



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112382517 A

(43) 申请公布日 2021.02.19

(21) 申请号 202011203336.X

(22) 申请日 2020.11.02

(71) 申请人 平高集团有限公司

地址 467001 河南省平顶山市南环东路22号

申请人 国家电网有限公司

(72) 发明人 宋广民 刘宇 韩国辉 郭良超  
李美荣 惠勇锋 韩钰 杨秋蓉  
雷琴

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 王露娟

(51) Int.Cl.

H01H 3/42 (2006.01)

H01H 3/38 (2006.01)

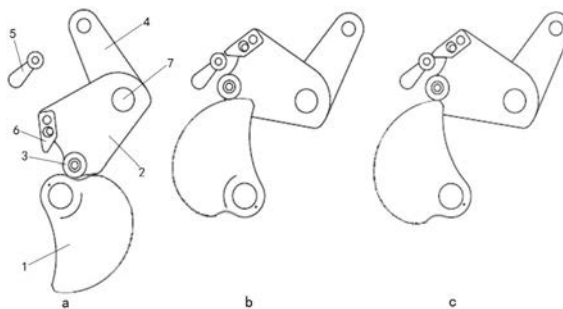
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种弹簧操动机构合闸系统及弹簧操动机构

(57) 摘要

本发明提供了一种弹簧操动机构合闸系统及弹簧操动机构,弹簧操动机构合闸系统包括:合闸凸轮,合闸凸轮上设有逐级相接的合闸推程段、合闸过冲段和合闸回程段;主拐臂,安装在输出轴上,主拐臂上设有与合闸凸轮接触配合的合闸碾子;合闸凸轮上还设有位于合闸推程段上一级的合闸冲程段,合闸冲程段为与合闸推程段相接的弧形凹面段,合闸冲程段用于在合闸凸轮储能完成后以及在合闸时转动的起始阶段始终与合闸碾子接触,合闸冲程段的弧面长度满足合闸凸轮所需的冲程角度。本发明通过增设合闸冲程段,使合闸冲程段始终与合闸碾子接触,通过结构设计来满足合闸凸轮的冲程角度,不需要设置和调整冲程间隙,装配比较方便,简化了装配操作过程。



1. 一种弹簧操动机构合闸系统,包括:

合闸凸轮,合闸凸轮上设置有逐级相接的合闸推程段、合闸过冲段和合闸回程段;

主拐臂,安装在输出轴上,主拐臂上设置有用于与合闸凸轮接触配合的合闸碾子;

输出拐臂,安装在输出轴上,与主拐臂和输出轴同步转动;

其特征在于,合闸凸轮上还设置有位于合闸推程段上一级的合闸冲程段,合闸冲程段为与合闸推程段相接的弧形凹面段,合闸冲程段用于在合闸凸轮储能完成后以及在合闸时转动的起始阶段始终与合闸碾子接触,合闸冲程段的弧面长度用于满足合闸凸轮所需的冲程角度。

2. 根据权利要求1所述的弹簧操动机构合闸系统,其特征在于,合闸冲程段包括用于与合闸碾子接触的且曲率相同的等圆弧段,等圆弧段的半径与合闸凸轮的基圆半径相等,合闸冲程段还包括位于等圆弧段和合闸推程段之间的过渡段,等圆弧段先于过渡段与合闸碾子接触。

3. 根据权利要求1或2所述的弹簧操动机构合闸系统,其特征在于,合闸推程段的弧面长度满足输出拐臂的转动角度为60度。

4. 根据权利要求1或2所述的弹簧操动机构合闸系统,其特征在于,合闸过冲段和合闸回程段的弧面长度能够满足输出拐臂的缓冲需求,输出拐臂为单支拐臂,输出拐臂的一端与输出轴止转连接,输出拐臂的另一端用于连接传动结构,以通过传动结构驱动断路器的动端实现分合闸。

5. 一种弹簧操动机构,包括机架和安装在机架上的合闸系统,合闸系统包括:

合闸凸轮,合闸凸轮上设置有逐级相接的合闸推程段、合闸过冲段和合闸回程段;

主拐臂,安装在输出轴上,主拐臂上设置有用于与合闸凸轮接触配合的合闸碾子;

输出拐臂,安装在输出轴上,与主拐臂和输出轴同步转动;

其特征在于,合闸凸轮上还设置有位于合闸推程段上一级的合闸冲程段,合闸冲程段为与合闸推程段相接的弧形凹面段,合闸冲程段用于在合闸凸轮储能完成后以及在合闸时转动的起始阶段始终与合闸碾子接触,合闸冲程段的弧面长度用于满足合闸凸轮所需的冲程角度。

6. 根据权利要求5所述的弹簧操动机构,其特征在于,合闸冲程段包括用于与合闸碾子接触的且曲率相同的等圆弧段,等圆弧段的半径与合闸凸轮的基圆半径相等,合闸冲程段还包括位于等圆弧段和合闸推程段之间的过渡段,等圆弧段先于过渡段与合闸碾子接触。

7. 根据权利要求5或6所述的弹簧操动机构,其特征在于,合闸推程段的弧面长度满足输出拐臂的转动角度为60度。

8. 根据权利要求5或6所述的弹簧操动机构,其特征在于,合闸过冲段和合闸回程段的弧面长度能够满足输出拐臂的缓冲需求,输出拐臂为单支拐臂,输出拐臂的一端与输出轴止转连接,输出拐臂的另一端用于连接传动结构,以通过传动结构驱动断路器的动端实现分合闸。

## 一种弹簧操动机构合闸系统及弹簧操动机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及弹簧操动机构技术领域,具体涉及一种弹簧操动机构合闸系统及弹簧操动机构。

### 背景技术

[0002] 随着中国电力工业持续高速发展,高压输变电设备的需求也越来越大,而操动机构是高压断路器开关的重要驱动设备,高压断路器的分合闸操作是通过操动机构来实现,而合闸凸轮是确保弹簧操动机构合闸特性稳定可靠的主要部件。目前弹簧操动机构已经在252KV的电网设备中普遍使用,但是由于弹簧操动机构的发展时间短,技术尚未完备,制造出性能稳定可靠的弹簧操动机构仍然存在一定的技术难题,在成本和质量方面表现较差。

[0003] 如图1所示为现有技术中的一种弹簧操动机构合闸系统,包括合闸凸轮10、主拐臂20、输出拐臂40,其中主拐臂20和输出拐臂40安装在同一根输出轴70上,主拐臂20上安装有用于与合闸凸轮10接触配合的合闸碾子30、以及用于与合闸锁闩50锁止配合的锁块60,输出拐臂40的一个分支臂上连接有合闸缓冲器80,另一个分支臂用于通过拉杆与断路器的动端传动连接,实现断路器的分合闸。

[0004] 图1a所示为合闸系统处于合闸储能完成后的状态,随后在合闸时,合闸凸轮10在合闸弹簧力的作用下释放并顺时针转动,随后与合闸碾子30接触,推动主拐臂20带动输出轴70逆时针转动,从而使输出拐臂40逆时针转动,输出拐臂40的一个分支臂拉动合闸缓冲器80,实现合闸缓冲,另一个分支臂带动拉杆实现断路器的合闸,在此过程中,结合图2所示,合闸凸轮10利用的是合闸推程段101这一段弧面与合闸碾子30进行接触。

[0005] 合闸凸轮10上还设置有与合闸推程段101相接的合闸过冲段102,合闸过冲段102用于推动合闸碾子30使主拐臂20继续逆时针转动十分微小的角度(约0.5度左右),也即合闸过冲段102从起点至终点曲率微微变小,产生的是升角的效果,从而使锁块60稍稍越过合闸锁闩50,如图1b所示即为合闸过冲的最大位置。而后,锁块60需要回落,以便与合闸锁闩50锁止配合,因此,合闸凸轮10上还设置有与合闸过冲段102相接的合闸回程段103,合闸回程段103从起点至终点曲率微微变大,产生的是降角的效果,可以使主拐臂20顺时针回落微小的角度,使锁块60与合闸锁闩50锁止,如图1c所示,此时合闸过程结束。总的来说,合闸凸轮10靠逐级相接的合闸推程段101、合闸过冲段102以及合闸回程段103依次与合闸碾子30接触配合,实现弹簧操动机构的合闸操作。

[0006] 现有的这种合闸系统在装配时,需要保证合闸凸轮10在储能完成后,合闸推程段101和合闸碾子30之间具有一定的冲程间隙d,如图1a中所示,以保证合闸凸轮10在释放旋转一定角度(即冲程角度)后再与合闸碾子30接触,也即保证合闸凸轮10有一个短暂的加速过程,以使凸轮的合闸能量发挥到最大,研究和使用时发现,该冲程间隙d不能过大,也不能过小,然而由于零部件加工误差和装配误差的影响,装配后的冲程间隙d难以满足设计值,需要在装配过程中不断的用塞尺进行间隙测量和调试,操作麻烦,装配难度大,不利于冲程角度的保证。

## 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种方便装配、不需要设置冲程间隙即可保证合闸凸轮冲程角度的弹簧操动机构合闸系统；本发明的目的还在于提供一种方便装配、不需要设置冲程间隙即可保证合闸凸轮冲程角度的弹簧操动机构。

[0008] 为实现上述目的，本发明中的弹簧操动机构合闸系统采用如下技术方案：

一种弹簧操动机构合闸系统，包括：

合闸凸轮，合闸凸轮上设置有逐级相接的合闸推程段、合闸过冲段和合闸回程段；

主拐臂，安装在输出轴上，主拐臂上设置有用与合闸凸轮接触配合的合闸碾子；

输出拐臂，安装在输出轴上，与主拐臂和输出轴同步转动；

合闸凸轮上还设置有位于合闸推程段上一级的合闸冲程段，合闸冲程段为与合闸推程段相接的弧形凹面段，合闸冲程段用于在合闸凸轮储能完成后以及在合闸时转动的起始阶段始终与合闸碾子接触，合闸冲程段的弧面长度用于满足合闸凸轮所需的冲程角度。

[0009] 上述技术方案的有益效果在于：由于合闸凸轮上还设置有合闸冲程段，合闸冲程段位于合闸推程段的上一级，且合闸冲程段为与合闸推程段相接的弧形凹面段，这样通过合理的设计，可以使合闸冲程段在合闸凸轮储能完成后以及在合闸时转动的起始阶段始终与合闸碾子接触，由合闸冲程段的弧面长度来满足合闸凸轮所需的冲程角度，使合闸凸轮有一个短暂的加速过程。

[0010] 因此，本发明的弹簧操动机构合闸系统通过在合闸凸轮上增设合闸冲程段，并使合闸冲程段始终与合闸碾子接触，通过结构设计来满足合闸凸轮的冲程角度，装配时按照设计的结构进行装配，只需要保证合闸凸轮储能完成后合闸冲程段直接与合闸碾子接触即可，不需要设置冲程间隙，当然也不需要调整冲程间隙，因此装配比较方便，大大简化了装配操作过程。

[0011] 进一步的，合闸冲程段包括用于与合闸碾子接触的且曲率相同的等圆弧段，等圆弧段的半径与合闸凸轮的基圆半径相等，合闸冲程段还包括位于等圆弧段和合闸推程段之间的过渡段，等圆弧段先于过渡段与合闸碾子接触。

[0012] 上述技术方案的有益效果在于：保证合闸凸轮在刚开始转动的时候，并不推动合闸碾子移动，也即合闸碾子保持不动，使合闸凸轮有较好的加速过程。

[0013] 进一步的，合闸推程段的弧面长度满足输出拐臂的转动角度为60度。

[0014] 上述技术方案的有益效果在于：输出拐臂转过的角度比较大，也即合闸推程段的弧面长度比较长，使得弹簧操动机构在操作功相同的情况下，作用在单位行程上的能量密度更低，机构零部件受力更小，可大大提高弹簧操动机构质量稳定性。

[0015] 进一步的，合闸过冲段和合闸回程段的弧面长度能够满足输出拐臂的缓冲需求，输出拐臂为单支拐臂，输出拐臂的一端与输出轴止转连接，输出拐臂的另一端用于连接传动结构，以通过传动结构驱动断路器的动端实现分合闸。

[0016] 上述技术方案的有益效果在于：合闸过冲段和合闸回程段的弧面长度能够满足输出拐臂的缓冲需求，说明合闸过冲段和合闸回程段的弧面长度比较长，使得合闸末尾阶段的冲击比较小，主拐臂的过冲回落更加平缓，因此使得输出拐臂可以为单支拐臂，取消了合闸缓冲器，从而减少零部件数量，降低制造成本。

[0017] 为实现上述目的，本发明中的弹簧操动机构采用如下技术方案：

一种弹簧操动机构,包括机架和安装在机架上的合闸系统,合闸系统包括:  
合闸凸轮,合闸凸轮上设置有逐级相接的合闸推程段、合闸过冲段和合闸回程段;  
主拐臂,安装在输出轴上,主拐臂上设置有用于与合闸凸轮接触配合的合闸碾子;  
输出拐臂,安装在输出轴上,与主拐臂和输出轴同步转动;

合闸凸轮上还设置有位于合闸推程段上一级的合闸冲程段,合闸冲程段为与合闸推程段相接的弧形凹面段,合闸冲程段用于在合闸凸轮储能完成后以及在合闸时转动的起始阶段始终与合闸碾子接触,合闸冲程段的弧面长度用于满足合闸凸轮所需的冲程角度。

[0018] 上述技术方案的有益效果在于:由于合闸凸轮上还设置有合闸冲程段,合闸冲程段位于合闸推程段的上一级,且合闸冲程段为与合闸推程段相接的弧形凹面段,这样通过合理的设计,可以使合闸冲程段在合闸凸轮储能完成后以及在合闸时转动的起始阶段始终与合闸碾子接触,由合闸冲程段的弧面长度来满足合闸凸轮所需的冲程角度,使合闸凸轮有一个短暂的加速过程。

[0019] 因此,本发明的弹簧操动机构通过在合闸凸轮上增设合闸冲程段,并使合闸冲程段始终与合闸碾子接触,通过结构设计来满足合闸凸轮的冲程角度,装配时按照设计的结构进行装配,只需要保证合闸凸轮储能完成后合闸冲程段直接与合闸碾子接触即可,不需要设置冲程间隙,当然也不需要调整冲程间隙,因此装配比较方便,大大简化了装配操作过程。

[0020] 进一步的,合闸冲程段包括用于与合闸碾子接触的且曲率相同的等圆弧段,等圆弧段的半径与合闸凸轮的基圆半径相等,合闸冲程段还包括位于等圆弧段和合闸推程段之间的过渡段,等圆弧段先于过渡段与合闸碾子接触。

[0021] 上述技术方案的有益效果在于:保证合闸凸轮在刚开始转动的时候,并不推动合闸碾子移动,也即合闸碾子保持不动,使合闸凸轮有较好的加速过程。

[0022] 进一步的,合闸推程段的弧面长度满足输出拐臂的转动角度为60度。

[0023] 上述技术方案的有益效果在于:输出拐臂转过的角度比较大,也即合闸推程段的弧面长度比较长,使得弹簧操动机构在操作功相同的情况下,作用在单位行程上的能量密度更低,机构零部件受力更小,可大大提高弹簧操动机构质量稳定性。

[0024] 进一步的,合闸过冲段和合闸回程段的弧面长度能够满足输出拐臂的缓冲需求,输出拐臂为单支拐臂,输出拐臂的一端与输出轴止转连接,输出拐臂的另一端用于连接传动结构,以通过传动结构驱动断路器的动端实现分合闸。

[0025] 上述技术方案的有益效果在于:合闸过冲段和合闸回程段的弧面长度能够满足输出拐臂的缓冲需求,说明合闸过冲段和合闸回程段的弧面长度比较长,使得合闸末尾阶段的冲击比较小,主拐臂的过冲回落更加平缓,因此使得输出拐臂可以为单支拐臂,取消了合闸缓冲器,从而减少零部件数量,降低制造成本。

## 附图说明

[0026] 图1为现有技术中的一种弹簧操动机构合闸系统的结构示意图;

图2为图1中合闸凸轮的结构图;

图3为本发明中弹簧操动机构合闸系统的结构示意图;

图4为图3中合闸凸轮的结构图。

[0027] 图中:10-合闸凸轮;101-合闸推程段;102-合闸过冲段;103-合闸回程段;20-主拐臂;30-合闸碾子;40-输出拐臂;50-合闸锁闩;60-锁块;70-输出轴;80-合闸缓冲器;1-合闸凸轮;11-合闸冲程段;111-等圆弧段;112-过渡段;12-合闸推程段;13-合闸过冲段;14-合闸回程段;2-主拐臂;3-合闸碾子;4-输出拐臂;5-合闸锁闩;6-掣子;7-输出轴。

### 具体实施方式

[0028] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明,即所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0029] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 需要说明的是,术语“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0031] 以下结合实施例对本发明的特征和性能作进一步的详细描述。

[0032] 本发明中弹簧操动机构合闸系统的一个实施例如图3所示,包括合闸凸轮1、主拐臂2、输出拐臂4,其中主拐臂2和输出拐臂4安装在同一根输出轴7上,主拐臂2、输出拐臂4与输出轴7同步转动。主拐臂2上安装有用于与合闸凸轮1接触配合的合闸碾子3、以及用于与合闸锁闩5锁止配合的掣子6,合闸锁闩5和掣子6的结构以及它们之间的锁止原理属于现有技术,本发明中不再详细介绍。

[0033] 结合图4所示,合闸凸轮1上设置有逐级相接的合闸冲程段11、合闸推程段12、合闸过冲段13和合闸回程段14,其中合闸推程段12、合闸过冲段13和合闸回程段14所起的作用与现有技术相同。合闸冲程段11为新增的结构,是与合闸推程段12相接的一个弧形凹面段,合闸冲程段11用于在合闸凸轮1储能完成后直接与合闸碾子3接触,如图3a所示,此时弹簧操动机构合闸系统即处于合闸储能完成后的状态。

[0034] 随后在合闸时,合闸凸轮1在合闸弹簧力的作用下释放并逆时针转动,在合闸凸轮1转动的起始阶段,合闸冲程段11始终与合闸碾子3接触,合闸冲程段11的弧面长度能够满足合闸凸轮1所需的冲程角度。

[0035] 具体的,如图4所示,合闸冲程段11包括用于与合闸碾子3接触的且曲率相同的等圆弧段111,合闸冲程段11还包括位于等圆弧段111和合闸推程段12之间的过渡段112,等圆弧段111先于过渡段112与合闸碾子3接触。等圆弧段111的半径与合闸凸轮1的基圆半径相等,因此在等圆弧段111与合闸碾子3接触的过程中,虽然合闸凸轮1在转动,但并不推动合闸碾子3移动,也即合闸碾子3保持不动,使合闸凸轮1在刚开始转动时可以有一个较好的短

暂加速过程。

[0036] 当过渡段112与合闸碾子3接触时,即能推动合闸碾子3移动,由于过渡段112比较短,且推动合闸碾子3移动的距离十分微小,因此整个合闸冲程段11所起的作用仍然是保证合闸凸轮1具有一定的冲程角度,整体上有一个加速的过程。

[0037] 合闸推程段12的作用是推动合闸碾子3大角度移动,从而使主拐臂2、输出轴7、输出拐臂4顺时针转动一定角度,使与输出拐臂4相连的传动结构驱动断路器的动端实现合闸。本发明中合闸推程段12的弧面长度满足输出拐臂4的转动角度为60度(现有技术中仅能转动45度),输出拐臂4转过的角度比较大,也即合闸推程段12的弧面长度比较长,使得弹簧操动机构在操作功相同的情况下,作用在单位行程上的能量密度更低,机构零部件受力更小,可大大提高弹簧操动机构质量稳定性。

[0038] 合闸过冲段13用于推动合闸碾子3使主拐臂2继续顺时针转动十分微小的角度,也即合闸过冲段13从起点至终点曲率微微变小,产生的是升角的效果,从而使掣子6稍稍越过合闸锁闭5,如图3b所示即为合闸过冲的最大位置。

[0039] 随后,掣子6需要回落,以便与合闸锁闭5锁止配合,因此合闸回程段14的作用即为保证掣子6能够逆时针回落微小的角度,也即合闸回程段14从起点至终点曲率微微变大,产生的是降角的效果,从而使掣子6与合闸锁闭5锁止,如图3c所示,此时合闸过程结束。

[0040] 本发明中合闸过冲段13和合闸回程段14的弧面长度足够满足输出拐臂4的缓冲需求,也即合闸过冲段13和合闸回程段14的弧面长度都比较长,使得合闸末尾阶段的冲击比较小,主拐臂的过冲回落更加平缓,因此输出拐臂4为单支拐臂,输出拐臂4的一端与输出轴7止转连接、另一端用于连接传动结构(图中未示出),以通过传动结构驱动断路器的动端实现分合闸。也即本发明取消了合闸缓冲器,从而可以减少零部件数量,降低制造成本。

[0041] 同时,由于合闸回程段14设计弧面长度比较长,使主拐臂2上的掣子6经过合闸过冲段后沿着合闸回程段弧线平缓回程,完成掣子6与合闸锁闭5的锁扣功能,可降低合闸锁扣系统的冲击力,提高合闸锁扣的稳定性。

[0042] 综上所述,本发明通过在合闸凸轮1上增设合闸冲程段11,并使合闸冲程段11在合闸凸轮1储能完成后以及在合闸时转动的起始阶段始终与合闸碾子3接触,通过结构设计来满足合闸凸轮1的冲程角度,装配时按照设计的结构进行装配,只需要保证合闸凸轮储能完成后合闸冲程段直接与合闸碾子接触即可,不需要设置冲程间隙,当然也不需要调整冲程间隙,因此装配比较方便,大大简化了装配操作过程。

[0043] 同时,本发明的合闸凸轮采用大凸轮设计构思,实现了大角度合闸推程段曲线设计以及较长的合闸过冲段和合闸回程段曲线设计,不仅使弹簧操动机构的零部件受力降低,提高了弹簧操动机构的可靠性,同时也减少了弹簧操动机构的零部件,便于加工装配,节省成本。

[0044] 在弹簧操动机构合闸系统的其他实施例中,合闸过冲段和合闸回程段的弧面长度也可以与现有技术相同,此时输出拐臂也与现有技术相同,包括两个分支臂,其中一个分支臂需要连接合闸缓冲器。

[0045] 在弹簧操动机构合闸系统的其他实施例中,合闸推程段的弧面长度满足输出拐臂的转动角度也可以是45度,与现有技术相同,当然也可以是其他的度数,根据断路器的分合闸需要,可以进行设计调整。

[0046] 在弹簧操动机构合闸系统的其他实施例中,合闸冲程段可以不包括等圆弧段,而是一开始的弧面曲率就比基圆小,也即合闸冲程段自起点到终点可以不断的、微微的推动合闸碾子移动,但总体上来说,合闸冲程段推动合闸碾子移动的距离非常微小,其主要起的作用还是让合闸凸轮有一个加速的过程,满足合闸凸轮所需的冲程角度,因此仍然可以称之为合闸冲程段。

[0047] 本发明中弹簧操动机构的实施例为:弹簧操动机构包括机架和安装在机架上的合闸系统,其中合闸系统与上述实施例中的弹簧操动机构合闸系统相同,在此不再重述。

[0048] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,本发明的专利保护范围以权利要求书为准,凡是运用本发明的说明书及附图内容所作的等同结构变化,同理均应包含在本发明的保护范围内。



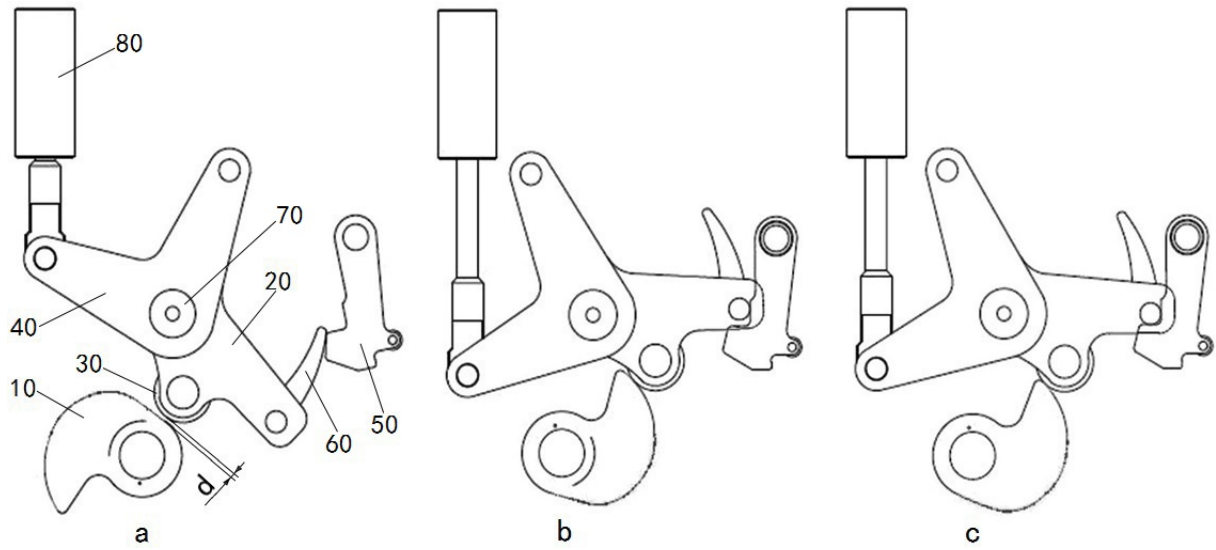


图1

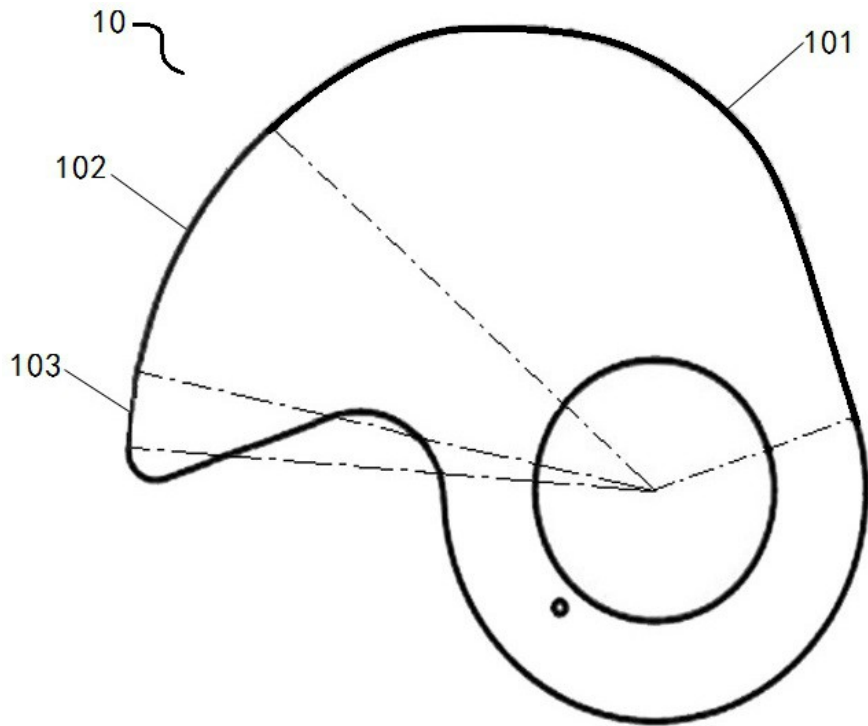


图2

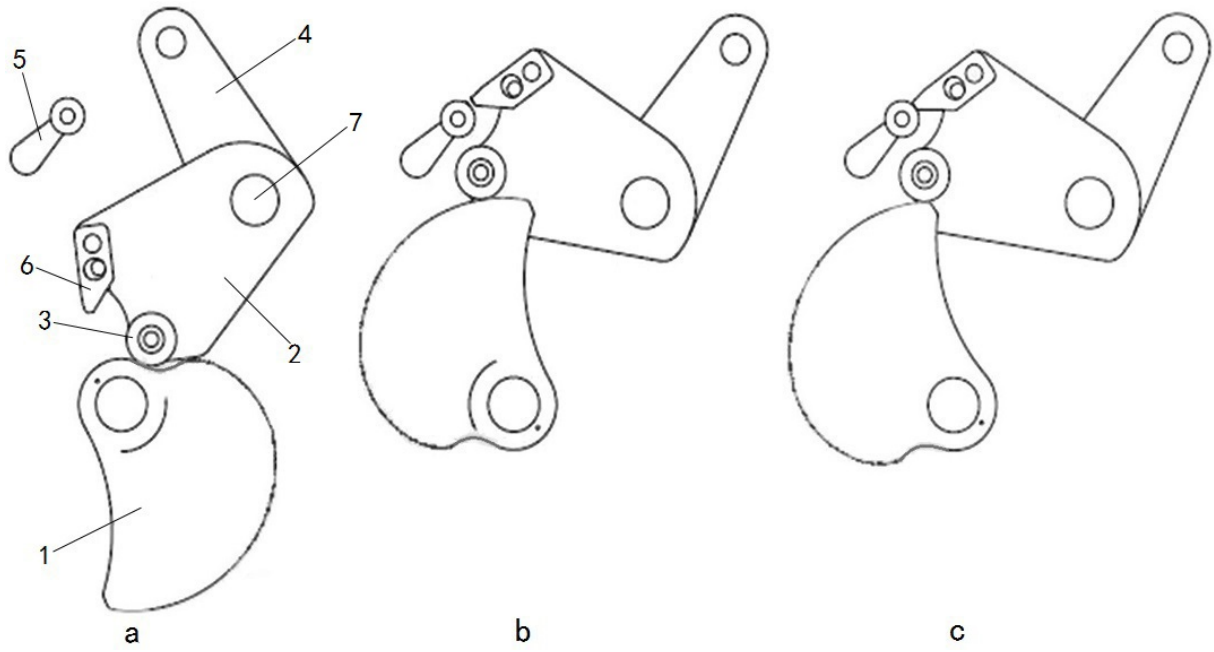


图3

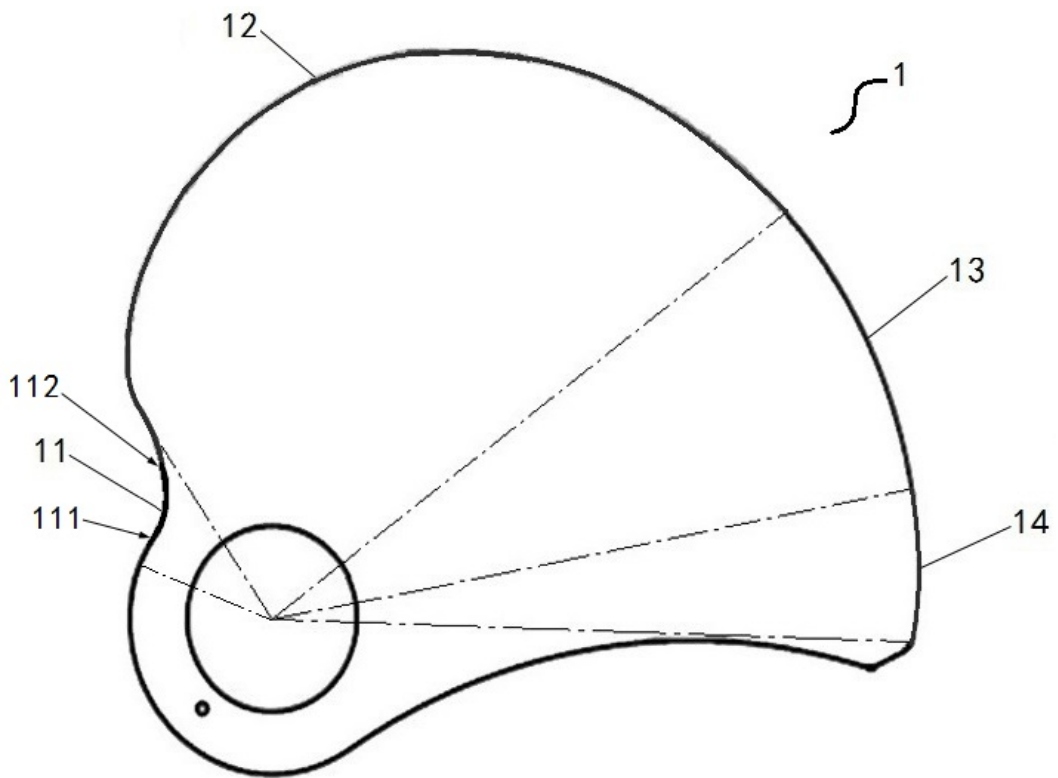


图4