

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101855688 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 20

(21) 申请号 200880113393. X

(22) 申请日 2008. 08. 26

(30) 优先权数据

0758658 2007. 10. 29 FR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/061149 2008. 08. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02009/056373 FR 2009. 05. 07

(73) 专利权人 爱瑞万 T&D 股份有限公司

地址 瑞士上恩特费尔登

(72) 发明人 苏特拉恩斯特

(74) 专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事

务所 11276

代理人 刘云贵

(51) Int. Cl.

H01H 3/30(2006. 01)

H01H 3/54(2006. 01)

F16D 41/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2664150 Y, 2004. 12. 15,

CN 1514454 A, 2004. 07. 21,

US 5727653 A, 1998. 03. 17,

JP 4050521 A, 1992. 02. 19,

FR 2720805 A1, 1995. 12. 08,

CN 1146256 A, 1997. 03. 26,

审查员 刘继业

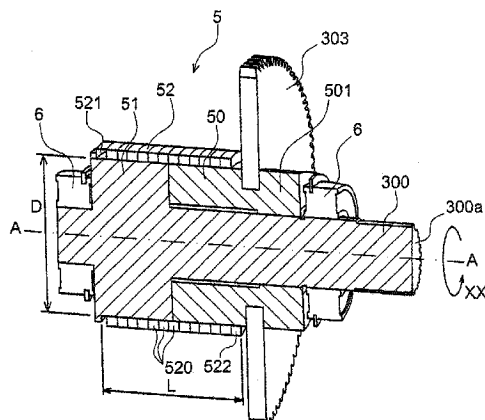
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种具有自由轮耦合装置的断路器的传动装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于断路器例如高压或中压断路开关的传动装置 (1), 所述传动装置具有自由轮耦合装置 (5), 所述自由轮耦合装置用于在断开所述断路器触头过程中通过为此目的设置的断路弹簧 (4) 来脱开电机 (2)。按照本发明, 所述耦合装置 (5) 包括具有围绕两圆柱设置的匝 (520) 的螺旋弹簧 (52), 所述两圆柱分别固定在与所述电机 (2) 接合的齿轮 (303) 和与固定于所述断路弹簧 (4) 的另一齿轮 (301) 接合的轴 (300) 上。本发明的所述耦合装置 (5) 还可包括具有互补阻挡功能的螺旋弹簧 (7), 此弹簧 (7) 被相对于圆柱体部分 (500) 固定, 并紧固于所述传动装置的固定部上。



CN 101855688 B

1. 一种用于断路器的传动装置(1),所述传动装置包括:第一部分(302,31,303)和第二部分(300a,301),所述第一部分适合由驱动能源驱动,所述第二部分适合在所述断路器运行时运行所述断路器的活动触头;自由轮耦合装置(5),所述自由轮耦合装置用于将所述传动装置的所述两部分(302,31,303,300a,301)耦合在一起以便将所述驱动能传递到所述传动装置的断路弹簧(4),由此预加压所述断路弹簧,还用于将所述两部分脱开以将扭矩从预加压的所述断路弹簧传递到所述活动触头而不传递到所述传动装置(1)的所述第一部分(302,31,303),其中:所述自由轮耦合装置(5)包括固定到所述第一部分(302,31,303)上的第一圆柱(50)、固定到所述第二部分(300a,301)上并在公共轴线(AA)上与所述第一圆柱(50)相邻的第二圆柱(51)以及具有连续的匝(520)的螺旋弹簧(52),所述匝缠绕在相邻的所述第一和第二圆柱(50,51)上并与它们接触,并在所述公共轴线上轴向毗邻,所述第一圆柱(50)与所述第二圆柱(51)之间的耦合通过所述第一圆柱(50)在一个方向(XX')上以比所述第二圆柱(51)静止或在同一个方向(XX')上旋转时更快的速度旋转而获得,这造成围绕所述第二圆柱(51)的所述螺旋弹簧的所述匝(520)的径向收缩,直到所述第二圆柱达到所述第一圆柱(50)的速度,所述第一圆柱(50)的自由轮运行通过在所述一个方向(XX')上以比所述第一圆柱(50)更快的速度旋转所述第二圆柱(51)而获得,这造成围绕所述第一圆柱(50)的所述螺旋弹簧的所述匝(520)的径向膨胀,直到所述第一圆柱可自由旋转。

2. 如权利要求1所述的传动装置(1),其特征在于:所述第一和第二圆柱的旋转方向(XX')在耦合运行和自由轮运行中相同。

3. 如权利要求2所述的传动装置(1),其特征在于:所述第二部分(300a)包括固定在所述第二圆柱(51)上的轴(300),所述第一和第二圆柱(50,51)由所述轴(300)支撑。

4. 如权利要求3所述的传动装置(1),其特征在于:所述第一部分包括固定在所述第一圆柱(50)上并由所述轴(300)支撑的第三齿轮(303)。

5. 如权利要求4所述的传动装置(1),其特征在于:所述第二部分包括固定在支撑所述第一和第二圆柱(50,51)的所述轴(300)上的小齿轮(300a),以便在旋转时,所述小齿轮直接驱动固定在所述传动装置的所述断路弹簧(4)上的第一齿轮(301),由此预加压所述断路弹簧。

6. 如权利要求5所述的传动装置(1),其特征在于:所述第三齿轮(303)和所述小齿轮(300a)被布置在相邻的所述第一和第二圆柱(50,51)的相同轴侧。

7. 如权利要求5所述的传动装置(1),其特征在于:所述第三齿轮和所述小齿轮被设置在相邻的所述第一和第二圆柱的任意一侧。

8. 如权利要求1所述的传动装置(1),其特征在于:所述第一圆柱(50)与第二圆柱(51)具有相同的外径(D),所述螺旋弹簧(52)在其释放状态下在其与所述第一圆柱(50)接触的区域中的内径较小。

9. 如权利要求8所述的传动装置(1),其特征在于:所述螺旋弹簧(52)在其释放状态下在其与所述第一圆柱(50)接触的区域中的内径小于所述圆柱外径的0.3% -6%。

10. 如权利要求1所述的传动装置(1),其特征在于:所述第一圆柱(50)的外径比所述第二圆柱(51)的外径大0.5% -2%,所述螺旋弹簧(52)在释放状态下的内径比所述第二圆柱的外径小0.3% -6%。

11. 如权利要求 1 所述的传动装置 (1), 其特征在于: 包括引导环 (53), 所述引导环至少沿所述第二圆柱 (51') 轴向布置, 并与有匝 (520') 的所述螺旋弹簧 (52') 之间的径向距离不大于所述螺旋弹簧在释放状态下所述匝厚度  $e$  的 0.5 倍。

12. 如权利要求 11 所述的传动装置 (1), 其特征在于: 所述径向距离 (55) 是所述螺旋弹簧 (52') 的匝 (520') 厚度的 5% -10%。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的传动装置 (1), 其特征在于: 所述螺旋弹簧 (52') 在所述引导环 (53') 中被紧密配合地安装, 其自身被紧密配合地安装在所述第一圆柱 (50') 中, 这些紧密配合在所述第一圆柱 (50') 的轴向尺寸的至少一部分 (L1) 上完成。

14. 如权利要求 1 所述的传动装置 (1), 其特征在于: 所述螺旋弹簧 (52) 的自由端 (521, 522) 遵从此弹簧各匝 (520) 的曲率。

15. 如权利要求 1 所述的传动装置 (1), 其特征在于: 包括另一具有连续匝 (70) 的螺旋弹簧 (7), 所述匝缠绕于固定在所述第一圆柱 (50) 上的圆柱体部分 (500) 并具有固定在所述传动装置的固定部分上的弯曲端部 (700), 这样一来, 所述第一和第二圆柱 (500, 50) 在与所述旋转方向 (XX') 相反方向 (YY') 上旋转被阻止。

16. 如权利要求 1-12 和 14-15 中任一项所述的传动装置 (1), 是一种电机驱动型传动装置, 适合于由电机 (2) 驱动。

17. 一种高压或中压断开关路器, 是断路开关或接地隔离开关, 其具有按照前述任一权利要求所述的传动装置 (1)。

18. 一种具有短路接通能力的接地电力隔离, 具有按照权利要求 1 至 16 任一项所述的传动装置, 所述传动装置的断路时间小于 100 毫秒。

## 一种具有自由轮耦合装置的断路器的传动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有自由轮耦合装置的断路器的传动装置。

[0002] 其尤其适合于高压和中压断路器。

### 背景技术

[0003] 自由轮耦合装置是现有技术已知的。

[0004] 例如,文献 DE19516973 教导了一种自由轮耦合装置,包括螺旋弹簧 25,所述螺旋弹簧具有绕圆柱部延伸的匝 25a、25b(例如参见图 3 以及第 3 栏第 44 到 49 行)。在这些部件之间限定轴向延伸的空间 26,这能获得另外的弹簧作用。此装置不能为自由轮提供非常小的返回角。

[0005] 包括自由轮耦合装置的高压断路开关传动装置也是现有技术已知的。

[0006] 高压或中压断路开关传动装置通常具有电机,凭借所述电机,断路弹簧可经由齿轮传动链而被预加压或缠绕,释放(展开)此弹簧造成至少一个活动触头朝另一触头移位,从而断开所述断路器。换句话说,所述断路弹簧被设置在所述传动装置中,以便对存储在所述弹簧中弹性能量的释放导致所述断路器的触头被断开。

[0007] 因此,排布所述自由轮耦合装置以将所述齿轮传动链的主动轮与所述电机耦合在一起,以便该轮达到所述电机转速降低的速度。当预加压所述弹簧时,所述电机将所述主动轮驱动高达所述断路弹簧的上止点。

[0008] 为了断开所述断路器,所述断路弹簧以比所述电机驱动它时所获得的速度高得多的速度驱动所述主动轮。在通过所述断路弹簧断开所述断路器的该运行过程中,凭借所述自由轮装置,所述电机被从所述齿轮传动链脱开,这首先给予所述电机和传动装置机械保护,其次减小弹簧所驱动的部件的惯性。对于此,在所述断路运行过程中跨越所述齿轮传动链产生的迅速加速以及速度造成过早磨损所述电机和传动装置的各部件中至少一些的风险。在两种情况下(当预加压所述断路弹簧时在所述断路运行过程中),所述主动轮的旋转方向总是相同。这使得从所述断路弹簧中的返回系统重获能量成为可能。重获能量减少了预加压所述弹簧所需的时间以及需要由所述电机传送的能量。在断路运行过程中,已凭借所述主动轮到达特定转角后,所述电机被接通。在第一阶段中,所述主动轮具有比其被电机驱动时更高的转速,因此所述自由轮耦合装置被断开,而所述主动轮和所述电机自由转动。在第二阶段中,一旦已通过向所述断路弹簧返回而重获足够的能量,所述主动轮就已降低至比被所述电机驱动时更低的转速。然而,在此第二阶段中,所述自由轮耦合装置耦合所述主动轮、所述电机驱动所述主动轮,以确保所述断路弹簧被完全预加压。

[0009] 从文献 DE19503679 进而得知提供一种高压断路开关传动装置,在所述传动装置中,将自由轮旋转耦合件设置在预加压齿轮传动链的末尾齿轮和链接到所述主动轮上的小齿轮之间,所述主动轮耦合到被预加压的断路弹簧上。扭矩仅在运行所述传动装置的方向上被传输到所述断路弹簧。对所用自由轮旋转耦合件的种类不作规定。

[0010] 文献 EP1408522 教导了一种高压断路开关传动装置,所述传动装置包括由锥形离

合器构成的自由轮耦合装置。此锥形离合器在电机轴与转轴间旋转运动的一个预定方向上提供从所述电机轴到转轴的扭矩传输,并作为自由轮在所述两轴间旋转运动相反的方向上独立于所述转轴运转。

[0011] 那些目前存在的具有自由轮耦合装置的断路器传动装置不令人完全满意:它们因此可能被设计为具有大量部件,因而它们的成本高,而且/或者运转过程中对摩擦参数的控制复杂。

[0012] 因此,本发明的一个目的是提出一种具有自由轮耦合装置的断路器传动装置,所述传动装置被设计成相对于现有传动装置具有更少数量的部件更低的成本。

[0013] 本发明的另一目的是提出一种具有自由轮耦合装置的断路器传动装置,在所述传动装置中对各种参数的控制比在现有传动装置中简单,尤其是更少依赖于环境条件(比如温度、湿度、润滑剂、灰尘等)。

## 发明内容

[0014] 按照本发明,这些目的通过一种用于断路器的传动装置来实现,所述传动装置包括:第一部分和第二部分,所述第一部分适合由驱动能驱动,所述第二部分适合于在所述断路器运行时运行所述断路器的活动触头;自由轮耦合装置,所述自由轮耦合装置用于将所述传动装置的所述两部分耦合在一起以便将所述驱动能传递到所述传动装置的断路弹簧,由此预加压所述断路弹簧,还用于将所述两部分脱开以将扭矩从所述预加压的断路弹簧传递到所述活动触头而不传递到所述传动装置的所述第一部分。按照本发明,所述自由轮耦合装置包括固定到所述第一部分的第一圆柱、固定到所述第二部分上并在公共轴线上与所述第一圆柱相邻的第二圆柱以及有连续的匝的螺旋弹簧,所述连续的匝缠绕在所述两相邻圆柱上并与它们接触,并在所述公共轴线上轴向毗邻。

[0015] 按照本发明,所述第一圆柱与所述第二圆柱之间的耦合通过在一个方向 XX' 上以比所述第二圆柱静止或在所述一个方向 XX' 上旋转更快的速度旋转所述第一圆柱而获得:在此耦合构造中,速度差造成围绕所述第二圆柱的所述螺旋弹簧的所述匝径向收缩。

[0016] 按照本发明,所述第一圆柱的所述自由轮的运行通过在一个方向上以比所述第一圆柱更快的速度旋转所述第二圆柱而获得:在此自由轮构造中,速度差造成围绕所述第一圆柱的所述螺旋弹簧的所述匝径向膨胀,直到所述第一圆柱可自由旋转。

[0017] 有利地,所述第一和第二圆柱的旋转方向在耦合运行和自由轮运行中相同。这使其从所述断路弹簧中的返回系统重获能量成为可能。

[0018] 在有利的实施例中,所述第二部分包括固定所述第二圆柱上的轴,所述两圆柱由所述轴支撑。

[0019] 优选地,所述第一部分包括固定所述第一圆柱上并由所述轴支撑的齿轮。所述齿轮可与所述断路器传动装置电机的输出端直接啮合。

[0020] 有利地,所述第二部分包括固定在支撑所述两圆柱的所述轴上的小齿轮,以便在旋转时,所述小齿轮直接驱动固定所述传动装置的所述断路弹簧上的另一齿轮,由此预加压所述断路弹簧。

[0021] 在有利的布置中,所述一个齿轮和所述小齿轮被布置在所述两相邻圆柱的相同轴侧。

[0022] 高压断路器传动装置的工作方式是已知的：在正常运行中，电机绕紧断路器弹簧以对其预加压。发生断流后，尤其通过凸轮，所述断路器弹簧被释放并使至少一活动触头移位，由此造成所述断路器断路。

[0023] 自由轮耦合装置在高压断路器传动装置中的工作方式也是已知的：其运行得要将所述活动触头移位的所述弹簧的释放不包括旋转所述电机，既然这将由由于惯性而降低所述活动触头移位的速度并将因而减小所述传动装置的效能。还从文献 EP1408522 中得知提供一种由锥形摩擦轮构成的自由轮耦合装置。其（具有梯形螺纹的）复杂构件的制造成本相当高，对这些部件尺寸的控制也产生问题。

[0024] 本发明主要旨在于由螺旋弹簧代替所述自由轮耦合装置的锥形摩擦轮，并使所述两摩擦圆柱的布置适合于应用到高压或中压断路器传动装置上所需的尺寸限制。换句话说，此技术方案不仅包括由螺旋弹簧代替文献 EP1408522 的所述锥形摩擦轮，还包括具有独立于所述电机的由公共支撑轴支撑的所述两摩擦圆柱，还优选包括将它们布置在所述主动齿轮和所述从动小齿轮的相同侧。

[0025] 这样，获得了紧凑的自由轮传动装置，所述传动装置易于组装、价廉且易于形成需要的尺寸。

[0026] 具有此布置，使高电机扭矩用于预加压（绕紧）所述断路器弹簧成为可能。借助于所述预加压的断路器弹簧，所述断路器运行快速，无需加速所述电机和所述齿轮传动链的中间齿轮，所述齿轮传动链的中间齿轮设置在所述电机与所述断路器活动触头的断路器轴之间。

[0027] 在另一形式中，可以将所述一个齿轮和所述小齿轮布置在所述相邻圆柱的任一侧。

[0028] 按照有利的特征，所述第一圆柱与第二圆柱具有相同的内径，所述螺旋弹簧在其释放状态下在其与所述第一圆柱接触的区域中的内径较小。这样的优点在于其减小了磨损和所述弹簧中的局部拉力。

[0029] 按照此有利的特征，所述螺旋弹簧在其释放状态下的内径是这些圆柱外径的 0.3-6%。

[0030] 按照另一优选特征，所述第一圆柱的外径比所述第二圆柱的外径大 0.5% -2%，所述螺旋弹簧在释放状态下的内径比所述第二圆柱的外径小 0.3% -6%。具有此特征，即使在自由轮模式下工作时，所述被缠绕的螺旋弹簧也一直固定于所述第一圆柱。按照此特征，每个所述圆柱的长度可近似等于其直径的一半。有利地，优选由不锈钢制成的所述弹簧匝的厚度可等于所述圆柱直径的 0.5 倍。由此，以足够高的安全系数以及非常小的返回角传递所述扭矩。

[0031] 在有利的实施例中，提供有引导环，所述引导环至少沿所述第二圆柱轴向布置，并在不大于所述弹簧在释放状态下所述匝厚度  $e$  的 0.5 倍的径向距离处围绕所述有匝的螺旋弹簧。

[0032] 有利地，所述径向距离可以是所述弹簧的匝厚度的 5% -10%。

[0033] 特别有利的构造在于为所述螺旋弹簧提供在所述引导环中紧密配合的安装，引导环自身紧密配合地安装在所述第一圆柱中，这些紧密配合在所述第一圆柱的所述轴向尺寸的至少一小部分上延伸。

[0034] 具有这样的利用另外引导环的构造，可以在更大范围的断路能量上使用本发明的

所述断路器的传动装置。在此更大能量范围内,一种可能的风险是所述螺旋弹簧遭受由所述第二圆柱的高速旋转产生的振动。这可具有增加和改变所述返回角的效果,通过此,在所述耦合装置真正接合前,所述圆柱在相对阻挡方向上运动。通过为上述螺旋弹簧安装引导环,其可能的振动被限制。

[0035] 在本发明有利的另一形式中,所述螺旋弹簧的自由端遵从这个弹簧各匝的曲率。这能在高电机扭矩上实现耦合。

[0036] 在本发明的互补实施例中,所述传动装置包括另一具有连续匝的螺旋弹簧,所述匝缠绕于固定在所述第一圆柱上的圆柱体部分并具有固定在所述传动装置的固定部分上的弯曲端部,这样一来,在与所述旋转方向 XX' 相反的方向 YY' 上旋转所述圆柱被阻止。有了断路器传动装置,可发生的是,由于例如电压中断而使所述电机断电。在这些电机不工作的状态下,可发生的是,所述断路弹簧开始在相反方向上,即向后旋转所述齿轮传动链的齿轮。这可造成对于耦合到所述齿轮传动链上的部件比如断路凸轮盘的损坏,或造成对于所述齿轮传动链各部件和电机自身的损坏。因此,只要有任何在所述相反方向上旋转的趋势,与所述自由轮运行弹簧互补的所述螺旋弹簧就阻挡所述齿轮传动链上的运动。将螺旋弹簧用作所述齿轮传动链的阻挡件具有诸多优点,例如:部件的低单位成本;运行的精确性;例如在阻挡所述齿轮传动链之前返回角为  $1^\circ$  的数量级;运行的高可靠性。

[0037] 此外,将所述阻挡件围绕所述第二圆柱,尤其围绕支撑所述两圆柱的公共支撑轴放置,而不是以通常方式放置在所述齿轮传动链中并接近所述电机,这提供了诸多其他优点,例如:

[0038] 在运行所述齿轮传动链时冲击被最小化:对于此,单个齿轮有时可装配在本发明的所述断路弹簧和阻挡用螺旋弹簧之间。由对所述电机供电中断导致的机械冲击以及由此造成的电机停转仅在此阶段被减小;

[0039] 设置在所述阻挡弹簧和所述电机之间的所述齿轮传动链部分的尺寸减小;进而减小在所述齿轮的此部分中使用的塑料;

[0040] 可以预组装成由所述两圆柱连同所述支撑轴和所述阻挡用弹簧一起组成的单个模块,在所述两圆柱上缠绕着有所述自由轮功能的螺旋弹簧;以及

[0041] 此类弹簧的可靠性和低成本使无返装置得以靠近所述阻挡弹簧放置,对所述设备的成本产生最小影响。

[0042] 本发明的所述传动装置可为电机驱动类型,也就是说一种包括通过凸轮盘驱动所述高压活动触头的类型。

[0043] 本发明还提供一种包括上述传动装置的高压或中压断路器,例如断路开关或接地隔离开关。

[0044] 最后,本发明提供一种具有短路接通能力的接地隔离开关,包括断路时间小于 100 毫秒 (ms) 的上述传动装置。

## 附图说明

[0045] 从下面通过举例并参照附图对本发明所作的详细描述,本发明的其他特征和优点将看起来更加清楚。

[0046] 图 1 是按照本发明所述高压断路开关传动装置的透视图;

- [0047] 图 2 是图 1 的传动装置中所述自由轮耦合装置的纵剖面图；
- [0048] 图 3 是除了还具有另外阻挡功能其他与图 2 相同的耦合装置的纵剖面图；
- [0049] 图 4 是本发明断路器传动装置的自由轮耦合装置的纵向剖面图,所述自由轮耦合装置还具有额外的引导螺旋弹簧的功能;以及
- [0050] 图 4A 是示出图 4 细节的视图。

### 具体实施方式

- [0051] 图 1 以透视图示出按照本发明所述的用于高压断路开关的传动装置 1。
- [0052] 所述传动装置具有以虚线表示的主体 1,在所述主体 1 中安装有电机 2、齿轮传动链 3 和用于断开断路器活动触头的断路弹簧 4。
- [0053] 更准确地说,当所述电机被施加电力时,为了预加压(绕紧)所述断路弹簧 4,将所述电机 2 安装为与所述齿轮传动链 3 啮合。
- [0054] 在其他的实施例中,所述电机可被人工操作把手取代从而用手绕紧所述弹簧。
- [0055] 所述传动装置 1 还包括自由轮耦合装置 5,所述自由轮耦合装置为所述齿轮传动链 3 的主动链的一部分。所述装置 5 的功能是在释放先前绕紧(预加压)的所述断路弹簧 4 使所述断路器的活动触头移位时防止所述电机 2 和所述齿轮传动链 3 的上游部分 31 旋转。
- [0056] 在所示实施例中,所述齿轮传动链 3 包括下游部分 30 和上游部分 31,在此术语下游和上游要理解为有关其相对于所述自由轮耦合装置 5 的位置和相对于从所述电机 2 到所述断路弹簧 4 的扭矩传输的位置。
- [0057] 因此,所述下游部分 30 设置在本发明的所述自由轮耦合装置 5 与所述断路弹簧 4 之间。此部分 30 包括传动轴 300、所述传动轴的小齿轮 300a 与第一齿轮 301 相啮合,所述第一齿轮是所述传动链 3 中直径最大的轮。插口 40 固定在所述齿轮 301 上并固定在所述断路弹簧 4 的一端。
- [0058] 所述上游部分 31 设置在所述电机 2 与本发明的所述自由轮耦合装置 5 之间。所述上游部分 31 包括第二齿轮 302 以及第三齿轮 303,所述第二齿轮与所述电机 2 的输出轴 20 相啮合,所述第三齿轮与未示出的小齿轮啮合,所述小齿轮固定在支撑所述第二齿轮 302 的轴 302a 上。
- [0059] 因此,本发明的所述自由轮耦合装置 5 设置在绕紧所述断路弹簧 4 的所述齿轮传动链 3 的尾部。换句话说,单个齿轮 301 和小齿轮 300a 装配在所述装置 5 的下游。
- [0060] 图 2 详细示出构成本发明所述自由轮耦合装置的装置形式和布置。
- [0061] 所述装置 5 包括第一圆柱 50,所述第一圆柱固定在所述第三齿轮 303 上;第二圆柱 51,所述第二圆柱固定在所述轴 300 上并在公共轴 AA 上与所述第一圆柱 50 相邻;螺旋弹簧 52,所述螺旋弹簧具有邻接的匝 520,所述匝位于所述两相邻圆柱 50 和 51 上并与它们接触,所述弹簧 52 的两自由端 521 和 522 具有与所述弹簧的所述匝相同的曲率并轴向接合在所述公共轴 AA 上。
- [0062] 在所示实施例中,所述轴 300 和所述第二圆柱 51 构成单个的整体部件,所述轴 300 还支撑所述第一圆柱 50。在此所示的形式中,由所述第三齿轮 303 构成的所述装置 5 的输入侧和由所述小齿轮 300a 构成的所述装置 5 的输出侧都设置在所述装置 5 的相同轴侧,也

就是设置在与所述两相邻圆柱 50 和 51 的相同侧。

[0063] 在所示形式中,所述两圆柱 50 和 51 的外径 D 比所述弹簧 52 在其释放状态下的内径大 1%。所述弹簧 52 的长度 L 基本上等于其内径。

[0064] 在一个有利的实施例中,所述第二圆柱 51 的直径比所述弹簧在其释放状态下的内径大 1%,但所述第一圆柱 50 的直径还比所述第二圆柱 51 的直径大 1%。因此,在所有运行条件下所述弹簧与所述第一圆柱 50 一起旋转,以便仅所述圆柱 51 必须由耐磨材料制成。如果所述两圆柱有相同的直径,可获得同样的效果,但在其释放状态下,所述弹簧的内径在其与所述第一圆柱 50 接触的区域减小。最好是根据要传递的扭矩来选择直径差。

[0065] 下面解释所述自由轮耦合装置 5 的运行。

[0066] 为了将所述电机 2 与断路弹簧 4 耦合在一起运行,固定在一起的所述第三齿轮 303 和所述第一圆柱 50 具有在 XX' 方向上比也固定在一起的所述第二圆柱 51 和所述小齿轮 300a 转动更快的趋势。所形成的摩擦力产生与弹簧 52 相切的拉力,所述拉力围绕所述两圆柱 50 和 51 径向压缩所述匝 520。换句话说,所述弹簧 52 的内径变小,所述弹簧 52 与圆柱 50 和 51 之间的径向力增大,且因为所述摩擦使所述第二圆柱 51 由所述第一圆柱 50 通过所述弹簧 52 来驱动,所以获得了所述齿轮 303 与小齿轮 300a 之间的耦合。

[0067] 为了在自由轮模式运转所述第一圆柱 50,固定在一起的所述小齿轮 300a 和所述第二圆柱 51 趋于被所述断路弹簧在所述方向 XX' 上比固定在一起的所述齿轮 303 和第一圆柱 50 更快地转动。所产生的摩擦力使所述匝 520 展开。因此,所述匝 520 从与所述两圆柱 50 和 51 接触的状态移开。因而所述第一圆柱 50 与所述第二圆柱 51 脱离,仅留下可忽略不计的摩擦扭矩从所述小齿轮 300a 向所述齿轮 303 传递。

[0068] 在对本发明所述的传动装置进行断开操作的过程中,所述小齿轮 300a 在所述方向 XX' 以比所述齿轮 303 更高的速度自由旋转。因此,所述装置 5 作为自由轮工作。小齿轮 300a 由所述断路弹簧 4 通过直径是所述齿轮传动链 3 的所有轮中最大的所述齿轮 301 来控制。因此,所述传动装置 1 执行快速断开操作而不在所述电机 2 和所述齿轮传动链 3 的所述上游部分 31 上进行任何加速。

[0069] 一旦所述断路弹簧 4 已通过所述下止点并将所述直径最大的齿轮 301 的速度降低到与所述齿轮传动链 3 的所述上游部分 31 基本相同的速度时,所述小齿轮 300a 趋于以比由所述电机 2 驱动的所述齿轮 303 更低的速度旋转。当速度差非常小而且具有最小的旋转返回角时,所述耦合装置逐渐阻断。

[0070] 因此,所述装置 5 重新以耦合件运行,所述齿轮 303 再次驱动所述小齿轮 300a,这使所述断路弹簧 4 得以又一次绕紧。

[0071] 与文献 EP1408522 所教导的具有锥形摩擦轮的所述自由轮装置相比,这样的自由轮耦合装置 5 的运行引起最小值的轴向力。因此避免了吸收这些轴向力的止推滚柱轴承的使用。所述部件不太复杂并且因此不昂贵。

[0072] 将所述耦合装置 5 的各部件组装起来是容易的。有匝 520 的所述弹簧 52 在所述装置 5 的组装操作过程中被略微涂些润滑油。不需要后续另外润滑。润滑油的意外使用、冷凝水的存在或低温不会改变所述装置 5 的自由轮耦合功能。

[0073] 此外,本发明所述自由轮耦合装置 5 的所述返回角近似等于  $1^\circ$ ,这是极为精确的动作并将所述齿轮传动链 3 上的冲击力最小化。

[0074] 图 3 示出本发明所述传动装置 1 的互补功能实施例。在断路器传动装置中已知此附加功能为阻挡功能,而且包括在与预加压所述断路弹簧 4 的方向相反的方向发生不希望的旋转时阻挡所述齿轮传动链 3。对于此,如果,没有电压施加到例如电源电路已经断开的所述电机 2 上,或者是如果使用把手人工绕紧所述弹簧,则所述断路弹簧 4 在其预加压运行过程中可慢下来,然后释放,即又开始张开。以此方式慢下来的所述断路弹簧 4 在极端情况下可开始使所述齿轮传动链 3 反转,即以与其正常运转时工作的所述方向 XX' 相反的方向 YY' 旋转。因此,所述阻挡功能被设计成只要在所述反方向 YY' 上出现任何旋转的趋势,即阻止所述齿轮传动链 3 旋转。

[0075] 在图 3 所示的实施例中,所述反向阻挡功能由螺旋弹簧 70 执行,所述螺旋弹簧缠绕在所述第一圆柱 50 的固定圆柱体部分 500 上。在图 3 所示的实施例中,所述第一圆柱 50 和所述部分 500 构成单个的整体(一体)部件,相对它们固定的所述齿轮 303 被装配在它们之间。换句话说,所述弹簧 7 被轴向装配在所述齿轮 303 和所述小齿轮 300a 之间。

[0076] 所述弹簧 7 具有形如耳朵的弯曲端 700,所述弯曲端被固定在未示出的所述传动装置的固定部分上。所述弹簧 7 优选为内径在释放状态下小于所述圆柱体部分 500 外径的 0.5% -2%。

[0077] 在与预加压所述断路弹簧 4 正常情况下旋转方向 XX' 相反的旋转方向 YY' 上,所述弹簧 7 的所述匝 70 被径向展开,而产生的摩擦力将所述弹簧 7 和圆柱体部分 500 耦合在一起;因此,所述部分 500 被阻断旋转。此阻断被精确地获得:典型地,在所述方向 YY' 上的反向返回角为  $1^{\circ}$ 。

[0078] 在图 4 所示的实施例中,提供的是插入附加的引导环 53 以避免具有匝 520' 的螺旋弹簧 52' 遭受不希望的振动。

[0079] 因此,如在图 4 中可看到的,金属引导环 53 环绕所述螺旋弹簧 52' 的匝 520',以一定的径向距离 55 布置。此径向距离 55 足够大,以使所述弹簧得以从与所述圆柱 51' 接触的位置移动到与其没有任何接触的位置。然而,此径向距离 55 足够小,以极大地减小所述弹簧 52' 任何振动的振幅。因此,例如当所述弹簧处于其释放状态时,所述距离可以为所述弹簧 52' 的匝 520' 的厚度 e 的 5% -10%。此距离 55 还可以为释放状态下所述弹簧内径的 0.3% -0.6%。

[0080] 按所述径向距离 55 进行的安装可至少沿所述圆柱 51' 还可以沿所述圆柱 50' 径向完成。在图 4 和 4A 中,所述引导环的构造被径向设置以便沿着所述圆柱 51' 都具有所述径向距离并且沿着所述第一圆柱 50' 只有一匝 520' 径向远离。沿着所述弹簧 52' 的余下长度,所述引导环 53' 被紧密配合地安装。更准确地说,所述引导环 53 围绕所述所述弹簧 52' 并在所述第一圆柱 50' 内被紧密配合地安装。因此,所述弹簧 52'、所述引导环 53 以及所述第一圆柱 50' 被强迫一起旋转。所述紧密配合的构造的实现可以通过沿着与所述第一圆柱 50' 一小部分对应的长度 L1 使用更小直径的引导环或通过使用在长度 L1 上的直径比所述第二圆柱 51' 的直径大的第一圆柱 50'。

[0081] 在图 4 中,所述第一圆柱 50' 被以直接形成在所述齿轮 303' 中的槽的形式制造。通过弹簧夹 54,防止所述引导环 53 平移式轴向移动。所述槽的形状还具有锥形的自由端部,以使其更容易安装所述引导环 53。所述引导环同样表现为锥形的端部,以使其更容易安装。

[0082] 不用说,可在本发明的范围内想出其他实施例。

[0083] 因此,具有缠绕在适当位置上用于阻挡的匝 70 的所述螺旋弹簧 7 已表现为与用于断路器传动装置的本发明的特定自由轮耦合装置 5 互补的部件。然而,可以想出:将其用作与另一类型的自由轮耦合装置互补的阻挡件,与例如文献 EP1408522 的锥形摩擦轮互补的阻挡件。

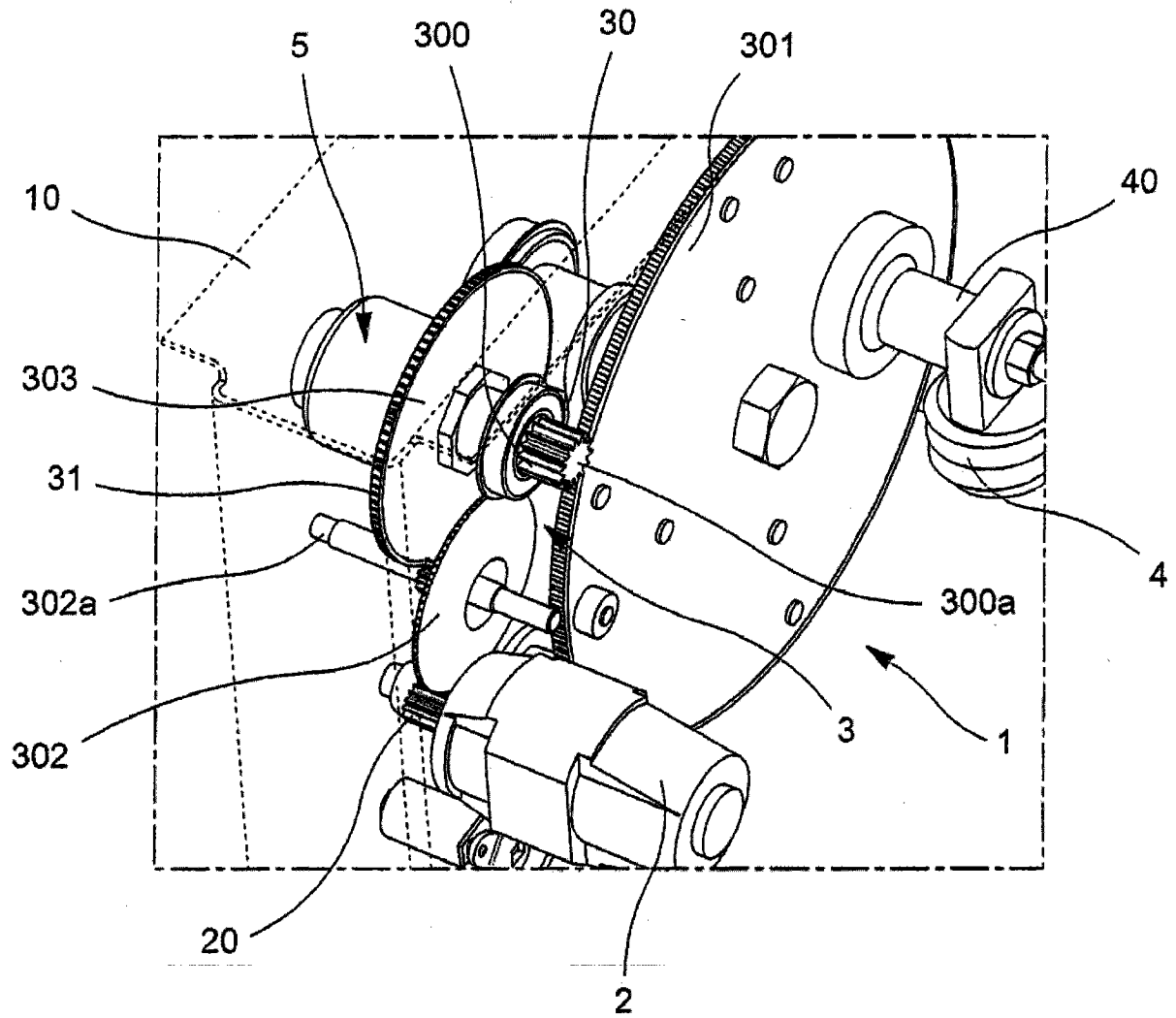


图 1

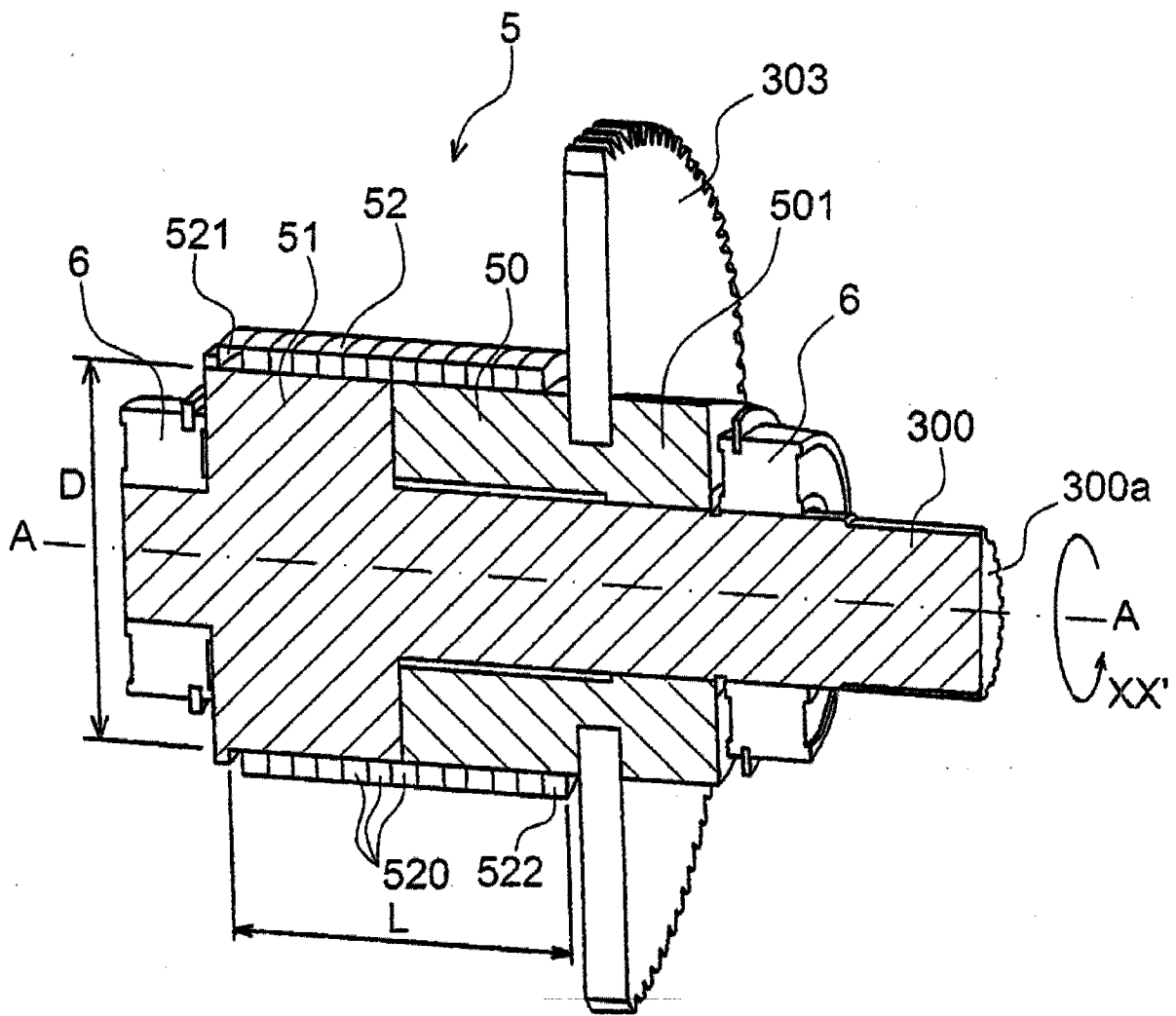


图 2

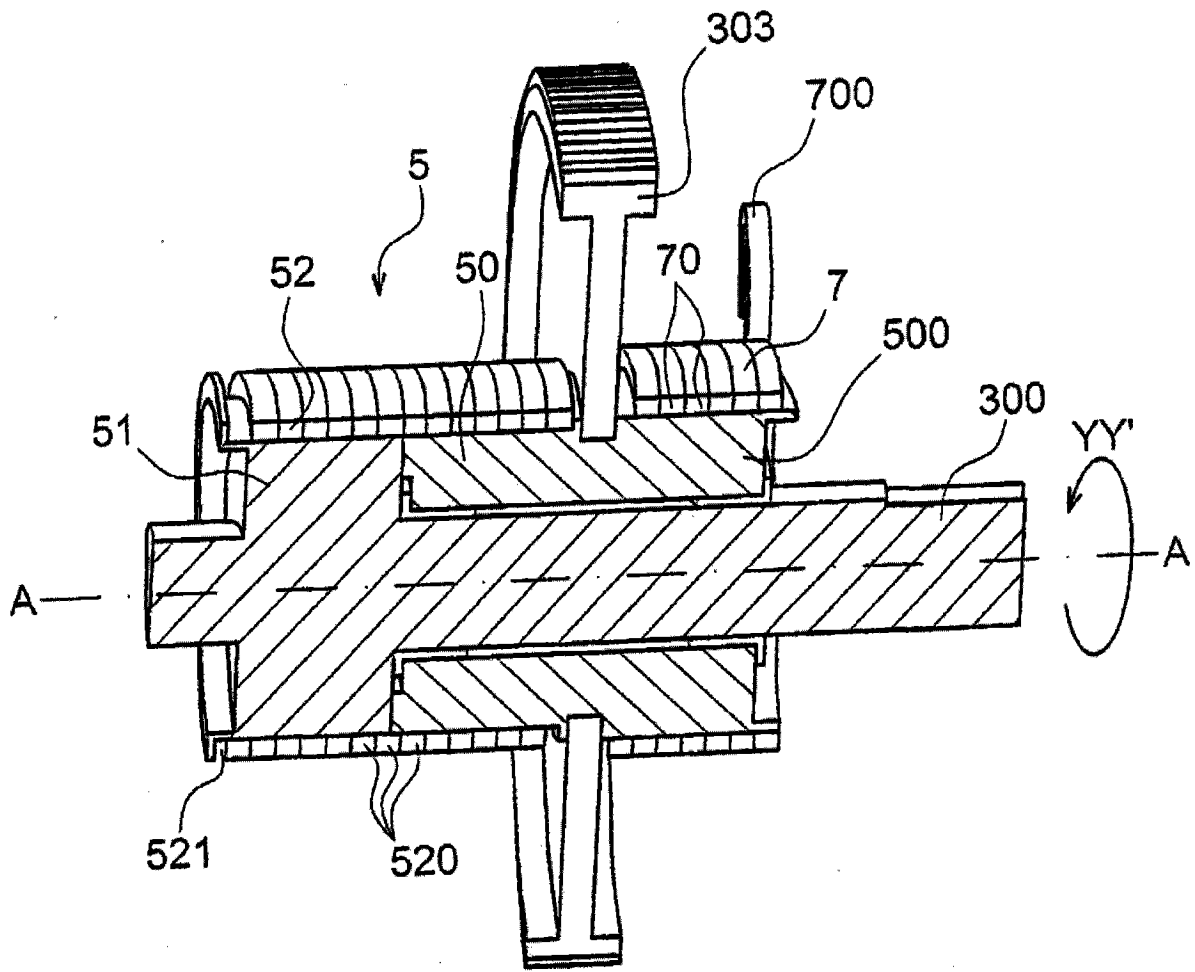


图 3

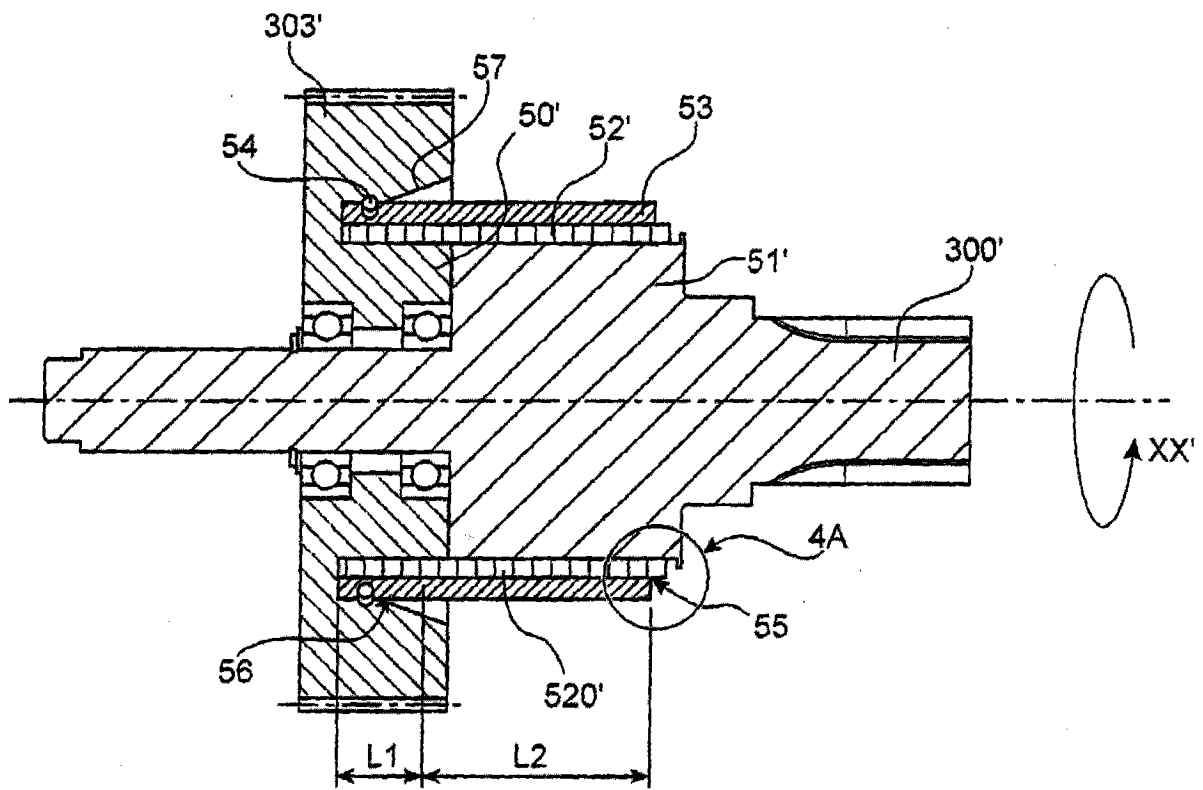


图 4

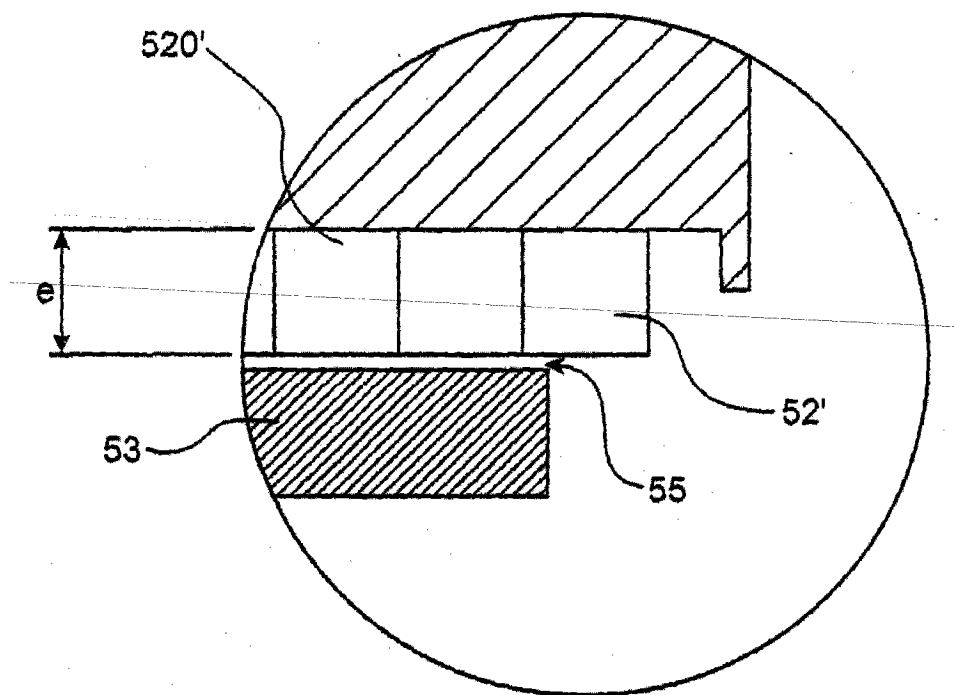


图 4A