



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107091288 B

(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201710341852.0

F16D 65/14(2006.01)

(22)申请日 2017.05.16

F16D 121/04(2012.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107091288 A

(56)对比文件

CN 105370512 A, 2016.03.02,  
CN 101544194 A, 2009.09.30,  
CN 203438874 U, 2014.02.19,  
CN 103552552 A, 2014.02.05,  
JP 特开平9-240300 A, 1997.09.16,  
CN 105333035 A, 2016.02.17,  
CN 105398427 A, 2016.03.16,  
CN 105299097 A, 2016.02.03,

(43)申请公布日 2017.08.25

审查员 陈姣

(73)专利权人 绍兴厚道自动化设备有限公司

地址 312500 浙江省绍兴市新昌县七星街道塔山村

(72)发明人 张蓉

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有限公司 11335

代理人 姚瑶

(51)Int.Cl.

F16D 61/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图7页

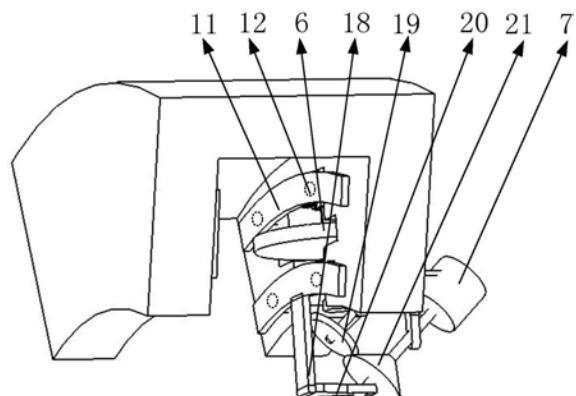
F16D 55/226(2006.01)

(54)发明名称

一种基于发电形式的刹车能回收系统

(57)摘要

本发明属于汽车制动能回收领域,尤其涉及一种基于发电形式的刹车能回收系统。它包括刹车盘、摩擦轮、发电机、第一导轨、圆锥结构、摩擦轮复位弹簧等,在一侧刹车片上安装了摩擦轮,当刹车时,刹车片与刹车盘的距离逐渐接近,首先摩擦轮与车轮的刹车盘接触,他们之间发生滚动摩擦,摩擦轮旋转带动发电机发电;导轨和摩擦轮复位弹簧的设计允许了刹车片与摩擦轮的相对运动,保证了刹车过程中运动不出现干涉;圆锥结构变传动比的设计使得在刹车程度增加及刹车片还未接触刹车盘时,摩擦轮转动的阻力增加,这样满足对刹车程度增加的需要。本发明利用摩擦轮和变传动比传动来提取刹车能,能有效的提取刹车能,做到能源的回收,具有一定的创新性与实用性。



1. 一种基于发电形式的刹车能回收系统,其特征在于:它包括车轮法兰、刹车结构支撑、刹车盘、固定螺栓、第一扇形刹车片、摩擦轮、发电机、第一液压刹车活塞、第一刹车片支撑、第二扇形刹车片、第二刹车片支撑、第二液压刹车活塞、第一导轨、传动齿轮、圆锥结构第一支架、传动摩擦盘、圆锥结构第二支架、圆锥结构、摩擦轮复位弹簧、摩擦轮转轴、转轴第一支撑、传动锥齿、摩擦盘转轴、转轴第二支撑、第二导轨、摩擦盘支撑、电机支撑、圆锥结构第三支架、圆锥结构转轴,其中车轮法兰同心固定安装在刹车盘上一面,固定螺栓安装在车轮法兰一面,刹车结构支撑安装在车桥上,刹车结构支撑为扇形,且具有u形槽,刹车盘边缘的一部分位于刹车结构支撑的u形槽中;第一液压刹车活塞安装在刹车结构支撑u形槽的一侧的正中间的位置处,第一刹车片支撑安装在第一液压刹车活塞表面,第一扇形刹车片安装在第一刹车片支撑上;四个第二液压刹车活塞两排两列安装在刹车结构支撑u形槽的另一侧,两片第二刹车片支撑上下分别安装在两排液压刹车活塞表面,两片第二扇形刹车片分别安装在第二刹车片支撑上;

上述摩擦轮通过摩擦轮转轴安装在转轴第一支撑和转轴第二支撑上,转轴第一支撑通过其两侧的通孔与两个固定在第二刹车片支撑的第一导轨配合,两个摩擦轮复位弹簧一端安装在第二刹车片支撑一侧,另一端安装在转轴第一支撑上,且分别安装在转轴第一支撑两侧;转轴第二支撑通过其两侧的通孔与两个固定在第二刹车片支撑的第二导轨配合,两个摩擦轮复位弹簧一端安装在第二刹车片支撑一侧,另一端安装在转轴第二支撑上,且分别安装在转轴第二支撑两侧;

上述传动齿轮安装在摩擦轮转轴一端,传动锥齿与传动齿轮啮合,传动锥齿固定安装在摩擦盘转轴一端上,摩擦盘固定安装在摩擦盘转轴另一端,摩擦盘转轴安装在摩擦盘支撑上,摩擦盘支撑固定于转轴第二支撑上;

上述圆锥结构第三支架固定安装在第二导轨一端,发电机通过发电机支撑安装在圆锥结构第三支架上,圆锥结构圆锥面与摩擦盘摩擦传动,圆锥结构安装在圆锥结构转轴上,圆锥结构转轴同时为发电机转轴;圆锥结构第一支架一端安装在第二刹车片支撑下侧,另一端固定安装有圆锥结构第二支架,圆锥结构转轴安装在圆锥第二支架和圆锥结构第三支架上。

2. 根据权利要求1所述的一种基于发电形式的刹车能回收系统,其特征在于:四个导轨限位块分别安装在四个导轨上,且对于每一个导轨限位块,均位于第二刹车片支撑与转轴支撑之间。

3. 根据权利要求1所述的一种基于发电形式的刹车能回收系统,其特征在于:转轴第一支撑包括摩擦轮转轴轴套、通孔导轨配合结构,摩擦轮转轴轴套套于转轴上,两个通孔导轨配合结构分别安装在摩擦轮转轴轴套两侧。

4. 根据权利要求1所述的一种基于发电形式的刹车能回收系统,其特征在于:转轴第二支撑具有与转轴第一支撑相同的结构。

5. 根据权利要求1所述的一种基于发电形式的刹车能回收系统,其特征在于:刹车结构支撑内部包括液压管道、一个第一液压刹车活塞、四个第二液压刹车活塞,液压油经过液压管道与活塞连接;上述液压刹车活塞包括活塞卡端、活塞复位弹簧,活塞卡端一侧安装有活塞复位弹簧,另一侧与液压油接触。

6. 根据权利要求1所述的一种基于发电形式的刹车能回收系统,其特征在于:摩擦盘与

圆锥结构接触为线接触,圆锥结构圆锥面上侧保持水平。

## 一种基于发电形式的刹车能回收系统

### 所属技术领域

[0001] 本发明属于汽车制动能回收领域,尤其涉及一种基于发电形式的刹车能回收系统。

### 背景技术

[0002] 目前进入21世纪以来,能源和环境对人类生活、社会发展的影响越来越大。交通运输工具的节能减排技术日益突出,车辆的能量回收技术受到充分重视,制动能量回收系统被广泛应用于电动汽车和混合动力汽车中。

[0003] 目前具有制动能量回收系统的车辆其对制动能量回收的基本原理是:制动过程中采用电机发电,同时把电能存在动力电池中从而实现对制动能量的回收利用。现阶段制动能量回收系统的有效性存在不足,特别是在制动需求较大时,电机产生的制动力矩无法满足整车制动力需求,此时需要机械制动介入并提供额外的制动力矩,从而导致机械制动所产生的热能的消耗浪费。并且,受动力电池电池充放电次数的限制,频繁的制动充、放电对动力电池的使用寿命也存在一定的影响,会相应减少动力电池的使用寿命。另外,由于现有的制动能量回收系统均需要利用动力电池,因动力电池大都应用在混合动力系统以及纯电动车辆中,而传统的车辆无法利用现有的制动能量回收系统回收制动能量。

[0004] 本发明设计一种基于发电形式的刹车能回收系统解决如上问题。

### 发明内容

[0005] 为解决现有技术中的上述缺陷,本发明公开一种基于发电形式的刹车能回收系统,它是采用以下技术方案来实现的。

[0006] 一种基于发电形式的刹车能回收系统,其特征在于:它包括车轮法兰、刹车结构支撑、刹车盘、固定螺栓、第一扇形刹车片、摩擦轮、发电机、第一液压刹车活塞、第一刹车片支撑、第二扇形刹车片、第二刹车片支撑、第二液压刹车活塞、第一导轨、传动齿轮、圆锥结构第一支架、传动摩擦盘、圆锥结构第二支架、圆锥结构、摩擦轮复位弹簧、摩擦轮转轴、转轴第一支撑、传动锥齿、摩擦盘转轴、转轴第二支撑、第二导轨、摩擦盘支撑、电机支撑、圆锥结构第三支架、圆锥结构转轴,其中车轮法兰同心固定安装在刹车盘上一面,固定螺栓安装在车轮法兰一面,刹车结构支撑安装在车桥上,刹车结构支撑为扇形,且具有u形槽,刹车盘边缘的一部分位于刹车结构支撑的u形槽中,这是一般制动器总体设计构造;第一液压刹车活塞安装在刹车结构支撑u形槽的一侧的正中间的位置处,第一刹车片支撑安装在第一液压刹车活塞表面,第一扇形刹车片安装在第一刹车片支撑上;四个第二液压刹车活塞两排两列安装在刹车结构支撑u形槽的另一侧,两片第二刹车片支撑上下分别安装在两排液压刹车活塞表面,两片第二扇形刹车片分别安装在第二刹车片支撑上;上下两个第二刹车片的设计为了在刹车结构支撑的一侧中间能够有空间增加摩擦轮,每个第二刹车片均为扇形,但较细较长,所以均使用两个第二液压活塞平衡的推动第二刹车片支撑,从而平稳得刹车。

[0007] 上述摩擦轮通过摩擦轮转轴安装在转轴第一支撑和转轴第二支撑上,两个支撑稳

定平稳的固定了摩擦轮转轴,转轴第一支撑通过其两侧的通孔与两个固定在第二刹车片支撑的第一导轨配合,两个摩擦轮复位弹簧一端安装在第二刹车片支撑一侧,另一端安装在转轴第一支撑上,且分别安装在转轴第一支撑两侧;转轴第二支撑通过其两侧的通孔与两个固定在第二刹车片支撑的第二导轨配合,两个摩擦轮复位弹簧一端安装在第二刹车片支撑一侧,另一端安装在转轴第二支撑上,且分别安装在转轴第二支撑两侧;摩擦轮通过转轴支撑利用导轨固定在第二刹车片支撑上,从而摩擦轮安装在了两个第二刹车片支撑的中间,并面向刹车盘方向超出刹车片支撑高度。

[0008] 上述传动齿轮安装在摩擦轮转轴一端,传动锥齿与传动齿轮啮合,传动锥齿固定安装在摩擦盘转轴一端上,摩擦盘固定安装在摩擦盘转轴另一端,摩擦盘转轴安装在摩擦盘支撑上,摩擦盘支撑固定于转轴第二支撑上;摩擦盘的空间位置与摩擦轮相对静止。传动锥齿与传动齿轮将转轴的扭矩传导到摩擦盘转轴上并带动摩擦盘,摩擦盘的盘边缘是与圆面成一定角度的锥面。

[0009] 上述圆锥结构第三支架固定安装在第二导轨一端,发电机通过发电机支撑安装在圆锥结构第三支架上,圆锥结构圆锥面与摩擦盘摩擦传动,圆锥结构安装在圆锥结构转轴上,圆锥结构转轴同时为发电机转轴;圆锥结构第一支架一端安装在第二刹车片支撑下侧,另一端固定安装有圆锥结构第二支架,圆锥结构转轴安装在圆锥第二支架和圆锥结构第三支架上。圆锥结构完全与第二刹车片固定连接。圆锥结构具有沿圆锥结构的轴线圆锥表面到轴线的距离线性变化的特点,当刹车时,圆锥结构随着刹车片运动而运动。

[0010] 作为本技术的进一步改进,四个导轨限位块分别安装在四个导轨上,且对于每一个导轨限位块,均位于第二刹车片支撑与转轴支撑之间,限位块为了限制转轴支撑在弹簧的拉伸作用下,在没有刹车的情况下就发生摩擦轮与刹车盘接触的情形。

[0011] 作为本技术的进一步改进,转轴第一支撑包括摩擦轮转轴轴套、通孔导轨配合结构,摩擦轮转轴轴套套于转轴上,两个通孔导轨配合结构分别安装在摩擦轮转轴轴套两侧,这样的详细设计为了方便的指导加工和制造转轴支撑结构。

[0012] 作为本技术的进一步改进,转轴第二支撑具有与转轴第一支撑相同的结构。

[0013] 作为本技术的进一步改进,刹车结构支撑内部包括液压管道、一个第一液压刹车活塞、四个第二液压刹车活塞,液压油经过液压管道与活塞连接,当刹车指令下达,液压泵工作,对液压管道中的液压油加压,从而驱动液压活塞运动;上述液压刹车活塞包括活塞卡端、活塞复位弹簧,活塞卡端一侧安装有活塞复位弹簧,另一侧与液压油接触,液压活塞卡端的设计为了能够增加活塞复位弹簧,在液压油加压下,活塞向外推出,当刹车完毕后,在复位弹簧的作用下,活塞向内复位。

[0014] 作为本技术的进一步改进,摩擦盘与圆锥结构接触为线接触,圆锥结构圆锥面上侧保持水平。如上结构所述,当刹车时,摩擦盘随着刹车片水平直线移动,圆锥结构为了与摩擦盘传动,设计成水平。

[0015] 相对于传统刹车能回收技术,本发明在一侧刹车片上安装了摩擦轮,当刹车时,刹车片与刹车盘的距离逐渐接近,首先摩擦轮与车轮的刹车盘接触,他们之间发生滚动摩擦,摩擦轮旋转带动发电机发电;导轨和摩擦轮复位弹簧的设计允许了刹车片与摩擦轮的相对运动,保证了刹车过程中运动不出现干涉;圆锥结构变传动比的设计使得在刹车程度增加及刹车片还未接触刹车盘时,摩擦轮转动的阻力增加,这样满足对刹车程度增加的需要。本

发明利用摩擦轮和变传动比传动来提取刹车能,能有效的提取刹车能,做到能源的回收。

## 附图说明

- [0016] 图1是整体结构图。
- [0017] 图2是整体结构侧视图。
- [0018] 图3是刹车结构侧视图。
- [0019] 图4是刹车活塞液压驱动示意图。
- [0020] 图5是第一刹车片布置示意图。
- [0021] 图6是第二刹车片布置示意图。
- [0022] 图7是刹车能回收结构示意图。
- [0023] 图8是刹车能回收结构侧视图。
- [0024] 图9是导轨安装示意图。
- [0025] 图10是转轴第二支撑安装示意图。
- [0026] 图11是圆锥结构及发电机安装示意图。
- [0027] 图中标号名称:1、车轮法兰,2、刹车结构支撑,3、刹车盘,4、固定螺栓,5、第一扇形刹车片,6、摩擦轮,7、发电机,8、第一液压刹车活塞,9、第一刹车片支撑,10、第二扇形刹车片,11、第二刹车片支撑,12、第二液压刹车活塞,13、第一导轨,14、传动齿轮,15、活塞卡端,16、活塞复位弹簧,17、液压管道,18、圆锥结构第一支架,19、传动摩擦盘,20、圆锥结构第二支架,21、圆锥结构,22、摩擦轮复位弹簧,23、摩擦轮转轴,24、转轴第一支撑,25、传动锥齿,26、摩擦盘转轴,27、转轴第二支撑,28、第二导轨,29、摩擦盘支撑,30、发电机支撑,31、圆锥结构第三支架,32、圆锥结构转轴,33、导轨限位卡块,34、摩擦轮转轴轴套,35、通孔导轨配合结构。

## 具体实施方式

- [0028] 如图1、2、3所示,它包括车轮法兰、刹车结构支撑、刹车盘、固定螺栓、第一扇形刹车片、摩擦轮、发电机、第一液压刹车活塞、第一刹车片支撑、第二扇形刹车片、第二刹车片支撑、第二液压刹车活塞、第一导轨、传动齿轮、圆锥结构第一支架、传动摩擦盘、圆锥结构第二支架、圆锥结构、摩擦轮复位弹簧、摩擦轮转轴、转轴第一支撑、传动锥齿、摩擦盘转轴、转轴第二支撑、第二导轨、摩擦盘支撑、电机支撑、圆锥结构第三支架、圆锥结构转轴,如图1、2所示,其中车轮法兰同心固定安装在刹车盘上一面,固定螺栓安装在车轮法兰一面,刹车结构支撑安装在车桥上,刹车结构支撑为扇形,且具有u形槽,刹车盘边缘的一部分位于刹车结构支撑的u形槽中,这是一般制动器总体设计构造;如图3所示,第一液压刹车活塞安装在刹车结构支撑u形槽的一侧的正中间的位置处,第一刹车片支撑安装在第一液压刹车活塞表面,如图4所示,第一扇形刹车片安装在第一刹车片支撑上;四个第二液压刹车活塞两排两列安装在刹车结构支撑u形槽的另一侧,两片第二刹车片支撑上下分别安装在两排液压刹车活塞表面,两片第二扇形刹车片分别安装在第二刹车片支撑上;上下两个第二刹车片的设计为了在刹车结构支撑的一侧中间能够有空间增加摩擦轮,如图7所示,每个第二刹车片均为扇形,但较细较长,所以均使用两个第二液压活塞平衡的推动第二刹车片支撑,从而平稳得刹车。

[0029] 如图5、6、7所示,上述摩擦轮通过摩擦轮转轴安装在转轴第一支撑和转轴第二支撑上,两个支撑稳定平稳的固定了摩擦轮转轴,如图9所示,转轴第一支撑通过其两侧的通孔与两个固定在第二刹车片支撑的第一导轨配合,两个摩擦轮复位弹簧一端安装在第二刹车片支撑一侧,另一端安装在转轴第一支撑上,且分别安装在转轴第一支撑两侧;转轴第二支撑通过其两侧的通孔与两个固定在第二刹车片支撑的第二导轨配合,两个摩擦轮复位弹簧一端安装在第二刹车片支撑一侧,另一端安装在转轴第二支撑上,且分别安装在转轴第二支撑两侧;摩擦轮通过转轴支撑利用导轨固定在第二刹车片支撑上,从而摩擦轮安装在了两个第二刹车片支撑的中间,并面向刹车盘方向超出刹车片支撑高度。当摩擦轮不受运动限制时,在弹簧的拉伸作用下,能够随着刹车片一起运动。因为摩擦轮超出刹车片的高度,刹车时,摩擦轮先与刹车盘接触并发生滚动摩擦,在刹车盘带动下转动,并驱动发电机发电。另外摩擦轮通过导轨和复位弹簧,能够相对于刹车片支撑运动,所以当刹车片继续靠近刹车盘时,甚至接触刹车盘时,原来超出刹车片的摩擦轮因为受到刹车盘的阻力将会沿着导轨向外侧移动,从而不会干涉或者卡死。当刹车开始,刹车片靠近刹车盘,摩擦轮首先接触到刹车盘,在刹车盘的带动下,摩擦轮转动,通过传动机构传动到发电机,这是刹车盘受到的阻力仅是摩擦轮的摩擦,所以此种状态适用于对车辆轻刹的情形。当刹车需要狠刹时,在首先摩擦轮接触刹车盘后,摩擦轮两侧的第二刹车片与刹车结构支撑两侧的第一刹车片与车轮接触进行刹车,这时与传统刹车功能一致。

[0030] 如图7、8所示,上述传动齿轮安装在摩擦轮转轴一端,传动锥齿与传动齿轮啮合,传动锥齿固定安装在摩擦盘转轴一端上,摩擦盘固定安装在摩擦盘转轴另一端,摩擦盘转轴安装在摩擦盘支撑上,摩擦盘支撑固定于转轴第二支撑上;摩擦盘的空间位置与摩擦轮相对静止。传动锥齿与传动齿轮将转轴的扭矩传导到摩擦盘转轴上并带动摩擦盘,摩擦盘的盘边缘是与圆面成一定角度的锥面,锥齿与传动齿轮的配合以及摩擦盘边缘的设计是为了在摩擦盘与圆锥结构相对运动过程中,能够将转轴的扭矩传导到圆锥结构上。

[0031] 如图7、8、9所示,上述圆锥结构第三支架固定安装在第二导轨一端,发电机通过发电机支撑安装在圆锥结构第三支架上,圆锥结构圆锥面与摩擦盘摩擦传动,圆锥结构安装在圆锥结构转轴上,圆锥结构转轴同时为发电机转轴;圆锥结构第一支架一端安装在第二刹车片支撑下侧,另一端固定安装有圆锥结构第二支架,圆锥结构转轴安装在圆锥第二支架和圆锥结构第三支架上。圆锥结构完全与第二刹车片固定连接。圆锥结构具有沿圆锥结构的轴线圆锥表面到轴线的距离线性变化的特点,当刹车时,圆锥结构随着刹车片运动而运动。也就是当摩擦轮不与刹车盘的接触而随着第二刹车片移动时,圆锥结构与摩擦盘相对静止,传动比不变,当摩擦轮与刹车盘接触开始,摩擦轮沿导轨移动与圆锥结构发生相对运动,圆锥结构与摩擦盘传动比发生变化。

[0032] 如图9所示,四个导轨限位块分别安装在四个导轨上,且对于每一个导轨限位块,均位于第二刹车片支撑与转轴支撑之间,限位块为了限制转轴支撑在弹簧的拉伸作用下,在没有刹车的情况下就发生摩擦轮与刹车盘接触的情形。

[0033] 如图10所示,转轴第一支撑包括摩擦轮转轴轴套、通孔导轨配合结构,摩擦轮转轴轴套套于转轴上,两个通孔导轨配合结构分别安装在摩擦轮转轴轴套两侧,这样的详细设计为了方便的指导加工和制造转轴支撑结构。

[0034] 如图7所示,转轴第二支撑具有与转轴第一支撑相同的结构。

[0035] 如图4所示,刹车结构支撑内部包括液压管道、一个第一液压刹车活塞、四个第二液压刹车活塞,液压油经过液压管道与活塞连接,当刹车指令下达,液压泵工作,对液压管道中的液压油加压,从而驱动液压活塞运动;上述液压刹车活塞包括活塞卡端、活塞复位弹簧,活塞卡端一侧安装有活塞复位弹簧,另一侧与液压油接触,液压活塞卡端的设计为了能够增加活塞复位弹簧,在液压油加压下,活塞向外推出,当刹车完毕后,在复位弹簧的作用下,活塞向内复位。

[0036] 如图8所示,摩擦盘与圆锥结构接触为线接触,圆锥结构圆锥面上侧保持水平。如上结构所述,当刹车时,摩擦盘随着刹车片水平直线移动,圆锥结构为了与摩擦盘传动,设计成水平。

[0037] 综上所述,本发明在一侧刹车片上安装了摩擦轮,当刹车时,刹车片与刹车盘的距离逐渐接近,首先摩擦轮与车轮的刹车盘接触,他们之间发生滚动摩擦,摩擦轮旋转带动发电机发电;导轨和摩擦轮复位弹簧的设计允许了刹车片与摩擦轮的相对运动,保证了刹车过程中运动不出现干涉;圆锥结构变传动比的设计使得在刹车程度增加及刹车片还未接触刹车盘时,摩擦轮转动的阻力增加,这样满足对刹车程度增加的需要。本发明利用摩擦轮和变传动比传动来提取刹车能,能有效的提取刹车能,做到能源的回收,而且任何种类的汽车基本均可使用。

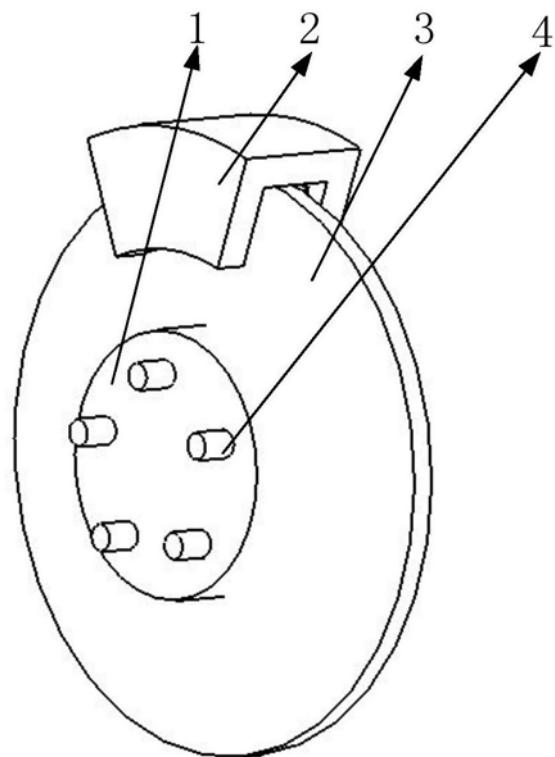


图1

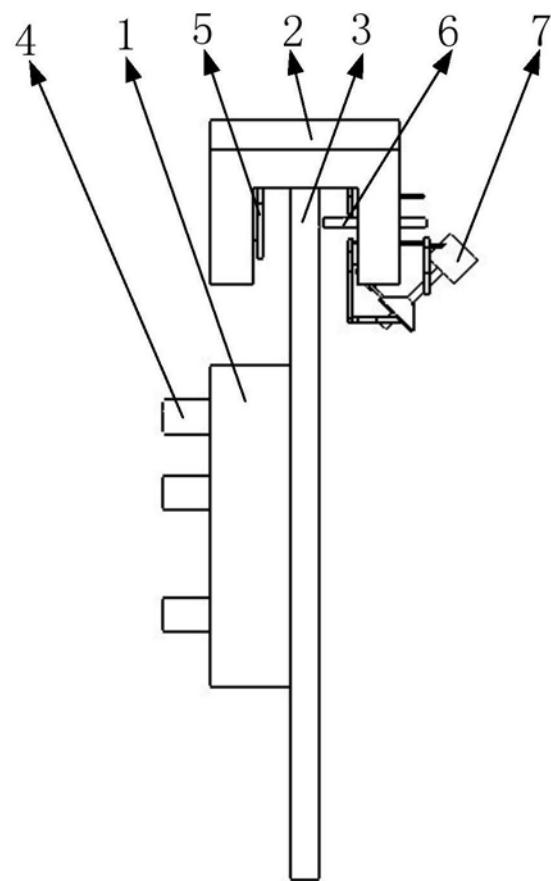


图2

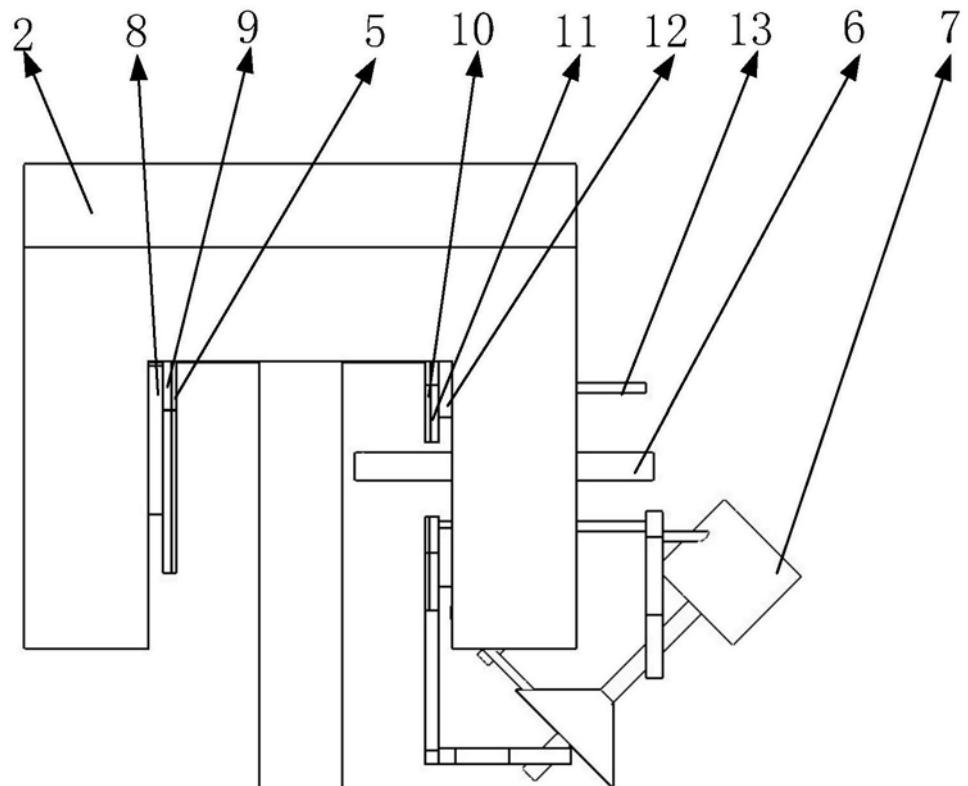


图3

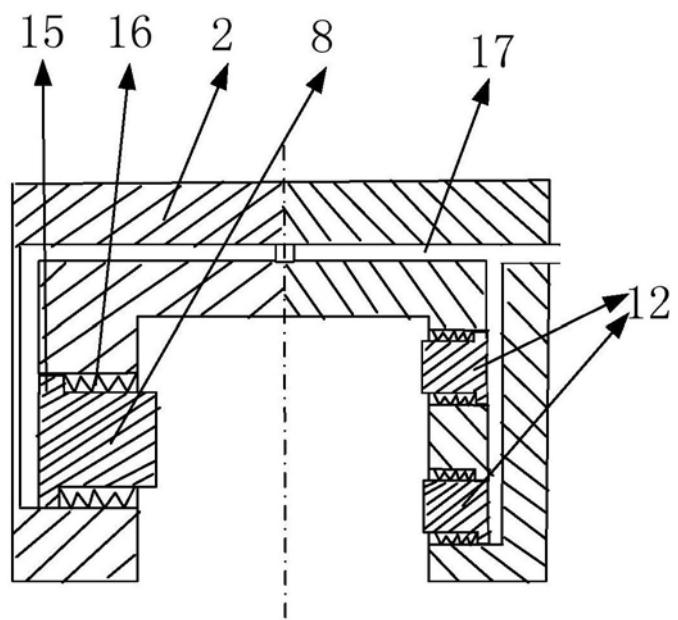


图4

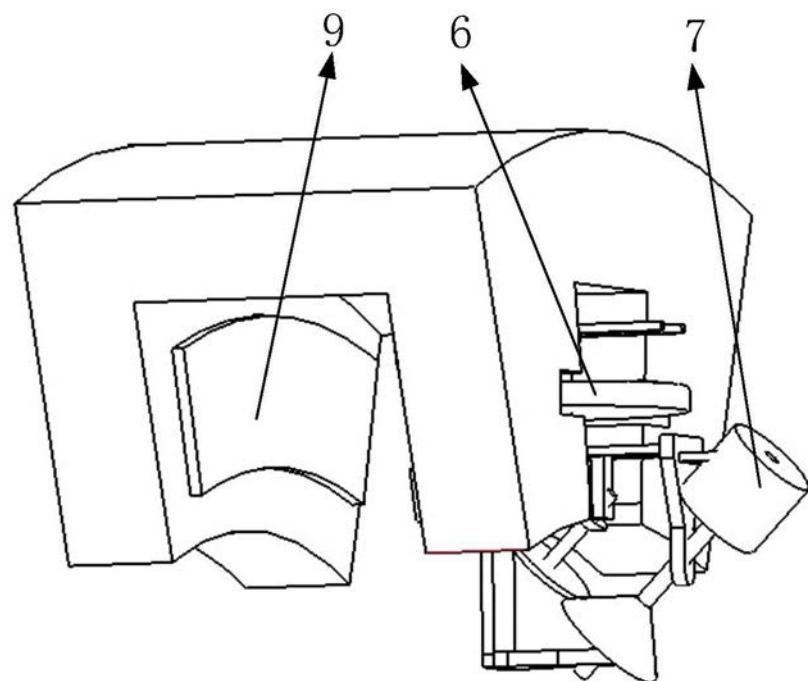


图5

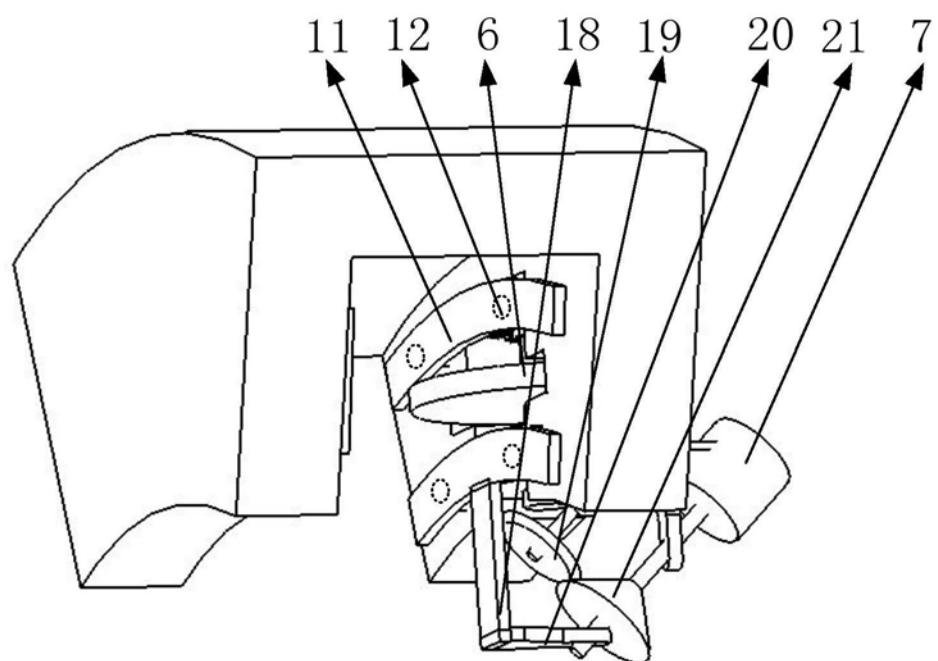


图6

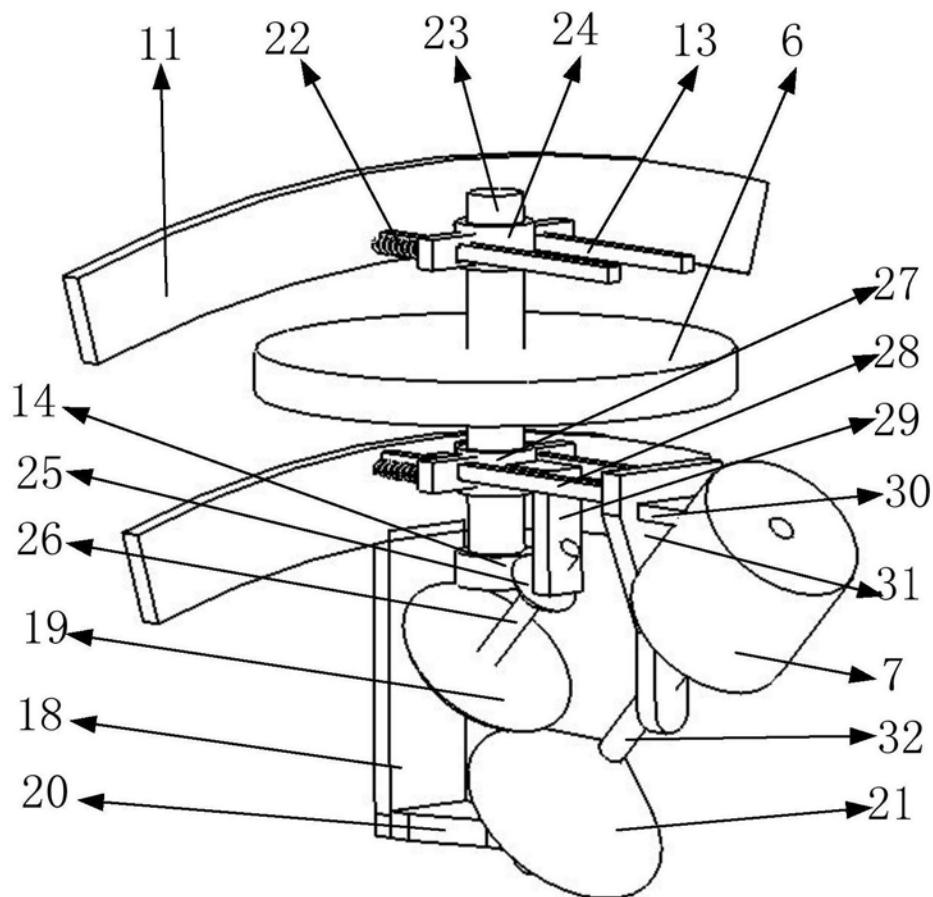


图7

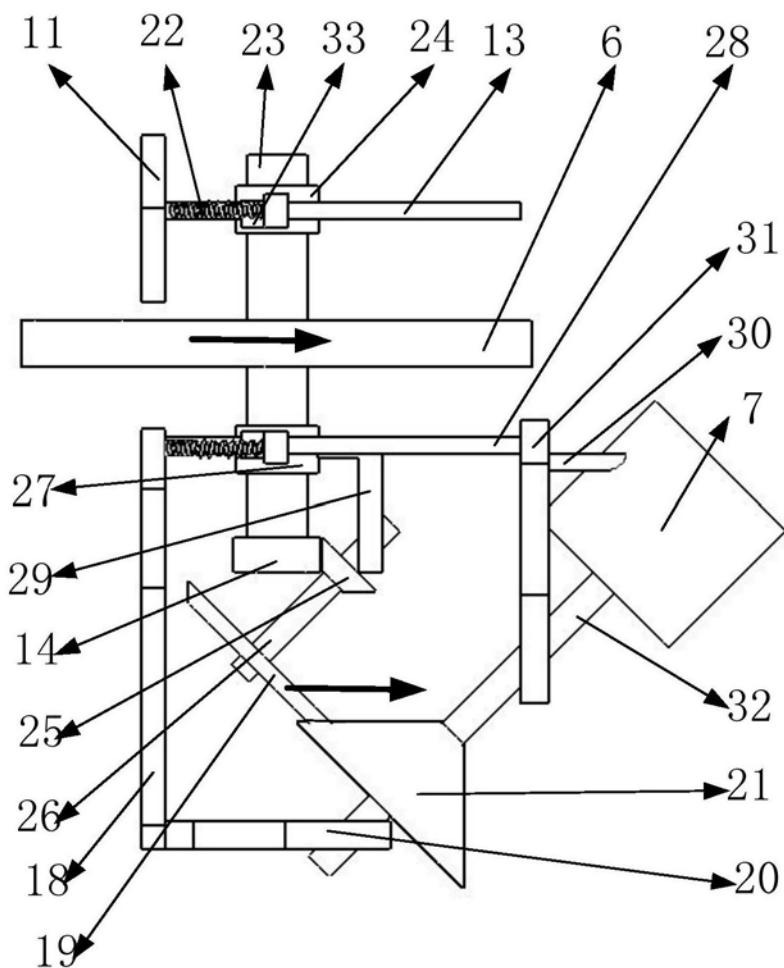


图8

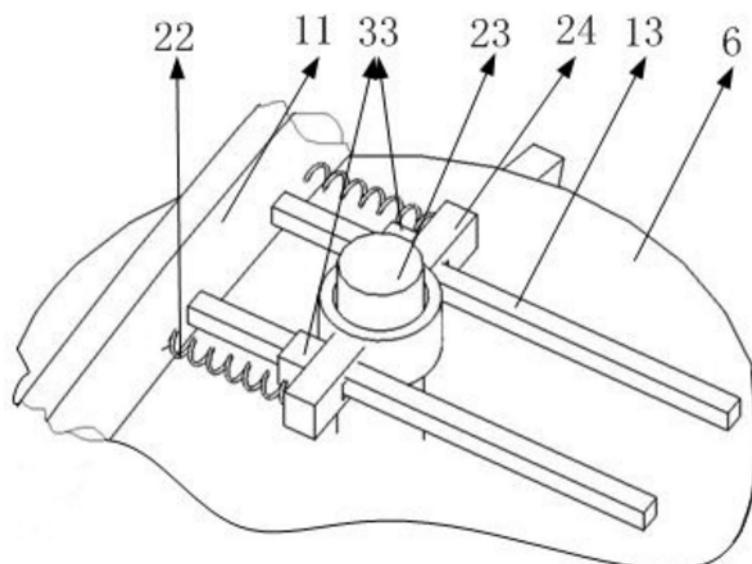


图9

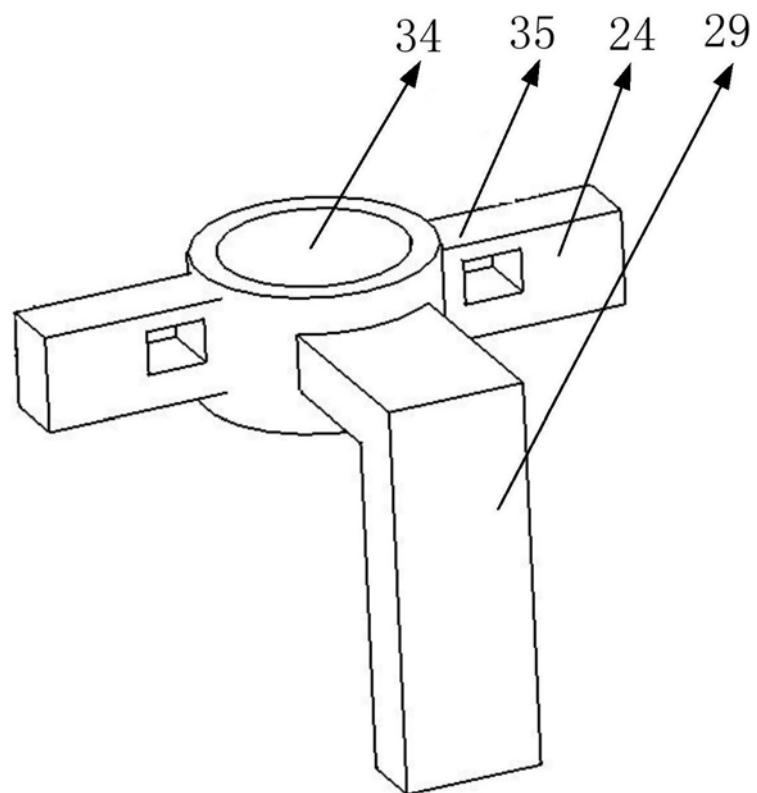


图10

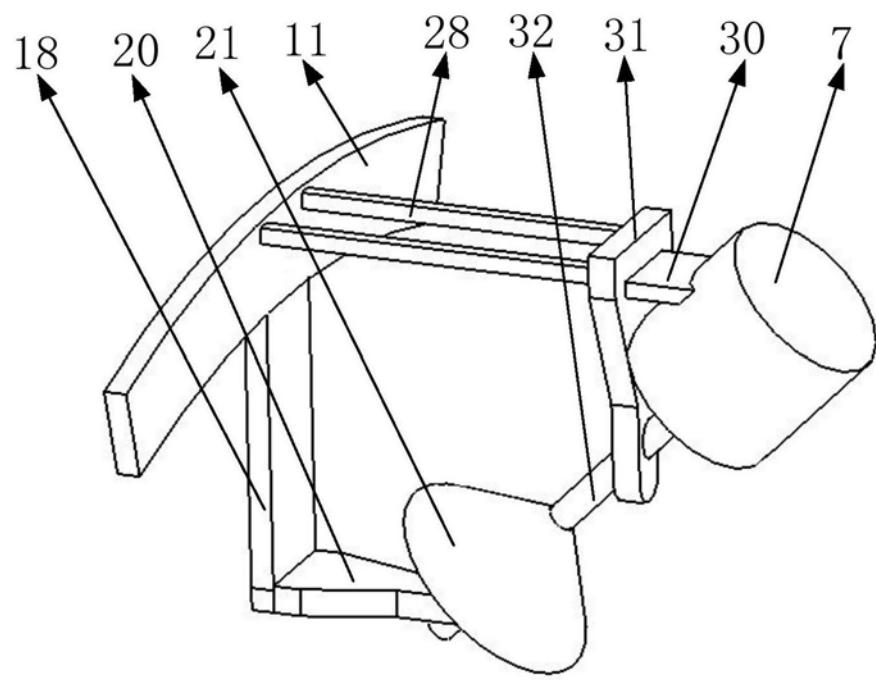


图11