

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03147224.9

H01H 3/30 (2006.01)

H01H 3/32 (2006.01)

H01H 33/40 (2006.01)

H01H 33/42 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1264175C

[22] 申请日 2003.6.6 [21] 申请号 03147224.9

[30] 优先权

[32] 2002.6.6 [33] FR [31] 0206982

[71] 专利权人 阿勒瓦 T&D 股份有限公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 P·V·阿尔门

审查员 冉春燕

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 杨晓光 李 峥

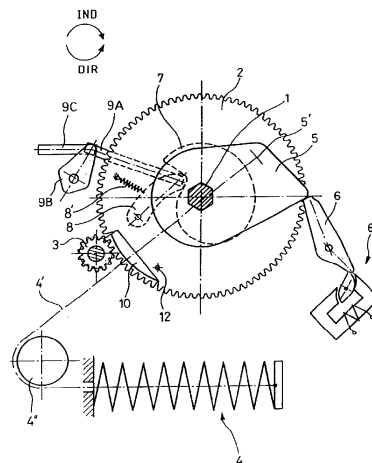
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于高压或中压断路器的弹簧负荷的机械式
控制机构

[57] 摘要

一种弹簧负荷的机械式控制机构，用于高压或中压电网中的断路器，所述控制机构包括：一个齿轮(2)和一个嵌轮(3)，所述齿轮(2)通过一个弹簧(4)从第一角位置转动到第二角位置，所述嵌轮(3)与齿轮协同动作使其从第二角位置移动到第一角位置以张紧所述弹簧。所述齿轮有一个周边齿组，周边齿组包括一个可伸缩齿段(10)，可伸缩齿段上包括至少四个相互分开的并与主齿组有相同的恒定齿距的齿。



1. 一种弹簧负荷的机械式控制机构,用于高压或中压电网中的断路器,所述控制机构包括:一个齿轮(2)和一个嵌轮(3),所述齿轮(2)由一个弹簧(4)从第一角位置转动到第二角位置,所述嵌轮(3)与齿轮协同动作使其从第二角位置移动到第一角位置以张紧所述弹簧,所述齿轮有一个周边齿组,周边齿组的一部分由固定到轮上的主齿组构成,另一部分由可伸缩齿段(10)形式的一个齿组部分构成,所述主齿组有恒定的齿距,该控制机构的特征在于:所述可伸缩齿段包括至少四个相互分开的并与主齿组有相同的恒定齿距的齿。

2. 根据权利要求1的控制机构,其中,所述可伸缩齿段(10)通过固定到所述可伸缩齿段的第一端的销钉(12)铰接在所述齿轮(2)中,并且其中所述销钉(12)定位在所述齿轮(2)的所述主齿组的基线直径(D_b)内。

3. 根据权利要求2的控制机构,其中,所述销钉(12)距基线直径的距离落在所述主齿组的基线直径(D_b)和齿距直径(D_p)之间的距离的一倍到两倍的范围内。

4. 根据权利要求2或3的控制机构,其中,所述可伸缩齿段与返回弹簧(11)邻接,迫使其向外进入使用位置,所述返回弹簧由一个V形叶片构成,在所述叶片的两个平直部分之间形成的角度范围是 10° - 20° 。

5. 根据权利要求1-3中任何一个的控制机构,其中,所述可伸缩齿段(10)缩回齿轮(2)的厚度中。

6. 根据权利要求4的控制机构,其中,所述可伸缩齿段(10)缩回齿轮(2)的厚度中。

7. 根据权利要求5的控制机构,其中,所述可伸缩齿段(10)缩回到形成齿轮(2)的侧板的两个板(2A、2C)之间。

8. 根据权利要求6的控制机构,其中,所述可伸缩齿段(10)缩回到形成齿轮(2)的侧板的两个板(2A、2C)之间。

9. 根据权利要求7的控制机构,其中,在所述两个板(2A、2C)之间

夹持一个中央板(2B)，并且其中在3个板中的每一个板的周边都设有齿，这些齿构成了齿轮(2)的所述主齿组。

10. 根据权利要求8的控制机构，其中，在所述两个板(2A、2C)之间夹持一个中央板(2B)，并且其中在3个板中的每一个板的周边都设有齿，这些齿构成了齿轮(2)的所述主齿组。

用于高压或中压断路器的弹簧负荷的机械式控制机构

技术领域

本发明涉及一种用于高压或中压电网中断路器的弹簧负荷的机械式控制机构，所述控制机构包括：通过弹簧从第一角位置向第二角位置旋转的一个齿轮，和与齿轮协同动作使其从第二角位置向第一角位置移动从而张紧所述弹簧的嵌轮。所述齿轮有一个周边齿组，周边齿组首先包括固定到轮上的主齿组，其次包括具有可伸缩齿段形式的齿组的一个部分，所述周边齿组具有恒定的齿距。

背景技术

“在高压或中压电网中的断路器”应该被理解成包括为工作电压大于1千伏电网而设计的任何断路开关设备。

本发明首先可以应用到这样一种机械式控制机构中，其中的齿轮被固定到与断路器的动触点耦合的单个控制轴，从而可以通过释放接合弹簧闭合断路器，弹簧驱动所述齿轮。本发明还可以应用到下述这样的控制机构中：将齿轮被固定到第一“啮合”轴，该第一“啮合”轴经过第二“主”轴耦合到断路器的这个动触点，一般情况下，这种结构一般应用到最新一代的高压断路器的控制机构中。

应该注意的是，与控制机构是否具有单个轴无关，轴（一个或多个）和断路器的动触点之间的耦合是不可逆转的，也就是说，在断路器已经闭合后，在不引起所述断路器开路的情况下，通过旋转嵌轮可以使接合弹簧重新张紧。嵌轮由电机驱动，以使控制机构重新获得负荷，并且当接合弹簧释放的时候，并且当接合弹簧由电机重新张紧的时候，齿轮在同一方向旋转。

下面，术语“弹簧”一般用来表示与齿轮相连，并且适合于驱动齿轮的接合弹簧。

在弹簧重新加载结束时，当齿轮到达大体与弹簧张紧到最大值相对应的第一角位置的时候，齿轮停止转动。一个掣动爪一般设置为与一个凸轮面对，该凸轮约束与齿轮一起转动，从而使齿轮达到第一角位置时，凸轮与所述掣动爪邻接。掣动爪在一般情况下是铰接的，所以一旦脱开，它就将齿轮释放，并且借助于弹簧的释放触发断路器的闭合。

通过中断供电来停止电机不适合于以足够高的精度停止齿轮，这是因为，电机的惯性延迟这一停止。这样一种控制机构一般来说还包括一个机械装置，用于当齿轮达到它的第一角位置的时候，使电机从齿轮上脱开。如果没有这样一种机械装置，电机的惯性在齿上和掣爪上产生的力会使控制机构产生相当大的磨损，很快导致它的破坏。

专利文献 EP-0917168 公开了大量的可以在本发明的机械式控制机构中使用的零部件。齿轮包括多个可以向齿轮内侧滑动的齿，这些滑动齿位于当齿轮处在第一角位置时，与嵌轮的位置对应的齿轮区域内。每一个滑动齿都适合于依靠一个专用的返回弹簧通过径向滑动来缩回。更具体地说，每个滑动齿都具有一个非对称的齿形，齿头形成一个斜面，因此，当它们与嵌轮啮合时，这些滑动齿在经受来自于嵌轮的推动力的作用下缩回，从而使电机和齿轮在结构上脱开。这些滑动齿分开的距离明显大于齿轮其余部分上的齿的齿距，便于在弹簧释放时与嵌轮重新啮合。

这样一种结构对于每一个齿轮需要一个滑动系统，这表明需要巨大的额外的加工和制造费用。此外，可收缩的齿具有特殊的齿形，它们当中的每一个都包括一个斜面形式的齿头，这也增加了制造费用。

日本专利 JP-01154418 公开了一种控制机构，所述控制机构包括一个嵌轮和一个齿轮，齿轮具有一个包括一个可伸缩齿段的周边齿组。可伸缩齿段包括相互隔开的两个齿，隔开的距离基本上相应于主齿组的规则齿距的两倍。当可伸缩齿段处于它的展开位置时，它的两个齿中的每一个都处在从最近的齿到主齿组的相同距离。

然而，如在美国专利文献 US-5723836 的前序部分中所述的，这种结构是不能令人满意的。该专利文献说，嵌轮和齿轮部分的脱开意味着可伸缩齿段的振荡，从而使得在嵌轮的齿和段的振荡端的齿之间的振荡有引起表

面损伤的风险，至少要损坏一个齿。因此，为了减小产生这种损伤的风险，必须严格考察齿的表面状态，从而导致控制机构的制造费用的增加。

发明内容

在保持这样的断路器控制机构的原理的同时，即其中齿轮的齿包括设置在可伸缩齿段上的齿，本发明的一个目的是通过提供一种更加可靠的、制造费用较低的系统来克服现有技术的缺点。

为此，本发明提供一种弹簧负荷的机械式控制机构，用于高压或中压电网中的断路器，所述控制机构包括一个齿轮和一个嵌轮，所述齿轮通过一个弹簧从第一角位置转动到第二角位置，所述嵌轮与齿轮协同动作使齿轮从第二角位置移动到第一角位置以张紧所述弹簧，所述齿轮有一个周边齿组，周边齿组首先包括固定到轮上的主齿组，其次，包括可伸缩齿段形式的一个齿组的一部分，所述主齿组有恒定的齿距，所述控制机构的特征在于：所述可伸缩齿段包括至少四个相互分开的并与主齿组有相同的恒定齿距的齿。

于是，可伸缩齿段具有勿需任何特殊加工的常规的齿组，这进一步降低了本发明的控制机构的制造费用。

在本发明的一个优选实施例中，可伸缩齿段经过第一端铰接在所述齿轮中，同时，通过一个返回弹簧进行固定，所述返回弹簧迫使所述齿轮向外进入展开位置。返回弹簧最好可以由一个V形叶片构成。当在第一端与嵌轮啮合时，可伸缩齿段自然缩回，因此不必为控制可伸缩齿段的位置提供任何机构，这将简化本发明的控制机构。

在本发明的另一个特定实施例中，铰链定位在一个圆内，其直径与所述齿轮的这组齿的基线直径（base diameter）相同。利用这种结构，嵌轮在接合弹簧重新加载结束时与齿轮脱开，但在返回弹簧释放时，与齿轮自动地重新耦合，即使可伸缩齿段在电机完全停止后仍旧保持在缩回位置情况亦是如此。

可伸缩齿段的铰链最好包括一个销钉，销钉的位置距基线直径的距离在基线直径和齿距直径之间的距离的一倍到两倍的范围内。这种配置允许可伸缩齿段的齿除了进行通常的径向移动之外，还可以进行大体上切向移

动，因此允许嵌轮在可伸缩齿段的齿中实现预期的啮合，从而可以进一步减小在嵌轮的齿和可伸缩齿段的齿之间的压力，因此，可以改善本发明的控制机构的寿命。

在本发明的另一个特定实施例中，可伸缩齿段缩回到形成齿轮的侧板的两个板之间的齿轮厚度。于是，齿轮是紧凑的，并且，齿组可以通过切割板形成。

附图说明

下面参照附图详细描述本发明，附图借助于一个非限制性实例表示出一个实施例，其中：

图 1 是在本发明的机械式控制机构中用于重新加载弹簧的系统的示意图；

图 2 是图 1 所示的重新加载系统的齿轮的示意图；

图 3 是图 2 所示的齿轮的剖面图；

图 4 是如图 1 所示的重新加载系统的齿轮的一个变形的剖面图；

图 5 是本发明的齿轮的第一分解图；

图 6 是本发明的齿轮的第二分解图；

图 7 是本发明的齿轮的第三分解图；

图 8 是图 1 所示的重新加载系统的分解图，对应于齿轮的不同角位置。

具体实施方式

如图 1 所示，用于重新加载本发明的机械式控制机构的重新加载系统包括：一个啮合轴 1；一个大直径的齿轮 2，安装在所述啮合轴上；一个驱动电机（未示出），通过嵌轮 3 耦合到齿轮 2 上。断路器的动触点特别经过其本身公知但未表示出来的一个主轴耦合到啮合轴上。

接合弹簧 4 驱动啮合轴 1，以使断路器闭合。弹簧 4 有与第一凸轮 5 相连的第一端，所述凸轮 5 固定到啮合轴 1 的端部，弹簧 4 还有耦合到控制机构框架的第二端。更具体地说，弹簧 4 的第一端经过在一个偏转滑轮 4'' 上通过的缆绳 4' 或链条耦合到在第一凸轮上的固定点 5'。第一凸轮 5 上的固定点 5' 相对于啮合轴 1 是偏心的，因此，当啮合轴在如图 1 所示的

第一角位置时，弹簧 4 张紧，并且施加驱动力，沿图中的顺时针方向 IND 推动啮合轴。第一角位置接近与弹簧 4 上最大张力对应的上死点中心位置。

通过触发爪 6 啮合第一凸轮 5 防止啮合轴在弹簧 4 的作用下的转动。触发爪 6 的角位移使得释放第一凸轮 5 成为可能，从而啮合轴 1 可以转动。在图中所示的实例中，通过本身公知的一个电磁系统 6' 来移动触发爪。由于弹簧 4 释放，啮合轴 1 沿顺时针方向 IND 转动约 180° ，从它的第一角位置到与一个下死中心大体对应的第二角位置。

通电时，驱动嵌轮 3 的电机通过使啮合轴 1 也在顺时针方向 IND 转动约 180° 使啮合轴 1 返回到它的第一角位置（按图 1 所示的位置），从而给控制机构重新加载。

按照公知的方式，借助于可收缩的齿的段，在所述齿轮抵达第一角位置时使电机与齿轮在结构上脱开。齿轮 2 有一个周边齿组，首先由固定到轮上的主齿组构成，其次由可伸缩齿段 10 形式的一组齿轮的一部分构成。这个可伸缩齿段被设置在齿轮 2 的周边上的与齿轮处在第一角位置时的嵌轮 3 的位置对应的区域内。例如，可伸缩齿段 10 可以安装成相对于齿轮 2 可滑动，从而能够在相对于啮合轴在径向移动时滑动。

当齿轮 2 到达第一角位置时，可伸缩齿段 10 缩回，从而脱开嵌轮 3。更具体地说，当可伸缩齿段 10 缩回时，其携带的齿向接合轴移动，使嵌轮 3 与齿轮 2 脱开。

在本发明中，所述可伸缩齿段 10 包括至少四个相互分开的并与主齿组有相同的恒定齿距的齿。于是，当可伸缩齿段 10 处在展开位置时，其齿的位置与齿轮 2 上的主齿连续，从而与嵌轮 3 啮合。

此外，在段上的齿 10 是与周边齿组上的齿完全一样的正常齿。最小四个齿的数目对于本发明的控制机构中的段 10 来说是必不可少的。优选地，在本发明的机械式控制机构的大多数实施例中，这个齿数的范围是 8-20。

因此，通过为加工齿轮齿设计的常规的机加工设备就能形成可伸缩齿段 10 上的齿，这将明显降低制造本发明的控制机构的成本，同时还能改善操作可靠性。

例如,可伸缩齿段可以在控制它的径向位置的一个机构的作用下缩回,所述径向位置是齿轮的角位置的函数。有益地,按照常规方式,图2中所示意性表示的返回弹簧11趋向于保持可伸缩齿段10在展开位置,从而使所述可伸缩齿段10一旦与嵌轮啮合就自发地缩回,下面对此还要作更加详细的说明。

在一个优选实施例中,可伸缩齿段10具有经铰链12固定到齿轮2的第一端,以及与返回弹簧11邻接的另一端,所述返回弹簧11固定到齿轮上。在如图所示的实施例中,铰链是由固定到齿轮上的一个销钉12形成的,可伸缩齿段10可以围绕销钉12枢轴转动。如图2所示,在这个例子中,返回弹簧11是一个在径向延伸的螺旋弹簧,其一端与可伸缩齿段10邻接,另一端与齿轮2邻接。可伸缩齿段10可以由例如聚合物之类的塑料材料制成,例如可形成由模压制成的单个部件,并包括用于形成铰链销钉12的两个突起。

可以认为这样的弹簧没有超出本发明的范围,即螺旋弹簧位于铰链销钉12处,弹簧的一端连接到可伸缩齿段,另一端连接到齿轮上。为接纳可伸缩齿段10而提供的凹槽可以向齿轮2的中心部分延伸足够远,以使由具有相对小角度的V形叶片构成的弹簧能够被接纳在齿轮2和所述可伸缩齿段10的内侧边缘之间。例如,在这样一种弹簧11中,V形叶片的每个平直部分的长度与可伸缩齿段的长度大致相同,并且在它们之间形成 10° - 20° 范围的角度,这种弹簧是完全适用的,如图4所示。

于是,可伸缩齿段10通过依靠返回弹簧11的枢轴转动就能够缩回。更具体地说,当可伸缩齿段10缩回时,它在齿轮2的周边形成退缩:在第一端上的齿通常沿齿轮2的径向朝啮合轴移动,而靠近铰链的第二端上的齿则几乎不动,如图7所示。

可伸缩齿段和返回弹簧最好安装在齿轮的厚度之内,可伸缩齿段可以缩回到齿轮的厚度内以使齿轮更加紧凑,如图3所示,图3是可伸缩齿段和返回弹簧在包含啮合轴1的一个平面内的分解剖视图。

更具体地说,在这个实例中,齿轮2由三个相互邻接的钢板2A、2B、2C构成。中央板2B在可伸缩齿段10处设有大尺寸的凹槽,中央板2B夹

在两个侧板之间，这两个侧板形成了齿轮的侧板并且在可伸缩齿段的区域设有较小尺寸的凹槽。这样，可伸缩齿段由两个侧板 2A 和 2C 引导，在这两个侧板之间，它可以随意径向滑动。通过可伸缩齿段 10 的铰链销钉 12 的两个端部各固定到对应的侧板 2A 和 2C。在中央板 2B 中的凹槽形成一个支撑面，可伸缩齿段 10 的第二端在可伸缩齿段 10 展开时靠这个支撑面支撑上。

借助于这种结构，每个板都具有小的厚度，这使得可以通过切割每一个板而不是通过机加工形成齿，所以，可以进一步减小制造本发明的控制机构的成本。这样，设置在每个板的周边上（除了可伸缩齿段以外）的那些齿就构成了齿轮的齿。齿轮也可以由更多的板构成，从而可以形成较厚的齿组，但也是通过切割而不是通过机加工形成所述的齿。

图 5-8 示意性地示出了用于重新加载控制机构的接合弹簧 4 的系统的操作，这个操作与重新加载弹簧然后借助于控制机构触发断路器的闭合相对应。在这个操作期间，齿轮沿图中的顺时针方向 IND 转动。

图 5 示出了当齿轮 2 通过嵌轮 3 沿顺时针方向 IND 转动达到它的第一角位置时的一部分。

在图 6 中，嵌轮 3 已经抵达可伸缩齿段 10 的第一端，并且开始与所述可伸缩齿段 10 的齿啮合，这基本上对应于第一凸轮 5 与掣爪 6 开始对接的位置。如图 6 所示，来自于嵌轮 3 的作用在可伸缩齿段的齿上的推动力 F_1 沿轴 A_1 发挥作用，轴 A_1 相当倾斜，并且轴 A_1 的位置使铰链 12 位于所述轴 A_1 和啮合轴 1 之间。更具体地说，在图 6 中，推动力 F_1 从右向左作用，它们趋向于围绕销钉 12 沿顺时针方向 IND 转动可伸缩齿段 10，从而使可伸缩齿段 10 一旦与嵌轮啮合立即缩回。

如图 7 所示，可伸缩齿段 10 自然缩回，所以当齿轮达到第一角位置时在结构上使电机与齿轮脱开。电机在其惯性作用下停止转动后，嵌轮 3 在任意的位置上停止：嵌轮 3 可以与可伸缩齿段 10 啮合，可伸缩齿段随后处于展开状态；或者，嵌轮 3 与可伸缩齿段 10 脱开，可伸缩齿段 10 随后缩回，如图 7 所示。

当弹簧 4 释放时，通过转动嵌轮 3 使齿轮 2 顺时针方向转动，这与发

生下述的哪种情况全都无关:

如果嵌轮仍然保持与可伸缩齿段 10 啮合, 则齿轮 2 直接转动; 和

如果可伸缩齿段保持缩回, 则返回弹簧保持可伸缩齿段 10 的齿与嵌轮 3 的齿邻接, 所以在齿轮转过一个极小的角度以后, 它们自然地重新啮合, 这使两组齿轮同相, 如图 8 所示。

为了减小在嵌轮的齿上的机械应力, 嵌轮可以经过一个离合器型系统由电机驱动。然而, 如下所述, 本发明能使机械应力减小, 从而电机直接驱动嵌轮一般不会引起嵌轮的齿的早期磨损和/或可伸缩齿段的齿的早期磨损。

这样, 在重新加载本发明的控制机构的接合弹簧的系统中, 当所述轮达到第一角位置时, 嵌轮 3 和齿轮 2 自发地脱开, 并且在弹簧 4 释放时, 它们自发地重新耦合。

正如本领域的技术人员所知道的那样, 术语“齿轮组的基线直径”用来表示直径 D_b , D_b 是通过下述的关系式给出的: $D_b = D_p \times \cos(\alpha)$, 对于具有圆的渐开线齿形的标准化的常规齿组, 其中 D_p 代表齿轮组的齿距直径, α 代表其压力角。

在一个优选实施例中, 可伸缩齿段 10 的铰链 12 定位在一个圆中, 该圆与轮 2 具有相同的中心, 并且具有与轮 2 的齿组的基线直径 D_b 相同的直径, 其目的在于进一步便于重新啮合。更具体地说, 在弹簧 4 释放期间, 来自于嵌轮 3 的在可伸缩齿段的齿上的推动力 F_2 沿着也是倾斜的另一个轴 A_2 发挥作用。通过将铰链定位在基线直径 D_b 内, 就确定了所述另一个轴 A_2 的位置, 使铰链 12 的位置在啮合轴和所述另一个轴 A_2 之间。由于在这个例子中齿轮是一个驱动轮, 所以这个力 F_2 在图 8 中从左向右作用, 这个力 F_2 趋向于沿逆时针方向 DIR 转动可伸缩齿段 10, 使其将要展开, 并因而便于嵌轮和可伸缩齿段的齿重新耦合。于是, 进一步减小嵌轮卡住的危险, 明显地改善了控制机构的操作可靠性。如图 8 所示, 齿组的基线直径对应于一个圆的直径, 其圆心在轮 2 上, 而且与轴 A_2 和轴 A_1 相切。

优选地, 可伸缩齿段 10 的铰链销钉 12 离开齿轮 2 的基线直径 D_b 一定的距离, 使得可伸缩齿段 10 的位移可以发生在相对于齿轮 2 的径向方向倾

斜的方向。换言之，铰链销钉 12 距基线直径 D_b 越近，可伸缩齿段的齿的径向位移越大；而且，所述销钉距基线直径 D_b 越远，所述位移沿与齿轮 2 相切的一个轴的不可忽略的切向分量越大。

通过将铰链销钉 12 定位在距基线直径 D_b 有一定距离的地方，可伸缩齿段 10 的齿的位移的切向分量有利于电机和嵌轮 3 的预期啮合，即，有利于在可伸缩齿段 10 还没有完全展开、而齿轮 2 已开始驱动嵌轮转动的情况下的啮合。如上所述，继续啮合使可伸缩齿段 10 自发地展开。与其中的铰链销钉 12 更加靠近齿轮的基线直径 D_b 的系统相比，在可伸缩齿段 10 展开期间，减小了源于啮合的压力 F_t 。在所述啮合开始阶段，所述压力 F_t 的变化并不是很突然的。

可以在切向方向略微移动可伸缩齿段的事实还允许当嵌轮驱动齿轮 2 转动并且当所述齿轮如图 7 所示达到第一角位置时，在嵌轮 3 和可伸缩齿段 10 之间以相对渐进的方式发生结构上的脱开。

最后，将铰链销钉 12 定位在距基线直径 D_b 一定距离处，并且以与齿轮 2 相同的恒定齿距设置相互隔开的可伸缩齿段 10 的齿，其结果是改善了本发明的控制机构的寿命，并且还可以使用塑料材料，如：聚合物来制造可伸缩齿段，但又不存在可伸缩齿段的齿发生早期磨损的风险。

就铰链销钉 12 的定位而论，试验表明，将铰链销钉 12 定位在距基线直径 D_b 的距离落在基线直径 D_b 和齿距直径 D_p 的分开距离的一到两倍的范围之内，将导致本发明的控制机构的令人满意的性能。

本发明的控制机构还可以包括一个电源开关，用于根据齿轮的角位置控制向电机供电。在这另一个优选实施例中，控制机构还包括第二凸轮 7，第二凸轮 7 固定到啮合轴并且与一个控制杠杆 8 协同动作，如图 1 所示。控制杠杆 8 的第一端可转动地固定，其第二端通过一个弹性部件 8'（在此例中是一个螺旋弹簧）与第二凸轮 7 的轮廓邻接。对于控制杠杆的位置进行限制，使其经过 3 个连杆 9A、9B、9C 与一个电开关（未示出）一起移动，从而控制加到电机上的电力。第二凸轮 7 的轮廓形成一个螺旋形的弧，其中心在啮合轴上，螺旋形弧本身经过回缩向后回转。当控制杠杆 8 的第二端位于凸轮 7 的轮廓的回缩点时，即尽可能地接近啮合轴 1，如图 1 所示，

使电开关处在中断电机电源的位置，这对应于弹簧 4 的重新加载的结束。当控制杠杆 8 的第二端位于靠近啮合轴的螺旋形弧区中时，使电开关处于允许电机通电，因而可以在弹簧释放后自动地重新加载弹簧的位置。当齿轮达到第一角位置的时候，驱动这个开关以中断电机的电源，同时可伸缩齿段可以保证电机瞬时脱开。开关使电机只在弹簧完全松弛之前、或在弹簧完全刚刚松弛之后、即在啮合轴达到它的第二位置时通电以张紧所述弹簧。本发明的弹簧负荷的机械式控制机构每当弹簧 4 松弛的时候就像这样地自动重新加载。

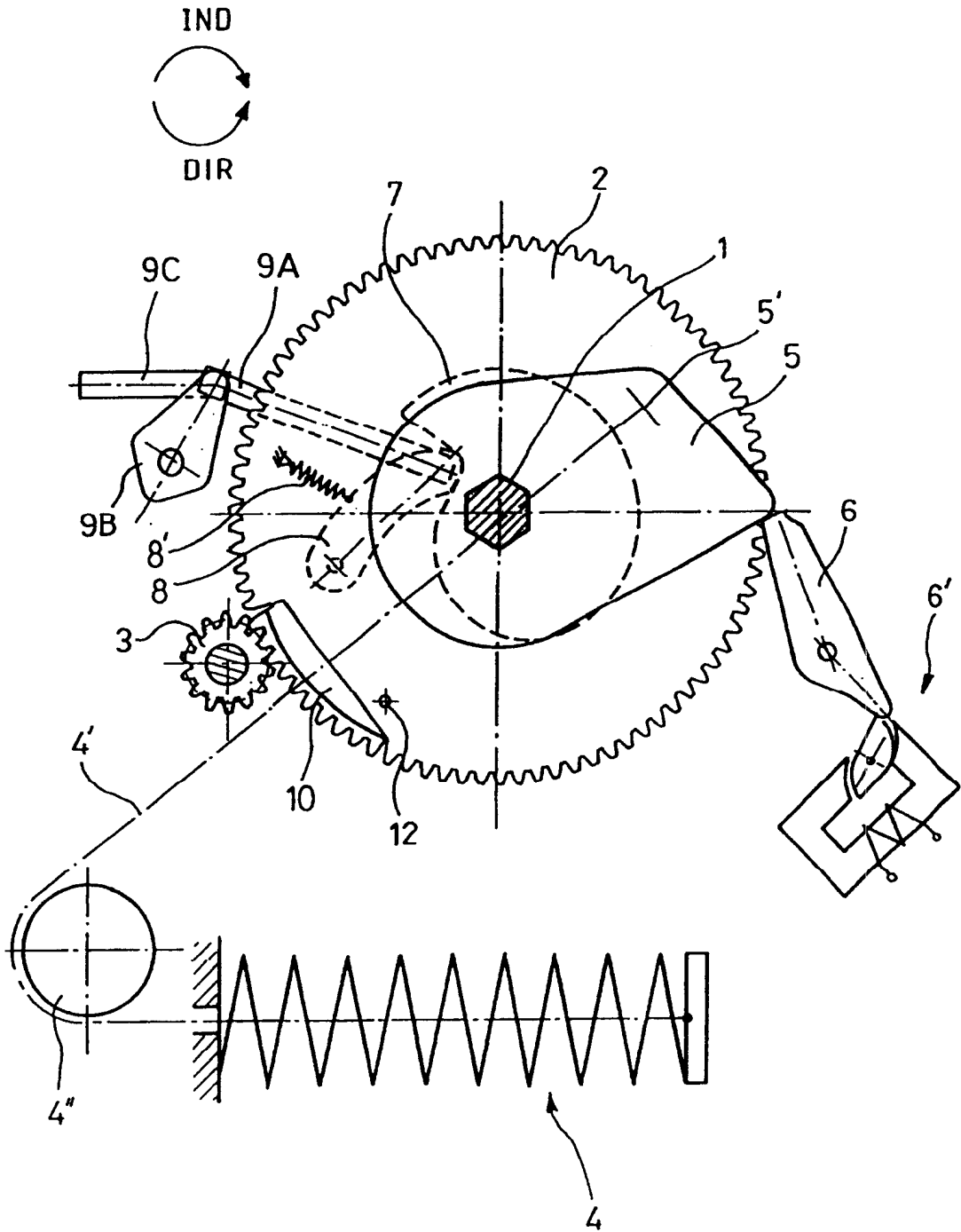
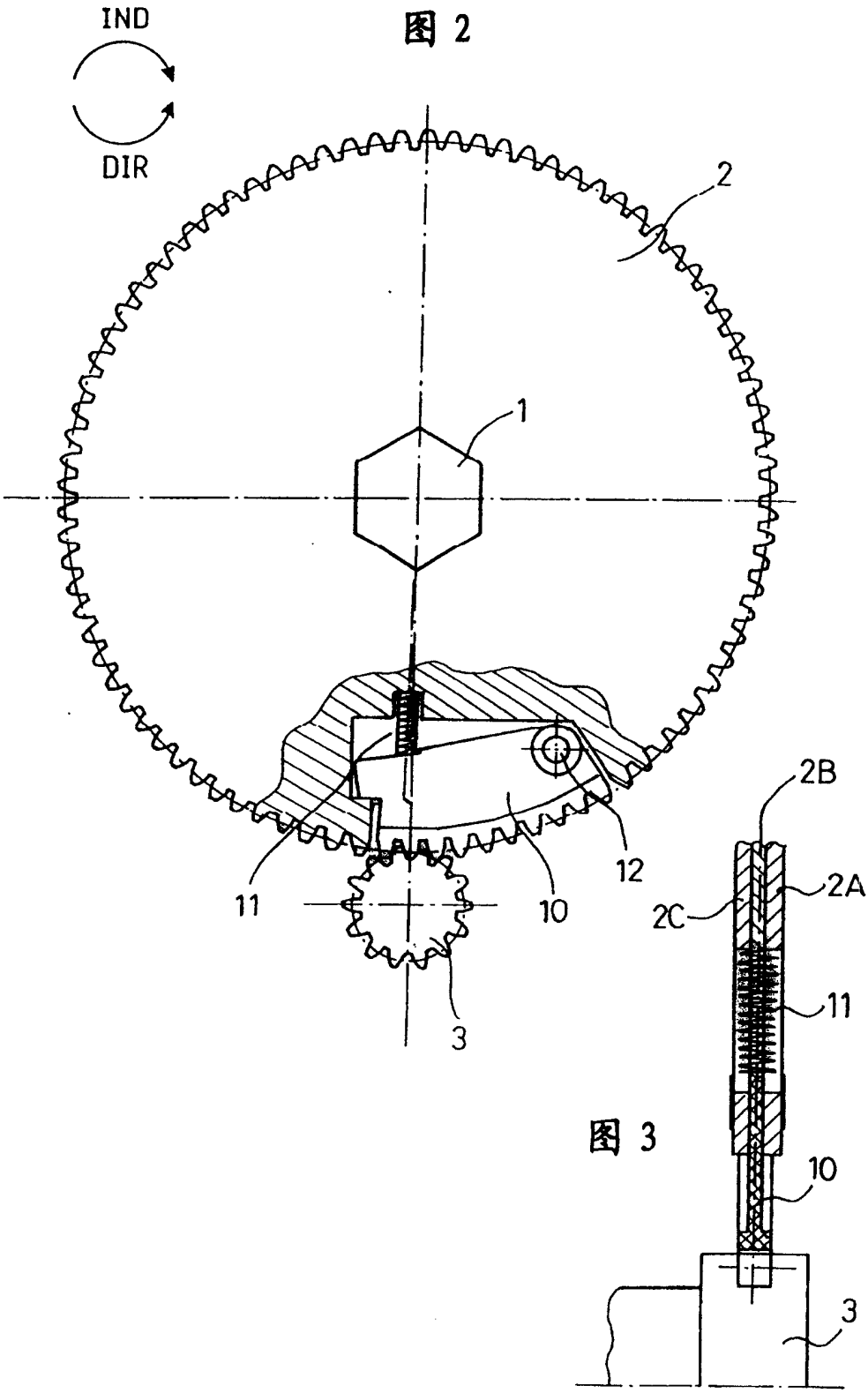


图 1



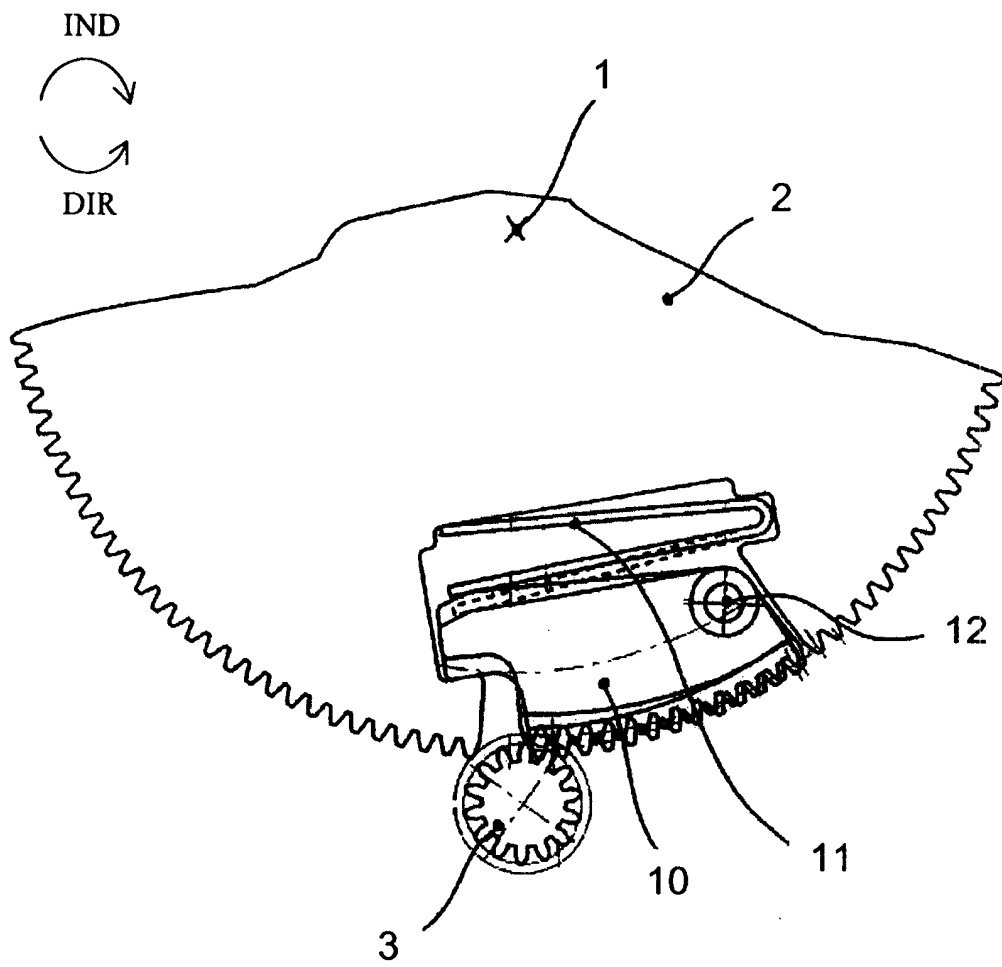


图 4

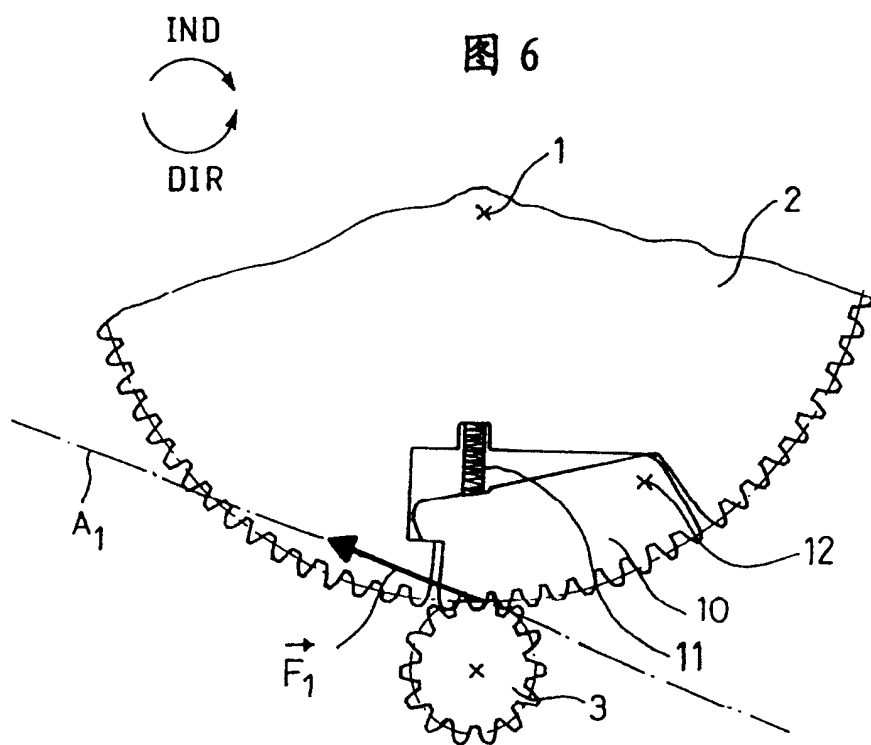
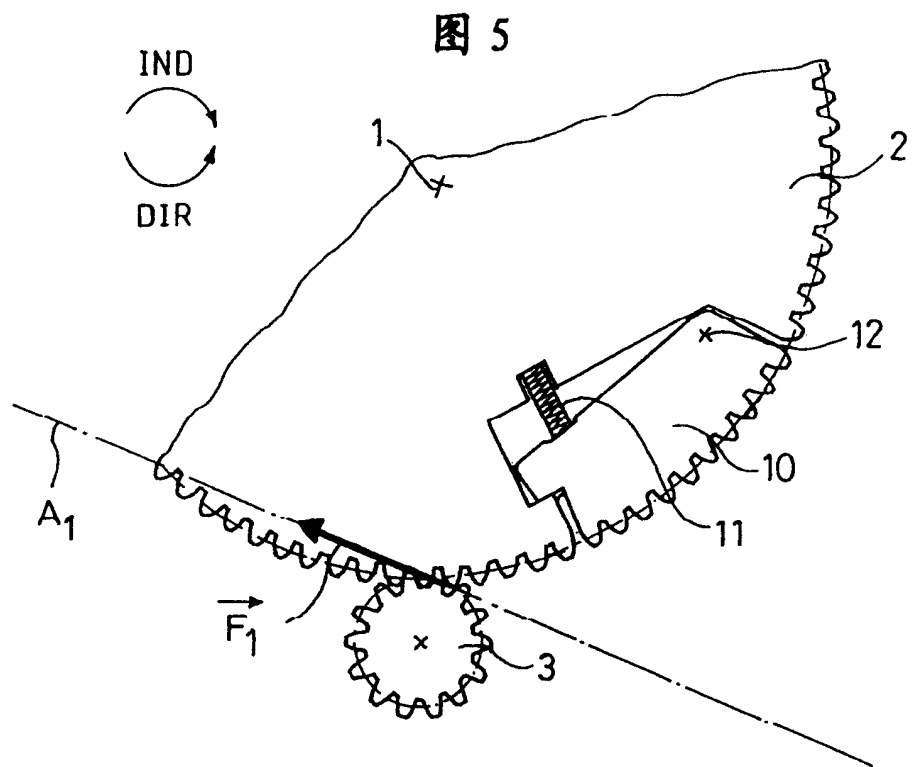


图 7

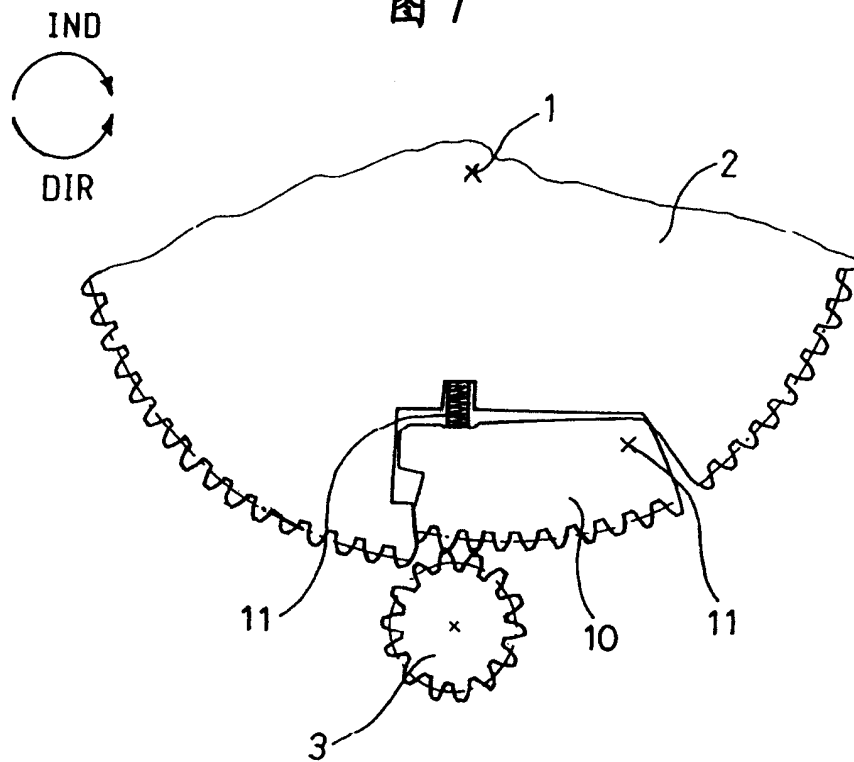


图 8

