



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205104435 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201520618658. 9

(22) 申请日 2015. 08. 17

(73) 专利权人 伊顿电力设备有限公司

地址 213028 江苏省常州市天宁区外向型农
业综合开发区横塘河西路 1 号

(72) 发明人 郭顺风 周信 项素明 周辉

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理
有限公司 11280

代理人 王勇 王博

(51) Int. Cl.

H01H 37/52(2006. 01)

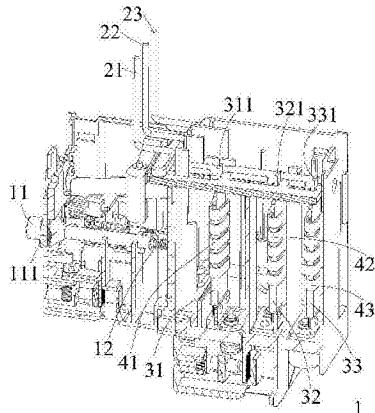
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

热继电器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种热继电器，包括：排列成一排的三个主双金属片，所述三个主双金属片的排列方向垂直于所述热继电器的宽度方向；与所述三个主双金属片处于一个平面的形变传递装置，用于将所述三个主双金属片的热膨胀力转换为脱扣力；以及脱扣装置，用于当所述三个主双金属片的热膨胀位移不小于预定的阈值时，在所述脱扣力作用下断开所述热继电器。本实用新型的热继电器的宽度短、体积小。



1. 一种热继电器,其特征在于,包括:

排列成一排的三个主双金属片,所述三个主双金属片的排列方向垂直于所述热继电器的宽度方向;

与所述三个主双金属片处于一个平面的形变传递装置,用于将所述三个主双金属片的热膨胀力转换为脱扣力;以及

脱扣装置,用于当所述三个主双金属片的热膨胀位移不小于预定的阈值时,在所述脱扣力作用下断开所述热继电器。

2. 根据权利要求 1 所述的热继电器,其特征在于,所述热继电器还包括:

沿所述宽度方向排列成一排的三根导电棒;以及

三个加热元件,所述三个加热元件缠绕在所述三个主双金属片上、且与所述三根导电棒电连接。

3. 根据权利要求 1 所述的热继电器,其特征在于,所述热继电器的宽度为 24 ~ 36 毫米。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的热继电器,其特征在于,

所述形变传递装置包括:

与所述三个主双金属片连接的差动机构;以及

传递机构,其具有旋转轴以及位于所述旋转轴相对两端的接触部和执行部;

所述脱扣装置包括动触头和机构弹簧,所述机构弹簧具有固定端和与所述动触头连接的拉伸端;

其中,当所述三个主双金属片的热膨胀位移不小于所述预定的阈值时,所述三个主双金属片推动所述差动机构运动,接着所述差动机构推动所述接触部和执行部绕着所述旋转轴旋转,随后所述执行部推动所述机构弹簧的拉伸端和动触头使得所述热继电器断开。

5. 根据权利要求 4 所述的热继电器,其特征在于,所述差动机构包括:

呈杆状的差动桥,所述差动桥具有第一销孔和三个第一凸起部;

呈杆状的脱扣桥,所述脱扣桥具有第二销孔和与所述三个第一凸起部相对应的三个第二凸起部,所述第一凸起部和第二凸起部限定了用于容纳 所述三个主双金属片的容纳空间,所述第一销孔到第二销孔的方向平行于所述热继电器的宽度方向;以及

呈杆状的差动杠杆,所述差动杠杆具有位于所述第一销孔的第一销轴和位于所述第二销孔的第二销轴。

6. 根据权利要求 5 所述的热继电器,其特征在于,所述接触部具有与所述差动杠杆相接触的第一接触头,所述执行部具有与所述机构弹簧的拉伸端相接触的第二接触头,从所述旋转轴指向所述第一接触头的方向与所述热继电器的宽度方向具有第一夹角,从所述旋转轴指向所述第二接触头的方向与所述热继电器的宽度方向具有第二夹角,所述第一夹角的余弦值乘以所述第一接触头到所述旋转轴的距离与所述第二夹角的正弦值乘以所述第二接触头到所述旋转轴的距离的比值为 0.9 ~ 1.1。

7. 根据权利要求 6 所述的热继电器,其特征在于,所述第一接触头到所述第一销轴的距离与所述第一销轴到第二销轴的距离的比值为 1 ~ 1.6。

8. 根据权利要求 7 所述的热继电器,其特征在于,所述热继电器的脱扣行程为 0.5 ~ 1 毫米,且脱扣力为 0.3 ~ 0.5 牛。

9. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的热继电器, 其特征在于, 所述三个主双金属片包括沿其热膨胀方向排列的第三主双金属片、第二主双金属片和第一主双金属片, 所述第一主双金属片和第二主双金属片的间距与所述第二主双金属片和第三主双金属片的间距的比值为 1.5 ~ 2.0。

10. 根据权利要求 4 所述的热继电器, 其特征在于, 所述热继电器还包括温补双金属片, 所述温补双金属片用于在受热膨胀后使得所述旋转轴沿远离所述机构弹簧的拉伸端运动。

11. 根据权利要求 10 所述的热继电器, 其特征在于, 所述温补双金属片呈 U 形, 其包括固定部和延伸部, 所述固定部与所述旋转轴固定连接, 所述延伸部所在的平面相对于所述三个主双金属片的排列方向倾斜成一个角度, 所述温补双金属片的宽度方向平行于所述旋转轴。

12. 根据权利要求 11 所述的热继电器, 其特征在于, 所述温补双金属片的温曲率大于 $20 \times 10^6 / \text{摄氏度}$ 。

13. 根据权利要求 4 所述的热继电器, 其特征在于, 所述热继电器还包括复位装置, 用于使得所述热继电器从断开状态复位到闭合状态。

14. 根据权利要求 13 所述的热继电器, 其特征在于, 所述复位装置包括复位杆和位于所述复位杆的一端的复位弹簧, 所述复位杆的另一端具有呈圆台状的复位凸起部, 所述复位凸起部用于推动所述动触头和机构弹簧的拉伸端向靠近所述旋转轴的方向运动。

热继电器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及开关装置, 具体涉及一种继电器。

背景技术

[0002] 热继电器的工作原理是: 缠绕在主双金属片上的加热元件在通电情况下会产生热量, 使得主双金属片发生热膨胀。当电动机过载时, 加热元件中的电流增加, 主双金属片的热膨胀位移达到预定的阈值, 主双金属片推动连杆动作从而使得动触点与静触点断开(即脱扣)。热继电器脱扣将切断与热继电器相连接的接触器的线圈中的电流, 接触器的主触点断开, 从而切断电动机的主电路, 实现电动机的过载保护。

[0003] 热继电器以其体积小, 结构简单, 成本低等优点得到了广泛应用。目前市场上存在宽度为 27 毫米的接触器, 而热继电器的宽度大于 45 毫米。在本领域中, 热继电器的宽度是热继电器中的三根进线铜棒(用于与接触器电连接)的排列方向上的尺寸。为了减小用于容纳热继电器和接触器的操作柜的体积, 热继电器和接触器需具有相同或基本相同的宽度。因此目前需要一种宽度更窄的热继电器。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是减小热继电器的宽度。

[0005] 本实用新型的一个实施例提供了一种热继电器, 包括:

[0006] 排列成一排的三个主双金属片, 所述三个主双金属片的排列方向垂直于所述热继电器的宽度方向;

[0007] 与所述三个主双金属片处于一个平面的形变传递装置, 用于将所述三个主双金属片的热膨胀力转换为脱扣力; 以及

[0008] 脱扣装置, 用于当所述三个主双金属片的热膨胀位移不小于预定的阈值时, 在所述脱扣力作用下断开所述热继电器。

[0009] 优选的, 所述热继电器还包括: 沿所述宽度方向排列成一排的三根导电棒; 以及三个加热元件, 所述三个加热元件缠绕在所述三个主双金属片上、且与所述三根导电棒电连接。

[0010] 优选的, 所述热继电器的宽度为 24 ~ 36 毫米。

[0011] 优选的, 所述形变传递装置包括: 与所述三个主双金属片连接的差动机构; 以及传递机构, 其具有旋转轴以及位于所述旋转轴相对两端的接触部和执行部; 所述脱扣装置包括动触头和机构弹簧, 所述机构弹簧具有固定端和与所述动触头连接的拉伸端; 其中, 当所述三个主双金属片的热膨胀位移不小于所述预定的阈值时, 所述三个主双金属片推动所述差动机构运动, 接着所述差动机构推动所述接触部和执行部绕着所述旋转轴旋转, 随后所述执行部推动所述机构弹簧的拉伸端和动触头使得所述热继电器断开。

[0012] 优选的, 所述差动机构包括:

[0013] 呈杆状的差动桥, 所述差动桥具有第一销孔和三个第一凸起部;

[0014] 呈杆状的脱扣桥，所述脱扣桥具有第二销孔和与所述三个第一凸起部相对应的三个第二凸起部，所述第一凸起部和第二凸起部限定了用于容纳所述三个主双金属片的容纳空间，所述第一销孔到第二销孔的方向平行于所述热继电器的宽度方向；以及

[0015] 呈杆状的差动杠杆，所述差动杠杆具有位于所述第一销孔的第一销轴和位于所述第二销孔的第二销轴。

[0016] 优选的，所述接触部具有与所述差动杠杆相接触的第一接触头，所述执行部具有与所述机构弹簧的拉伸端相接触的第二接触头，从所述旋转轴指向所述第一接触头的方向与所述热继电器的宽度方向具有第一夹角，从所述旋转轴指向所述第二接触头的方向与所述热继电器的宽度方向具有第二夹角，所述第一夹角的余弦值乘以所述第一接触头到所述旋转轴的距离与所述第二夹角的正弦值乘以所述第二接触头到所述旋转轴的距离的比值为0.9～1.1。

[0017] 优选的，所述第一接触头到所述第一销轴的距离与所述第一销轴到第二销轴的距离的比值为1～1.6。

[0018] 优选的，所述热继电器的脱扣行程为0.5～1毫米，且脱扣力为0.3～0.5牛。

[0019] 优选的，所述三个主双金属片包括沿其热膨胀方向排列的第三主双金属片、第二主双金属片和第一主双金属片，所述第一主双金属片和第二主双金属片的间距与所述第二主双金属片和第三主双金属片的间距的比值为1.5～2.0。

[0020] 优选的，所述热继电器还包括温补双金属片，所述温补双金属片用于在受热膨胀后使得所述旋转轴沿远离所述机构弹簧的拉伸端运动。

[0021] 优选的，所述温补双金属片呈U形，其包括固定部和延伸部，所述固定部与所述旋转轴固定连接，所述延伸部所在的平面相对于所述三个主双金属片的排列方向倾斜成一个角度，所述温补双金属片的宽度方向平行于所述旋转轴。

[0022] 优选的，所述温补双金属片的温曲率大于 20×10^6 /摄氏度。

[0023] 优选的，所述热继电器还包括复位装置，用于使得所述热继电器从断开状态复位到闭合状态。

[0024] 优选的，所述复位装置包括复位杆和位于所述复位杆的一端的复位弹簧，所述复位杆的另一端具有呈圆台状的复位凸起部，所述复位凸起部用于推动所述动触头和机构弹簧的拉伸端向靠近所述旋转轴的方向运动。

[0025] 本实用新型的热继电器的宽度减小、且体积小。

附图说明

[0026] 以下参照附图对本实用新型实施例作进一步说明，其中：

[0027] 图1是本实用新型较佳实施例的热继电器的立体示意图。

[0028] 图2是图1所示的热继电器在闭合状态下从右侧前方看的立体示意图。

[0029] 图3是图2所示的热继电器的局部立体示意图。

[0030] 图4是图3的分解图。

[0031] 图5是图3所示的热继电器中的差动杠杆和传递机构的平面示意图。

具体实施方式

[0032] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图通过具体实施例对本实用新型进一步详细说明。

[0033] 为了叙述方便,下文中所称的“平行”或“垂直”并不限定为严格平行或垂直,本领域的技术人员可以理解的是还包括大体上平行或大体上垂直。

[0034] 图 1 是本实用新型较佳实施例的热继电器的立体示意图。如图 1 所示,热继电器 1 大体呈长方体状。热继电器 1 包括壳体 100,位于壳体 100 中 的形变传递装置和脱扣装置(以下将参考图 3 和 4 详细说明),以及从壳体 100 中伸出的导电棒 21、22 和 23。导电棒 21 ~ 23 优选由铜制成,并用于与接触器(图 1 未示出)电连接。导电棒 21 ~ 23 排列成一排,其中导电棒 21 ~ 23 的排列方向为热继电器 1 的宽度方向。热继电器 1 的宽度 W 为 27 毫米。

[0035] 图 2 是图 1 所示的热继电器在闭合状态下从右侧前方看的立体示意图,其中图 1 右侧的壳体被移除。如图 2 所示,热继电器 1 包括呈板状或片状的主双金属片 31、32 和 33。本领域技术人员公知主双金属片 31 ~ 33 是由二种或多种热膨胀系数的金属材料制成。主双金属片 33、主双金属片 32 和主双金属片 31 沿其热膨胀方向平行排列,且主双金属片 31 ~ 33 的排列方向垂直于热继电器 1 的宽度方向。主双金属片 31 ~ 33 分别具有自由端 311、321 和 331。

[0036] 图 3 是图 2 所示的热继电器的局部立体示意图。如图 3 所示,主双金属片 31、32 之间的距离 d1 与主双金属片 32、33 之间的距离 d2 的比值 d1/d2 约为 1.6,使得主双金属片 31 ~ 33 的温度基本相同,因而受热膨胀的主双金属片 31 ~ 33 的自由端 311、321 和 331 能一起推动脱扣桥 52(下文将详细说明)沿热膨胀方向运动。在本实施例中,主双金属片 31 ~ 33 的热膨胀方向为从主双金属片 33 指向主双金属片 31 的方向。实验结果表明,将本实施例的热继电器 1 无论以何种方式安装在操作柜中,主双金属片 31 ~ 33 之间的温度差值小于 5 摄氏度。

[0037] 热继电器 1 还包括缠绕在主双金属片 31 ~ 33 上的加热元件 41、42 和 43。由低电阻值材料制成的加热元件 41、42 和 43 分别与导电棒 21、22 和 23 电连接。当热继电器 1 处于闭合状态时,加热元件 41 ~ 43 导电发热并加热主双金属片 31 ~ 33 使其热膨胀,从而使得主双金属片 31 ~ 33 产生热膨胀力。

[0038] 如图 3 所示,热继电器 1 包括与三个主双金属片 31 ~ 33 基本排列成一排或基本处于同一平面的形变传递装置 200 和脱扣装置 300。形变传递装置 200 包括差动机构 50 和传递机构 60。脱扣装置 300 包括机构弹簧 80 和动触头 90。

[0039] 图 4 是图 3 的分解图,如图 4 所示,差动机构 50 包括呈杆状的差动桥 51、呈杆状的脱扣桥 52 以及差动杠杆 53。差动桥 51 具有第一销孔 514 和沿着主双金属片 31 ~ 33 的排列方向的第一凸起部 511、512 和 513;脱 扣桥 52 具有第二销孔 524 和沿着主双金属片 31 ~ 33 的排列方向的第二凸起部 521、522 和 523。第一凸起部 511 ~ 513 分别与第二凸起部 521 ~ 523 相对设置并限定了用于容纳主双金属片 31 的自由端 311、主双金属片 32 的自由端 321 和主双金属片 33 的自由端 331 的容纳空间。第一销孔 514 到第二销孔 524 的方向平行于热继电器 1 的宽度方向。差动杠杆 53 大体呈杆状,其长度方向平行于热继电器 1 的宽度方向。差动杠杆 53 具有位于第一销孔 514 的第一销轴 531 和位于第二销孔 524 中的第二销轴 532。

[0040] 传递机构 60 包括平行于主双金属片的长度方向的旋转轴 63 以及位于旋转轴 63 的相对两端的接触部 61 和执行部 62。差动机构 50 可推动接触部 61 和执行部 62 绕着旋转轴 63 同时旋转,因而差动机构 50 和传递机构 60 将主双金属片 31 ~ 33 的热膨胀力转换为脱扣力。

[0041] 图 5 是图 3 所示的热继电器中的差动杠杆 53 和传递机构 60 的平面示意图,其中被遮挡的第一销轴 531 和第二销轴 532 用虚线圆圈示出。如图 5 所示,接触部 61 具有与差动杠杆 53 相接触的第一接触头 611,从旋转轴 63 指向第一接触头 611 的方向与热继电器 1 的宽度方向具有第一夹角 α 。执行部 62 具有与机构弹簧 80 的拉伸端 82(以下将参考图 4 详细说明)相接触的第二接触头 621,从旋转轴 63 指向第二接触头 621 的方向与热继电器 1 的宽度方向具有第二夹角 β 。第一接触头 611 到第一销轴 531 的距离 X10 与第一销轴 531 到第二销轴 532 的距离 X11 的比值(即差动放大倍数)为 1.53。 $\cos \alpha$ 乘以第一接触头 611 到旋转轴 63 的第一距离 X20 与 $\sin \beta$ 乘以第二接触头 621 到旋转轴 63 的第二距离 X21 的比值(即传递系数)为 1。

[0042] 再次参考图 3 和 4,机构弹簧 80 包括相对设置的固定端 81 和拉伸端 82,机构弹簧 80 的固定端 81 固定在壳体 100 中,且其拉伸端 82 与动触头 90 连接并对动触头 90 施加一个使其与静触头(图 4 未示出)闭合的作用力。当执行部 62 逆时针旋转过程中,执行部 62 与拉伸端 82 相接触并对拉伸端 82 施加一作用力(即脱扣力),作用在拉伸端 82 上的脱扣力使得动触头 90 远离旋转轴 63 运动并与静触头断开。在本实施例中,执行部 62 从接触拉伸端 82 开始到使得热继电器 1 脱扣时运动的距离(即脱扣行程)为 1 毫米,且脱扣力为 0.5 牛。

[0043] 温补双金属片 70 大体呈 U 形,且宽度方向平行旋转轴 63。温补双金属片 70 包括固定部 71、弯曲部 72 和延伸部 73。温补双金属片 70 的固定部 71 与旋转轴 63 固定连接,弯曲部 72 固定在与壳体 100 固定的固定件上,且延伸部 73 所在的平面相对于主双金属片的排列方向倾斜成一个角度。当环境温度升高时,主双金属片 31 ~ 33 热膨胀程度增大,使得差动杠杆 53 的位移增加,进一步使得接触部 61 和执行部 62 的旋转角度增加;而温补双金属片 70 受热膨胀后使得旋转轴 63 远离机构弹簧 80 位移,使得执行部 62 在推动机构弹簧 80 的拉伸端 82 的过程中所需要旋转的角度增加,通过设定温补双金属片 70 的温曲率为 26×10^{-6} /摄氏度,从而补偿执行部 62 因环境温度升高导致的旋转角度增加量。在其他实施例中也可以不具有温补双金属片 70。

[0044] 本实用新型的热继电器 1 还包括用于使得热继电器从断开状态复位到闭合状态的复位装置 10。如图 2 和 4 所示,复位装置 10 包括复位杆 11 和复位弹簧 12。复位杆 11 与机构弹簧 80 的拉伸端 82 大致平行。复位杆 11 的一端与复位弹簧 12 相接触,且另一端具有大体呈圆台状的复位凸起部 111。复位杆 11 的运动方向和复位弹簧 12 的伸缩方向与主双金属片的排列方向一致。

[0045] 现结合图 3 简述热继电器 1 的工作过程。

[0046] 当热继电器 1 闭合时,加热元件 41 ~ 43 发出的热量使得主双金属片 31 ~ 33 发生热膨胀;主双金属片 31 ~ 33 推动差动机构 50 沿其热膨胀方向运动。差动杠杆 53 推动接触部 61 和执行部 62 共同绕着旋转轴 63 逆时针旋转。如果主双金属片 31 ~ 33 的热膨胀位移不小于预定的阈值,则执行部 62 推动机构弹簧 80 的拉伸端 82 使得热继电器 1 脱扣。

如果主双金属片 31 ~ 33 的热膨胀位移小于预定的阈值, 脱扣力不足以使得热继电器 1 脱扣, 因此热继电器 1 保持闭合状态。

[0047] 当需要复位热继电器 1 时, 操作者推动复位杆 11 沿着与主双金属片的热膨胀方向相反的方向运动, 复位凸起部 111 的侧壁推动动触头 90 和机构弹簧 80 的拉伸端 82 向靠近旋转轴 63 的方向运动, 进而推动执行部 62 和接触部 61 顺时针旋转 (在图 4 中从上往下看), 同时复位杆 11 的另一端压缩复位弹簧 12。待操作者松手后, 压缩的复位弹簧 12 使得复位杆 11 沿主双金属片的热膨胀方向运动恢复到原位。

[0048] 本实用新型的热继电器 1 中的主双金属片 31 ~ 33 的排列方向垂直于热继电器 1 的宽度方向, 且主双金属片 31 ~ 33 与形变传递装置 200 基本排列成一排或处于一个平面, 从而使得热继电器 1 的宽度减小。在本实用 新型的其他实施例中, 热继电器的宽度还可以是 24 ~ 36 毫米之间的任意值。

[0049] 在本发明的其他实施例中, 主双金属片 31、32 的间距 d1 与主双金属片 32、33 的间距 d2 的比值为 1.5 ~ 2.0。使得三个主双金属片 31 ~ 33 尽可能具有相同的热膨胀位移。

[0050] 在本实用新型的其他实施例中, 温补双金属片 70 的温曲率大于 20×10^{-6} / 摄氏度。

[0051] 在本实用新型的其他实施例中, 差动放大倍数 X10/X11 为 1 ~ 1.6, 更优选的, 差动放大倍数 X10/X11 为 1.2 ~ 1.6。

[0052] 在本实用新型的其他实施例中, 传递系数 $\cos \alpha \cdot X20 / \sin \beta \cdot X21$ 约等于 1, 例如为 0.9 ~ 1.1。

[0053] 在本实用新型的其他实施例中, 热继电器的脱扣行程为 0.5 ~ 1 毫米, 且脱扣力为 0.3 ~ 0.5 牛。

[0054] 虽然本实用新型已经通过优选实施例进行了描述, 然而本实用新型并非局限于这里所描述的实施例, 在不脱离本实用新型范围的情况下还包括所作出的各种改变以及变化。

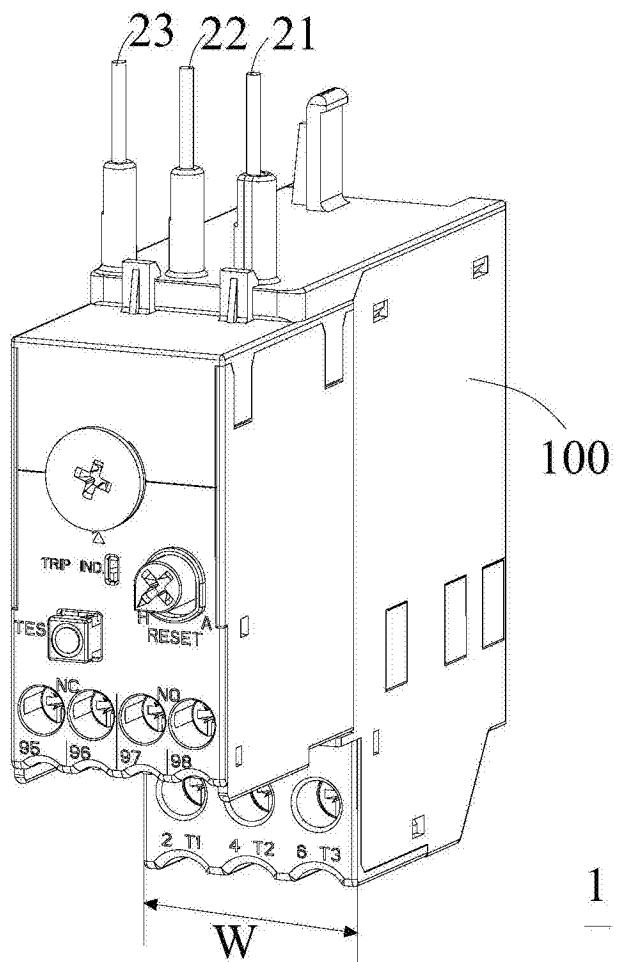


图 1

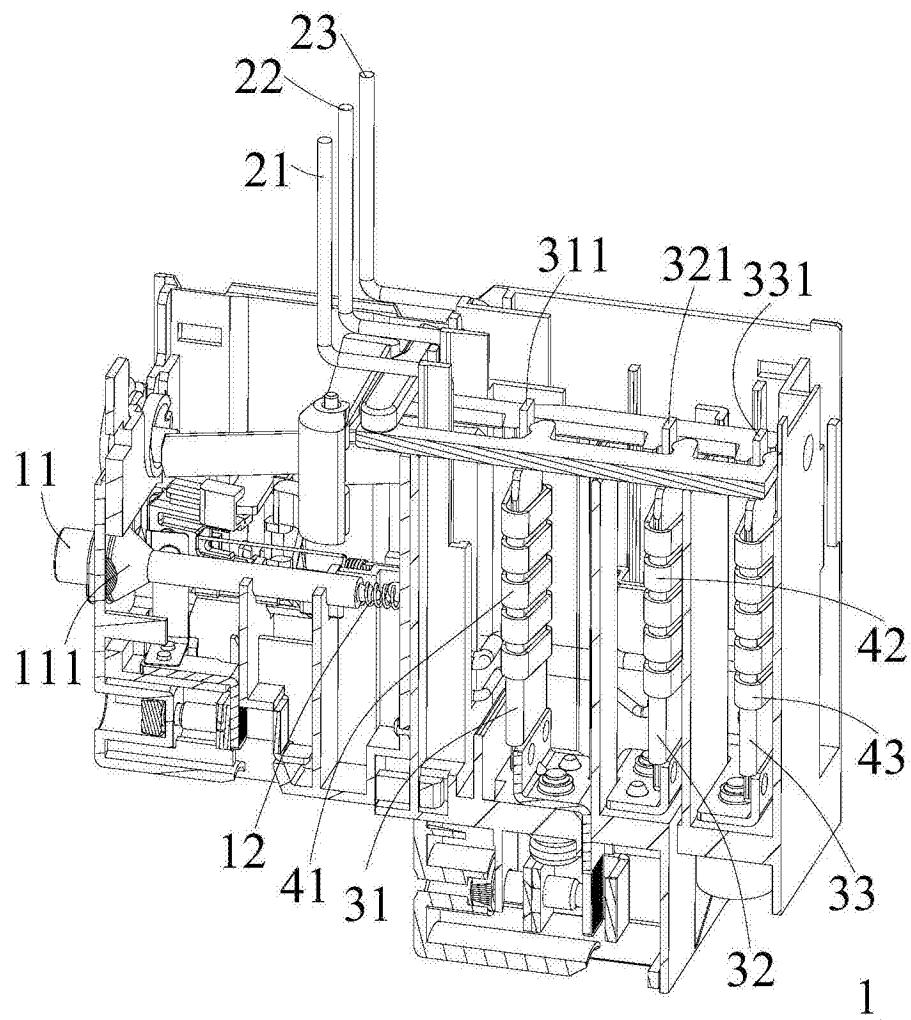


图 2

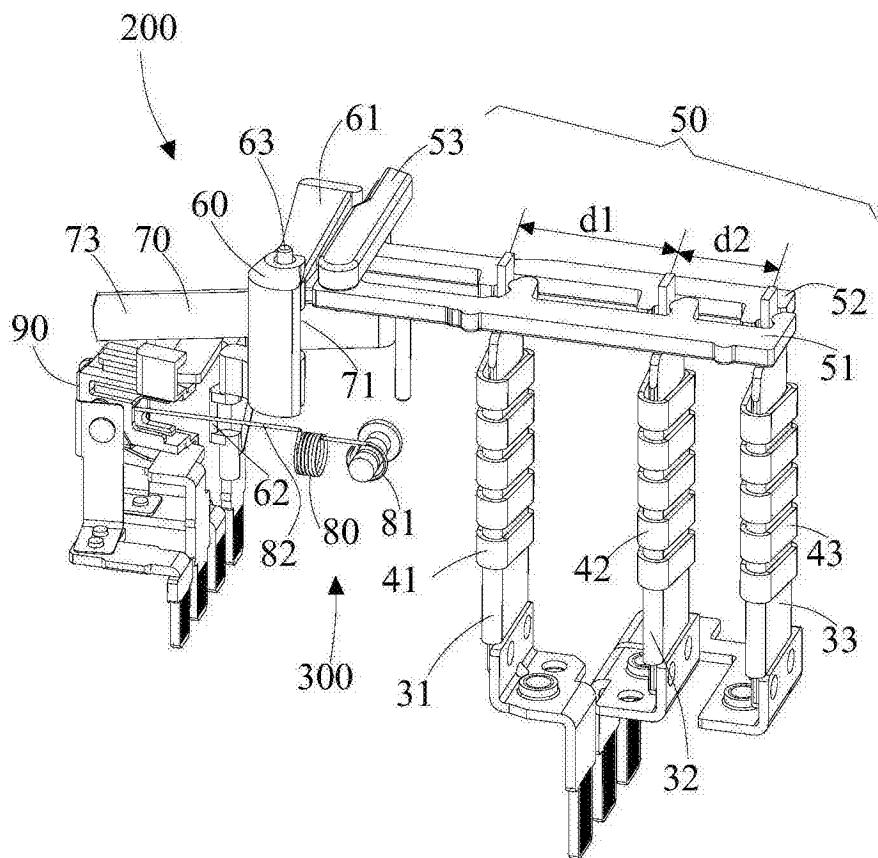


图 3

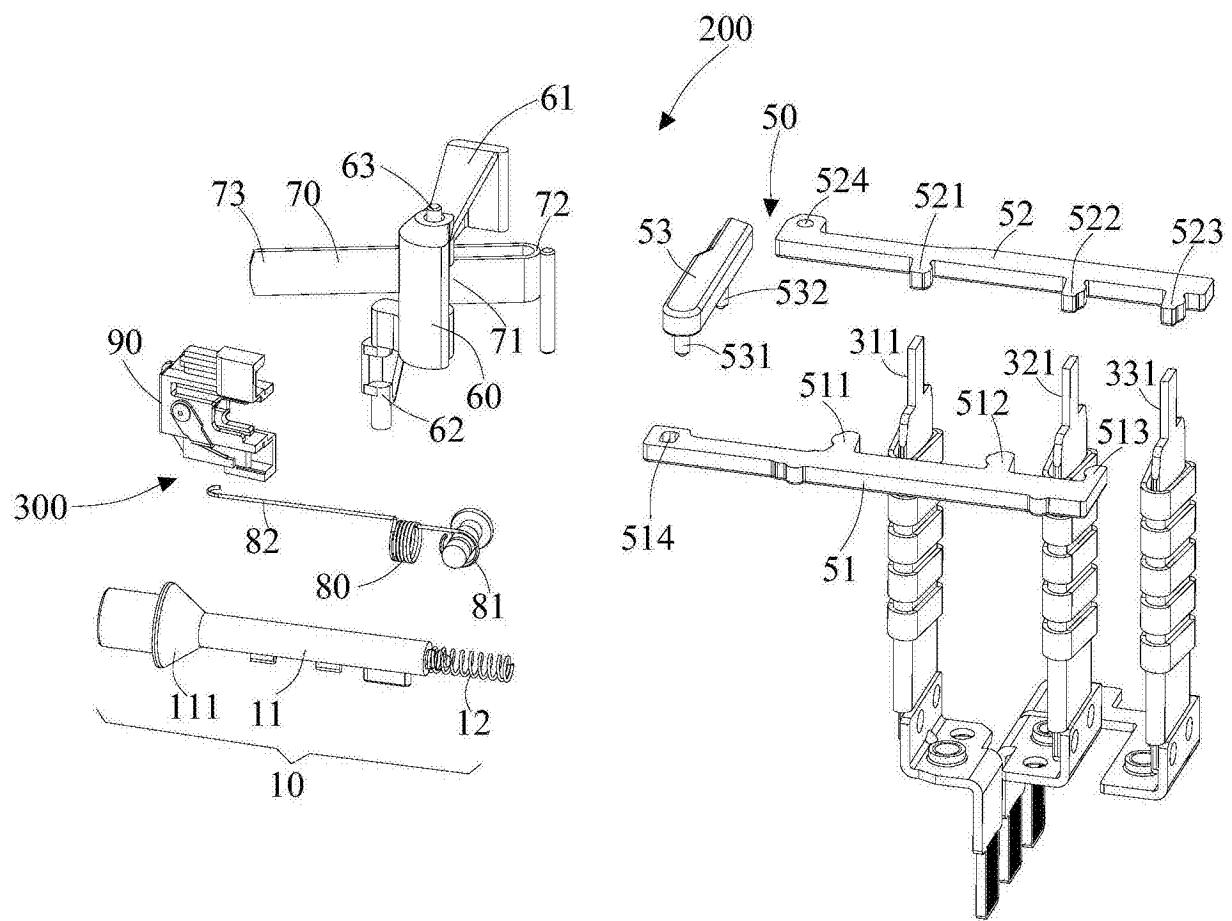


图 4

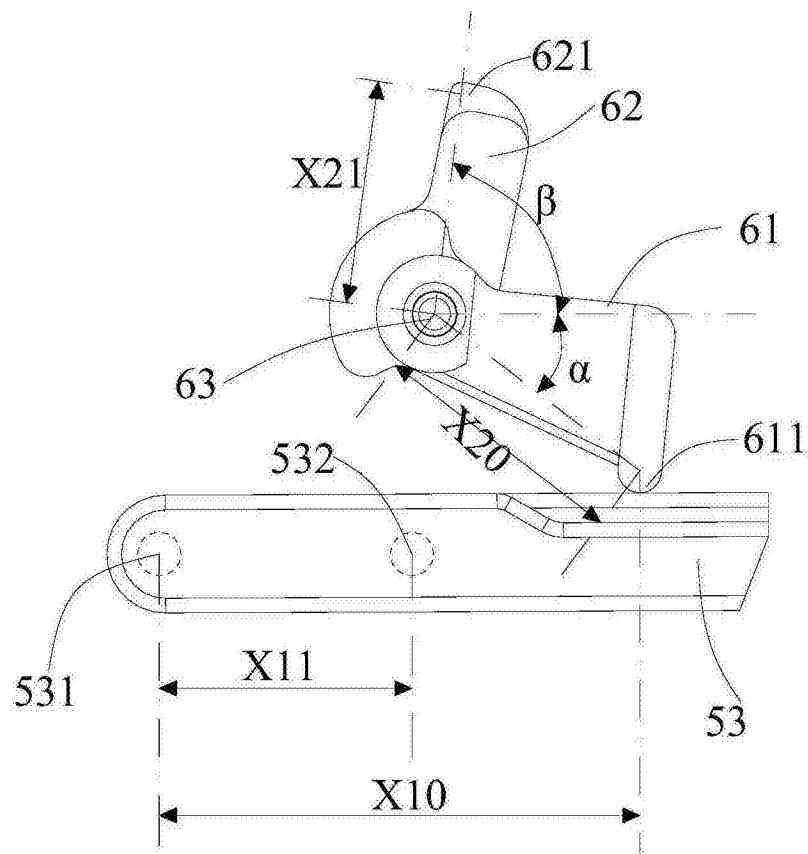


图 5