(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102319154 B
(45)授权公告日 2013.05.01

(21)申请号 201110234169.X

(22)申请日 2011.08.16

(73)专利权人 上海电机学院
地址 200240 上海市闵行区江川路690号

(72)发明人 张江林 杜伟明

(74)专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所（普通合伙） 31218
代理人 翟羽

(51)Int.Cl.
A61G 5/06(2006.01)
A61G 5/10(2006.01)

审查员 薛林

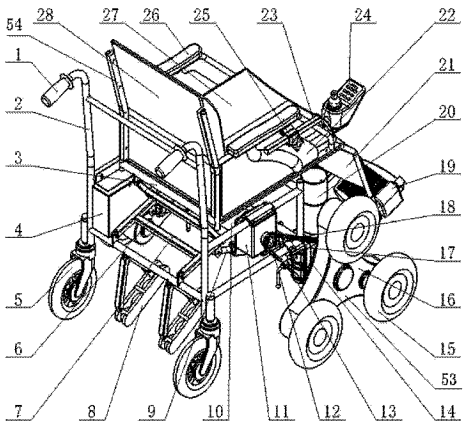
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

爬楼轮椅

(57)摘要

本发明涉及一种爬楼轮椅，包括轮椅底架、座椅、行星轮、万向轮、动力源和控制系统，座椅设在轮椅底架上，行星轮包括行星轮架及设置在行星轮架上的行星轮小轮，行星轮为两个，通过行星轮主轴设置在轮椅底架的前方，万向轮为两个，设置在轮椅底架的后方，动力源设置在座椅下方，控制系统的位置适合使用者方便操作，控制系统可以控制行星轮在不同的时间产生在地面行进和上下楼梯的动作。本发明爬楼轮椅稳定性好、安全性高，省时省力，方便各类行动不便人群使用。



CN 102319154 B

1. 一种爬楼轮椅，包括轮椅底架 (2)、座椅 (54)、行星轮 (53)、万向轮 (5)、动力源和控制系统，所述座椅 (54) 设在轮椅底架 (2) 上，所述行星轮 (53) 包括行星轮架 (16) 及设置在行星轮架 (16) 上的行星轮小轮 (15)，所述行星轮 (53) 为两个，通过行星轮主轴 (36) 设置在轮椅底架 (2) 的前方，所述万向轮 (5) 为两个，设置在轮椅底架 (2) 的后方，动力源设置在座椅 (54) 下方，控制系统的位置适合使用者方便操作，其特征在于：还包括第一传动装置及第二传动装置，所述控制系统可以控制行星轮 (53) 在不同的时间产生以下两个不同的动作：

一动力源通过所述第一传动装置传递动力到行星轮小轮 (15) 使行星轮小轮 (15) 自转；

一动力源通过所述第二传动装置传递动力到行星轮 (53) 使行星轮 (53) 绕行星轮主轴 (36) 公转，

所述第一传动装置包括齿轮减速箱 (17)，齿轮减速箱 (17) 与动力源相连接，所述齿轮减速箱 (17) 包括减速箱第一轴 (51)、减速箱第二轴 (52)、蜗杆 (29)、蜗轮 (30)、小齿轮 (31) 和滑移齿轮 (32)，其中，蜗杆 (29) 与蜗轮 (30) 啮合，蜗轮 (30) 与小齿轮 (31) 固定在减速箱第一轴 (51) 上，滑移齿轮 (32) 设置在减速箱第二轴 (52) 上，滑移齿轮 (32) 能在减速箱第二轴 (52) 上移动，实现与小齿轮 (31) 的啮合与分离，所述减速箱第二轴 (52) 与所述行星轮主轴 (36) 同轴，在所述齿轮减速箱 (17) 内设有弹簧 (50)，弹簧 (50) 的一端固定在齿轮减速箱 (17) 内，弹簧 (50) 的另一端设置在滑移齿轮 (32) 上，弹簧 (50) 的弹力使滑移齿轮 (32) 位于与小齿轮 (31) 相啮合的位置，所述控制系统包括设置在齿轮减速箱 (17) 上的离合装置 (13)，通过所述离合装置 (13) 调节弹簧 (50) 的变形使滑移齿轮 (32) 与小齿轮 (31) 实现啮合与分离。

2. 根据权利要求 1 所述的爬楼轮椅，其特征在于：所述第二传动装置包括链轮减速箱 (11)、设置在链轮减速箱 (11) 上的主动链轮 (12) 和链条 (18) 以及设置在行星轮 (53) 上的从动链轮 (14)，所述链轮减速箱 (11) 与所述动力源相连接，所述链条 (18) 安装在主动链轮 (12) 和从动链轮 (14) 上。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的爬楼轮椅，其特征在于：在所述座椅 (54) 下方设置直线推杆电机 (9) 和座椅调整连杆 (7)，直线推杆电机 (9) 能推动座椅调整连杆 (7) 以调节座椅 (54) 的倾斜度。

4. 根据权利要求 3 所述的爬楼轮椅，其特征在于：所述直线推杆电机 (9) 设置在所述座椅 (54) 下方的一侧，在座椅 (54) 下方的另一侧设置辅助支撑 (39)，所述辅助支撑 (39) 包括有自锁功能的气弹簧 (6)。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的爬楼轮椅，其特征在于：在所述轮椅底架 (2) 的后方靠近万向轮 (5) 的位置设置一对引导轮 (8)，所述引导轮 (8) 跟地面的倾斜度与楼梯的倾斜度相同，当爬楼轮椅在地面水平移动时，所述引导轮 (8) 不与地面接触，当爬楼轮椅爬楼梯时，所述引导轮 (8) 与楼梯接触以引导所述万向轮 (5) 在楼梯上滚动。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的爬楼轮椅，其特征在于：所述行星轮 (53) 包括固定设置在行星轮架 (16) 上的中心齿轮 (33) 和过渡齿轮 (34)，所述中心齿轮 (33) 与所述行星轮主轴 (36) 同轴，并与过渡齿轮 (34) 啮合，所述过渡齿轮 (34) 与所述行星轮小轮 (15) 上设置的行星轮小齿轮 (35) 相啮合。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的爬楼轮椅，其特征在于：所述行星轮 (53) 为三星轮，所述三星轮每转动 120 度爬一级楼梯台阶。

爬楼轮椅

技术领域

[0001] 本发明涉及特种车辆设计与制造技术领域，具体为一种爬楼轮椅。

背景技术

[0002] 在我们的生活中，很多多楼层楼房都没有设置电梯，另外很多地方包括医院、公园、学校、地铁站等公共场所也都存在台阶，这就给老、弱、病、残等需要借助轮椅的特殊人群带来诸多不便。为了解决这些特殊人群上下楼梯和台阶困难的现实问题，目前出现很多爬楼轮椅的方案，现有爬楼轮椅可分为连续式爬楼轮椅和间歇式爬楼轮椅，按其爬楼梯功能实现的原理可分为履带式、轨道式、轮组式和步行式轮椅。中国专利文献CN101703440A公开的“爬楼轮椅车”是一种履带式爬楼梯轮椅，履带式爬楼梯方案效率高、运动平稳、适用地形范围较广；轨道式和步行式爬楼轮椅也有很多，其中哈尔滨工业大学有一种关于轨道式爬楼梯方案在设计完善之中，日本本田技研工业公司研制的ASIMO步行式机器人也属于这一类型。

[0003] 然而目前存在的研究方案都存在一定的问题：

[0004] (1)履带式爬楼轮椅重量大、运动不灵活，而且履带易对楼梯造成损坏；

[0005] (2)轨道式爬楼轮椅需要独立专用轨道，且系统繁杂，成本较高，占用空间大；

[0006] (3)两轮组式轮椅价格昂贵，不适合普通大众消费；

[0007] (4)步行式轮椅的控制系统相当复杂，成本高。

发明内容

[0008] 为解决上述问题，本发明提供一种爬楼轮椅，以期提高爬楼轮椅的安全性和可靠性，使行动不便的人群能方便地上下楼梯，扩大他们的活动范围，提高他们的生活质量。

[0009] 本发明采取的技术方案是：

[0010] 一种爬楼轮椅，包括轮椅底架、座椅、行星轮、万向轮、动力源和控制系统，所述座椅设在轮椅底架上，所述行星轮包括行星轮架及设置在行星轮架上的行星轮小轮，所述行星轮为两个，通过行星轮主轴设置在轮椅底架的前方，所述万向轮为两个，设置在轮椅底架的后方，动力源设置在座椅下方，控制系统的位置适合使用者方便操作，其特征是，还包括第一传动装置及第二传动装置，所述控制系统可以控制行星轮在不同的时间产生以下两个不同的动作：

[0011] —动力源通过所述第一传动装置传递动力到行星轮小轮使行星轮小轮自转；

[0012] —动力源通过所述第二传动装置传递动力到行星轮使行星轮绕行星轮主轴公转。

[0013] 进一步，所述第一传动装置包括齿轮减速箱，齿轮减速箱与动力源相连接，所述齿轮减速箱包括减速箱第一轴、减速箱第二轴、蜗杆、蜗轮、小齿轮和滑移齿轮，其中，蜗杆与蜗轮啮合，蜗轮与小齿轮固定在减速箱第一轴上，滑移齿轮设置在减速箱第二轴上，滑移齿轮能在减速箱第二轴上移动，实现与小齿轮的啮合与分离，所述减速箱第二轴与所述行星轮主轴同轴。

[0014] 进一步，在所述齿轮减速箱内设有弹簧，弹簧的一端固定在齿轮减速箱内，弹簧的另一端设置在滑移齿轮上，弹簧的弹力使滑移齿轮位于与小齿轮相啮合的位置，所述控制系统包括设置在齿轮减速箱上的离合装置，通过所述离合装置调节弹簧的变形使滑移齿轮与小齿轮实现啮合与分离。

[0015] 进一步，所述第二传动装置包括链轮减速箱、设置在链轮减速箱上的主动链轮和链条以及设置在行星轮上的从动链轮，所述链轮减速箱与所述动力源相连接，所述链条安装在主动链轮和从动链轮上。

[0016] 进一步，在所述座椅下方设置直线推杆电机和座椅调整连杆，直线推杆电机能推动座椅调整连杆以调节座椅的倾斜度。

[0017] 进一步，所述直线推杆电机设置在所述座椅下方的一侧，在座椅下方的另一侧设置辅助支撑，所述辅助支撑包括有自锁功能的气弹簧。

[0018] 进一步，在所述轮椅底架的后方靠近万向轮的位置设置一对引导轮，所述引导轮跟地面的倾斜度与楼梯的倾斜度相同，当爬楼轮椅在地面水平移动时，所述引导轮不与地面接触，当爬楼轮椅爬楼梯时，所述引导轮与楼梯接触以引导所述万向轮在楼梯上滚动。

[0019] 进一步，所述行星轮包括固定设置在行星轮架上的中心齿轮和过渡齿轮，所述中心齿轮与所述行星轮主轴同轴，并与过渡齿轮啮合，所述过渡齿轮与所述行星轮小轮上设置的行星轮小齿轮相啮合。

[0020] 进一步，所述行星轮为三星轮，所述三星轮每转动 120 度爬一级楼梯台阶。

[0021] 本发明爬楼轮椅的积极效果是：

[0022] 利用行星轮和链传动结合实现爬楼梯功能，解决了以前只用轮组爬楼时受地面附着系数、行星轮直径等因素的限制；同时采用可调整式座椅，根据楼梯的斜度控制直线推杆电机来调整座椅位置使座椅始终保持水平，提高了轮椅爬楼梯时的稳定性和安全性。

附图说明

[0023] 附图 1 是本发明爬楼轮椅的立体结构示意图；

[0024] 附图 2 是附图 1 中轮椅的部分结构示意图；

[0025] 附图 3 是齿轮传动部分的原理示意图；

[0026] 附图 4 是三星轮的主视图；

[0027] 附图 5 是三星轮的俯视图；

[0028] 附图 6 是附图 5 中 A-A 剖视图；

[0029] 附图 7 是附图 5 中 B-B 剖视图；

[0030] 附图 8 是齿轮变速箱内部结构示意图；

[0031] 附图 9 是操作离合器后齿轮变速箱的内部结构示意图。

[0032] 附图中的标号分别为：

[0033] 1. 推车手把； 2. 座椅底架； 3. 座椅支架；

[0034] 4. 电池； 5. 万向轮； 6. 气弹簧；

[0035] 7. 座椅调整连杆； 8. 引导轮； 9. 直线推杆电机；

[0036] 10. 步进电动机； 11. 链轮减速箱； 12. 主动链轮；

[0037] 13. 离合装置； 14. 从动链轮； 15. 行星轮小轮；

[0038] 16. 行星轮架； 17. 齿轮减速箱； 18. 链条；

[0039] 19. 脚踏板； 20. 直流电动机； 21. 小腿护垫；

[0040] 22. 座椅挡板； 23. 控制器支架； 24. 控制器；

[0041] 25. 支架锁紧旋钮；26. 轮椅扶手； 27. 垫；

[0042] 28. 靠背； 29. 蜗杆； 30. 蜗轮；

[0043] 31. 小齿轮； 32. 滑移齿轮； 33. 中心齿轮；

[0044] 34. 过渡齿轮； 35. 行星轮小齿轮； 36. 行星轮主轴；

[0045] 37. 连杆； 38. 连杆； 39. 辅助支撑；

[0046] 40. 连杆； 41. 连杆； 42. 电机座；

[0047] 43. 减速箱连接件；44. 减速箱端盖； 45. 减速箱连接件；

[0048] 46. 座椅支架件； 47. 座椅支架件； 48. 座椅支架件；

[0049] 49. 控制器摇杆； 50. 弹簧； 51. 减速箱第一轴；

[0050] 52. 减速箱第二轴；53. 行星轮； 54. 座椅。

具体实施方式

[0051] 以下结合附图对本发明爬楼轮椅的具体实施方式作详细说明。

[0052] 为了让本发明易于理解，本说明书中使用了一些方向性用语。需要说明的是，本说明书中所提到的方向性用语，例如“上”、“下”、“前”、“后”、“一侧”、“另一侧”等，是参考附图的方向，以坐在轮椅上的使用者为参考对象，使用的方向性用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明的保护范围。

[0053] 参见附图 1、2，一种爬楼轮椅，包括现有的轮椅共有的推车把手 1、脚踏板 19 等，还包括轮椅底架 2、座椅 54、行星轮 53、万向轮 5、动力源和控制系统，座椅 54 包括小腿护垫 21、座椅挡板 22、轮椅扶手 26、垫 27 和靠背 28，所述座椅 54 通过座椅支架 3 设在轮椅底架 2 上，座椅支架 3 由座椅支架件 46、座椅支架件 47 和座椅支架件 48 构成，行星轮 53 包括行星轮架 16 及设置在行星轮架 16 上的行星轮小轮 15，轮椅的前轮为通过行星轮主轴 36 设置在轮椅底架 2 的前方的两个行星轮 53，轮椅的后轮为设置在轮椅底架 2 的后方的两个万向轮 5，动力源设置在座椅下方，动力源为直流电机 20，在座椅 54 下方安装 12V 电池 4 以提供电能。控制系统的位置适合使用者方便操作，包括控制器 24，控制器 24 通过控制器支架 23 和支架锁紧旋钮 25 安装在座椅 54 前方，或者安装在座椅 54 的左边或右边；控制器摇杆 49 可以调节控制器 24 的位置，以方便使用者操作。

[0054] 轮椅使用者通过所述控制系统可控制轮椅在地面上行走，动力源通过第一传动装置传递动力到行星轮小轮 15 使行星轮小轮 15 自转，行星轮小轮 15 的转动带动万向轮 5 的转动，从而使轮椅在地面上行进（参见附图 1、2、4、6）。行星轮 53 包括固定设置在行星轮架 16 上的中心齿轮 33、过渡齿轮 34，中心齿轮 33 与行星轮主轴 36 同轴，可直接安装在行星轮主轴 36 上，中心齿轮 33 与过渡齿轮 34 啮合，过渡齿轮 34 与行星轮小轮 15 上设置的行星轮小齿轮 35 相啮合；这样就形成了一组齿轮传动，通过第一传动装置，就可实现在地面行走（参见附图 3）。第一传动装置包括齿轮减速箱 17，齿轮减速箱 17 包括减速箱连接件 43、减速箱端盖 44、减速箱连接件 45，齿轮减速箱 17 与直流电动机 20 相连接，齿轮减速箱 17 包括减速箱第一轴 51、减速箱第二轴 52、蜗杆 29、蜗轮 30、小齿轮 31 和滑移齿轮 32，以及

减速箱第一连接件 43、减速箱端盖 44、减速箱第二连接件 45 等，在齿轮减速箱 17 里面，蜗杆 29 与蜗轮 30 啮合，蜗轮 30 与小齿轮 31 固定在减速箱第一轴 51 上，滑移齿轮 32 设置在减速箱第二轴 52 上，滑移齿轮 32 可以在减速箱第二轴 52 上移动实现与小齿轮 31 的啮合与分离，离合的过程是通过齿轮减速箱 17 内设置弹簧 50（参见附图 8、9），弹簧 50 的一端固定在齿轮减速箱 17 内，弹簧 50 的另一端设置在滑移齿轮 32 上，弹簧 50 的弹力使滑移齿轮 32 设置在与小齿轮 31 相啮合的位置，控制系统包括设置在齿轮减速箱 17 上的离合装置 13，通过离合装置 13 调节弹簧 50 的变形使滑移齿轮 32 与小齿轮 31 实现啮合与分离。当滑移齿轮 32 与小齿轮 31 啮合时，直流电机 20 转动带动齿轮机构运转使行星轮小轮 15 转动，使轮椅在地面上行进。

[0055] 参见附图 3，当滑移齿轮 32 与小齿轮 31 分离时，轮椅停止行进。这时，可以通过控制系统控制第二传动装置传递动力到行星轮 53 使行星轮 53 绕行星轮主轴 36 公转。这样行星轮 53 就产生整体滚动的动作，来实现上下楼梯。第二传动装置包括链轮减速箱 11，所述链轮减速箱 11 与步进电动机 10 相连接，步进电机 10 安装在电机座 42 上，以及设置在链轮减速箱 11 上的主动链轮 12、链条 18 和设置在行星轮上的从动链轮 14，链条 18 安装在主动链轮 12 和从动链轮 14 上。当步进电动机 10 通过链轮减速箱 11 使从动链轮 14 转动时，行星轮 53 绕行星轮主轴 36 公转，这里采用三星轮（参见附图 4、5、6、7），三个行星轮小轮 15 在三星轮架上每 120 度设置一个，当三星轮转过 120 度时，完成上升或下降一个楼梯台阶。这样就实现了轮椅上下楼梯。在上下楼梯时，整个轮椅就产生了一个和楼梯倾斜相同角度的倾斜量，这时万向轮 5 也跟着上下楼梯，万向轮 5 与楼梯台阶之间可能产生卡死现象。因此，在轮椅底架的后方靠近万向轮 5 的位置设置一对引导轮 8，引导轮 8 跟地面的倾斜度与楼梯的倾斜度相同，当爬楼轮椅在地面水平移动时，所述引导轮组不会与地面接触，当爬楼轮椅爬楼梯时，引导轮 8 与楼梯接触以引导所述万向轮 5 在楼梯上滚动。从而使万向轮 5 不会与楼梯台阶产生卡死现象。

[0056] 参见附图 2，在爬楼轮椅上下楼梯时，整个轮椅会产生倾斜，会使使用者产生不安和恐惧心理。在座椅下方设置直线推杆电机 9 和座椅调整连杆 7，座椅调整连杆 7 由连杆 37、连杆 38、连杆 40 和连杆 41 组成，直线推杆电机 9 可以推动座椅调整连杆 7 以调节座椅的倾斜度。直线推杆电机 9 设置在所述座椅下方的一侧，另一侧设置辅助支撑 39，辅助支撑 39 包括有自锁功能的气弹簧 6，当座椅达到水平位置时，气弹簧 6 自锁，完成上下楼梯后，打开气弹簧 6 再放平座椅，以便轮椅在地面上行进。为了使轮椅更加轻便，轮椅的结构件可采用空心金属管制成，可选用空心钢管或铝管。

[0057] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

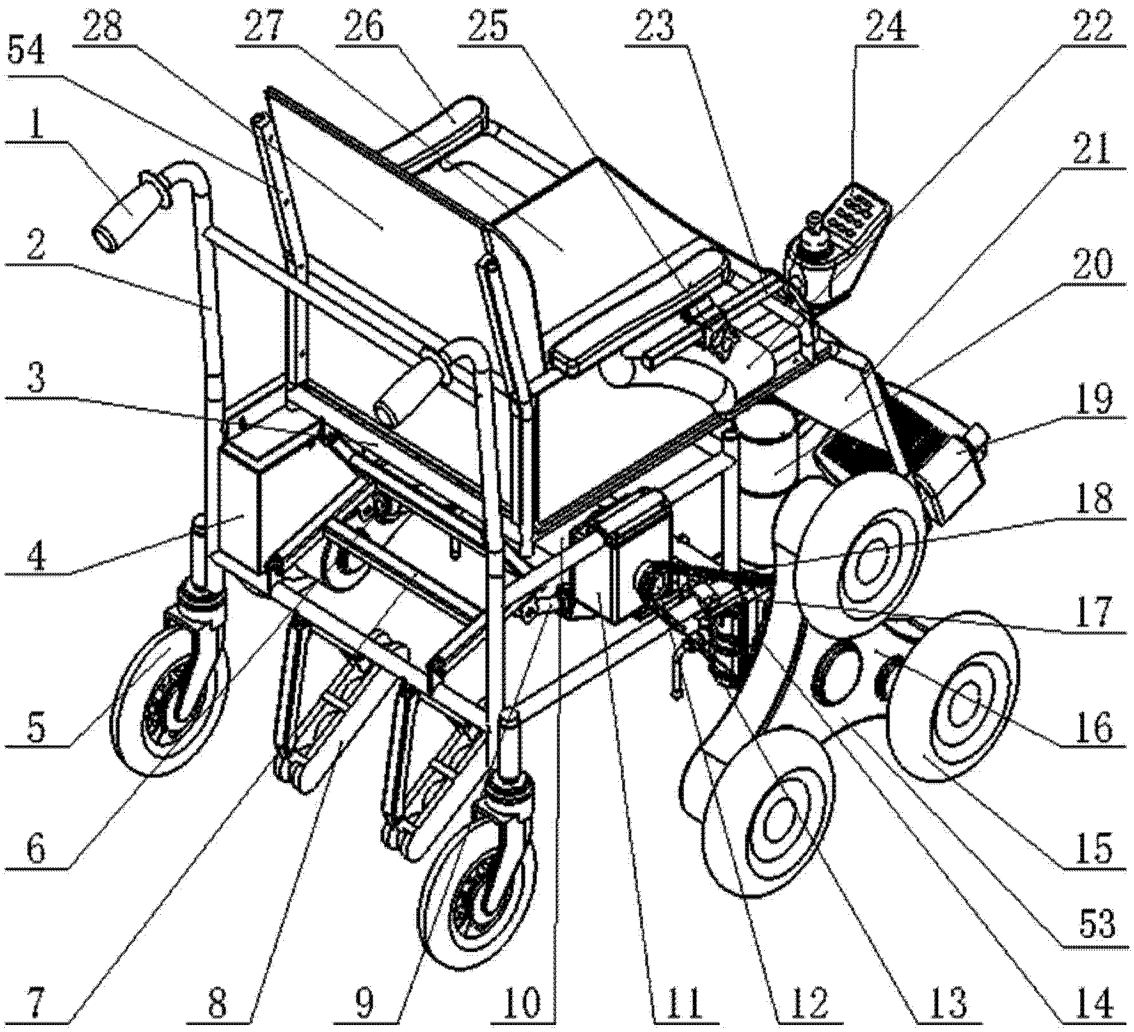

54
28
27
26
25
23
24
22
1
21
2
20
3
19
18
4
17
5
16
6
15
53
7
8
9
10
11
12
13
14

图 1

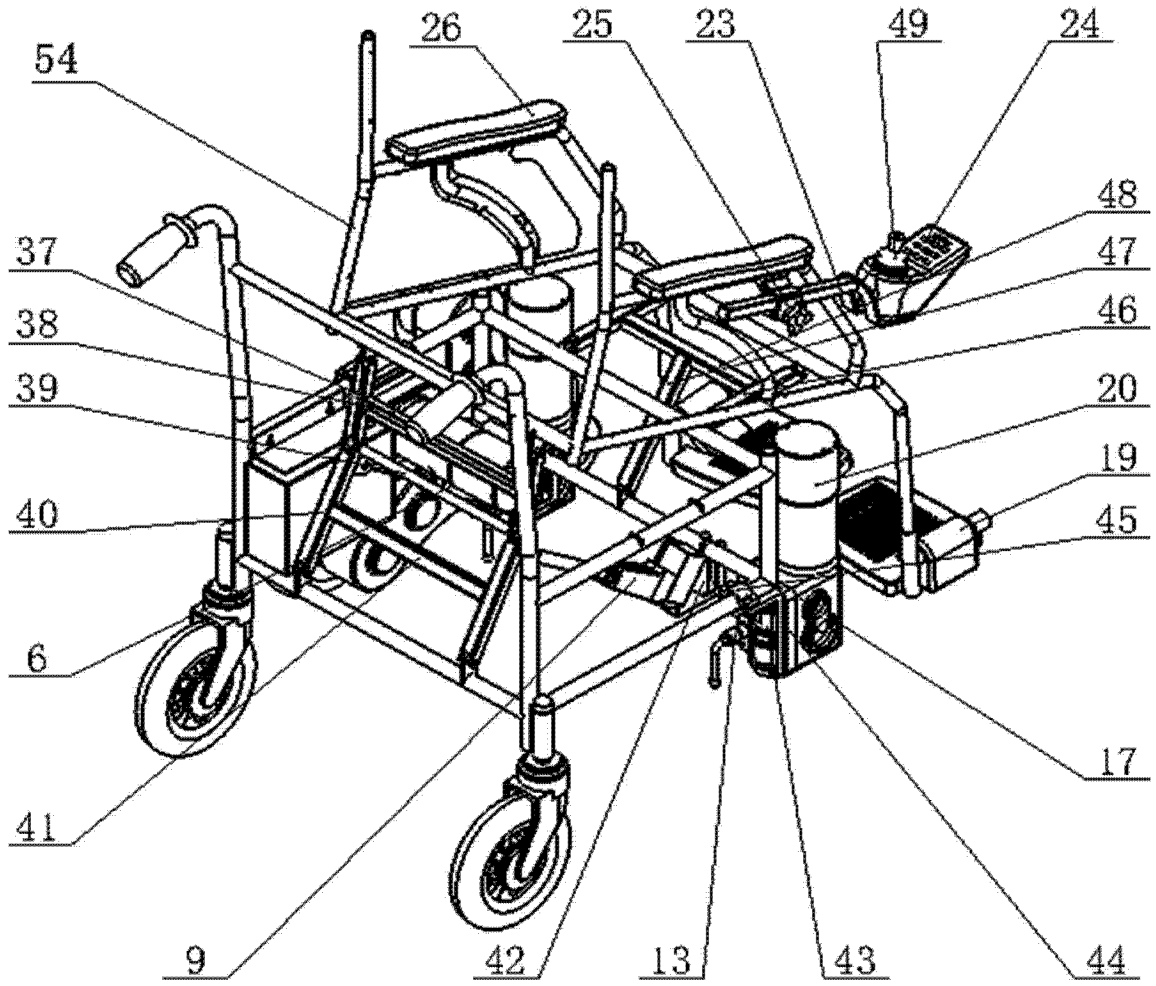


图 2

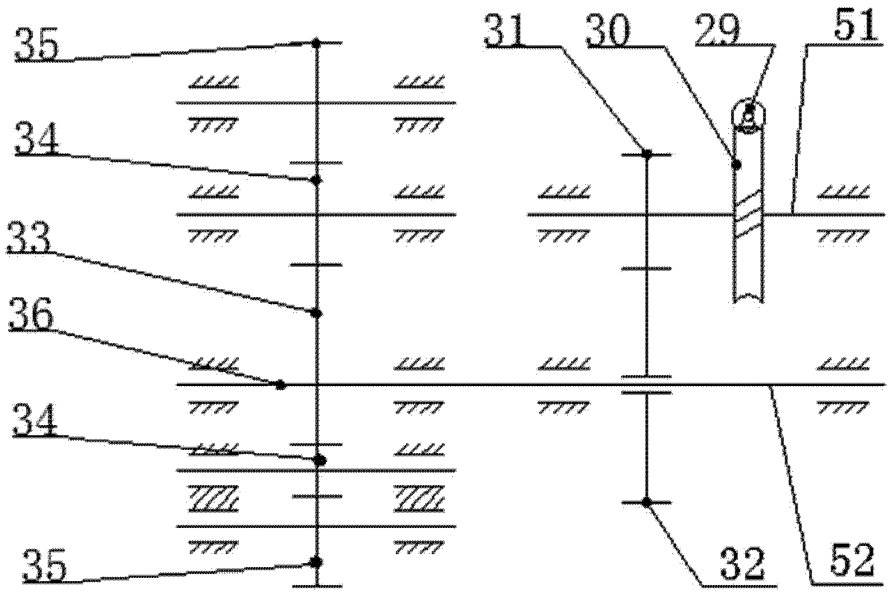


图 3

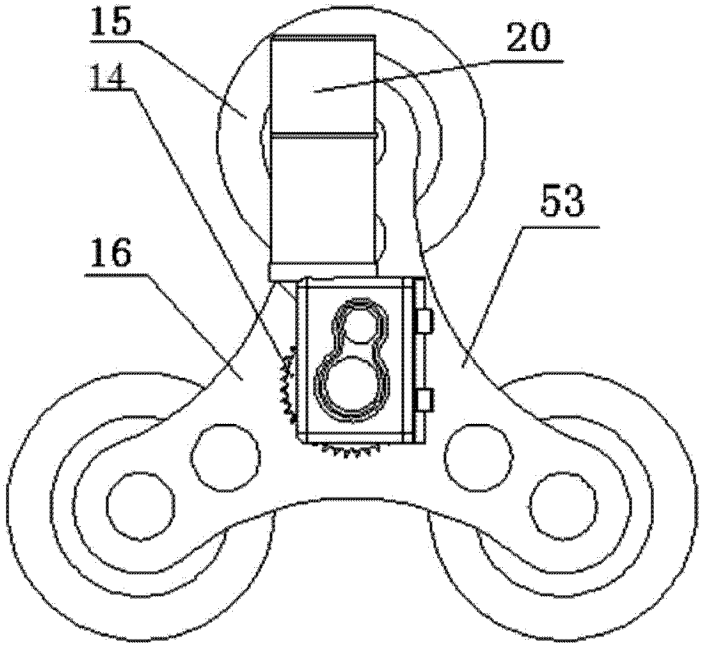


图 4

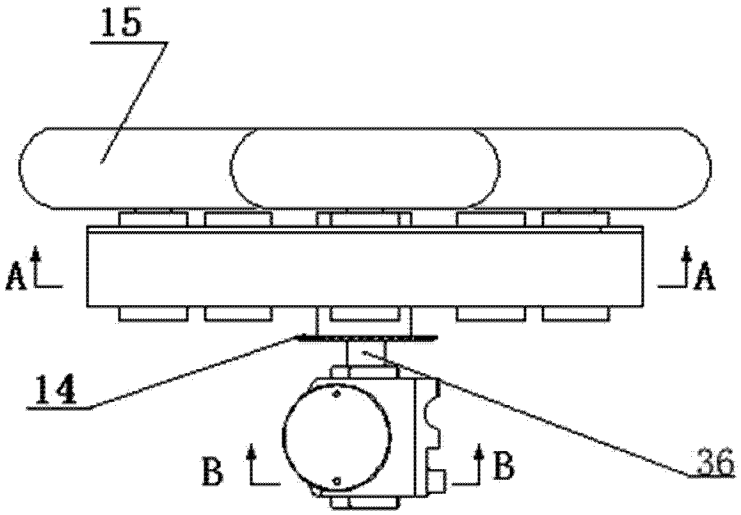


图 5

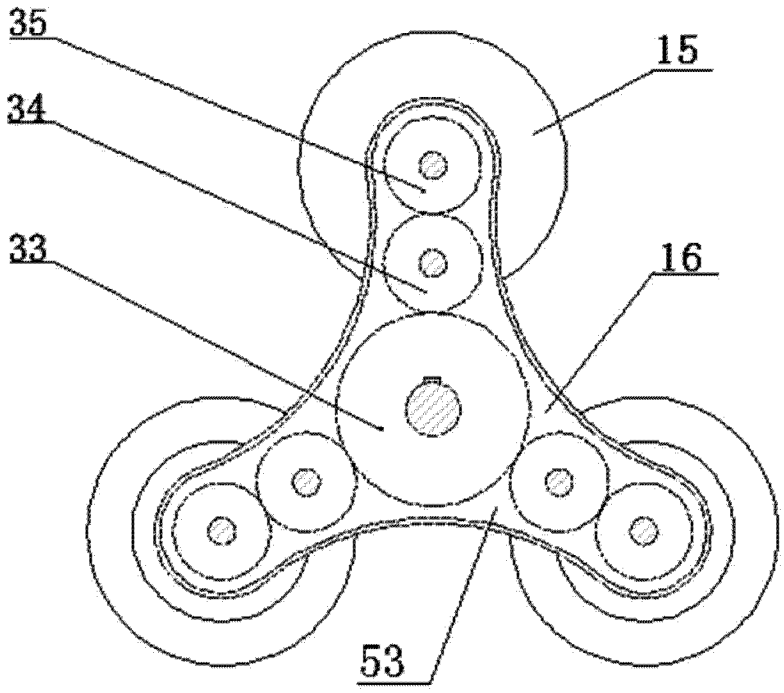


图 6

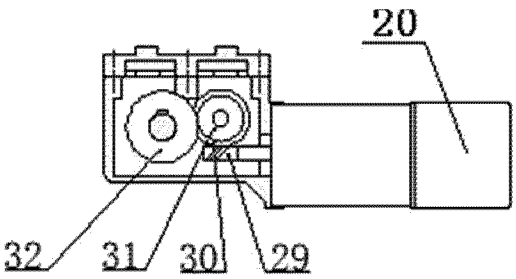


图 7

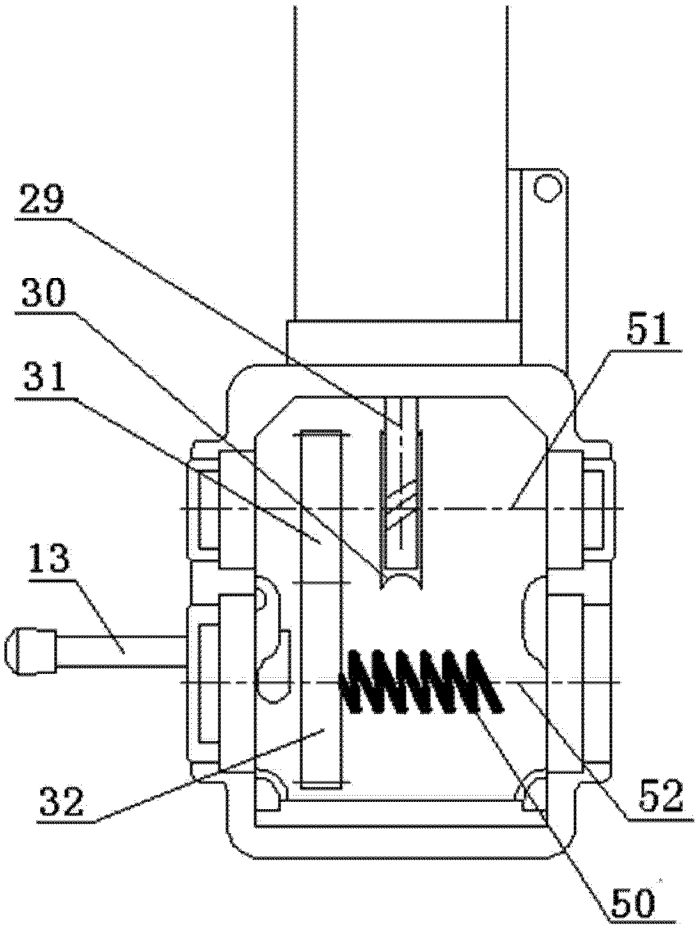


图 8

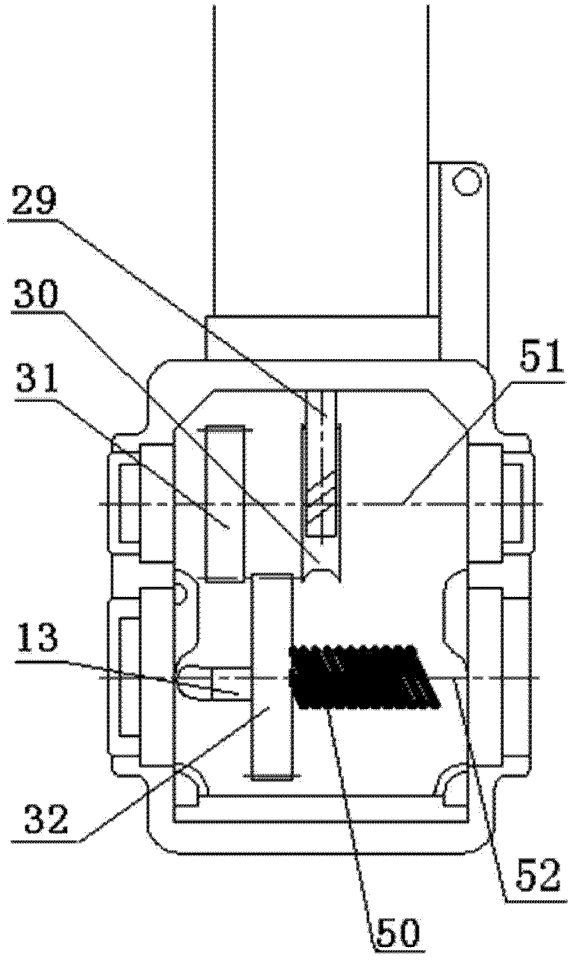


图 9