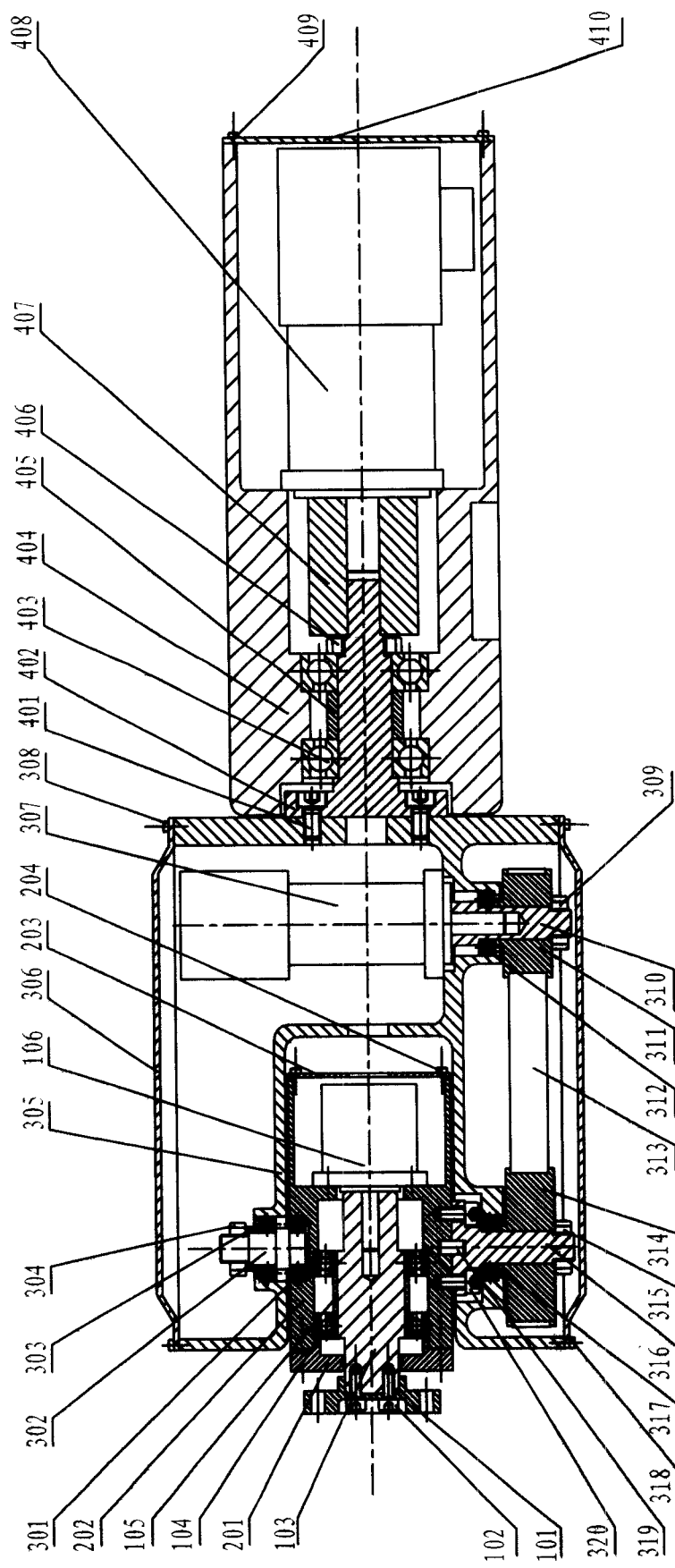


图4