

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B65H 75/48 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480016421.8

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100431937C

[22] 申请日 2004.4.7

[21] 申请号 200480016421.8

[30] 优先权

[32] 2003.4.11 [33] US [31] 10/411,810

[86] 国际申请 PCT/US2004/010595 2004.4.7

[87] 国际公布 WO2004/093277 英 2004.10.28

[85] 进入国家阶段日期 2005.12.12

[73] 专利权人 特里方尼克斯公司

地址 美国伊利诺伊州

[72] 发明人 P·C·伯克 D·S·卡罗斯

[56] 参考文献

US6439490B1 2002.8.27

US5588626A 1996.12.31

US6254025B1 2001.7.3

US6474585B2 2002.11.5

审查员 何 麟

[74] 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司

代理人 胡 强 蔡民军

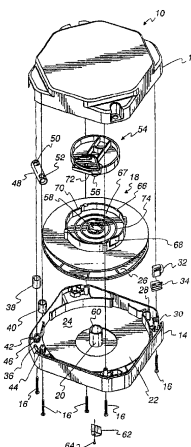
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

供扁平电缆使用的可收缩缆索卷筒

[57] 摘要

本发明公开了可收缩缆索卷筒。可收缩缆索的卷筒包括：一壳体部分以及一设置在壳体部分内的线轴。线轴具有与壳体部分内的延展腔室相关联的外表面，一个构造成能够固定一段卷绕的扁平电缆的内部槽和在外表面和内部槽之间延伸的一通道。可收缩缆索卷筒还包括一扁平电缆，其具有设置在延展腔室内的第一部分，设置在内部槽中的第二部分，以及第三部分，所述第三部分设置在通道内以沿线轴的外表面至内部槽的路径前进。



1. 一种可收缩缆索的卷筒，其包括：

一壳体部分；

一具有转动轴线的线轴，其设置在壳体部分内并具有与壳体部分内的延展腔室相关联的外表面，构造成能够固定一段卷绕的扁平电缆的一内部槽和在外表面和内部槽之间延伸的一通道；

一从所述线轴的外表面延伸的凸起部分，该凸起部分包括设置在该通道第一侧的第一弧形部分，以及与第一弧形部分相对的、设置在该通道的第二侧的第二弧形部分，所述第一弧形部分和第二弧形部分相对于所述线轴的转动轴线是不对称的，并且所述第一弧形部分相对于所述线轴的转动轴线具有第一半径轮廓，并且所述第二弧形部分相对所述线轴的转动轴线具有第二半径轮廓，所述第一半径轮廓不同于所述第二半径轮廓；

一扁平电缆，其具有设置在延展腔室内的第一部分，设置在内部槽中的第二部分，以及第三部分，所述第三部分设置在通道内以沿从线轴的外表面至内部槽的路径前进，该线轴可旋转，以便于该扁平电缆移向延展位置时，该扁平电缆的第一部分上的第一位置接触所述第一弧形部分，在该扁平电缆移向收缩位置时，该扁平电缆的第一部分上的第二位置接触所述第二弧形部分。

2. 根据权利要求1所述的可收缩缆索的卷筒，其中：从线轴的外表面至内部槽的路径为大致弧形路径。

3. 根据权利要求2所述的可收缩缆索的卷筒，其中：所述大致弧形路径包括一大致螺旋形部分。

4. 根据权利要求1所述的可收缩缆索的卷筒，其中：每一弧形部分均与沿扁平电缆的第一部分的长度方向的不同应力分布相关联。

5. 根据权利要求1所述的可收缩缆索的卷筒，其还包括：与线轴相耦合以可收缩地转动线轴的一弹簧。

6. 根据权利要求1所述的可收缩缆索的卷筒，其中：扁平电缆包括多个电导体。

7. 根据权利要求1所述的可收缩缆索的卷筒，其还包括：一棘轮组件，该棘轮组件与线轴相耦合并构造成防止扁平电缆的可收缩部分收缩。

8. 根据权利要求 7 所述的可收缩缆索的卷筒, 其中: 线轴包括一个构造成能够可操纵地与棘轮组件相接合的空腔。

9. 根据权利要求 1 所述的可收缩缆索的卷筒, 其中: 所述通道包括至少一个与扁平缆索相接合以减小扁平电缆的应力的凸起。

10. 根据权利要求 1 所述的可收缩缆索的卷筒, 其中: 扁平电缆的可收缩部分卷绕在线轴的内部槽内。

11. 一种缆索卷筒, 其包括:

一具有转动轴线的线轴, 其包括一具有第一和第二弧形部分的凸起部分以及一条设置在第一和第二弧形部分之间的通道, 其中所述第一弧形部分和第二弧形部分相对于所述线轴的转动轴线是不对称的, 并且所述不对称的第一弧形部分具有不同于所述不对称的第二弧形部分的半径轮廓; 以及

一连续的扁平电缆, 其具有卷绕在所述线轴上的第一部分、延伸通过所述通道的第二部分以及绕所述凸起部分卷绕的第三部分。

12. 根据权利要求 11 所述的缆索卷筒, 其中: 第二部分沿一弧形路径延伸。

13. 根据权利要求 12 所述的缆索卷筒, 其中: 所述弧形路径包括一大致螺旋形部分。

14. 根据权利要求 11 所述的缆索卷筒, 其中: 不对称的第一弧形部分和第二弧形部分沿电缆长度对应于相应的不同应力分布。

15. 根据权利要求 11 所述的缆索卷筒, 其中: 该段卷绕的缆索包括扁平缆索。

16. 根据权利要求 11 所述的缆索卷筒, 其中: 该段卷绕的缆索包括多个电导体。

17. 根据权利要求 11 所述的缆索卷筒, 其中: 用于可缩回地使线轴转动的一弹簧。

供扁平电缆使用的可收缩缆索卷筒

技术领域

本发明通常涉及一种可收缩缆索的卷筒，本发明更特别涉及供扁平电缆使用的可收缩缆索卷筒。

背景技术

可收缩缆索卷筒通常用于各种应用，这些应用包括各种环境条件，电信号类型和数量，以及所希望或所要求的延伸/收缩操作。例如，可以将可收缩缆索卷筒用于危险的环境（如易爆炸气体，可燃烧液体等），可以将其用于如海洋那样的潮湿环境或其他室外环境中，可以将其用于使缆索卷筒暴露于其他污染物（如灰尘、腐蚀性气体，油等）的环境中，以上仅是几个例子。另外，可以将一些缆索卷筒用于包含大量低功率信号的应用，如电话应用，数据传输应用等。这些应用中的许多应用会使缆索卷筒经受大量的延伸/收缩操作。其它缆索卷筒的应用包括较少量的高能量信号，如线电压延伸电缆的应用。

在任何情况下，传统的可收缩缆索卷筒装置通常包括电缆的固定部分和电缆的可延伸部分。通常，将电缆的可延伸部分卷绕在一个弹簧加载的线轴上，因此，电缆的可延伸部分可以从缆索卷筒抽出或伸出，并且，如果希望，可以使其缩回缆索卷筒内。在抽出可延伸的电缆部分时，通常使线轴克服弹簧力转动。随后，可利用存储在弹簧中的能量使线轴以相反的方向转动以使可延伸的缆索部分缩入缆索卷筒内。当然，在固定和可延伸缆索部分之间提供连续电连接不是一件简单的事，特别是由于在固定缆索部分与装有可延伸缆索部分的线轴之间存在相对转动的情况。

一些已知的可收缩缆索卷筒利用了转动接触，如电刷和换向环，以确保在固定缆索部分和卷绕可延伸缆索部分的转动线轴之间的电连续性。通过这类缆索线轴，通常，可延伸缆索部分电连接至与转动线轴形成一体的换向环上，并且，使固定缆索部分与固定至缆索卷筒壳体上并且被压在换向环上的电刷电耦合。遗憾的是，这些移动或转动触点易于磨损，因此，会大大减小缆索卷筒的寿命。另外，这些移动或转动触点易于产生火花，从而其不适用于危险环境，并且，这些移

动或转动触点易于受到泥土、灰尘、液体等的污染，这在许多缆索卷筒应用中是常见的。另外，移动或转动触点易于产生噪音，难以避免受到环境引发的噪音的影响，结果，它们通常不适于输送低功率、低电平的信号。

最近，已研发出了一些不必使用移动或转动触点的缆索卷筒。这些缆索卷筒使用了一大致连续的缆索，其具有一扁平部分和一圈状部分。缆索的圈状部分卷绕在一可转动的线轴上，并且，缆索的扁平部分以螺旋状卷绕在与线轴的毂相邻的延展腔室中。当圈状缆索部分从缆索卷筒中抽出或伸出时，螺旋状卷绕的扁平电缆部分首先松开或伸展开，随后，绕线轴的毂或其它部件重新卷绕或收缩。在Burker等人的美国专利No. 6, 372, 988中公开了这些缆索卷筒的一个例子。

虽然具有基本上连续的电缆（其包括一圈状可延伸部分和一扁平固定部分）的缆索卷筒已证明适用于多种应用，例如，包含电话信号、声频信号、数据信号等的应用，但是，用于这些装置中的电缆通常比较复杂并造价昂贵。另外，虽然用于如上面提到的多种低功率应用的电缆可以沿一段连续的电缆具有较扁平的部分和较圆形的部分，但是，以此方式，难以、甚至是不可能改进许多如大型尺寸电缆这样的电缆。另外，由于安全要求，因此，许多大型尺寸扁平电缆使用了较厚且刚性较大的外套或绝缘物。结果，由这类大型尺寸电缆制成的固定部分可能会永久性地损坏，由于电缆在延展腔室内在收缩和展开模式之间转换，因此，弯曲应力在大约180度弯曲循环之上通常集中于电缆的一个点或区域上。

发明内容

为此，本发明提供一种可收缩缆索的卷筒，其包括：一壳体部分；一具有转动轴线的线轴，其设置在壳体部分内并具有与壳体部分内的延展腔室相关联的外表面，构造成能够固定一段卷绕的扁平电缆的一内部槽和在外表面和内部槽之间延伸的一通道；一从所述线轴的外表面延伸的凸起部分，该凸起部分包括设置在该通道第一侧的第一弧形部分，以及与第一弧形部分相对的、设置在该通道第二侧的第二弧形部分，所述第一弧形部分和第二弧形部分相对于所述线轴的转动轴线是不对称的，并且所述第一弧形部分相对于所述线轴的转动轴线具有第一半径轮廓，所述第二弧形部分相对于所述线轴的转动轴线具有第二半径轮廓，所述第一半径轮廓不同于

所述第二半径轮廓；一扁平电缆，其具有设置在延展腔室内的第一部分，设置在内部槽中的第二部分，以及第三部分，所述第三部分设置在通道内以沿从线轴的外表面至内部槽的路径前进，该线轴可旋转，以便于该扁平电缆的第二部分在延展位置和收缩位置之间可移动，以使得在该变形电缆移向延展位置时，该扁平电缆的第一部分上的第一位置解除所述第一弧形部分，在该变形电缆移向收缩位置时，该扁平电缆的第一部分上的第二位置解除所述第二弧形部分。

本发明还提供一种缆索卷筒，其包括：一具有转动轴线的线轴，其包括一具有第一和第二弧形部分的凸起部分以及一条设置在第一和第二弧形部分之间的通道，其中所述第一弧形部分和第二弧形部分相对于所述线轴的转动轴线是不对称的，并且所述不对称的第一弧形部分具有不同于所述不对称的第二弧形部分的半径轮廓；以及一连续的扁平电缆，其具有卷绕在所述线轴上的第一部分、延伸通过所述通道的第二部分以及绕所述凸起部分卷绕的第三部分。

附图说明

图 1 为一种用于扁平电缆的示例性缆索卷筒的分解立体图。

图 2 为图 1 所示的示例性线轴的分解立体图。

图 3 为图 1 和 2 中所示的示例性线轴的延展腔室的立体图。

图 4 为图 1 和 2 所示的示例性线轴中延展腔室的另一立体图。

图 5 为图 1 和 2 所示的示例性线轴的可延伸缆索侧的立体图。

图 6 为图 1 所示的示例性棘轮组件的底部立体图。

图 7 为图 1 和 6 所示的示例性棘轮组件的顶部立体图。

图 8 为图 1，6 和 7 所示的示例性棘轮组件的分解组装视图。

具体实施方式

图 1 为一种用于扁平电缆的示例性缆索卷筒 10 的分解立体图。示例性缆索卷筒 10 构造成能够固定具有可收缩部分、过渡部分和延展部分的扁平电缆或缆索(如图 3~5 所示)。示例性缆索卷筒 10 包括一个具有上部 12 和下部 14 的壳体。上下部壳体部分 12 和 14 可通过紧固件 16 连接在一起。紧固件 16 可以是螺纹紧固件，如自攻丝螺钉或螺栓。作为可选择的或附加的方案，可以利用加压和/或卡扣配合零件、粘结剂、超声波焊接和/或任何其它适合的紧固技术来连接上部 and 下部壳体部分 12 和 14。

在缆索卷筒 10 内设置一个线轴 18。线轴 18 接合毂 20 并绕毂 20 转动，所述毂与下部壳体部分 14 一体形成。利用设置在毂 20 上的线轴 18，在线轴 18 和下部壳体部分 14 的表面 24 之间形成一个延展腔室或空腔 22。如下面结合图 3 和 4 更详细说明的那样，当绕在线轴 18 的槽 26 上的电缆的可收缩部分从缆索卷筒 10 上抽出或缩入缆索卷筒 10 内时，绕在线轴 18 外表面上的一部分电缆在腔室 22 内延展和收缩。

下部壳体部分 14 还包括一个槽 28 和一个开孔 30，所述槽和开孔构造成能够允许扁平电缆从延展腔室 22 伸出缆索卷筒 10。出口套管或衬垫 32 和 34 可设置在开孔 30 的相对侧，以便能够减轻伸出缆索卷筒 10 的一部分扁平电缆的应力。出口套管 32 和 34 可以由弹性材料(如橡胶、热塑料、或任何其它适合的材料)制成。总之，出口套管 32 和 34 构造成夹持大型尺寸扁平电缆的外套。出口套管 32 和 34 不是必须的，并且，在不需要或不希望减轻应力的情况下和/或在通过缆索卷筒 10 的一个或多个其它零件和/或缆索卷筒 10 外部的机构减轻应力的情况下，可以省略出口套管 32 和 34。

下部壳体部分 14 还包括另一个开孔 36，通过该开孔，卷绕在线轴 18 的槽 26 内的电缆的可收缩部分伸出缆索卷筒 10。在开孔 36 相对侧上的相应支柱 42 和 44 上设置衬套或套管 38 和 40。套管 38 和 40 的尺寸应能绕它们的纵向轴线以及支柱 42 和 44 自由转动。支柱 42 和 44 可包括细长的凸起或肋 46，这些凸起或肋沿支柱 42 和 44 的纵向轴线延伸，如图 1 所示。如果包括，则凸起或肋 46 起到减小支柱 42 和 44 与衬套或套管 38 和 40 内表面之间的接触表面面积量的作用，从而有助于套管或衬套 38 和 40 绕支柱 42 和 44 转动。在使用中，当经开孔 36 从缆索卷筒 10 抽出电缆的可收缩部分或使该部分缩入缆索卷筒 10 内时，无论从缆索卷筒 10 抽出电缆的可收缩部分或使该部分缩入缆索卷筒 10 内的角度如何，可转动的套管或衬套 38 和 40 均能够防止电缆的可收缩部分束缚在壳体 12，14 上或被以别的方式壳体 12，14 阻碍。可以在开孔 36 的附近设置另一套管或衬套 48，以导引或保持电缆的可收缩部分与线轴 18 的槽 26 相匹配。该套管或衬套 48 包括孔 50 和 52，这些孔的尺寸应能接收支柱 42 和 44 的顶部和/或壳体部分 12 内的安装支柱或销(未示出)。如图 1 所示，在从缆索卷筒 10 抽出电缆的可收缩部分或使该部分缩入缆索卷筒 10 内时，套管或衬套 48 不会转动(即，

被固定至壳体 12, 14 上)。

套管或衬套 38, 40 和 48 可以由热塑性材料(例如, 尼龙)制成, 其能够提供充分的自润滑质量和/或确保电缆的可收缩部分和套管或衬套 38, 40 和 48 之间的合适最小摩擦量。作为可选择的方案, 可以省略一些或全部套管或衬套 38, 40 和 48 和/或通过电缆卷筒 10 外部的一个或多个构件来提供这些套管或衬套。

如图 1 所示, 缆索卷筒 10 还包括一棘轮组件 54, 该组件具有经线轴 18 的轴向孔腔或通道 58 伸入毂 20 的孔腔或通道 58 内的一支柱或轴 56(在图 6 中能更清楚地看到)。棘轮组件 54 的轴 56 带有狭槽(参见图 6), 以接收并可操纵地接合设置在线轴 18 内的弹簧 108(图 2)。锁定片 62 接合轴 56 的狭槽部分并通过螺钉 64 固定至下部壳体部分 14 上。因此, 当线轴组件 18 绕毂 20 转动时, 相对于壳体部分 12, 14 固定棘轮组件 54(即不转动或移动)。

在线轴组件 18 上一体形成壁 66 以形成将棘轮组件 54 设置在其中的空腔 67。壁 66 包括一个或多个向内朝孔腔 58 延伸的斜面止动部分 68 和 70。止动部分 68 和 70 构造成在克服弹簧 108 的力从电缆卷筒 10 抽出电缆时, 与棘轮组件 54 的止挡 72 相撞以防止线轴组件 18 反向转动(即, 电缆收缩)的作用。特别是, 当经开孔 36 从电缆卷筒 10 抽出电缆或缆索时, 线轴组件 18 逆时针转动。由于将棘轮组件 54 固定在下部壳体部分 14 上并且由于将弹簧 108(图 2)固定在线轴 18 上, 因此, 线轴 18 的逆时针转动会卷绕弹簧 108(图 2)(即, 在弹簧 108 中存储机械能)。如下面结合图 6~8 更详细说明的那样, 止挡 72 构造成能够停止跟随电缆从缆索卷筒 10 的抽出的线轴 18 的反向转动(例如, 逆时针转动)。另外, 一旦止挡 72 已停止线轴 18 的反向转动, 就能使止挡 72 改变其机械状态, 以允许电缆利用存储在弹簧 108 内的机械能量而收缩(图 2)。在空腔 10 内可使用一个或多个脊状或凸起区域 74 来减小棘轮组件 54 和线轴 18 之间的表面接触量并将它们之间的摩擦降至最小。另外, 可以将润滑脂, 油或其它润滑剂用于凸起区域 72 以有助于线轴 18 克服棘轮组件 54 的转动。

图 1 所示的缆索卷筒 10 的一些或所有部件可以由能够注模、机加工或以其它方式制造的任意适当的塑料制成。作为可选择的方案, 缆索卷筒 10 的一些或所有部件可以由能够铸造、注射模塑、机加工或以

其它方式制造的金属制成。当然，可以选择用于缆索卷筒 10 的部件的材料以便能够适应预期使用缆索卷筒 10 的特定环境条件。例如，可以选择材料以能够使缆索卷筒 10 在高湿度条件下和/或潮湿条件下、高温条件下、腐蚀气体环境中发挥作用。

另外，虽然图 1 所示的示例性缆索卷筒 10 具有两件式壳体，但是，取而代之，缆索卷筒 10 也可以采用单一式壳体结构（即，一体结构），不带有上部壳体部分 12，不带有任何重新组装壳体的结构，或可采用任意其他理想的结构。

图 2 为图 1 所示的示例性线轴 18 的分解立体图。线轴 18 包括一第一部分 100 和一第二部分 102，这些部分通过紧固件 104 连接在一起。紧固件 104 可采用自攻丝螺钉或螺栓。作为可选择的或附加的方案，可采用其他紧固技术，如粘结剂，超声波焊接等。

示例性线轴 18 的第一部分 100 包括孔 106，该孔形成延伸通过线轴 18 的孔腔或通道 58 的开孔（图 1）。弹簧 108 与孔 106 和孔腔 58 同轴排列成行（图 1）。弹簧 108 的端部或接片 110 与棘轮组件 54 的狭缝 112（图 6）接合。将弹簧 108 刚性固定在第一部分 100 上，因此，当从缆索卷筒 10 抽出电缆或者缆索时，线轴 18 逆时针转动并且弹簧 108 也逆时针转动。由于通过棘轮组件 54 的狭缝 112（图 6）锁定弹簧 108 的接片部分 110，因此，线轴 18 的逆时针转动在弹簧 108 中存储了机械能（即，使弹簧卷绕）。随即，可使用所存储的机械能使线轴 18 顺时针转动以使电缆或缆索缩入缆索卷筒 10 内。当然，可利用例如 B-马达式弹簧这样的任意所需的弹簧实现弹簧 108 的功能。

线轴 18 的第二部分 102 包括一孔腔 114，该孔腔与接片 110 和孔 106 同轴排列成行以便形成孔腔或通道 58 的一部分（图 1）。孔腔 114 可包括沿孔腔 114 的纵向轴线延伸的凸起部分（即，花键或肋）。这种凸起部分能够减小孔腔 114 的内表面和毂 20（图 1）之间的接触面积量，从而能够减小阻碍线轴 18 自由转动的摩擦力。

线轴 18 的第二部分 102 还包括一狭缝 118，该狭缝如将在下面更详细说明的那样，有助于在线轴 18 上卷绕一段连续的电缆。可以将一插入件或盖板 120 固定在第二部分 102 上以覆盖狭缝 118，从而能够加强第二部分 102 并防止限定狭缝 118 的边缘接触或干涉电缆的运动。可以采用任意理想的方式（如螺钉、粘结剂、卡扣配合、压力配合等），

将插入件或盖板 120 紧固在第二部分 102 上。

如图 2 所示以及下面结合图 3~5 所描述的那样, 线轴 18 的第二部分 102 包括一条在外表面 124 至内表面 126 之间延伸的通道 122, 该通道形成了槽 26 的一部分(图 1)。通道 122 提供了大致弧形路径, 该路径能够实现一段连续的电缆从外表面 124 顺利过渡到内表面 126(例如, 不会发生急剧弯曲或扭折)。通道 122 包括一环绕孔腔 114 的螺旋形部分 128 并且还包括一可接合电缆以减小电缆应力的凸起 130。

图 3 为图 1 和 2 中所示的示例性线轴 18 中第二部分 102 的延展腔室侧或外表面 124 的立体图。如图 3 所示, 第二部分 102 包括一凸起部分 150, 该部分具有电缆 156 可以抵靠的弧形部分 152 和 154。

电缆 156 为其中具有多个导电体的扁平大型尺寸电缆。作为典型的大型尺寸电缆, 电缆 156 可以具有比较厚的绝缘外套或覆盖物。这种厚电缆外套特别易于疲劳(例如, 由于反复固定或弯曲)和破裂, 从而可能因短路, 开路等而导致电缆的永久失效。通常, 弧形部分 152 和 154 能够控制电缆 156 伸出通道 122 时使电缆 156 弯曲的方式。特别是, 弧形部分 152 和 154 能够控制在从缆索卷筒 10 抽出电缆或使其缩入缆索卷筒时电缆 156 所承受的弯曲应力的分布。

如图 3 所示, 电缆 156 的第一部分 158 卷绕在凸起部分 150 上并接触弧形部分 152 和 154。电缆 156 的第二部分 160(在图 5 中能够更清楚地看到)进入通道 122(设置在弧形部分 152 和 154 之间)并且沿从外表面 124 至内表面 126 或槽 26 的通道 122 延伸(图 1)。可以从缆索卷筒 10 抽出电缆的第三部分 162 或使其缩入到缆索卷筒 10 内, 这部分电缆的一部分卷绕在槽 26 内的线轴 18 上, 一部分伸出。如图 3 所示, 第一部分 158 基本上或完全沿逆时针方向卷绕, 其对应于从缆索卷筒 10 完全或基本上抽出电缆 156 的第三部分 162 的状态。在这种条件下, 当第二部分 160 朝外表面 124 伸出通道 122 并沿电缆 156 的第一部分 158 形成对应的应力分布时, 第一部分 158 接触弧形部分 154。

图 4 为图 1 和 2 所示的示例性线轴 18 中延展腔室侧或外表面 124 的另一立体图。特别是, 在图 4 中, 使电缆 156 的第三部分 162 缩入缆索卷筒 10 内(例如, 在从缆索卷筒 10 预先抽出电缆 156 期间, 利用存储在弹簧 108 内的能量)。结果, 当第一部分 158 从凸起部分 150 松开时, 电缆 156 的第一部分 158 展开进入延展腔室 22 内(图 1)。在

收缩过程期间的某些位置处，第一部分 158 完全从凸起部分 150 松开（即，第一部分完全在延展腔室 22 内展开）并开始沿顺时针方向（未示出）绕凸起部分 150 缠绕或卷绕。在这种情况下发生时，在电缆 156 伸出通道 122 并沿电缆 156 的长度产生对应的应力分布时，电缆 156 的第一部分 158 的相对侧首先接触弧形部分 152。

弧形部分 152 和 154 提供了电缆 156 的第一部分 158 可以抵靠的类似凸轮的弧形表面。最好但不是必须的是，弧形部分 152 和 154 相对于线轴 18 的转动轴线是不对称的。例如，相对于线轴 18 的转动轴线，弧形部分 152 和 154 中的每一个均可具有不同半径的轮廓。以此方式，当沿顺时针方向在线轴 18 上卷绕第一部分 158 时，弧形部分 152 和 154 的非对称性沿电缆 156 形成一种应力分布，而在沿逆时针方向在线轴 18 上卷绕第一部分 158 时，沿电缆 156 形成另一种或不同的应力分布。通过改变施加至电缆 156 上的应力大小和/或分布，能够显著增大电缆可承受的弯折周期次数，从而能够增加缆索卷筒 10 的使用寿命（例如，电缆抽出和速缩入周期的次数）。

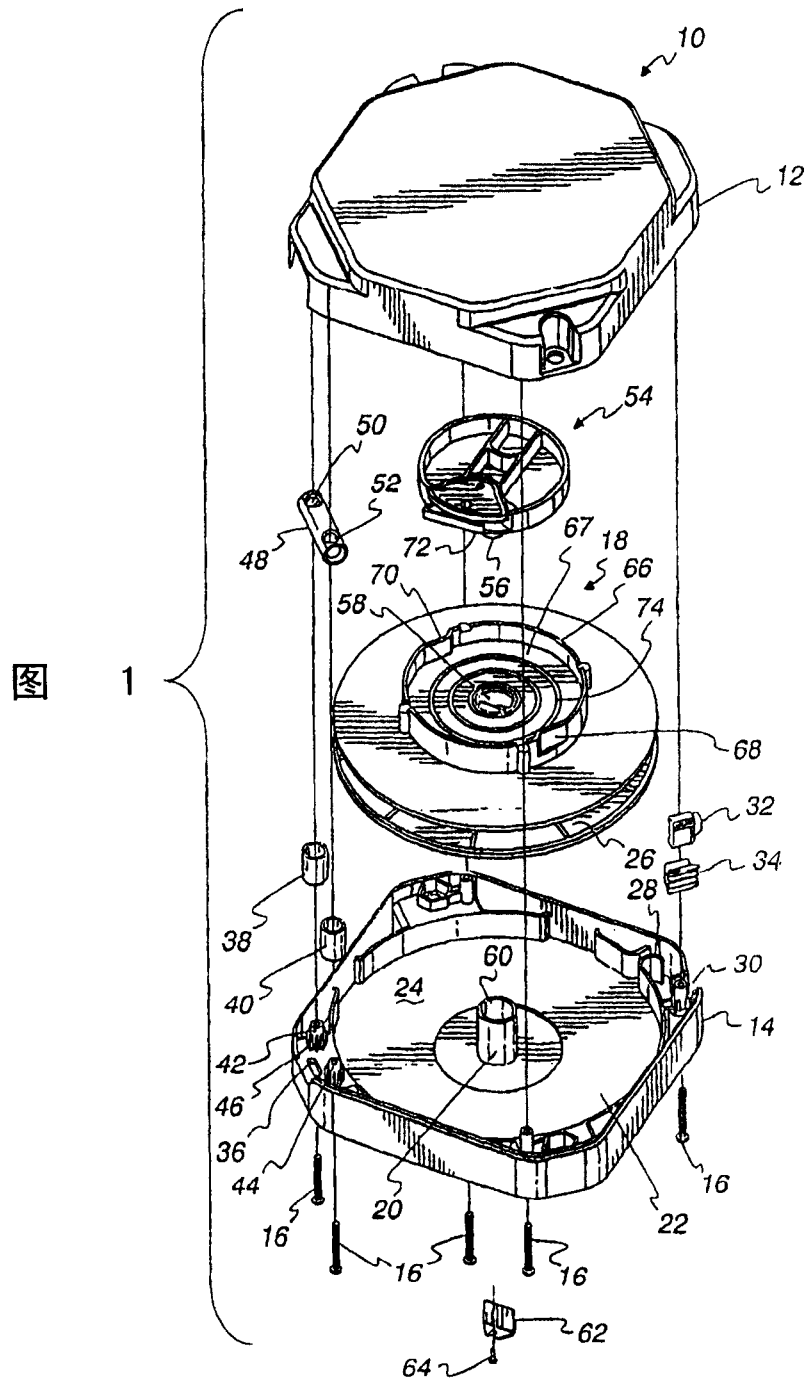
图 5 为图 1 和 2 所示的示例性线轴 18 的内表面 126 的平面图。特别是，图 5 显示了电缆 156 的第二部分 160 设置在通道 122 内的方式以及电缆 156 的第三部分 162 在线轴 118 的槽 26 内的卷绕方式。图 5 显示了处于基本上或完全收缩状态的电缆。

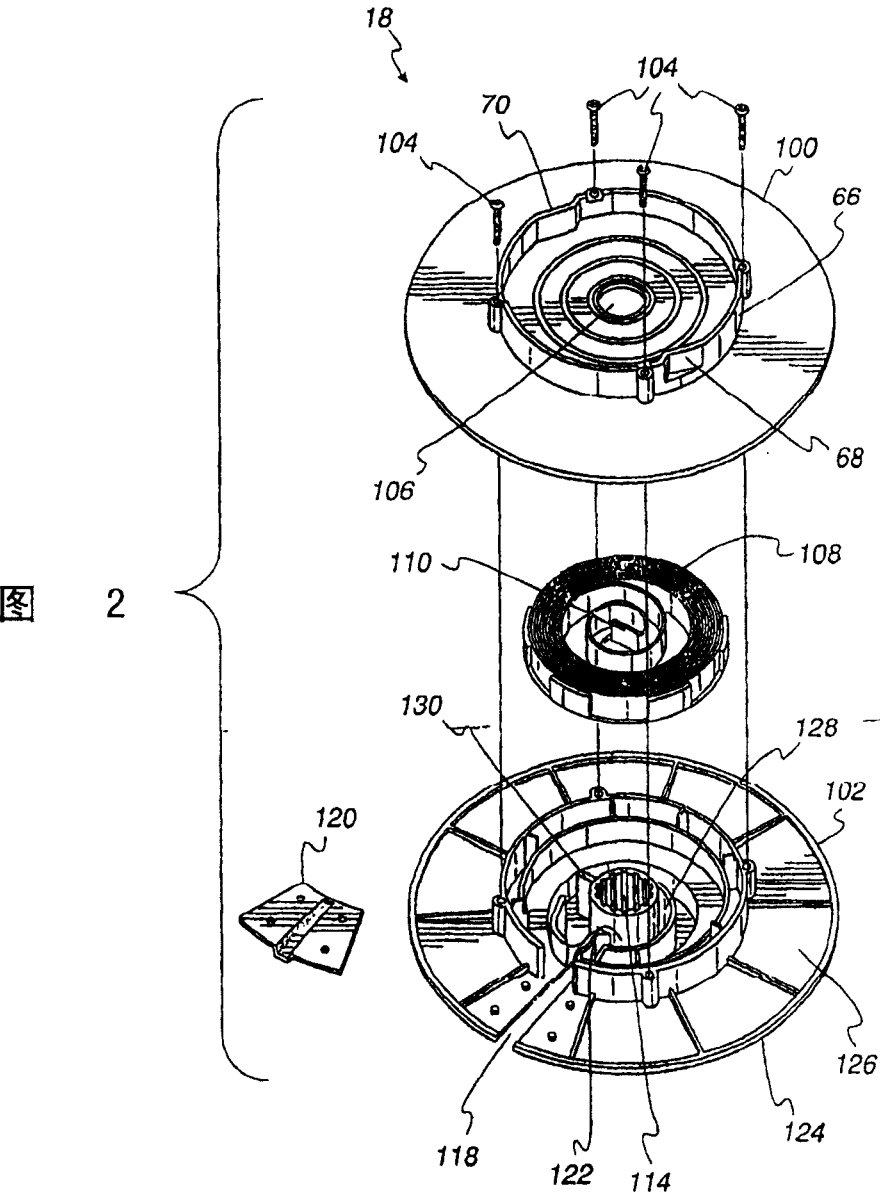
图 6 为图 1 所示的示例性心轴 54 的底部立体图。图 7 为图 1 所示的示例性心轴 54 的顶部立体图，图 8 为图 1，6 和 7 所示的心轴 54 的分解组装视图。如在图 8 中能够最清楚地看到的那样，止挡 72 包括一个其尺寸能够松弛地容纳支柱 202 的狭长孔。弹簧 204 在两种状态中的一种状态下偏压止挡 72 以提供众所周知的棘轮功能。通过紧固件 208，将盖板 206 固定在支柱 202 上以便能够以可操作的关系锁定或固定弹簧 204 和止挡 72。

从以前的说明能够理解：所公开的缆索卷筒能够使一段连续的电缆提供一个固定或延展部分，一个沿从缆索卷筒线轴的延展腔室侧至线轴的槽侧的通道延伸的过渡部分以及一个卷绕在线轴上并且可以从线轴抽出和/或缩入线轴内的可收缩部分。另外，所公开的设备包括一个在线轴的延展腔室侧的凸起结构，其能够提供延展腔室中的缆索（即，缆索的固定部分）靠着卷绕的非对称弧形部分。弧形部分的非

对称特征会导致当绕凸起部分顺时针方向卷绕缆索时弯曲应力沿该段电缆长度的一种分布，当以逆时针方向卷绕缆索时弯曲应力沿该段电缆长度的另一种分布。弯曲应力分布的这一改变能够显著地延长缆索卷筒 10 内的电缆的寿命。

虽然已对一些设备进行了说明，但是，本专利的范围不应局限于此。相反，本专利应包括完全落入权利要求书范围内的文字相同或原理相同的所有方案。





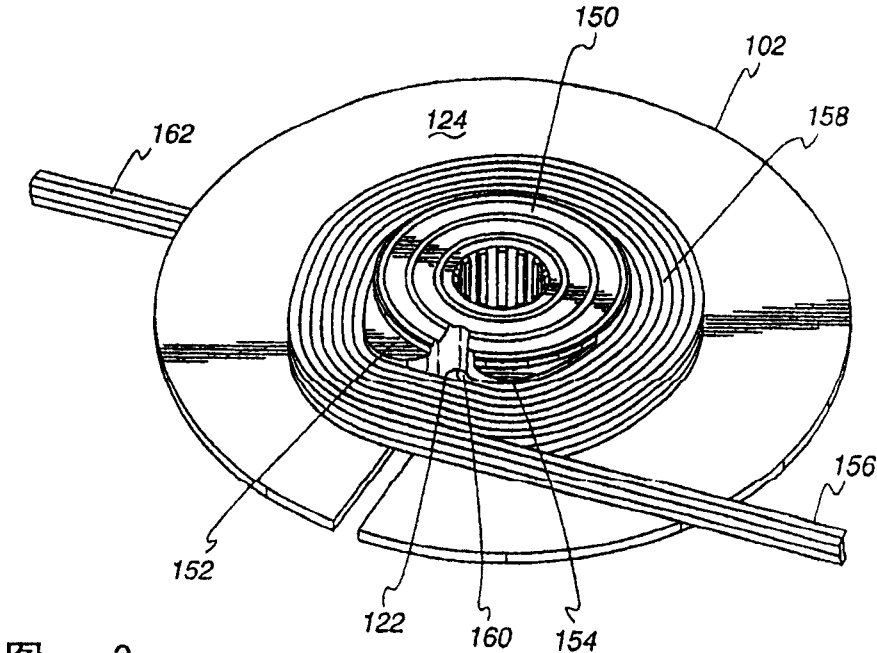


图 3

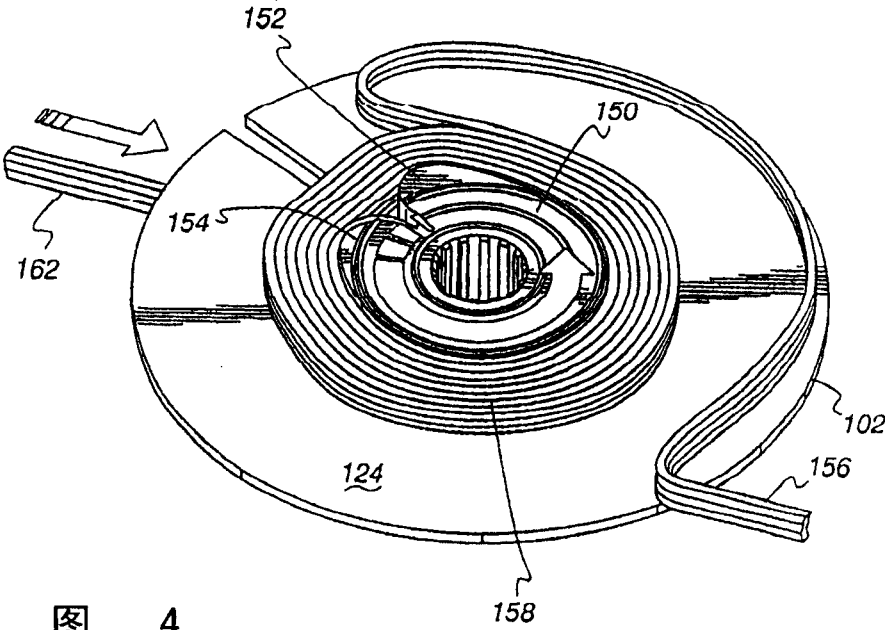


图 4

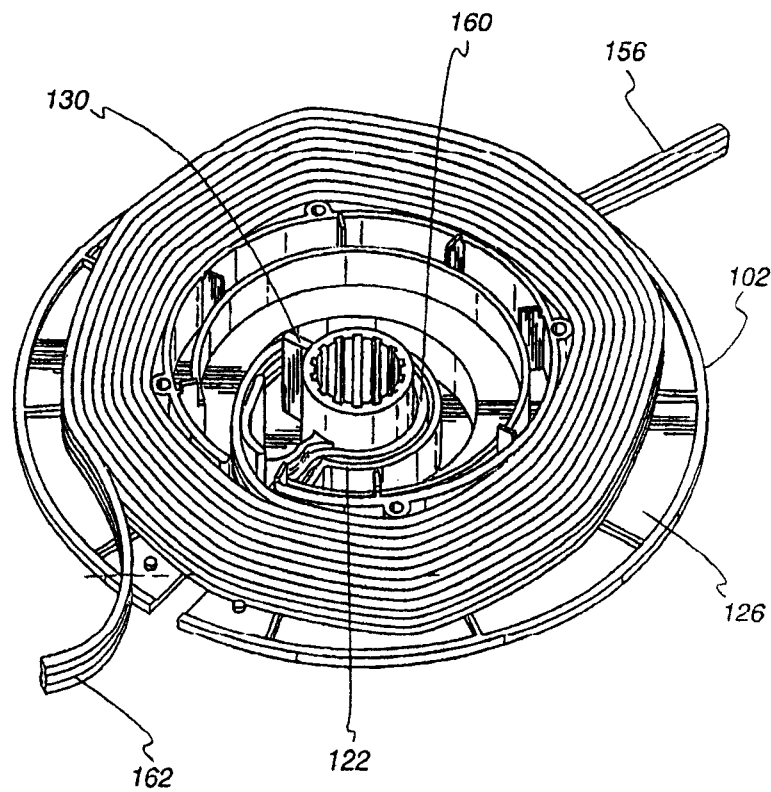


图 5

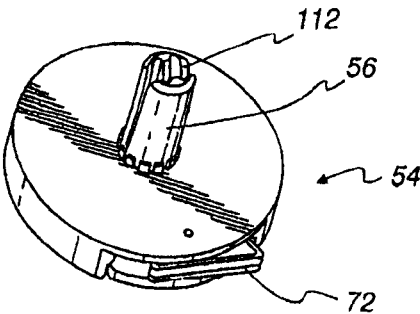


图 6

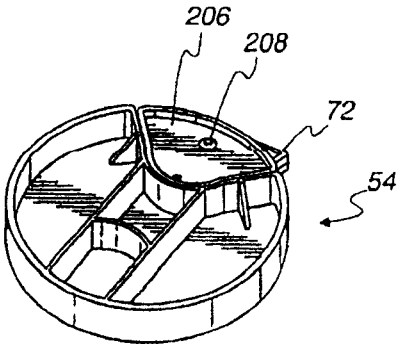


图 7

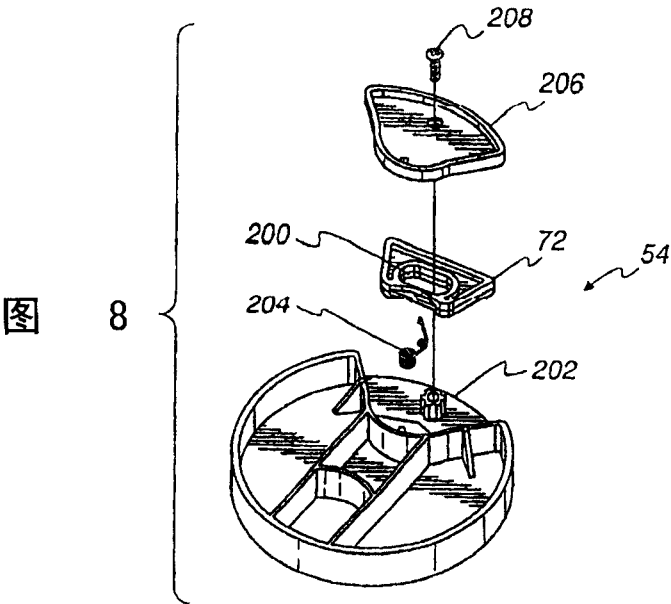


图 8