

1.一种夹紧式高压隔离开关，每相包括绝缘子(2)、绝缘拉杆(2)，静触头(3)、左右触刀(5)和锁紧机构，触刀(5)的下端铰接在触座(7)上，上端与静触头(3)接触连通或远离断开二个工作位置；锁紧机构包括磁锁板(11)、钢球(16)、锁紧拐臂(10)，二磁锁板(11)通过穿过左右触刀(5)的上销轴(12)和下销轴(13)定位在左右触刀(5)的上端，其特征在于：所述的锁紧拐臂(10)安装在左右触刀(5)中间，锁紧拐臂(10)的中部通过定位销轴(15)与触刀(5)铰接，锁紧拐臂(10)的下部与绝缘拉杆(2)铰接，锁紧拐臂(10)下部开有一长槽(21)，长槽(21)内被固定在二侧触刀(5)上的一定位销(20)穿过，锁紧拐臂(10)的上部带一楔形头(23)；所述的钢球(16)分别安装在左右触刀(5)里套内；钢球(16)一侧贴在楔形头(23)上，另一侧贴在磁锁板(11)内侧；触刀(5)上部设有经下销轴(13)与触刀铰接的锁扣拐臂(18)，一扭簧(19)一端抵在上销轴(12)上，另一端压在锁扣拐臂(18)上，使锁扣拐臂(18)受逆时针转的力；锁紧拐臂(10)的顶部与锁扣拐臂(18)下部的圆弧形边限位配合。

2.根据权利要求1所述的夹紧式高压隔离开关，其特征在于：所述的触刀(5)上部下销轴(12)两侧同时设有与触刀(5)铰接的锁扣拐臂(18)；锁紧拐臂(18)顶部穿过一限位销(17)，限位销(17)与两锁扣拐臂(18)下部的圆弧形边限位配合。

3.根据权利要求1或2或3所述的夹紧式高压隔离开关，其特征在于：所述的触刀(5)的下端设置与触刀(5)上端相同的锁紧机构，所述的锁紧拐臂(10)与绝缘拉杆(3)铰接处的下部设有楔形头(24)，所述的锁紧机构的磁锁板(26)通过穿过左右触刀(5)的销轴(27)定位在左右触刀(5)的下端两侧；所述的钢球(25)安装在左右触刀(5)的下部里套内，一侧贴在楔形头(24)上，另一侧贴在磁锁板(26)内侧。

4. 根据权利要求1-3任一权利所述的夹紧式高压隔离开关，其特征在于：所述的一侧磁锁板(11)与上销轴(12)端部套有压簧(14)。

## 技术领域

本发明涉及电工技术领域，尤其是涉及一种电网输送线路中使用的夹紧式高压隔离开关。

## 背景技术

高压隔离开关是在分闸位置时触头间有符合规定要求的绝缘距离和明显的断开标志，在合闸位置时能承载正常回路条件下的电流及在规定时间内异常条件（例如短路）下的电流的开关设备。隔离开关的形式有多种，在 12kv 电压等级，典型的有 GN19 型、GN22 型等；在 40.5kv 电压等级有 GN19 型、GN27 型等。

其中 GN22 型是为了减少操作力（特别是开关额定电流较大时）而设计的，其组成可分为底架、绝缘子、锁紧机构及导电部分，底架上固定六个瓷绝缘子，每两个组成一相，转轴的拐臂上分别装有三相绝缘拉杆，用来操作三相的触刀分、合闸运动，导电部分由触头、触刀和触座组成，弹性磁锁板压紧；合闸时转轴旋转使操作拐臂上的绝缘拉杆拉着触刀向触头转动，触刀进入触头到位后，绝缘拉杆带动锁紧机构动作而使触刀与触头夹紧。分闸时转轴旋转使操作拐臂上的绝缘拉杆往外顶，使锁紧机构松开，然后触刀和触头分开，触刀绕触座旋转，直至分闸位置。它采用了合闸 - 锁紧两步动作来减少操作力：在合闸时，主动轴在转动前约 80 度角为合闸角，用于转动触刀，使刀闸动触头从开断极限位置运动到合闸位置；在主动轴 10 度角位移为接触角，用于锁紧机构动作。通过滑块带动连杆的运动，从而使两侧顶杆推出，磁锁板起杠杆，将顶杆的推力放大后压紧在触刀上，形成接触压力，其结构稍复杂。

GN22 型已在电力系统运行 10 多年，运行可靠性不是很理想，常见有限位销在分闸过程中不能复位，以致在下一次合闸时，滑块由于没有受到限位销的阻碍而在主动轴转动前 80 度角时即开始滑动，磁锁板在动触头还未插入静触头时即处于锁紧状态。在操作人员合闸冲力的惯性作用下，

刀闸合闸虽能到位，但引起了传动轴的变形，由于刀闸的行程不够，致使动静触头间的接触压力大大减少，出现了流过较少电流而刀闸也会发热的现象。

实用新型专利 ZL200620031085.0 对 GN22 型的压紧机构作了改进，该专利公开了一种户内高压隔离开关的触刀合闸压紧机构，将磁锁板固定在触刀的侧面，在左右触刀之间固定有一滑套推力结构，滑套推力结构是在左右触刀上套装一个滑套，滑套内自中心向两侧依次套装有滑动轴、钢球及顶杆，滑动轴上设有与钢球外圆相匹配的凹槽，顶杆与磁锁板形成相互作用面。这种隔离开关触刀合闸压紧机构采用内杠杆推力机构代替外弹簧压力机构，结构紧凑，占用空间小，压力接触面大，操作力矩小。

实用新型专利 ZL200720034544.5 对 GN22 型的锁紧装置进行了改进，该专利公开了一种开关电器的脱扣锁紧装置，每相包括静触头、触座、四个磁锁板、两个防锁板、两把触刀、带有脱扣销的纵向滑块、两个横向滑块、拉杆、主轴拐臂、滑套，防锁板的中心对称线与纵向滑块垂直方向的夹角为  $3^{\circ} \sim 11^{\circ}$ 。采用这样的结构，带有脱扣销的纵向滑块上的脱扣销在运动的过程中形成的最接近轨迹，不会受到干涉。

在 40.5kv 电压等级，由于需要的触刀尺寸长，如果仅对传动部分作放大设计，绝缘拉杆的运动轨迹很大，考虑对地绝缘距离，整个开关外形尺寸会很大，因而 GN22 型的工作原理不能直接应用在 40.5kv 电压等级。而传统的 GN19 型由于需要的操作力过大而逐渐被省力型的 GN27 型所代替，GN27 型采用转动式多触指结构，安装使用时，由于受连接母排应力作用，如果框架及绝缘子有变形时，常常使触头接触不良，从而运行难以保证稳定可靠。

## 发明内容

本发明提供了一种能方便可靠地应用于 40.5KV 及以上电压等级的夹紧式高压隔离开关，这种开关在合闸位置时触刀与静触头的接触压力大，通流能力强，且开关操作力小，合闸 - 锁紧两步动作可靠，对框架和绝缘子的机械强度要求低。

一种夹紧式高压隔离开关，每相包括绝缘子、绝缘拉杆，静触头、左右触刀和锁紧机构，触刀的下端铰接在触座上，上端与静触头接触连通

或远离断开二个工作位置；锁紧机构包括磁锁板、钢球、锁紧拐臂，二磁锁板通过穿过左右触刀的上销轴和下销轴定位在左右触刀的上端，其特征在于：所述的锁紧拐臂安装在左右触刀中间，锁紧拐臂的中部通过定位销轴与触刀铰接，锁紧拐臂的下部与绝缘拉杆铰接，锁紧拐臂下部开有一长槽，长槽内被固定在二侧触刀上的一定位销穿过，锁紧拐臂的上部带一楔形头；所述的钢球分别安装在左右触刀里套内；钢球的一侧贴在该楔形头上，另一侧贴在磁锁板内侧；触刀上部设有经下销轴与触刀铰接的锁扣拐臂，一扭簧一端抵在上销轴上，另一端压在锁扣拐臂上，使锁扣拐臂受逆时针转的力；锁紧拐臂的顶部与锁扣拐臂下部的圆弧形边限位配合。

在分闸位置，锁紧拐臂上端或其上端的限位销被锁扣拐臂的下部圆弧形边挡住，不能绕固定销轴顺时针转动而相对静止；锁扣拐臂上端在合闸位置时，受静触头的作用，克服扭簧的扭力而顺时针转动，使锁扣拐臂的下部圆弧形边离开锁紧拐臂的顶部，锁紧拐臂被解锁。

在下销轴两侧可分别设有二个与触刀铰接的锁扣拐臂，锁紧拐臂的顶部穿过一限位销，限位销与两锁扣拐臂下部的圆弧形边限位配合。

当额定电流要求较大时，也可采用两端夹紧式，即在触座一端再增加一套锁紧机构，使触刀与触座间也通过相同锁紧方式替代单弹簧压紧式，保证接触力。

采用两端夹紧式时，所述的锁紧拐臂的下端设有楔形头，左右触刀的下部里套内装有钢球；二磁锁板通过穿过左右触刀的销轴定位在左右触刀的固定端；所述的钢球一侧贴在锁紧拐臂的下端的楔形头上，另一侧贴在磁锁板内侧。

所述的一侧磁锁板与上销轴端部套有压簧。当磁锁板采用刚性材料制作时，通过压簧的弹力可以使磁锁板与触头压紧可靠。

本发明的工作原理：当开关从分闸位置进行合闸操作时，因锁紧拐臂上端或其上端的限位销和锁扣拐臂的作用，带楔形头的锁紧拐臂与触刀不会发生相对转动，在绝缘拉杆作用下，触刀向静触头方向转动。当触刀进入静触头一定深度后，锁扣拐臂被静触头推动，而克服锁扣拐臂上扭簧而顺时针方向转动，当触刀到位后，锁扣拐臂的下部圆弧形边完全离开锁紧拐臂上端或其上端的限位销，带楔形头的锁紧拐臂在拉杆作用下，开始顺时针转动，带动二钢球在触刀里套内向外运动，推动磁锁板向外运动，

加上压簧的作用，迫使磁锁板另一端向内推动触刀和静触头夹紧，当长槽内的定位销与长槽的另一端接触时，夹紧动作结束，开关合闸完成。分闸过程是相反过程。

本发明开关在合闸操作过程中，触刀进入静触头时，二者间没有接触压力，当触刀到位后，通过磁锁板的夹紧动作，保证触刀与静触头的接触压力，所以整个过程操作力很小。触刀上引入一带楔形头的锁紧拐臂后，在 40.5kv 及以上电压等级实现夹紧式动作，拉杆作用于锁紧拐臂的点靠近触刀与触座的转动点，使绝缘拉杆的动作行程（位移）不至于过大。通过锁扣拐臂的限位作用，保证触刀转动-触刀锁紧动作准确可靠，克服了 12kv 的 GN22 开关动作不可靠的缺点。

## 附图说明

图 1 为本发明第一种实施方式夹紧式高压隔离开关的前视图。

图 2 为图 1 的左视图。

图 3 为第一种实施方式中的锁紧拐臂的结构示意图。

图 4 为本发明第二种实施方式夹紧式高压隔离开关的左视图。

图 5 为第二种实施方式中带限位销的锁紧拐臂的结构示意图。

图 6 为图 4 所示开关合闸时内部结构示意图。

图 7 为图 4 所示开关分闸时内部结构示意图。

图 8 为第三种实施方式两端夹紧式高压隔离开关的左视图。

图 9 为第三种实施方式中两端带楔形的锁紧拐臂的结构示意图。

图 10 为第三种实施方式开关合闸未锁紧状态时内部结构示意图。

## 具体实施方式

如图 1 所示，一种夹紧式高压隔离开关，每相包括绝缘子 2、绝缘拉杆 3，静触头 4、左右触刀 5 和锁紧机构，触刀 5 一端为固定端，铰接在触座 7 上，另一端为移动端，与静触头 4 接触连通或远离断开二个工作位置；一传动臂 8 固定在与底架 1 铰接的主轴 9 上，绝缘拉杆 3 的一端与传动臂 8 铰接，另一端与设在左右触刀 5 之间的锁紧拐臂 10 的下部铰接。

如图 2、3 所示，锁紧机构包括二磁锁板 11、二钢球 16 和锁紧拐臂 10，磁锁板 11 通过穿过左右触刀 5 的上销轴 12 和下销轴 13 连接在左右触刀 5

的移动端，二钢球 16 安装在左右触刀 5 的里套内。磁锁板 11 采用弹性钢板制作，也可用普通钢板制作，采用普通钢板时，上销轴 12 的端部套有压簧 14，保证触刀与静触头的接触压力稳定可靠。

锁紧拐臂 10 安装在左右触刀 5 中间，锁紧拐臂 10 的中部通过固定销轴 15 与左右触刀 5 铰接，下端与绝缘拉杆 3 铰接，锁紧拐臂下部开有一长槽 21，长槽 21 内被固定在触刀上的一定位销 20 穿过；锁紧拐臂 10 的上部带一楔形头 23，装在左右触刀 5 里套内的二个钢球 16 贴在该楔形头 23 两侧，二钢球 16 另一侧分别贴在左右二块磁锁板 11 内侧；触刀 5 上部设有经下销轴 13 中心设有与触刀 5 铰接的锁扣拐臂 18，扭簧 19 一端抵在上销轴 12 上，另一端压在锁扣拐臂 18 上，使锁扣拐臂 18 受逆时针转的力。在分闸位置，锁紧拐臂 10 顶部被锁扣拐臂 18 的下部圆弧形边挡住，不能绕固定销轴 15 顺时针转动而相对静止；锁扣拐臂 18 上端在合闸到位时，受静触头 4 的作用，克服扭簧的扭力而顺时针转动，使锁扣拐臂 18 的下部圆弧形边离开锁紧拐臂顶部；锁紧拐臂 10 被解锁。

如图 4、5 所示，锁扣拐臂 18 可分别在下销轴 13 两侧分别设置相同的二个；当锁扣拐臂 18 设置二个时，锁扣拐臂 18 与锁紧拐臂 10 不处在同一平面，一限位销 17 穿过锁扣拐臂 18 拐臂的顶部并固定，限位销 17 两端分别与两锁扣拐臂 18 的下部的圆弧形边限位配合。

如图 6、7、8 所示，当开关从分闸位置进行合闸操作时，因锁紧拐臂 10 上端的限位销 17 和锁扣拐臂 18 的作用，带楔形头的拐臂 10 与触刀 5 不会发生相对转动，在绝缘拉杆 3 作用下，触刀向静触头 4 方向转动。当触刀 5 进入静触头一定深度后，锁扣拐臂 18 被静触头 4 推动，而克服锁扣拐臂 18 上扭簧 19 而顺时针方向转动，当触刀到位后，锁扣拐臂 18 的下部圆弧形边完全离开锁紧拐臂 10 上端的限位销 17，带楔形头的锁紧拐臂 10 在拉杆作用下，开始顺时针转动，带动二钢球 16 在触刀里套内向外运动，推动磁锁板 11 向外运动，由于受压簧 14 作用，迫使磁锁板 11 另一端向内推动触刀 5 和静触头 4 夹紧，当限位销 20 与长槽 21 的另一端接触时，夹紧动作结束，开关合闸完成。

分闸过程是相反过程，绝缘拉杆 3 推动锁紧拐臂 10 逆时针转动，钢球 16 随着向内运动，加在触刀 5 上夹紧力因此撤销，直到锁紧拐臂 10 下端的长槽 21 另一端与限位销 20 接触，推动触刀 5 顺时针转动而与静触头 4

分离。

如图 9、10 所示，当额定电流要求较大时，本发明的另一种实施方式为两端夹紧式高压隔离开关，即在触刀 5 的下端再设置与触刀 5 上端相同的一套锁紧机构，二磁锁板 26 通过穿过左右触刀 5 的销轴 27 定位在左右触刀 5 的下部；锁紧拐臂 10 下部与绝缘拉杆 3 铰接处附近再设有一楔形头 24，装在左右触刀 5 里套内的二个钢球 25 分别贴在该楔形头 24 两侧，钢球 25 另一侧分别贴在锁紧机构的左右二块磁锁板 26 内侧。本实施方式触刀两头与触座或触头的接触性能良好，操作力轻，当巨大的短路电流通过时，增大了接触压力，提高了隔离开关的动、热稳定性。

经实际测量，同样是电压 40.5KV，额定电流 1250A 的隔离开关，采用本发明的夹紧式开关比 GN19 型的开关，操作力可减少 3 倍以上，基本与 GN27 型开关的操作力相同。与 GN22 相比，结构简单，触刀转动-触刀锁紧动作准确可靠。

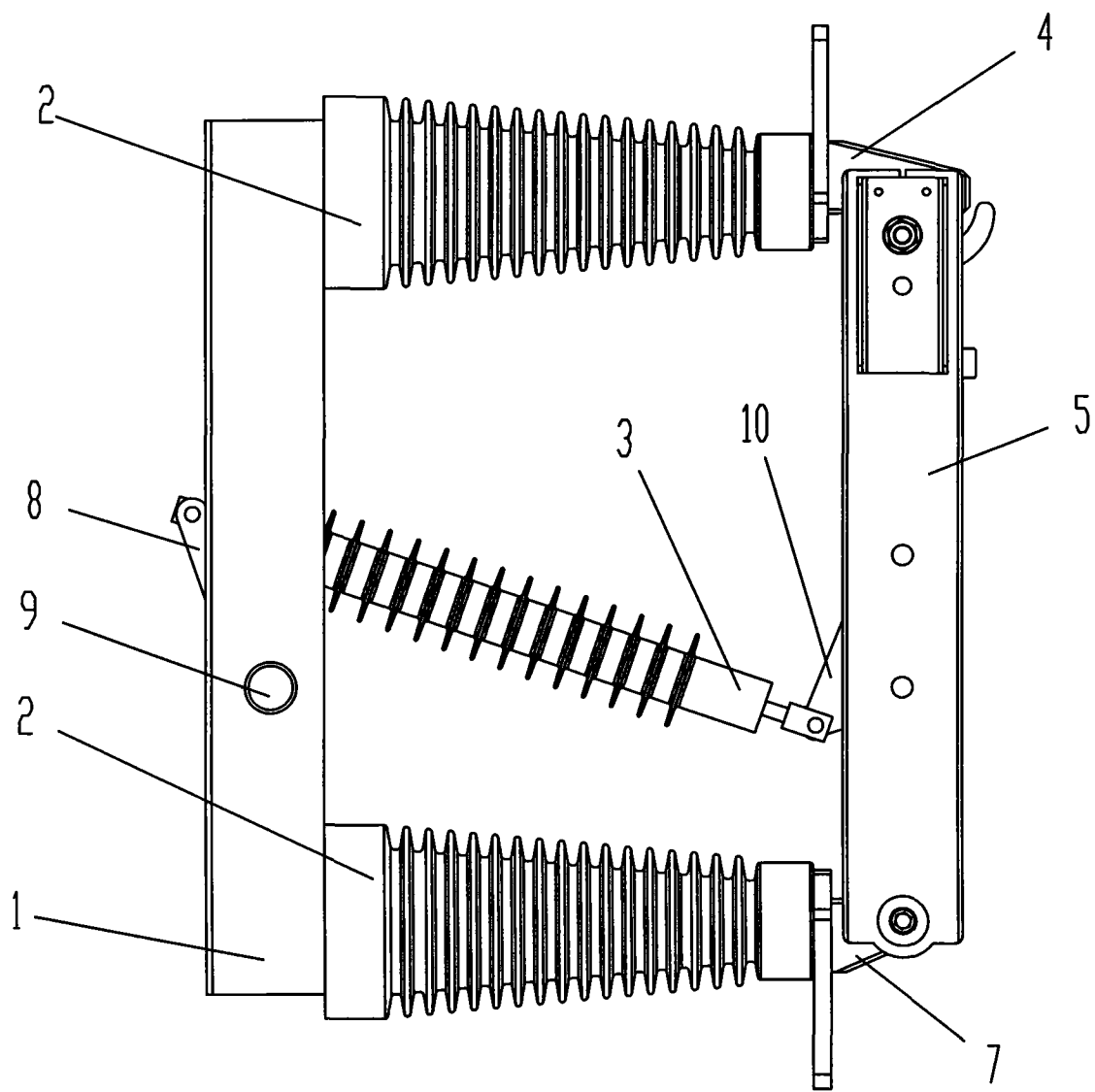


图 1



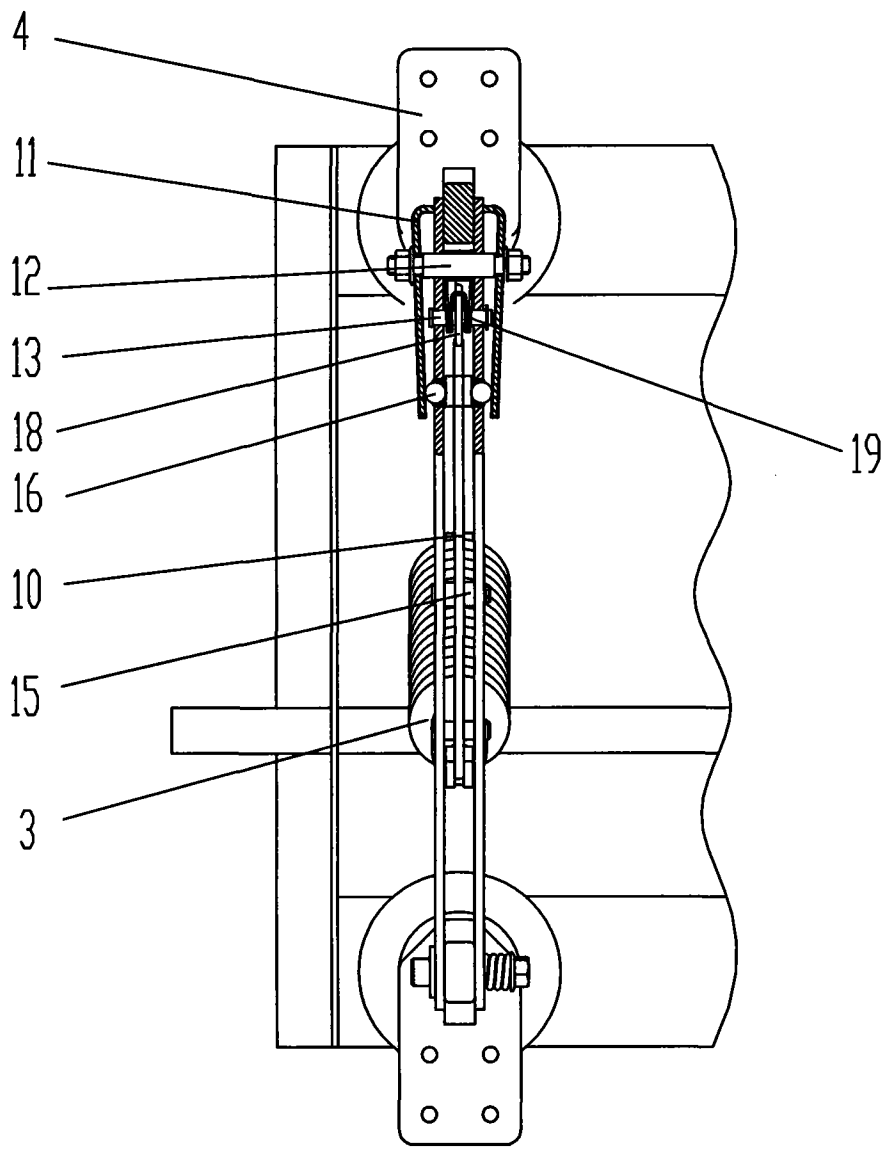


图 2

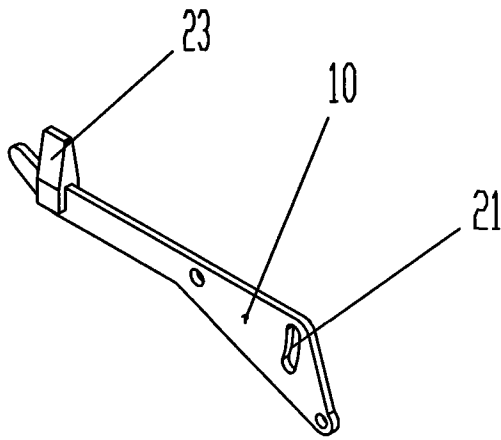


图 3

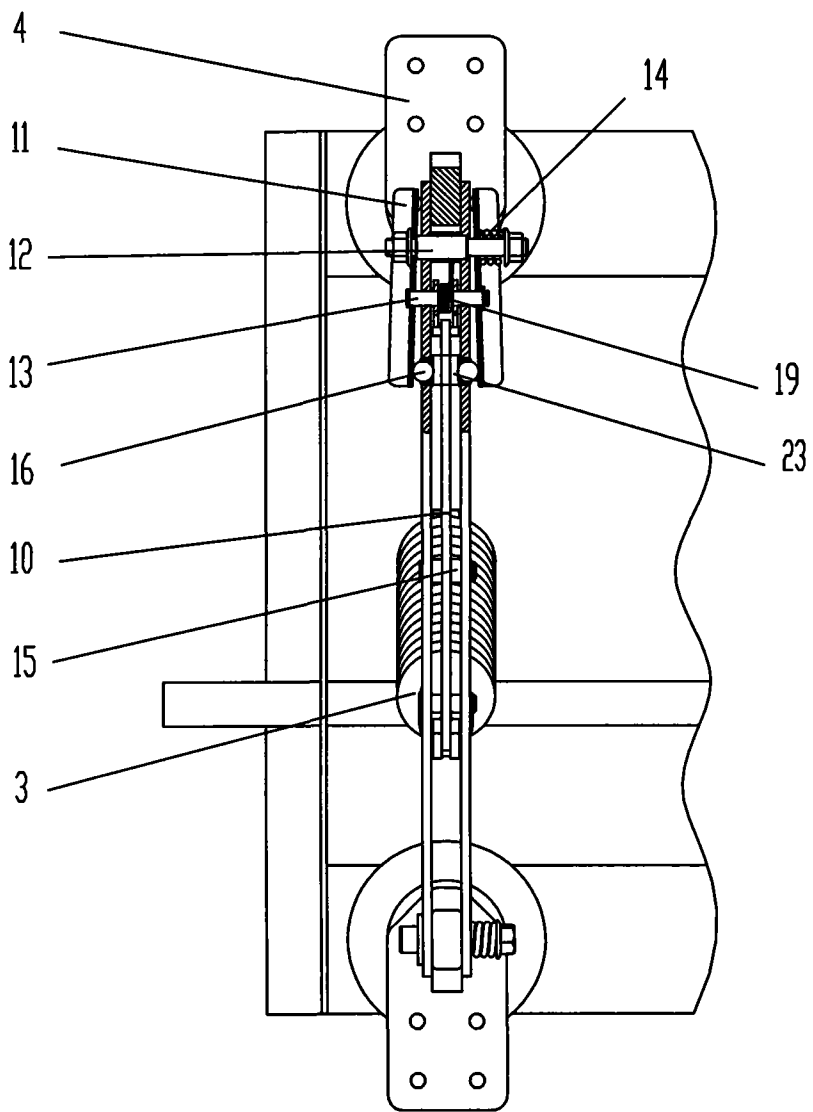


图 4

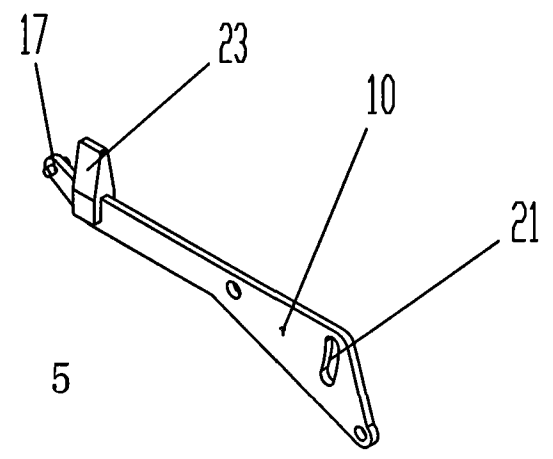


图 5

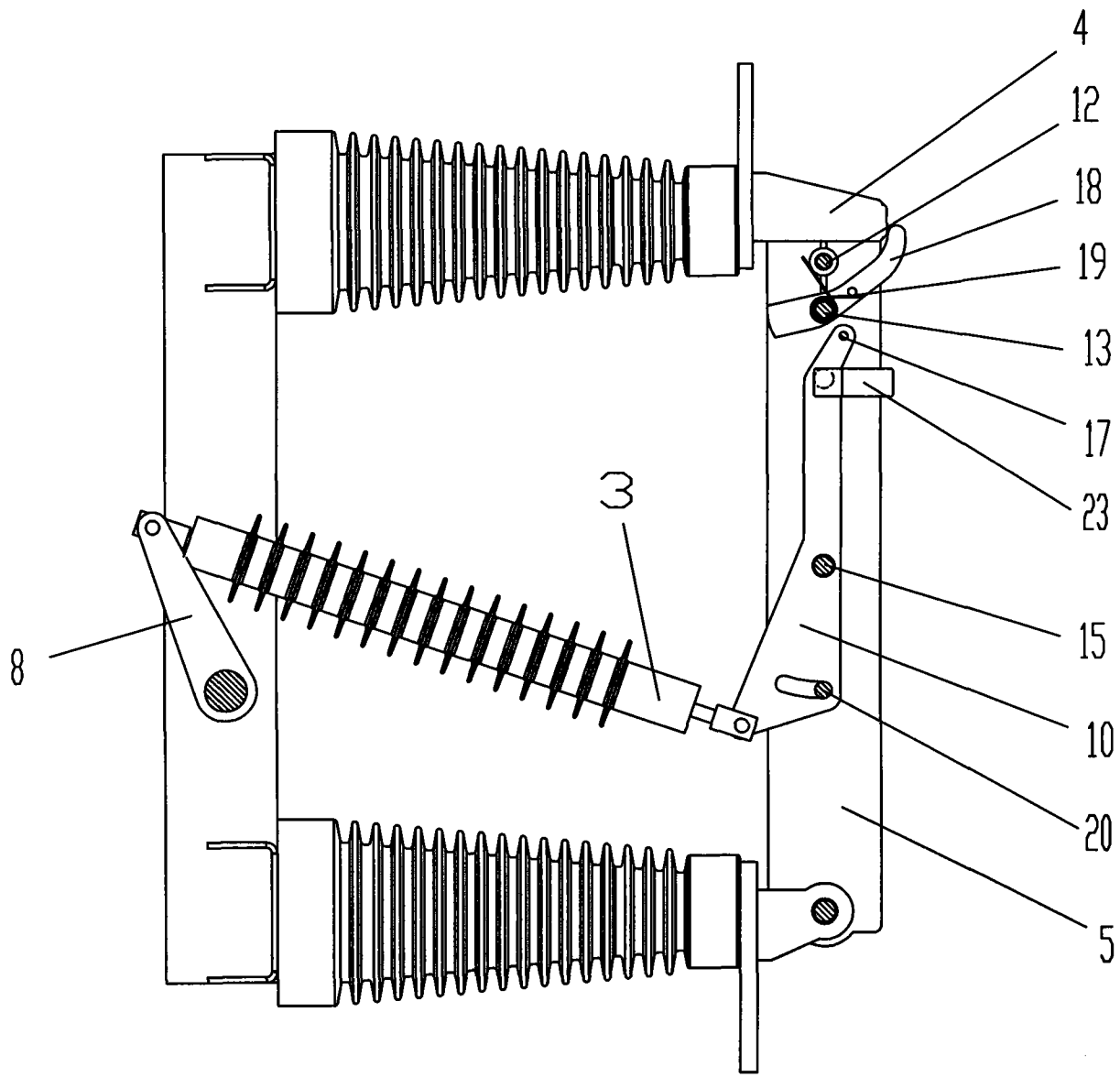


图 6

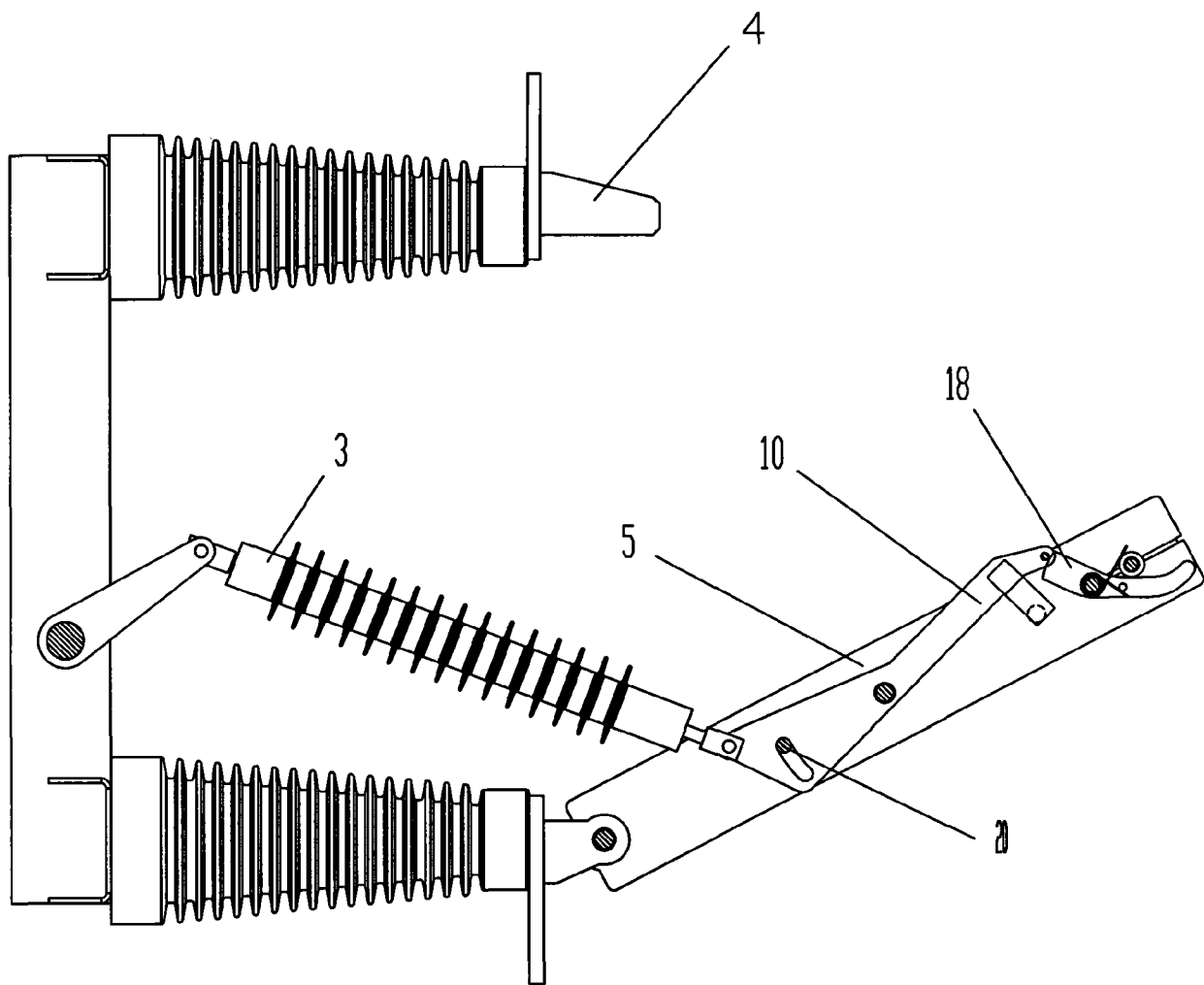


图 7

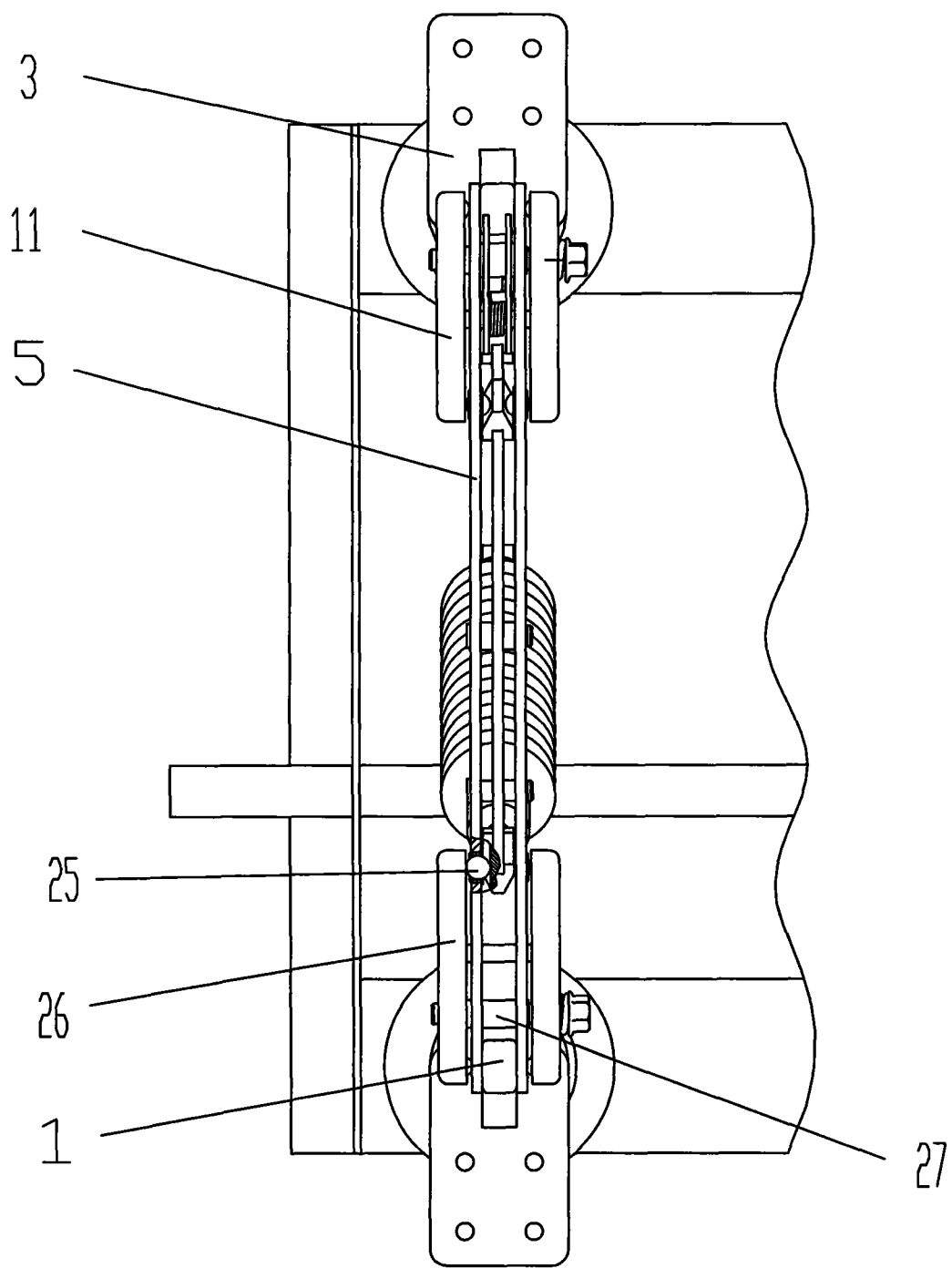


图 8

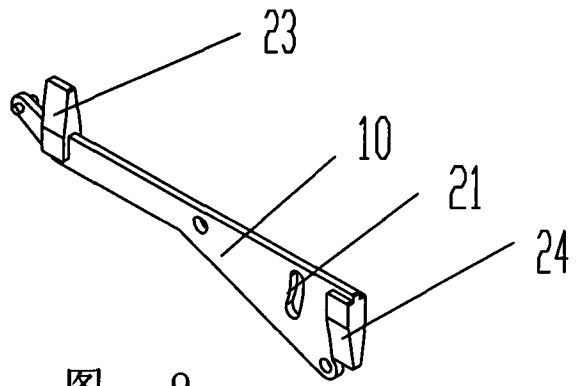


图 9

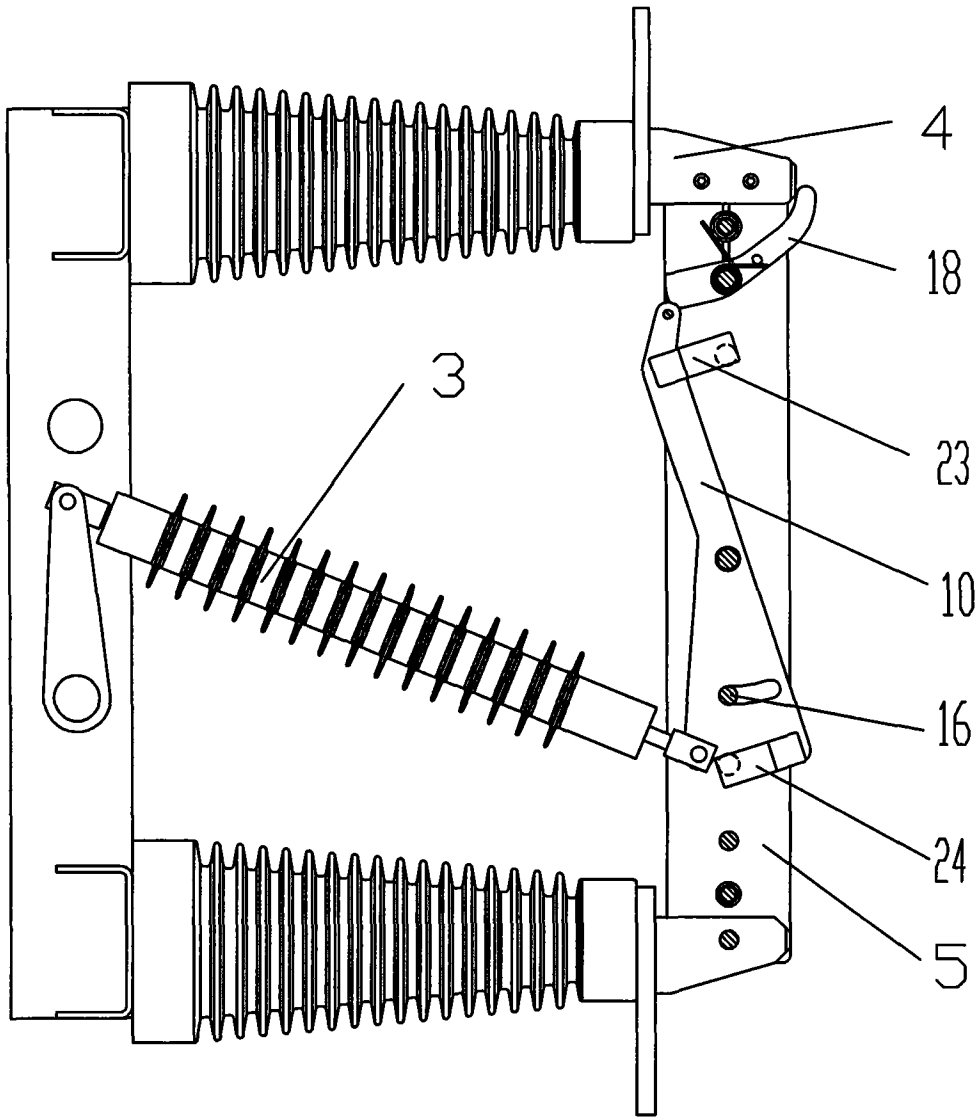


图 10