



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108698571 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201680081398.3

(22)申请日 2016.11.15

(30)优先权数据

201621006088 2016.02.22 IN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.08.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IN2016/050399 2016.11.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/145174 EN 2017.08.31

(71)申请人 拉维·G·阿塔哈耶

地址 印度马哈拉施特拉邦

(72)发明人 拉维·G·阿塔哈耶

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 寇毛 姚开丽

(51)Int.Cl.

B60T 1/10(2006.01)

B62M 1/10(2006.01)

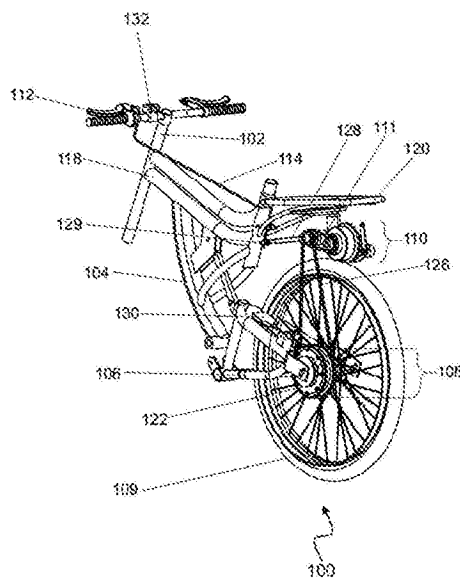
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

基于弹簧的再生制动系统

(57)摘要

一种适于安装在车辆的后车轮上的基于弹簧的再生制动系统,包括手柄组件、后车轮组件、辊轮组件和释放杆组件,该释放杆组件选择性地以三种模式运行,这三种模式即为同步模式、异步模式和释放模式,以在车辆的制动事件期间存储制动能量以及在时停时走的交通状况下对该制动能量进行有效利用和管理。



1. 一种基于弹簧的再生制动系统,所述基于弹簧的再生制动系统被安装在车辆的后车轮上以便利用在车辆的制动情况期间存储的能量,所述基于弹簧的再生制动系统包括:

把手组件,所述把手组件具有至少一个制动杆、制动缆线、异步杆、相关的缆线和多个连杆;

后车轮组件,所述后车轮组件沿着安装在单向凸轮上的套管安装,所述单向凸轮被安装在覆于所述后车轮的中心轴上的轮毂上,所述套管以与车轮的旋转相反的方式自由地旋转移动,因此当沿与车轮的方向相同的方向旋转时锁定所述轮毂,所述后车轮组件具有至少一个弹簧盒单元,所述弹簧盒单元由内壳、外壳和能量保存弹簧构成,所述能量保存弹簧被构造成在车辆制动期间沿预定方向展开,所述外壳被定位成使得释放链轮和主驱动链轮处于车辆框架和所述后车轮组件的各自的侧;

摩擦板组件,所述摩擦板组件被定位成沿着中心轴线与所述释放链轮邻接;

辊轮组件,所述辊轮组件通过第一链条连接到所述后车轮组件,所述辊轮组件具有通过第二链条互相连接的第一轮子组件和第二轮子组件,所述第一轮子组件具有两个驱动链轮,所述两个驱动链轮沿着第一水平轴连接到第一制动辊链轮,所述第二轮子组件具有第二驱动链轮,所述第二驱动链轮通过簧环装置沿第二水平轴连接到第二制动摩擦辊,所述第二制动摩擦辊终止于辊轮杆的延长部,所述第二轮子组件具有连接到所述第二制动摩擦辊的辊轮杆和辊轮棘轮,所述滚轮棘轮具有闩锁杆,所述闩锁杆通过其闩锁臂与所述辊轮棘轮接合;和

释放组件,所述释放组件具有连接到搁脚板的释放杆,所述搁脚板被附接到所述释放杆,所述释放杆具有与所述后车轮组件的所述释放链轮接合的释放端口销,

其中,所述基于弹簧的再生制动系统在其使用期间提供了同步模式、异步模式和释放模式。

2. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生系统,其中,所述第一水平轴被安装在所述辊轮杆的支点处。

3. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生系统,其中,所述辊轮组件在所述辊轮杆的支点处被固定到所述车辆框架。

4. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生系统,其中,所述第二子组件的第二轴被安装在所述辊轮杆的远端但是大致平行于所述第一水平轴。

5. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述后车轮组件用作为能量保存单元。

6. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述辊轮组件用作为能量传递单元。

7. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述能量保存弹簧沿与所述车轮的向前运动相反的方向盘卷。

8. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述后车轮组件被组装成使得所述车轮的轮毂通过多个轴承被安装在不旋转的中心轴上,之后通过单向旋转轴承将所述套管安装在所述车轮的轮毂上,之后将链轮与所述车轮相邻地安装在所述套管上,之后将所述弹簧盒单元与所述链轮相邻地安装在所述车轮的远端上并将第二链轮与所述弹簧盒相邻地安装在第一链轮的远端上。

9. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述摩擦板组件包括第一摩擦板、第二摩擦板和钎焊在所述第一摩擦板和所述第二摩擦板之间的弹簧,并且所述弹簧与螺母一起安装在与所述第一摩擦板相邻的不旋转的轴上。

10. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述第一水平轴平行于所述第二水平轴。

11. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述开锁杆被构造成通过两位置杆并因此使用连接装置来被致动。

12. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述释放组件通过释放端口铰链基座、释放端口铰链部、锁定铰链部和平衡弹簧安装在自行车框架上。

13. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述同步模式有助于在所述制动杆的被握紧和被紧压状态期间进行的制动。

14. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述同步模式有助于在所述制动杆的被释放状态期间进行的加速。

15. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述同步模式使得加速的程度由所述能量保存弹簧的匝数决定。

16. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述异步模式有助于在所述能量保存弹簧中存储能量而非通过所述制动杆释放能量。

17. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述异步模式有助于使车辆减速而不是在将所述制动杆返回到原始状态时释放所存储的能量。

18. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,所述释放模式有助于释放被存储在所述能量保存弹簧中的能量而不向所述后车轮提供动力。

19. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,当所述车轮的角速度低于所述弹簧展开的角速度时,所述能量保存弹簧有助于加速。

20. 根据权利要求1所述的基于弹簧的再生制动系统,其中,当所述能量保存弹簧完全展开时,所述能量保存弹簧释放对所述车轮的作用。

## 基于弹簧的再生制动系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆的用于再生制动的机构,更具体地涉及对存储的制动能量的有效管理。

### 背景技术

[0002] 脚踏板的简单性以及响应于车轮的圆周运动通过齿轮提供机械便利的能力使得诸如自行车的车辆能够普遍地用于运输、运动和娱乐。全世界都在尝试创新自行车设计,其目的是提高效率和减少踩踏力。

[0003] 车辆需要响应于交通状况而制动和加速。众所周知,在这种时停时走的交通状况中浪费了大量的可以通过能量存储装置保存的能量/燃料,该能量存储装置可以采集由于在交通状况期间频繁制动而损失的制动能量。

[0004] 在车辆领域、特别是在自行车领域中存在各种尝试,其中电池被用作能量存储装置以便增进踩踏操作。然而,这种设计受到重量的限制。此外,电池所需的大约数小时的长充电时间使得电池不能存储能量,特别是当可用的充电时间为大约几分之一秒时。

[0005] 诸如弹簧的弹性介质可以立即响应变形力,因此使得弹簧对于立即存储和释放能量而言是理想的。通常,交通方式需要快速连续地从存储装置释放存储的能量。这导致需要容量小但具有快速加载和释放能力的存储装置。弹簧有效地满足了该需求。

[0006] 此外,现有技术通常涉及通过利用自行车动量来增大力而减小制动力的机构。例如,Li Binghua等人的CN101367420A教导了一种设置有发条弹簧助力器的自行车,该自行车具有框架、把手、车轮、中心轴和飞轮。自行车的特征在于脚踏板中心轴具有与框架连接的能量存储和释放装置。当自行车被向前踩踏时,反向旋转的中心轴压缩发条弹簧以施加力,发条弹簧被释放以节省驱动力。然而,本发明不使用自行车动量来对弹簧加载。

[0007] 在本领域中很少尝试利用基于弹簧的再生制动系统。例如,US 4744577公开了一种再生制动系统,其通过传递变形弹性介质的作为扭矩的弹簧力来提供制动,该扭矩趋于抵抗被制动的车轮的向前旋转。与跟地面接合的车轮的轮毂同心安装的制动衬块组件在制动时被致动,以提供轮毂和缠卷机构之间的摩擦接合,该缠卷机构对附接到弹性介质的缆线进行卷绕,从而使弹性介质变形并且存储能量,同时向车轮施加减速扭矩。然而,所述再生制动系统被设计用于橡皮筋这一程度的低传递扭矩。限制来自于将轮毂旋转传递到行星齿轮的摩擦制动器的小的接触面积。所述再生制动系统不能认可像石墨烯那样的低密度高刚度材料的出现。因此,为了能够完全采集大量的能量,必须使弹簧作为能量存储介质和将大的扭矩运用为限制性夹紧力的离合器机构。此外,所述再生制动系统不能利用轮胎表面来产生增加的扭矩传递以进行更大的能量采集。另外,一旦弹簧完全盘绕,所述再生制动系统就会经受制动的突然增大。此外,所述再生制动系统不能在多个制动事件中存储能量并且随用户的意愿以单次迸发或多次释放的方式随意释放累积的能量。

[0008] 另一个示例,US 6035970公开了一种为自行车设置的能量存储驱动组件,该能量存储驱动组件包括安装在自行车上的盘簧,该盘簧具有与自行车的车轮邻接的至少一个

辊。能量存储驱动组件适于在第一模式中将能量存储在弹簧上,并且进一步在第二模式中利用所存储的能量实现自行车沿向前方向的运动。然而,本领域的所述能量存储装置通过缆线的旋转在车轮和能量存储弹簧之间传递扭矩。该机构对扭矩具有很大的限制并且具有高能量损耗。此外,弹簧在所述能量存储装置中被安装在骑车者前方,这对于自行车的正常使用是一种障碍。带有用于间歇式能量传输的坚固的离合器的后车轮安装式能量存储装置消除了这种不便。

[0009] 另一个示例,US 6053830提供了一种用于踏板操作的骑行者推进式车辆(例如自行车)的弹簧辅助驱动器,该弹簧辅助驱动器利用安装在自行车框架内的卷绕的盘簧作为辅助动力。然而,弹簧辅助驱动器具有的限制在于,它需要使用者付出额外的作用力来踩踏弹簧以存储能量。重要的是,弹簧辅助驱动器不能提供存储自行车的动量的装置。

[0010] 因此,需要一种基于弹簧的再生制动系统,其适于与车辆的摩擦制动器整合以提供车辆的选择性制动和加速。

## 发明内容

[0011] 本发明提供了一种基于弹簧的再生制动系统,其适于安装在车辆的后车轮上,以利用在车辆的制动情况期间存储的能量。基于弹簧的再生制动系统包括手柄组件,该手柄组件包括至少一个制动杆、制动缆线、异步杆和多个连杆。制动杆工作在同步模式下。当操作时,制动杆制动自行车的运动,并且当被释放时,利用从制动中恢复的能量来使车辆加速。驾驶车辆的人还可以通过释放制动器时同时进行踩踏来增加加速度。操作异步杆以便异步地释放通过操作制动杆产生的能量。

[0012] 基于弹簧的再生制动系统包括后车轮组件,该后车轮组件通过轮毂(后车轮组件固定到该轮毂上)沿着后车轮的中心轴安装到自行车的后车轮上。轮毂安装在轴承上,该轴承安装在固定的中心轴上。自行车车轮固定到轮毂上。轮毂通过第一套管延伸,从而限定出伸长的轮毂,该伸长的轮毂的长度足以容纳弹簧盒单元。

[0013] 第二套管以架在单向旋转凸轮上的方式被安装在第一套管上。弹簧盒单元被固定在第二套管上。第二套管沿与车轮旋转相反的方向自由旋转而不妨碍或影响车轮旋转。然而,第二套管在沿车轮的方向旋转时被锁定到第一套管,沿车轮的方向旋转只有在旋转速度超过第一套管的旋转速度时才出现。

[0014] 弹簧盒包括外壳和内壳,外壳和内壳之间安装有螺旋的发条弹簧,该弹簧被定位成使得所述弹簧的外端部被固定到外壳的内表面并且弹簧的内端部被固定到内壳的外表面。内壳在锁定状态下被安装在第二套管上。

[0015] 主驱动链轮与车轮相邻地固定到第二套管上。释放链轮被固定到第二套管的远端。弹簧盒组件被定位在主驱动链轮和释放链轮之间。释放链轮通过螺钉附接到外壳。释放链轮具有中心定位孔,该中心定位孔的直径大于第二套管的直径。这有助于释放链轮的无摩擦移动。摩擦板组件被固定到固定的中心轴,使得摩擦板组件的表面邻接释放链轮的面。释放链轮被锁住并且被脚操作的释放杆阻止进行旋转。当释放存储的能量时,摩擦板组件使释放链轮的旋转减速,而不向车辆提供动力。安装在中心轴上的螺母可以被调节成使释放链轮上的摩擦板压力最佳化。

[0016] 基于弹簧的再生制动系统包括辊轮组件,辊轮组件安装在后车轮组件的上侧并且

通过第一链条连接到后车轮组件。辊轮组件包括第一轮子组件和第二轮子组件。第一轮子组件包括两个驱动链轮,这两个驱动链轮通过第一水平轴连接到辊轮杆的支点。第二轮子组件包括第二驱动链轮,该第二驱动链轮使用簧环装置沿着第二水平轴连接到终止于辊杆的延长部分的第二制动摩擦辊。第二轮子组件包括辊轮棘轮,辊轮棘轮连接到第二制动摩擦辊。辊轮棘轮具有闩锁杆,该闩锁杆通过包括扭转弹簧的连接装置连接到辊轮棘轮。闩锁杆具有闩锁臂,该闩锁臂与第二轮组件的棘轮接合。闩锁杆被构造成利用缆线通过异步杆而被致动。

[0017] 基于弹簧的再生制动系统包括释放组件,该释放组件包括释放杆。释放杆连接到搁脚板。释放杆具有释放端口销,该释放端口销被构造成与后车轮组件的释放链轮接合。释放组件通过释放端口铰链基座、释放端口铰链部、锁定铰链部和锁定弹簧而安装在自行车框架上。

### 附图说明

[0018] 图1为根据本发明构造的安装在车辆的后车轮上的基于弹簧的再生制动系统的透视图;

[0019] 图1a为图1的基于弹簧的再生制动系统的分解图;

[0020] 图2为辊轮组件和安装在车辆的后车轮上的后车轮组件的透视图;

[0021] 图3为根据图2的后车轮组件的透视图;

[0022] 图3a为图2的后车轮组件的分解图;

[0023] 图3b为图3的后车轮组件的沿着轴线Z-Z截取的横截面图;

[0024] 图4为图2的辊轮组件的透视图;

[0025] 图4a为图2的辊轮组件的分解图;

[0026] 图5为图1的基于弹簧的再生制动系统的释放组件的透视图;以及

[0027] 图5a为图5的释放组件的分解图。

### 具体实施方式

[0028] 为了更好地理解,利用具体的公开内容/机构的示例性细节来解释本文描述的发明。然而,本领域技术人员可以使所公开的发明继续工作而无需使用这些具体的公开内容。

[0029] 说明书中提到“一个实施例”或“实施例”意味着结合该实施例描述的特定特征、结构、特性或功能被包括在本发明的至少一个实施例中。在说明书中各处出现的短语“在一个实施例中”并不必然都指的是同一实施例。

[0030] 说明书中提到“优选的实施例”意味着被详细描述的特征、结构、特性或功能,从而省略了已知结构和功能,以便清楚地描述本发明。

[0031] 参照附图来说明本发明,在附图中从始至终地,附图标记表示各附图中的相应部分。在以下描述中,这些附图标记被示出在括号中。

[0032] 在总体方面,本发明公开了一种基于弹簧的再生制动系统,该再生制动系统适于安装在旋转物体(例如车辆的后车轮)上,以便利用在所述旋转物体的制动情况期间存储的能量。基于弹簧的再生制动系统能够以高效率存储短间隔制动情况的能量,其中所述系统采用能量保存弹簧来存储制动能量。基于弹簧的再生制动系统有助于瞬时存储和释放制动

能量,从而使得在时走时停的交通状况下能够方便有效地管理能量,其中车辆的动能表现为当其受迫改变时赋予力的动量。这最终用于使能量保存弹簧变形。在本文中应当理解的是,能量保存弹簧被构造成返回到自然状态并释放作为动量的能量。本发明的基于弹簧的再生制动系统将动量转换为弹性变形,反之亦然。本发明通过踩踏促进能量的存储,当需要时该能量可以被用作附加扭矩。

[0033] 参照图1-1a,示出了根据本发明的基于弹簧的再生制动系统100。在该优选实施例中,示出了安装在自行车上的基于弹簧的再生制动系统100。然而,在本文中应当理解的是,在本发明的其他替代实施例中,基于弹簧的再生制动系统100可以安装在任何其他车辆上。基于弹簧的再生制动系统100包括把手组件102、前支撑框架104、后支撑框架106、后车轮组件108和辊轮组件110。在该实施例中,后车轮组件108优选地用作能量保存单元,并且辊轮组件110用作能量传递单元。

[0034] 第一链条126横越辊轮组件110和后车轮组件108。第一链条126有助于辊轮组件110和后车轮组件108之间的旋转连接,当执行制动功能时引起能量保存弹簧进行压缩和盘绕。辊轮组件110设置有辊轴链轮416,该辊轴链轮通过链条111促进能量传递同时在所述能量传递期间用作辊轮组件110的缓冲机构。这对于将第一链条126的张力与辊轮杆128的运动进行隔离是非常重要的。把手组件102包括至少一个制动杆112、制动缆线114、异步杆132和多个连杆118。

[0035] 前支撑框架104包括车座120。后支撑框架106被附接到后车轮109。后车轮组件108包括弹簧盒单元122,弹簧盒单元优选地安装在车辆的后车轮109的中心处并且位于脚踏板链条链轮的相对侧。辊轮组件110优选地定位在后车轮组件108的上侧。

[0036] 辊轮组件110被构造成由制动杆112操作,该制动杆被构造成通过制动缆线114致动。制动缆线114通过销129连接到辊轮杆128,该销优选地定位在前支撑框架104上。如图所示,释放组件130连接到辊轮组件110。异步杆132定位在把手组件102上。

[0037] 参照图2-3,辊轮组件110和后车轮组件108优选地定位在后车轮109附近。后车轮组件108固定在后车轮109上,使得弹簧盒单元122被安装在覆于中心轴204上的第二套管314上。第一链条126在辊轮组件110和后车轮组件108之间建立旋转连接。

[0038] 如图3-3a所示,后车轮组件108被示出为具有弹簧盒单元122。弹簧盒单元122包括沿水平轴线Z同心地定位的外壳306、内壳308和能量保存弹簧310。能量保存弹簧310的外端部被钎焊到外壳306的内表面。在本文中应当理解的是,能量保存弹簧310被构造成沿逆时针方向盘绕,同时被定位在内壳308上。外壳306定位在能量保存弹簧310上,使得能量保存弹簧310夹在内壳306和外壳308之间。

[0039] 参照图3a-3b,后车轮组件108包括伸长的轮毂或车轮安装轮毂309。伸长的轮毂309由第一套管组成,第一套管的长度足以容纳弹簧盒组件。第二套管314以架在单向旋转凸轮316上的方式被安装在第一套管上。第二套管314沿与车轮旋转相反的方向自由旋转,但不会妨碍或影响车轮旋转。然而,当第二套管314沿车轮109的方向旋转时第二套管会被锁定到伸长的轮毂309的第一套管,这种情况只有在旋转速度超过伸长的轮毂309的第一套管的旋转速度时才出现。第二套管314在其上接纳弹簧盒单元122的内壳308。

[0040] 通过使用多个第一连接构件313a将主驱动链轮320与后车轮109相邻地螺纹连接到第二套管314上。释放链轮312通过多个第二连接构件313b定位在弹簧盒单元122的外壳

306旁边,并固定到第二套管314的远端。释放链轮312具有位于中心的孔,该孔的直径大于第二套管314的直径。这有助于释放链轮312的无摩擦运动。第一连接构件313a和第二连接构件313b优选地选自弹簧垫圈、平垫圈(machine washers)、内六角螺钉(socket head cap screws)等。

[0041] 后车轮组件108包括摩擦板组件321。摩擦板组件321固定到固定的中心轴,使得摩擦板组件的表面邻接释放链轮312的面。在该实施例中,摩擦板组件321包括第一摩擦板321a和第二摩擦板321b,使得摩擦板弹簧321c被钎焊在第一摩擦板321a与第二摩擦板321b之间。由摩擦板组件321施加到释放链轮312的面的压力可通过拧紧中心轴上的螺母来调节。

[0042] 参照图4,辊轮组件110包括第一轮子组件410和第二轮子组件420。第一轮子组件410沿中心轴线X同心地定位。第二轮子组件420沿中心轴线Y同心地定位。第一轮子组件410和第二轮子组件420被定位成使得中心轴线X平行于中心轴线Y。

[0043] 参照图4a,第一轮子组件410包括两个驱动链轮412,这两个驱动链轮通过第一水平轴414在辊轮杆128的支点处被连接。第一制动辊链轮416和两个驱动链轮412彼此相邻地安装在第一水平轴414上。在本文中应当理解的是,第一水平轴414被安装在辊轮杆128的支点处,因此辊轮组件410在辊轮杆128的支点处被固定到车辆的框架上。第一轮子组件410通过第一六角锁定螺母418保持就位。

[0044] 第二轮子组件420包括第二驱动链轮421,第二驱动链轮使用簧环装置427沿第二水平轴423连接到第二制动摩擦辊425,第二制动摩擦辊终止于辊轮杆128的延长部分。在本文中应当理解的是,第二水平轴423安装在辊轮杆128的远端,但大致平行于第一水平轴414。

[0045] 第二驱动链轮421通过第二链条111连接到第一制动辊链轮416。在制动作用期间,第二链条111将在第二驱动链轮421上产生的扭矩传递到第一制动辊链轮416上。簧环装置427与驱动链轮保持器429一起通过例如螺钉的多个连接构件连接到第二制动摩擦辊425。连接构件与沿第二制动摩擦辊425的第一侧壁限定的多个各自的开口接合。第二轮子组件420包括辊轮棘轮431,该辊轮棘轮沿着第二制动摩擦辊425的第二侧壁并因此利用多个内六角螺钉433连接到第二制动摩擦辊425。第二轮子组件420通过连接到第二水平轴423的第二六角锁定螺母435保持就位。

[0046] 现在参照图4-4a,辊轮杆128通过包括扭转弹簧450和六角螺母470的连接装置沿着连接柱442连接到闩锁杆440。闩锁杆440具有连接在其远端的闩锁臂460。在该实施例中,闩锁杆440与辊轮棘轮431接合。闩锁杆440被构造成通过异步杆132致动,该异步杆通过制动缆线114操作。

[0047] 在本文中应当理解的是,第一轮子组件410和第二轮子组件420连接到辊轮杆128,使得辊轮杆128在通过车辆的手制动器被操作时引起第二制动摩擦辊425接触后车轮109。第二制动摩擦辊425和后车轮109对齐以便彼此物理接触,使得第二制动摩擦辊425实现与后车轮109相同的切向速度,并最终通过第二链条111将切向速度传递到第一制动辊链轮416。第一制动辊链轮416和第二制动摩擦辊425沿与后车轮109的旋转方向相反的方向旋转。

[0048] 如图3a和图5-5a所示,释放组件130包括连接到搁脚板520的释放杆510。在该实施例中,搁脚板520焊接到释放杆510。然而,应当理解的是,搁脚板520可通过本领域已知的其



他连接机构连接到释放杆510。释放杆130包括与释放链轮312接合的释放端口销530。释放组件130定位在框架106上方,使得释放端口销530与释放链轮312接合。释放组件130包括焊接在框架106上的释放端口铰链基座540。释放端口铰链部550优选地被插入穿过释放端口铰链基座540并使用垫圈和锁定螺母装置保持就位。锁定铰链560被添加在释放杆510的两侧,并使用弹簧加载的平头螺钉来在框架106上保持就位。平衡弹簧(未示出)固定在框架106和释放杆130之间,从而确保所述弹簧在其操作期间始终处于张紧状态。

[0049] 参照图1-5a,下文将描述基于弹簧的再生制动系统100的组装过程:

[0050] 在初始步骤中,将包括弹簧盒单元122的后车轮组件108安装在后车轮109的轴204上。在该步骤中,车辆的驱动链条被正确地调准,从而使车轮109平衡。在该步骤中,后车轮组件108的释放链轮312通过第一链条126连接到辊轮组件110的链轮412。第一链条126有助于辊轮组件110旋转以及沿与车轮109的旋转相反的方向对能量保存弹簧310加载。

[0051] 在下一步骤中,将包括第一轮子组件410和第二轮子组件420的辊轮组件110安装在框架106上。在进一步的步骤中,将辊轮杆128连接到框架106。在本文中应当理解的是,辊轮组件110包括铰链块,该铰链块焊接到车辆的支架上,从而确保所述铰链块与制动杆112上的孔同心。在下一步骤中,将铰链销插入到铰链块中,然后利用平垫圈、弹簧垫圈和锁定螺母拧紧。在下一步骤中,利用多个内六角螺钉将缆线保持器固定在制动杆112上。在进一步的步骤中,缆线114穿过缆线保持器并附接到门锁杆440,以便通过缆线114致动门锁臂460。在下一步骤中,将框架支架以预定方向焊接在框架上,从而使用优选地为六角头螺钉的第一销,缆线114被穿过该第一销。在下一步骤中,将优选为内六角螺钉的第二销插入制动杆112中,随后使用平垫圈和锁定螺母装置将缆线114固定在制动杆中。在进一步的步骤中,释放组件130定位在框架106上,使得释放端口销530与释放链轮312接合。在下一步骤中,释放组件130被保持就位,从而将锁定铰链部560、释放端口铰链部550和平衡弹簧安装在预定位置。

[0052] 现在参照图1-5a,下文将描述由基于弹簧的再生制动系统100促进的制动和加速循环:

[0053] 通过异步杆132操作的门锁杆440是单向棘爪,该单向棘爪使得能量保存弹簧310能够盘绕而不在后车轮109上施加任何扭矩。然而,能量保存弹簧310的阻力被传递到辊轮组件110,辊轮组件又将阻力传递到后车轮109,从而引起制动作用。能量保存弹簧310的制动扭矩一直存在,直到能量保存弹簧310被完全盘绕。此后,能量保存弹簧310被锁定,从而引起制动扭矩的步进式变化。在手制动器112的释放状态下,辊轮组件110与后车轮109分离,进而释放能量保存弹簧310上的力。因此,能量保存弹簧310展开以通过单向凸轮316对后车轮轮毂施加弹性力。在本文中应当理解的是,能量保存弹簧310沿着与车辆的向前旋转相同的方向展开。一旦能量保存弹簧310被展开,单向凸轮316就释放对后车轮轮毂109A的作用,从而使得车辆能够继续旋转而不会受到能量保存弹簧310的干扰。

[0054] 再次参照图1-5a,基于弹簧的再生制动系统100优选地以至少三种运行模式运行,这三种运行模式即同步模式、异步模式和释放模式,这三种运行模式分别通过同步杆112、异步杆132和释放杆130以下文所述的方式运行:

[0055] 在同步模式中,车辆运动并且具有与移动的总质量有关的相称的动量。对于同步模式功能,异步杆132处于第一位置。同步杆112是弹簧复位制动杆,该弹簧复位致动杆通过

对杆的握紧和释放引起车辆的制动和加速。

[0056] 在该模式中,车辆的把手上的制动杆112被握紧并被紧压以产生制动功能。制动杆112的制动功能使辊轮组件110启动,这使得辊轮组件110能够接触后车轮109,从而获得与后车轮109的切向速度相同的切向速度。辊轮组件110通过第一链条126连接到能量保存弹簧310的自由端。因此,能量保存弹簧310盘绕并将弹性力传递到后车轮109,从而引起制动作用。

[0057] 当制动杆112被释放时,辊轮组件110与后车轮109脱离。在制动杆112的释放状态下,后车轮轮毂由能量保存弹簧310提供动力,这使得车辆加速直到能量保存弹簧310完全展开。在本文中应当理解的是,加速度水平由能量保存弹簧310的匝数和弹簧盒单元122的材料特性决定。

[0058] 在同步模式中,安装在后车轮轮毂和第二套管314之间的单向旋转凸轮316使得能量保存弹簧310能够在不影响后车轮109的情况下进行加载。能量保存弹簧310沿与加载旋转相反的方向展开,以通过单向离合器的作用为后车轮109提供动力。单向凸轮316在能量保存弹簧310的释放状态下从后车轮109脱离,使得自由端停止旋转并使得车辆能够在没有能量保存弹簧310的作用的情况下滑行。

[0059] 在异步模式中,车辆处于运动状态并具有相称的动量。车辆把手上的制动杆112被握紧并被紧压以产生制动功能。制动杆112的制动功能使辊轮组件110启动,以使得辊轮组件110能够接触后车轮109,从而获得与后车轮109的切向速度相同的切向速度。辊轮组件110通过第一链条126连接到能量保存弹簧310的自由端。因此,能量保存弹簧310盘绕并将其弹性力传递到后车轮109,从而引起制动作用。然而,当制动杆112被释放时,辊轮组件110由于辊轮棘轮431的锁定状态而被阻止反向旋转。这阻止了能量保存弹簧310的旋转。

[0060] 在异步模式中,异步杆132可以从第一位置移动到第二位置,使得辊轮组件110解锁,以有助于能量保存弹簧310为后车轮轮毂提供动力以引起加速。在异步模式中,安装在后车轮轮毂和第二套管314之间的单向凸轮316使得后车轮109能够旋转但不接合能量保存弹簧310。然而,能量保存弹簧310保持在盘绕位置,使得禁止车辆由于制动杆112的释放状态而加速。在该模式中,制动杆112使车辆减速但是不能通过使制动杆112返回到原始状态而释放存储的能量。

[0061] 在释放模式中,异步杆132处于第二位置,并且能量保存弹簧310处于加载状态,其中能量存储在盘绕状态。在该模式中,搁脚板520被暂时压下,使得释放杆130通过闩锁杆440/460解锁释放链轮312。在该模式中,能量保存弹簧310展开而不影响后车轮109的后车轮轮毂。在这种模式下,车辆能够安全停放。因此,释放模式防止由于在异步模式下停放车辆而引起的不安全状况,其中能量保存弹簧310的能量被释放而不给车辆提供动力。

[0062] 在本发明的上下文中,基于弹簧的再生制动系统100的各种替代实施例在下文中描述:

[0063] 在本发明的替代实施例中,基于弹簧的再生制动系统100可以包括自行车的向外展开式轮辋,其使得辊轮组件110能够接触没有道路污染物的金属轮辋。在该替代实施例中,辊轮安装在共用轴上,该共用轴接触后车轮109的向外展开式轮辋边缘。

[0064] 在本发明的替代实施例中,基于弹簧的再生制动系统100可以利用空心轴腔型后车轮109。在该实施例中,后车轮109使得能量保存弹簧310能够被放置在后车轮109的中心

位置,以便最小化框架106上的重量不平衡。这使得主驱动链轮320和释放链轮312只能位于于框架的单侧。该偏心重量可以通过位于框架106另一侧的辊轮杆128的重量来平衡。

[0065] 在本发明的替代实施例中,基于弹簧的再生制动系统100可以在电动自行车上实施,以通过针对小间隔制动事件而保存制动能量来延长行程。

[0066] 在本发明的替代实施例中,基于弹簧的再生制动系统100可以在机车车轮上实施,以便为了能量效率和高而多倍的车轮牵引加速度而提供加速牵引力和扭矩。

[0067] 在本发明的替代实施例中,基于弹簧的再生制动系统100可以在电梯上实现,以便保存能量并在制动情况出现时利用该能量。

[0068] 在本发明的替代实施例中,基于弹簧的再生制动系统100可用于最小化HT马达的起动时间,从而减小由于起动期间电力系统上的高感应负载引起的电压波动的影响。

[0069] 已经出于说明和描述的目的介绍了本发明的特定实施例的前述描述。它们并非旨在穷举或将本发明限制于所公开的确切形式,并且显然根据上述教导可以进行许多修改和变化。

[0070] 选择和描述该实施例是为了最好地解释本发明的原理及其实际应用,从而使本领域的其他技术人员能够最好地利用本发明和具有各种修改的各种实施例以适于预期的特定用途。

[0071] 应当理解的是,当情势所趋或为因时制宜时,可考虑多种省略和等同替换,但是旨在不脱离权利要求的精神或范围的前提下涵盖这些应用或实现方式。

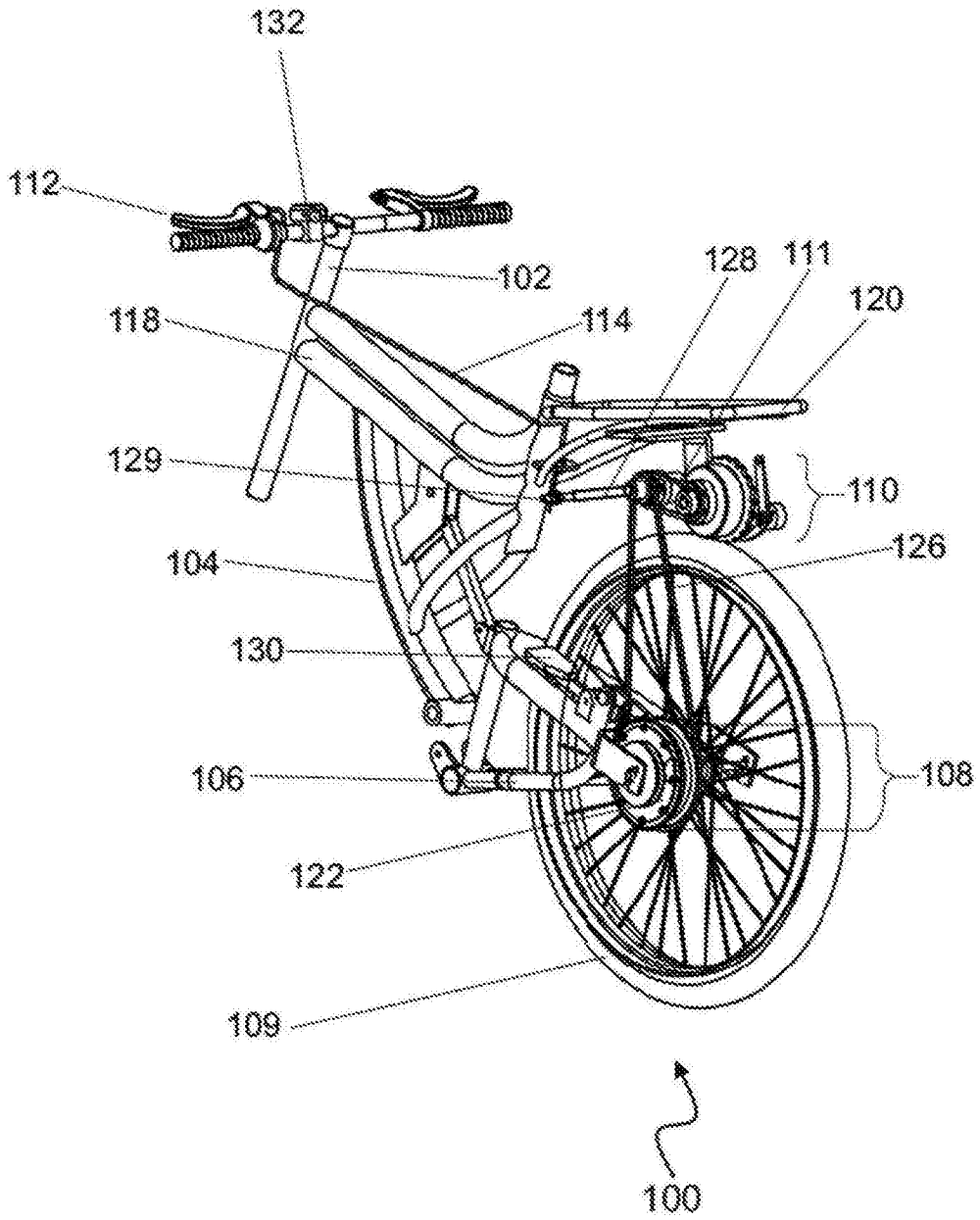


图1

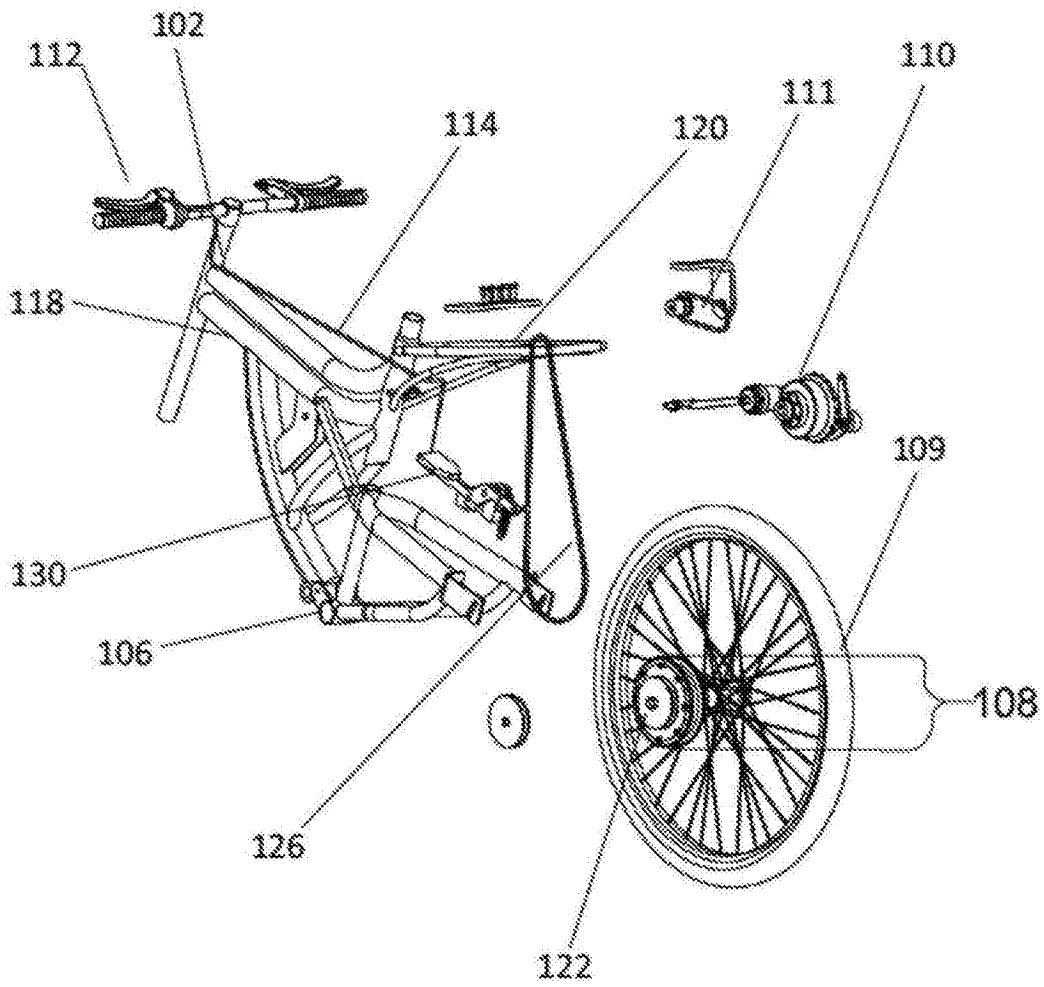


图1a

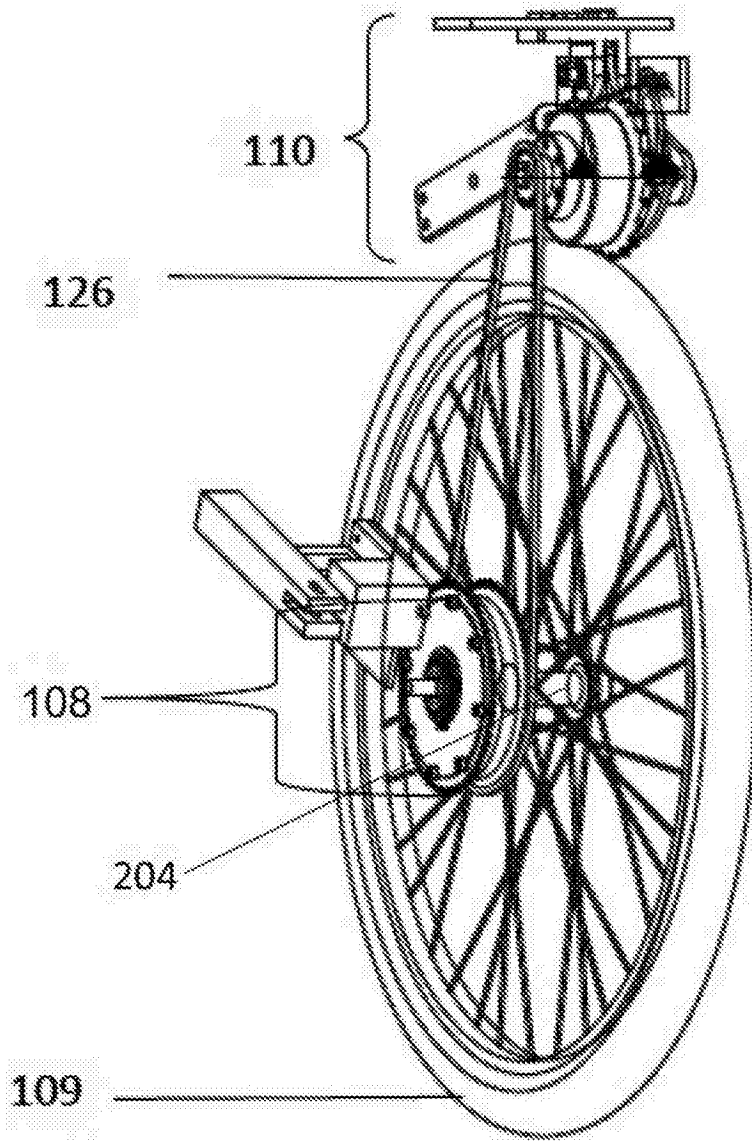


图2

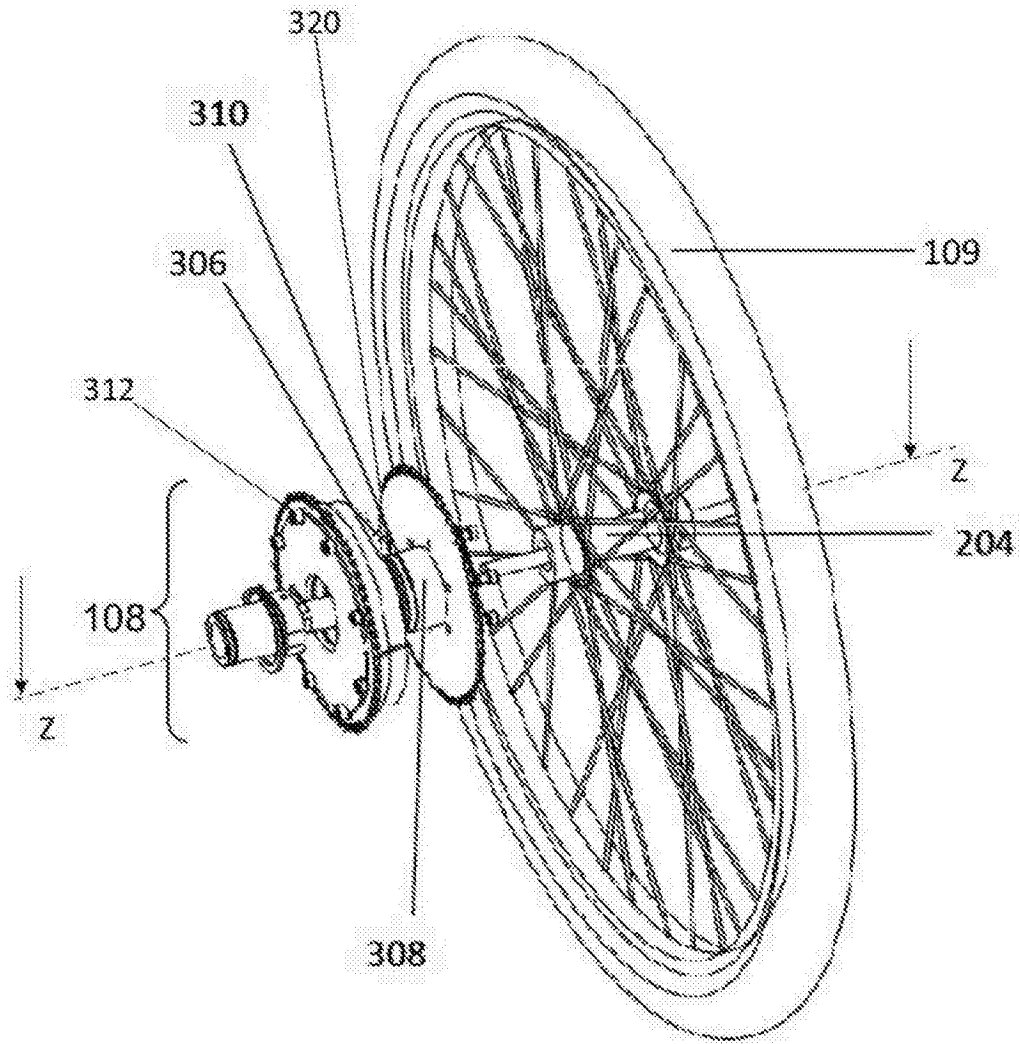


图3

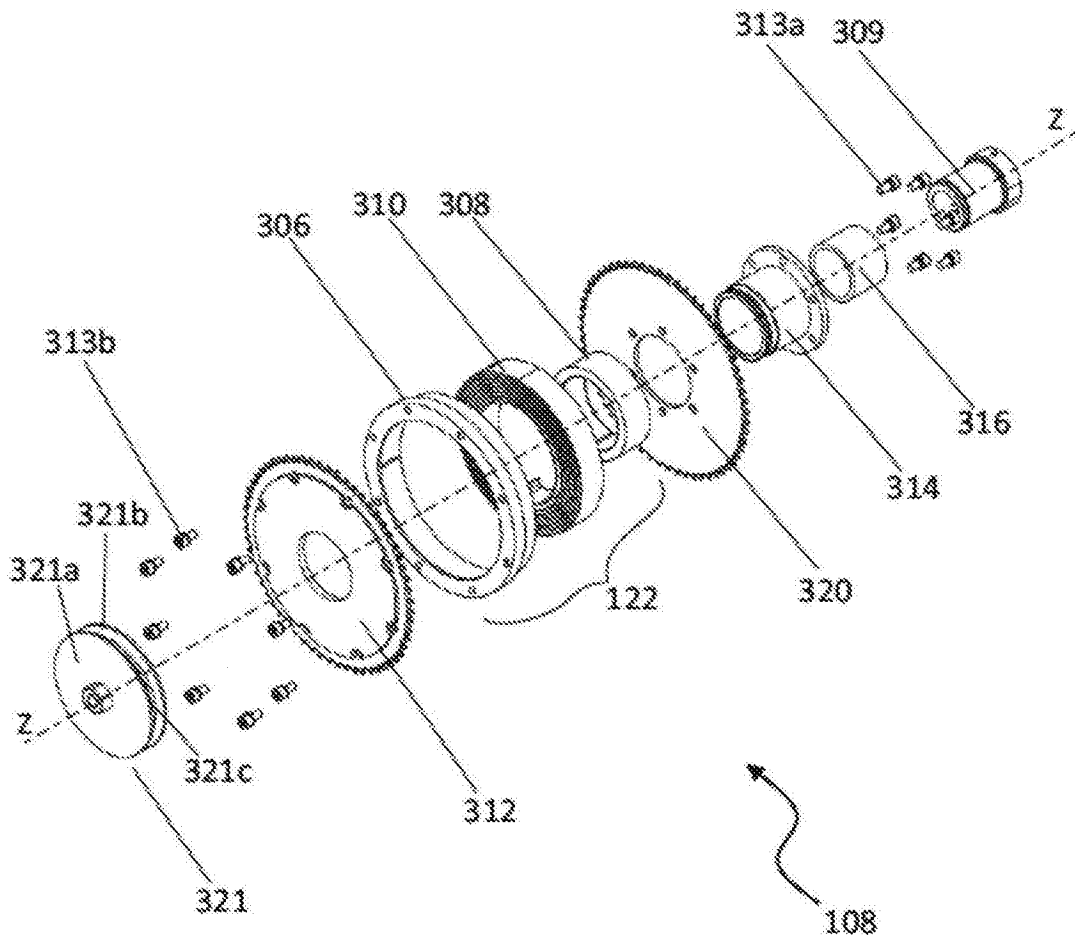


图3a



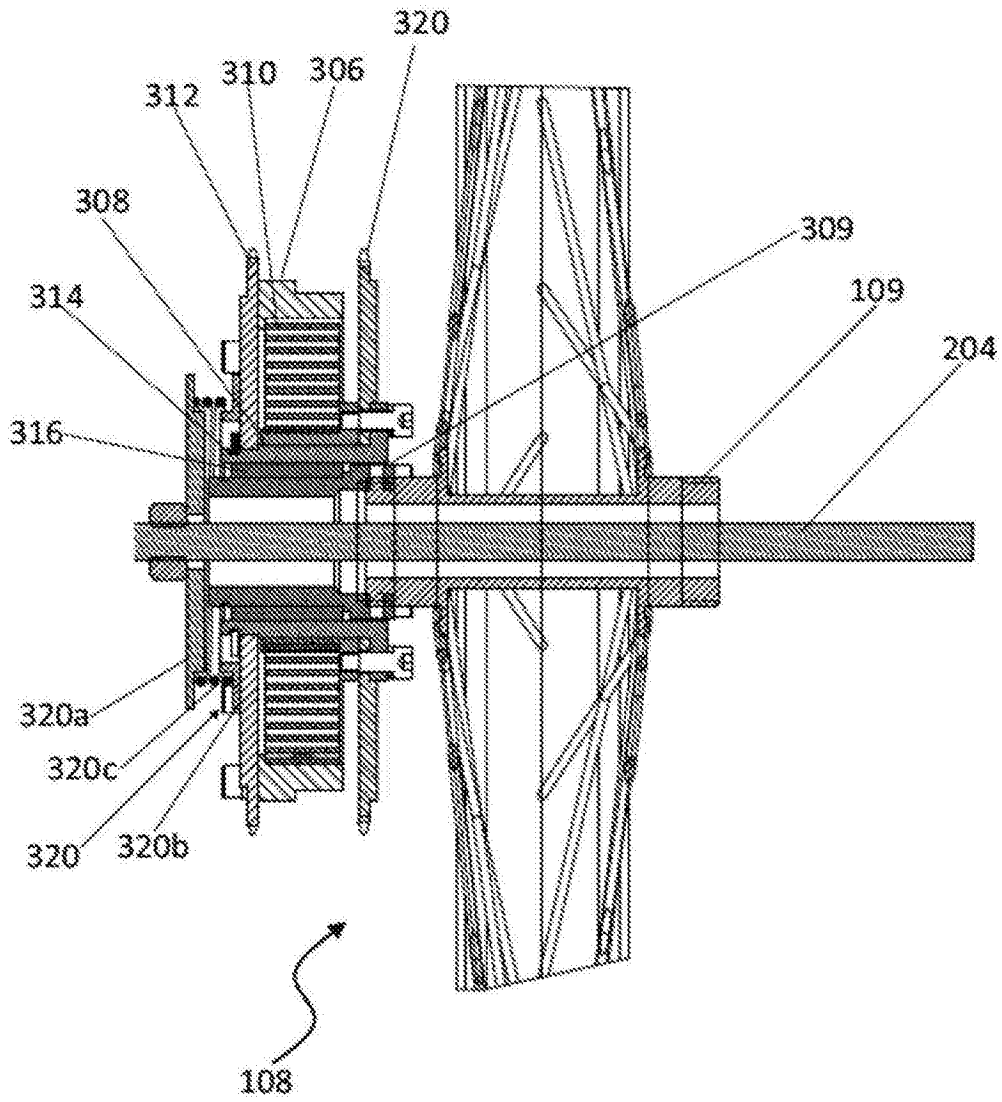


图3b

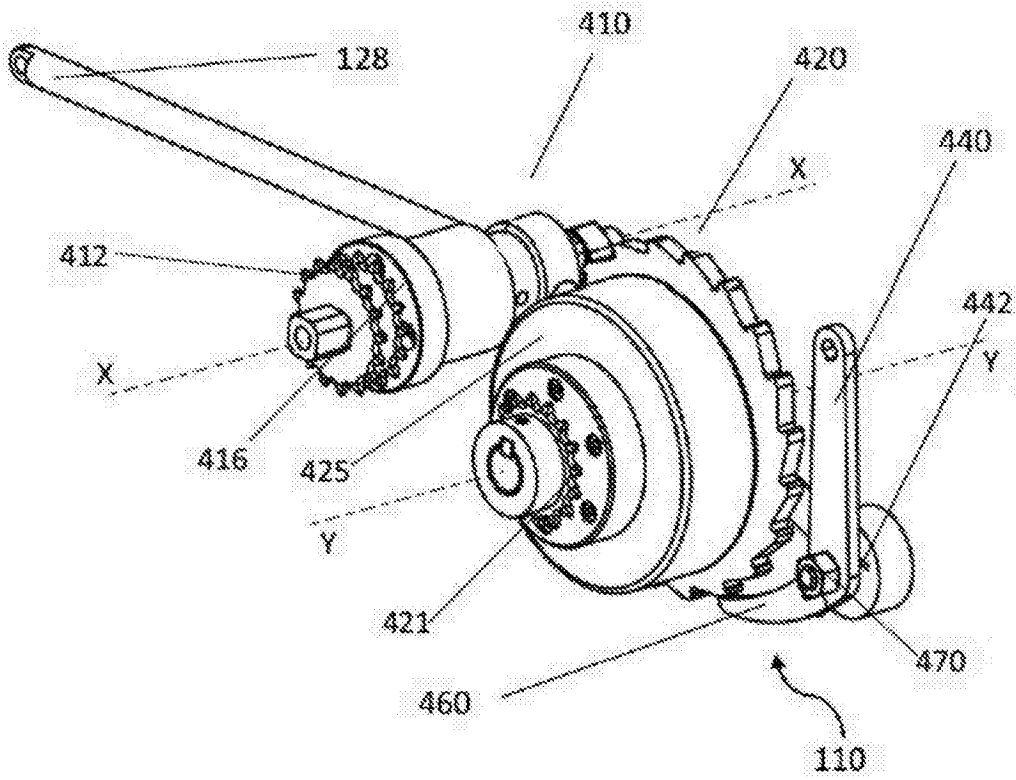


图4

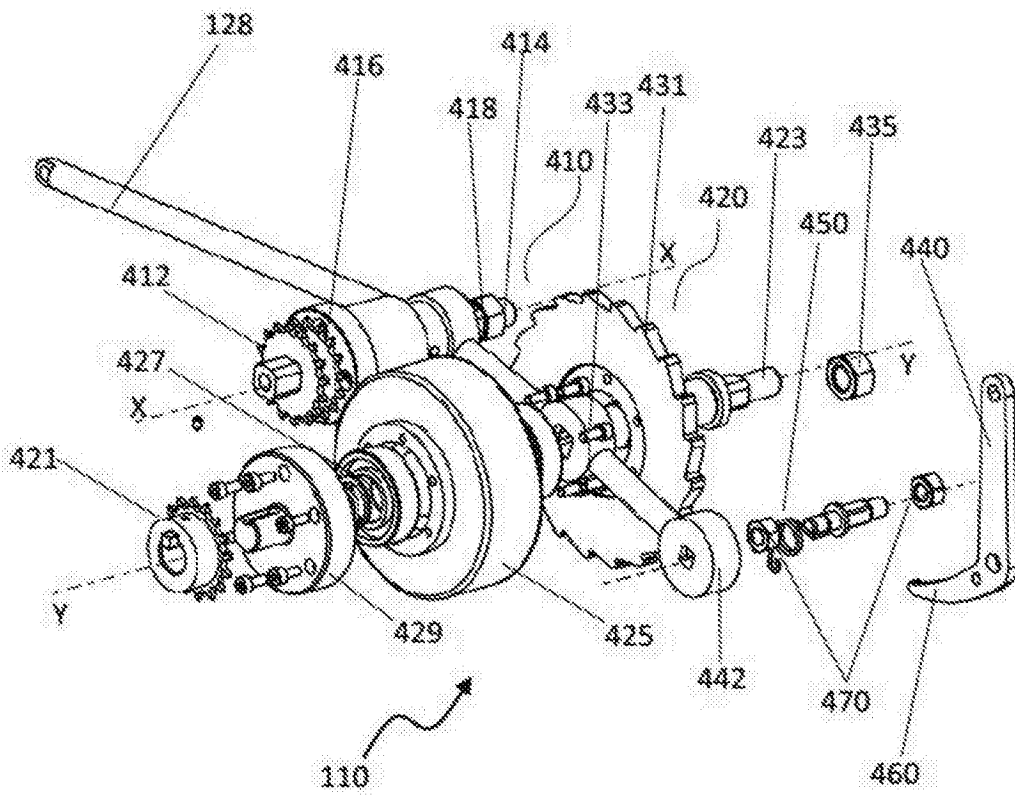


图4a

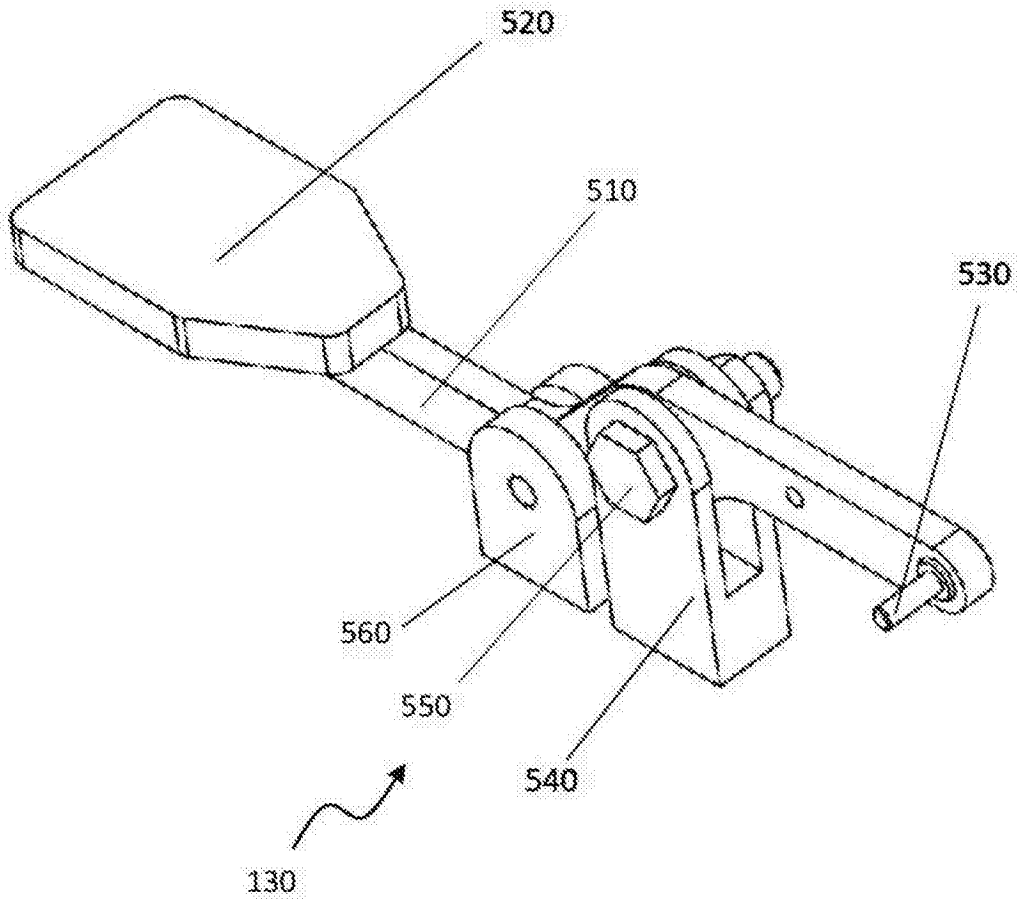


图5

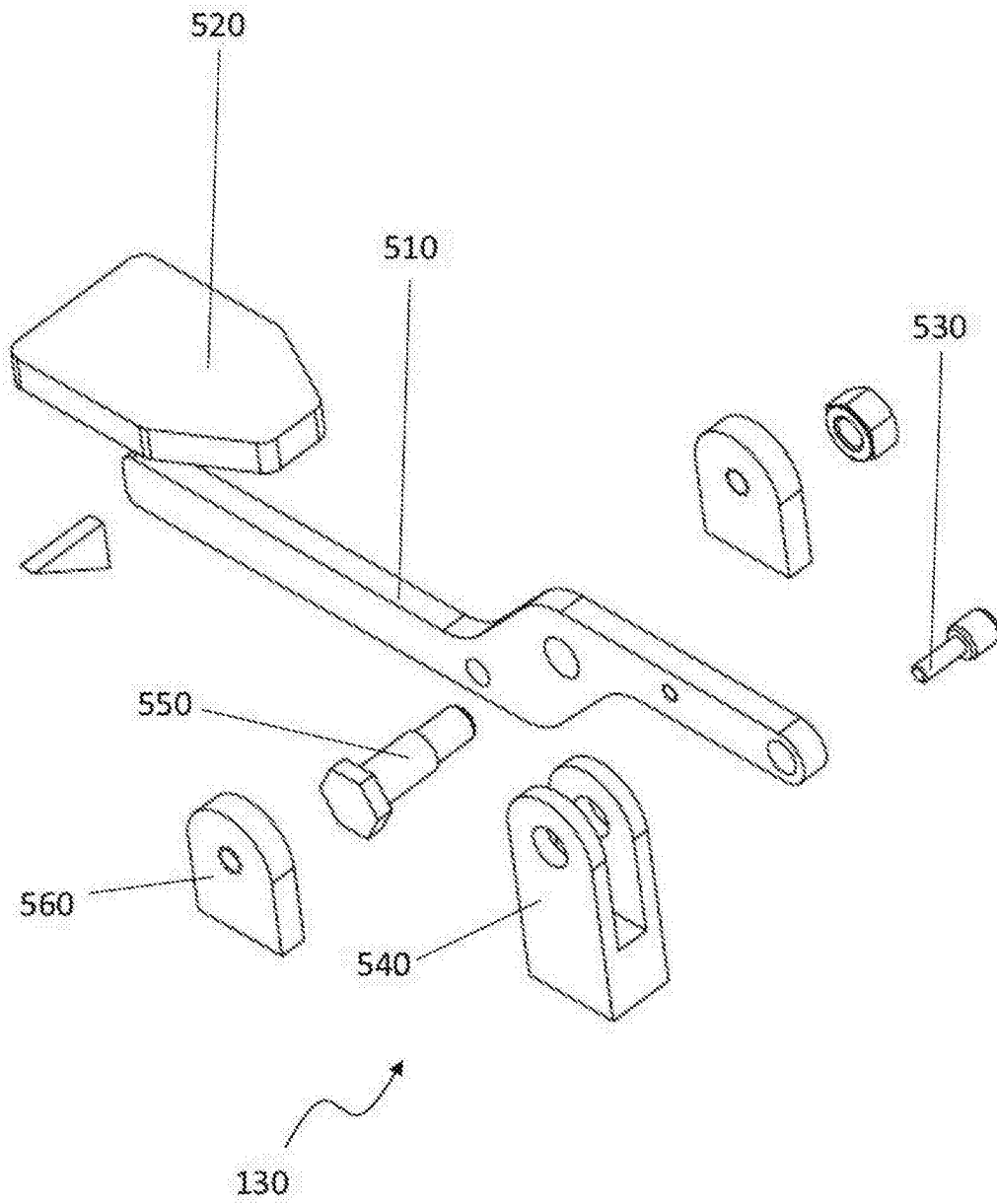


图5a