

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

D07B 1/02 (2006.01)

D07B 1/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410085638.6

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100443660C

[22] 申请日 1997.9.3

[21] 申请号 200410085638.6

分案原申请号 97198828.5

[30] 优先权

[32] 1996.10.15 [33] US [31] 08/729975

[73] 专利权人 奥蒂斯电梯公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 H·J·奥唐奈 E·G·奥尔森

[56] 参考文献

US4550559A 1985.11.5

US4059951A 1977.11.29

CN1183293C 2005.1.5

US4197695A 1980.4.15

审查员 曾 浩

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 赵 辛

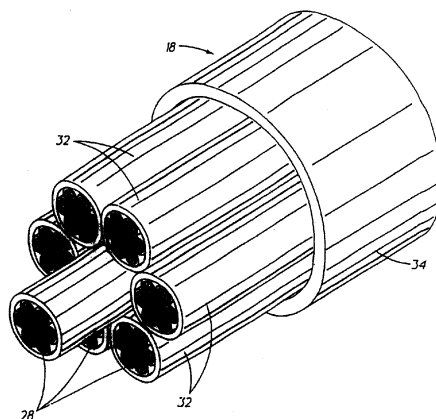
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于电梯上的合成非金属缆绳

[57] 摘要

一种用于电梯上的起重缆绳(18)是由合成非金属材料制成。缆绳(18)包括若干载重绳股(28)，每一个绳股(28)包在涂层(32)中。涂层(32)可防止磨损，并提供足够的润滑性使绳股(28)可以做相对运动，以平衡绳股(28)上的负荷。所述若干绳股(28)由一个护套(34)包裹。护套(34)由牵引滑轮(24)提供足够的牵引力，将牵引负荷传给绳股(28)，同时使绳股(28)可以运动，并使起重绳(18)具有阻燃特性。在载人电梯系统(10)的一种实施方案中，起重绳(18)与一个具有滑轮衬里(36)的牵引滑轮(24)接合。对用于制造护套(34)和滑轮衬里(36)的材料进行选择，以优选起重缆绳(18)和牵引滑轮(24)之间的摩擦系数。



1. 一种用于电梯的起重绳，该起重绳可与牵引滑轮接合以驱动电梯，该起重绳包括：

若干由非金属材料制成的载重绳股，每一根绳股包在一层涂层中；
和

一个包裹所述若干绳股的护套，该护套可与牵引滑轮接合，以产生足以驱动电梯的牵引力，其中，该护套是由一种使得若干绳股可以在起重绳未与牵引滑轮接合的部分相对护套运动的材料制成。

2. 如权利要求 1 的起重绳，其特征在于，所述护套包括一个由阻燃材料制成的第一内层。

3. 如权利要求 1 的起重绳，其特征在于，所述护套包括一个由聚氨酯材料制成的层，该材料中含有用于产生阻燃特性的添加剂。

4. 如权利要求 1 的起重绳，其特征在于，所述护套是由具有包埋在其中的芳族聚酰胺纤维的材料制成。

5. 如权利要求 1 的起重绳，其特征在于，所述每根绳股的涂层是由聚氨酯材料制成。

6. 如权利要求 5 的起重绳，其特征在于，所述聚氨酯材料包括包埋在其中的芳族聚酰胺纤维。

用于电梯上的合成非金属缆绳

本申请是发明名称为“用于电梯上的合成非金属缆绳”申请号为97198828.5的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及用于电梯上的缆绳，更具体地讲，涉及将被用于电梯上的由合成非金属材料制成的缆绳，所述电梯具有一个用于驱动缆绳，并进而驱动电梯的牵引滑轮。

背景技术

传统的引率型电梯包括一个安装在轿厢架上的轿厢，一个通过缆绳与轿厢架连接的配重，以及一台驱动与缆绳接合的牵引滑轮的机器。当机器转动滑轮时，滑轮的槽纹表面与缆绳之间的摩擦力使该缆绳运动，并进而导致轿厢架和配重上升和下降。在某些场合下，衬里位于所述槽纹中，以改善缆绳与滑轮之间的摩擦，并减少滑轮与缆绳的磨损。

传统上用于电梯上的缆绳是钢丝绳。这种缆绳廉价而且耐用。另外，钢丝绳还能阻燃。不过，使用钢丝绳的一个限制因素便是它的重量。建筑或电梯井建的越高，缆绳就变得越长、越重。缆绳会逐渐变得超过电梯系统的运载负荷，直至缆绳的重量超过其自身的抗拉强度。另一个缺陷是钢丝绳所需要的润滑剂。钢丝绳经过油类润滑剂处理，这些润滑剂最终会沉积在机房里的和升降井里的提升设备上。

最近，人们对用由诸如芳族聚酰胺材料的高强度、轻质合成材料制成的缆绳取代用于电梯上的钢丝绳怀有较大兴趣。由上述材料制成的轻质缆绳可有效降低诸如机械和制动装置的很多电梯元件的尺寸，并可以扩展电梯的高度。

用上述合成缆绳牵引电梯会产生很多问题。首先，当缆绳在牵引滑轮上运行时要承受很大负荷。就传统滑轮而言这会使缆绳产生压缩张力，还会导致缆绳绳股彼此之间发生相对运动。常见的芳族聚酰胺材料如 KEVLAR 具有很高的抗拉强度，但其压缩强度受到较大限制。

另外，相邻绳股的摩擦会使所述材料明显磨损，并迅速降解所述绳股纤维。

所提出的一种防止破坏性磨损发生的方法披露于美国专利 US4, 022, 010 中，该专利被授予 Gladenbeck 等，发明名称为“高强度缆绳”。披露于该专利中的合成缆绳包括环绕每一个绳股或整个缆绳的护套。该护套是由合成塑料材料制成，如聚亚胺脂、聚酰胺或硅氧烷橡胶，其用途是赋予绳股耐磨性。在授予 Wilcox 的名称为“缆绳”的 US4, 624, 079 中披露了一种类似方案。上述方案的一个缺陷是，尽管所述绳股无磨损的相对运动，但该方案不适于牵引。

所提出的另一种方案披露于名称为“用作电梯悬挂装置的缆绳”的加拿大申请 No. 2, 142, 072 中。披露于该专利申请中的缆绳包括一个挤压在外部绳股上的护套，以便固定这些绳股，与此同时还产生必要的与牵引滑轮的摩擦。防止绳股彼此之间相对运动，不过，当缆绳在牵引滑轮上运动时会产生不希望有的压缩张力，因此限制了其耐用性。

发明内容

尽管有以上问题，在申请人的受让人领导下的科学家和工程师正致力于开发由合成非金属材料制成的高强度轻质缆绳，该缆绳既有效又耐用。

按照本发明，一种用于电梯的起重绳包括若干由非金属材料制成的载重绳股，每一根绳股包裹在一个保护性涂层中，并由一个护套包裹所述若干绳股。每根绳股的涂层可以防止因绳股间的摩擦接触而造成的损坏，并加大相邻绳股间的润滑性。由护套产生电梯的牵引滑轮所必须的牵引力，并使护套与所述涂层之间产生足够的摩擦系数，以便将牵引负荷传给载重绳股。

本发明的优点是，由非金属材料制成的起重绳能有效提供牵引，同时又很耐用。对护套进行优化，以便与牵引滑轮的接触表面产生足够的摩擦系数。与此同时，护套与所述绳股的涂层相互作用，产生足够的摩擦系数，以便将牵引负荷传给绳股。对每根绳股的涂层进行优化，使所述缆绳在与滑轮接合时绳股之间可以相对运动。这种相对运动提供了平衡绳股上的负荷的机制。使绳股可以相对运动，同时又防

止绳股间的磨损接触，延长了该缆绳的使用寿命。

按照本发明的另一方面，所述起重绳包括用于减少火焰对起重绳的影响的装置。在一种实施方案中，所述护套包括织造的芳族聚酰胺纤维，该纤维在 400F 以下的温度下表现出阻燃性。另外，每一根绳股上的涂层还能提供额外的阻燃性。在另一种实施方案中，所述护套是由向其中添加了能阻止火焰对该缆绳的破坏作用的添加剂的材料制成。在又一种实施方案中，所述护套是由两层构成。第一层是与牵引滑轮相接触的，它由一种选择其相对牵引滑轮的牵引特性的材料制成。第二层是由所述第一层径向向内延伸，它由一种选择其阻燃性的材料制成。

按照本发明的另一方面，一种载人输送系统包括一个具有由第一种非金属材料制成的护套的起重绳，和一个包括一个由第二种非金属材料制成的衬里的牵引滑轮。所述衬里是由选择的材料制成，以使衬里和起重绳之间的摩擦系数能为特定的载人输送系统提供最佳牵引力。通过使用非金属衬里，和具有非金属护套的缆绳，可以选择所述衬里和护套的材料，以使衬里先于护套磨损。这样，可以延长更换费用高于衬里的缆绳和滑轮。非金属衬里的另一个优点是，它提供了一种用合成缆绳对现有的具有钢丝绳的电梯系统进行小的改进的有效方式，而且，依然能提供现有滑轮与新的合成缆绳之间所必须的牵引力。

按照所述滑轮衬里的另一种特定实施方案，对衬里的接触表面进行造形，使其能容纳起重绳，而且当起重绳在滑轮上运动时不会对该绳产生压缩力。这种设计的后果是，可以降低非金属绳股上的压缩力。由于诸如由芳族聚酰胺纤维制成的传统合成纤维在压缩状态下的强度明显低于在张紧状态下的强度，这种合成缆绳的耐用性和预期寿命得以改善。

附图说明

通过以下的对示于附图中的本发明示例性实施方案的详细说明，本发明的上述及其它目的、特点和优点将变得更显明。其中：

图 1 是一种电梯系统的透视图，为清楚起见，将提升间元件去掉了。

图 2 是本发明起重绳的透视性剖视图。

图 3 是与一个具有复合衬里的滑轮接合的起重绳的剖视图。

图 4 是本发明起重绳的另一种实施方案的剖视图。

具体实施方式

图 1 表示一种电梯系统 10，为清楚起见，将提升间和诸如导轨的提升部件去掉了。电梯系统 10 包括一个位于轿厢架 14 上的轿厢 12，一个配重 16，一对连接轿厢架 14 和配重 16 的起重绳 18，一个传动马达 22，和一个牵引滑轮 26。尽管为了说明仅示出了两根缆绳，但本领域技术人员应当明白，可以使用更多数目的缆绳，缆绳的确切数目取决于具体用途。

由驱动马达 22 提供转动牵引滑轮 24 的驱动力。滑轮 24 和起重绳 18 之间的摩擦力可产生牵引起重绳 18 的牵引力，从而使轿厢 12 或配重 16 在提升井中上、下运动。起重绳 18 和滑轮 24 之间的牵引力还可以提供反作用力，以便当滑轮 24 不转时，如当轿厢 12 停在平台上时保持轿厢架 14 不动。

起重绳 18 是由非金属合成材料制成。如图 2 所示，每一根起重绳包括若干载重绳股 28，每一根载重绳股包在一层涂层 32 中，并有一个护套 34 包裹着所述若干绳股 28。每根绳股 28 由合成的非金属长丝或纤维制成，如将连续的芳族聚酰胺纤维材料拧成若干高强度纱线。通常用长效、无摩擦性涂层处理所述纤维，以取得近乎无摩擦的性能。这种材料以其相对其质量而言的高抗拉强度而著称。

每根绳股 28 的涂层 32 起着三种作用。第一个作用是包含拧结着的纱线，否则，这些纱线将呈现不同于生产绳股时的形式。第二个作用是防止相邻绳股 28 间的磨损性接触。这种接触可迅速降低起重绳 18 的性能，并缩短起重绳 18 的使用寿命。第三个作用是使绳股 28 可在缆绳系统中彼此相对运动。为了在起重绳 18 通过牵引滑轮时平衡每根绳股上的负荷，这种相对运动是必要的。绳股 28 的运动可防止在绳股 28 上和绳股 28 里的纱线上积累过高的压缩力。涂层 32 是由能为特定用途而在相邻绳股 28 间产生足够的润滑性的材料制成。尽管所述润油性可根据具体用途而有所变化，但建议绳股间的表观摩擦系数为 0.1 左右。推荐的材料为芳族聚酰胺，如由 Dupont-

Nemours 以 NOMEX 显商标出售的芳族聚酰胺。另一种推荐材料为聚氨酯。另一种方案是,涂层 32 还可以包括埋入层 32 中的芳族聚酰胺纤维,以赋予涂层 32 额外的强度。不过,应当指出的是,绳股 28 仍然是起重绳 18 的载重件。

护套 34 也起着几种作用。首先,它能防止绳股 28 受诸如化学因素的环境因素影响,更重要的是,它提供了使得起重绳能阻燃的方式。第二个作用是,可在起重绳 18 和牵引滑轮 24 之间提供足够的摩擦系数,以产生所需要的牵引力。建议起重绳与牵引滑轮间的摩擦系数至少为 0.15,不过,通过正确选择护套和滑轮衬里材料可以获得 0.4 或更高的摩擦系数。起重绳和牵引滑轮之间的摩擦系数越高,轿厢架和配重间的负荷差就允许越大。结果是,可将更轻质的材料用于设计轿厢架,而没有在轿厢满负荷的情况下超过起重绳和牵引滑轮间的牵引力的危险。

护套 34 的第三个作用是提供将牵引负荷从牵引滑轮 24 传至绳股 28 的机制。为实现这一作用,建议护套 34 和涂层 32 间的摩擦系数大于或等于 0.15。为了实现后两种功能,在选择护套 34 的材料时必须考虑牵引滑轮 24 的接触表面和被选择用作绳股 28 的涂层 32 的材料。用作护套 34 的推荐材料是织造的芳族聚酰胺和聚氨酯的混合物。该织造的芳族聚酰胺可赋予护套 34 阻燃性能,由较大百分比的织造芳族聚酰胺提供更高的阻燃性;不过,护套 34 中织造芳族聚酰胺的百分比越大,其摩擦系数就变得越小。因此,织造的芳族聚酰胺和聚氨酯的确切混合比取决于具体用途。另外,可将诸如卤的化学添加剂与聚氨酯混合,以提供所需的阻燃性。在本文中,“阻燃”是指一旦将主动火焰从其上消除即可自由熄火的材料。

作为另一种方案,护套 42 可以由多层组成,如图 4 所示。第一层或外层 44 是根据其相对滑轮 24 接触表面的摩擦特性进行选择的。第二层或内层 46 是根据其阻燃性和相对绳股 28 的涂层 32 的摩擦特性选择的。

起重绳 18 和牵引滑轮 24 的接合如图 3 所示。牵引滑轮 24 包括一个滑轮衬里 36,对制造该衬里的材料加以选择,使其具有耐用性,并具有适于与起重绳 18 的护套 34 接合而又不会使起重绳 18 过分磨损的摩擦特性。如果选择恰当,滑轮衬里 36 的耐磨性可低于护套 34

的耐磨性，这样，滑轮衬里 36 会先于护套 34 磨损。用作衬里 36 的推荐材料为聚亚胺酯。这样，滑轮衬里 36 可产生对起重绳的必要的牵引力，与此同时，可提供简便、廉价、可更换的元件，这些元件在使用时会受到显著量的磨损。

起重绳 18 和滑轮 24 之间的接合会导致绳股 28 在护套 34 里的运动，因为绳股 28 上的涂层 32 具有润滑性。如上文所述，这种运动适应若干绳股 28 上的力。另外，滑轮衬里 36 的接合表面 41 接近未负载的起重绳的形状。这种形状的接触表面不会在起重绳偏转以提供足够的牵引力时收紧或在绳上产生收缩剪切负荷。这样，可以避免起重绳 18 上的不希望有的压缩负荷。对于由芳族聚酰胺制成的起重绳 18 来说，降低芳族聚酰胺纤维上的压缩力可延长该起重绳 18 的使用寿命。这是因为芳族聚酰胺纤维的压缩强度明显低于其抗拉强度。通过使接触表面 41 的截面为辐射状或圆形，而不是像使用钢丝绳时那样为常见的锥形或凹形，可以降低起重绳 18 的绳股 28 上的压缩力。

尽管本文推荐了多种用作绳股、涂层和护套的材料，但本领域技术人员应当了解，很多材料可根据具体用途进行选择，这会导致起重绳具有由芳族聚酰胺纤维制成的载重绳股，每根绳股都具有一层涂层，由该涂层产生相对其它绳股的低摩擦系数，但又能产生相对护套的较大摩擦系数，该起重绳还有一个护套，该护套可产生相对牵引滑轮的适当摩擦系数。

尽管已结合示例性实施方案对本发明做了图示和说明，本领域技术人员可以理解，可以在不超出本发明构思和范围的前提下对其进行各种变化、省略和增加。

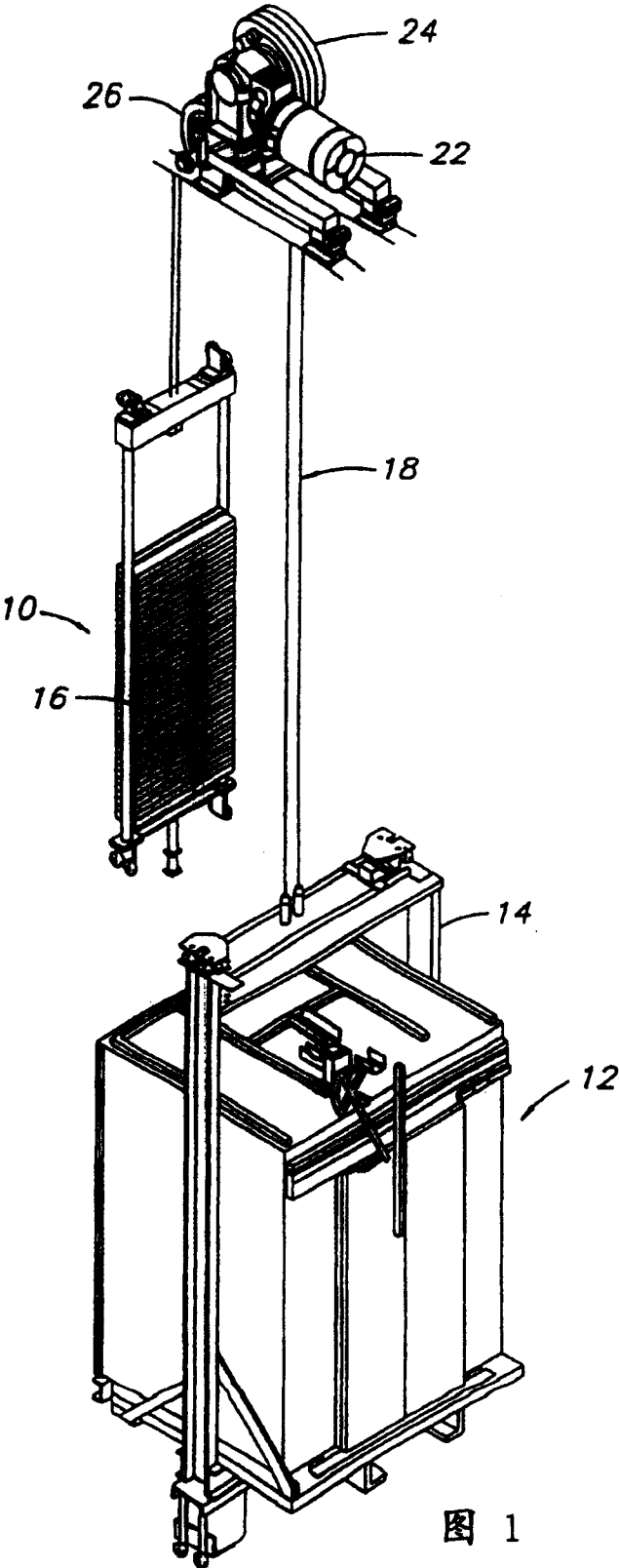


图 1

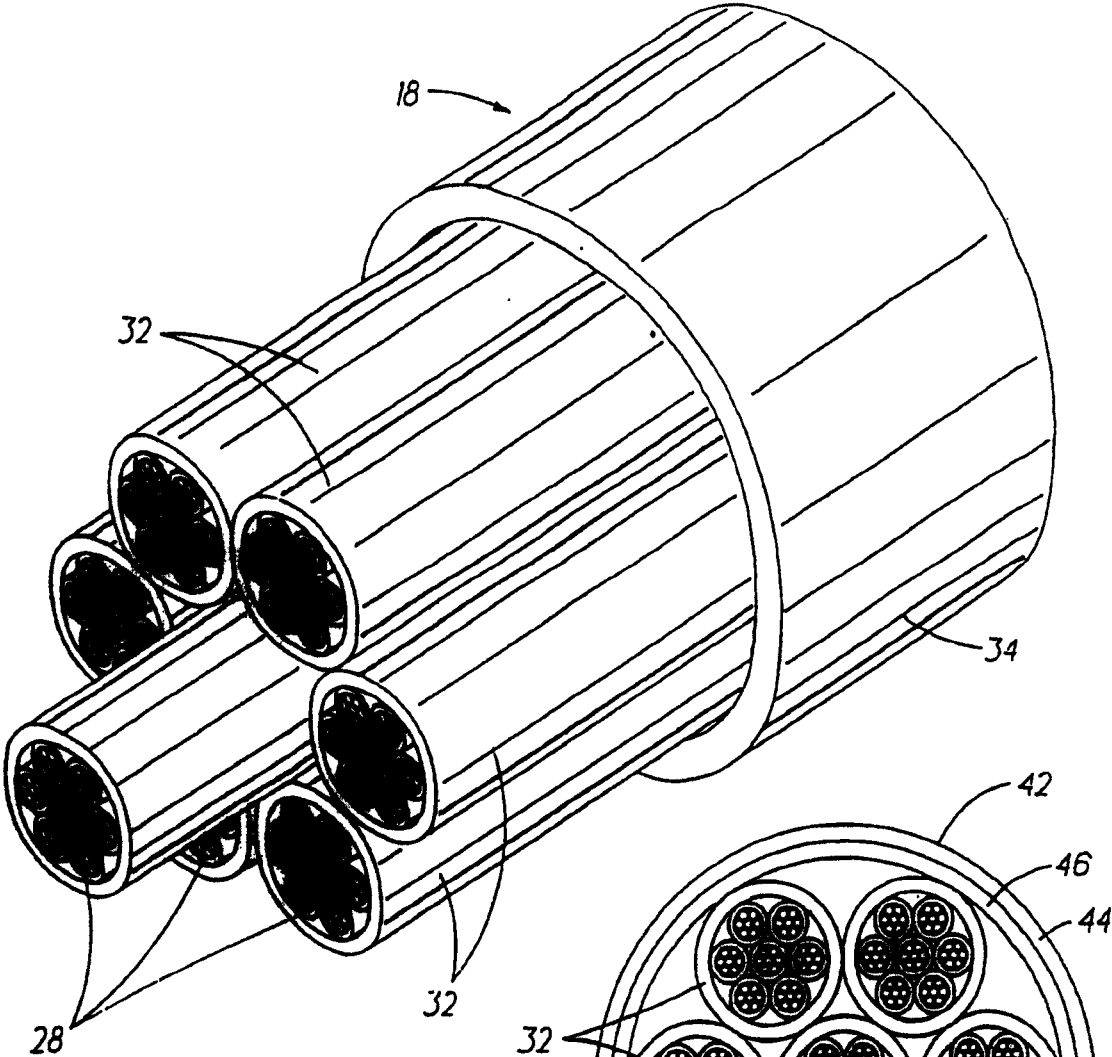


图 2

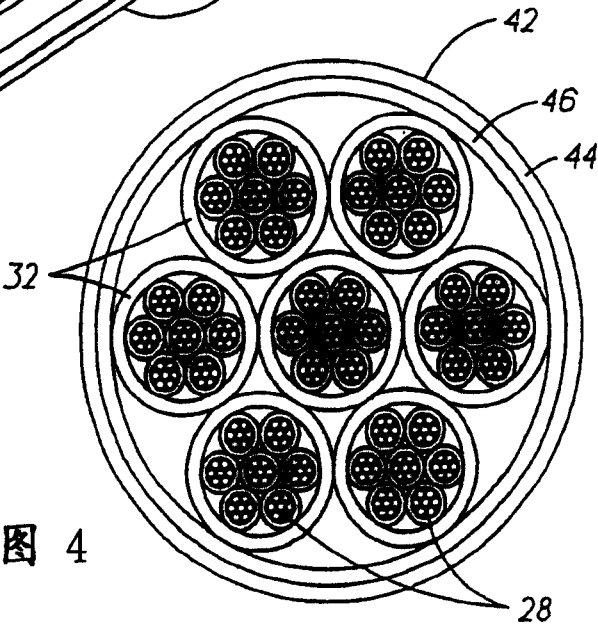


图 4

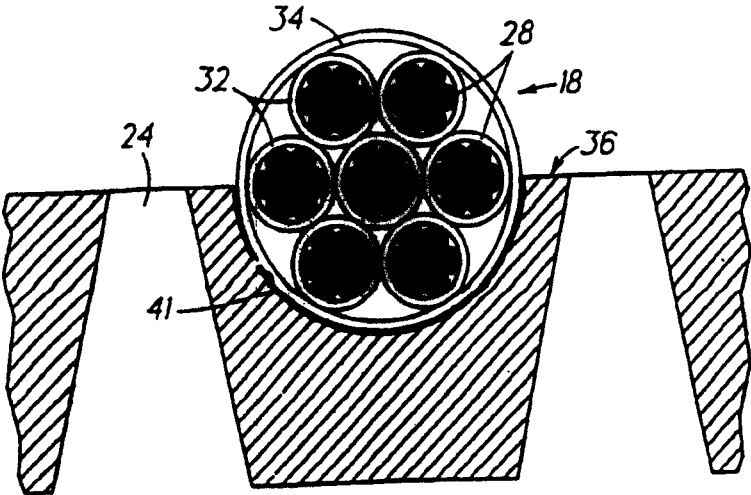


图 3