

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H01R 4/66 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680016199.0

[45] 授权公告日 2009年10月21日

[11] 授权公告号 CN 100553037C

[22] 申请日 2006.3.28

[21] 申请号 200680016199.0

[30] 优先权

[32] 2005.3.28 [33] US [31] 60/665,969

[86] 国际申请 PCT/US2006/011419 2006.3.28

[87] 国际公布 WO2006/105166 英 2006.10.5

[85] 进入国家阶段日期 2007.11.12

[73] 专利权人 立维腾制造有限公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 布莱恩·L·斯帕罗霍克

[56] 参考文献

US5473336A 1995.12.5

CN2087807U 1991.10.30

审查员 傅琦

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

代理人 董敏

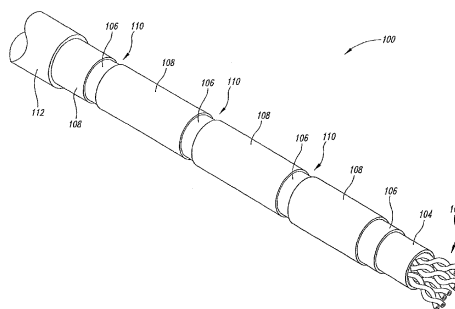
权利要求书4页 说明书10页 附图24页

[54] 发明名称

不连续的电缆屏蔽系统及方法

[57] 摘要

本发明的不连续电缆屏蔽系统和方法包括屏蔽，屏蔽具有沿电缆长度分布的多个分开的屏蔽片段，用于减小传输线(例如电缆的绞合线对)上传输的信号之间的串扰。分开的屏蔽片段作为不完整的、局部加工的、不连续的、“颗粒状的”或者可以是穿孔的屏蔽，当应用于诸如绞合线对的差动传输线屏蔽时是有效的。



1. 一种沿纵向具有长度的电缆，所述电缆包括：  
沿纵向延伸的多根差动传输线；  
多个第一屏蔽片段，每个屏蔽片段在电缆长度的一部分上沿纵向延伸，所述多个第一屏蔽片段的每个屏蔽片段沿周向围绕多根差动传输线延伸；  
多个第二屏蔽片段，每个屏蔽片段在电缆长度的一部分上沿纵向延伸，所述多个第二屏蔽片段的每个屏蔽片段沿周向围绕多根差动传输线延伸，所述多个第一和第二屏蔽片段的每个屏蔽片段与多个第一和第二屏蔽片段的其它所有屏蔽片段电隔离，所述多个第一和第二屏蔽片段的每个屏蔽片段以片段间隙与其相邻的屏蔽片段分开，每个片段间隙沿周向围绕多根差动传输线延伸，所述多个第一屏蔽片段的屏蔽片段在形态上与所述多个第二屏蔽片段的屏蔽片段不同。
2. 根据权利要求1所述的电缆，其特征在于，所述多个第一屏蔽片段的屏蔽片段在形态上通过沿纵向延伸不同数量而与多个第二屏蔽片段的屏蔽片段不同。
3. 根据权利要求1所述的电缆，其特征在于，所述多个第一屏蔽片段的屏蔽片段在形态上通过具有不同形状与所述多个第二屏蔽片段的屏蔽片段不同。
4. 根据权利要求1所述的电缆，其特征在于，所述多个第一屏蔽片段的至少一些屏蔽片段在形态上彼此不同，并且多个第二屏蔽片段的至少一些屏蔽片段在形态上彼此不同。
5. 根据权利要求1所述的电缆，其特征在于，所述多个第一和第二屏蔽片段的屏蔽片段是由导电材料制成的。
6. 根据权利要求1所述的电缆，其特征在于每根差动传输线是绞合线对。
7. 根据权利要求6所述的电缆，其特征在于所述绞合线对被由所述多个第一和第二屏蔽片段构成的一组屏蔽片段覆盖。

8. 根据权利要求1所述的电缆,其特征在于,所述多个第一和第二屏蔽片段的屏蔽片段的形状以如下方式成形:沿周向围绕多根差动传输线延伸的所述多个第一屏蔽片段的每个屏蔽片段的延伸角度,与沿周向围绕多根差动传输线延伸的所述多个第二屏蔽片段的每个屏蔽片段不同。

9. 根据权利要求1所述的电缆,其特征在于,所述多个第一屏蔽片段的每个屏蔽片段具有第一形状,所述多个第二屏蔽片段的每个屏蔽片段具有与第一形状不同的第二形状。

10. 根据权利要求9所述的电缆,其特征在于第一形状和第二形状是不同的锯齿状图案。

11. 根据权利要求9所述的电缆,其特征在于第一形状和第二形状是不同的波浪图案。

12. 根据权利要求9所述的电缆,其特征在于第一形状和第二形状是不同的不规则图案。

13. 根据权利要求9所述的电缆,其特征在于第一形状和第二形状具有不同的角状图案。

14. 根据权利要求9所述的电缆,其特征在于第一形状和第二形状具有相反的角状图案。

15. 根据权利要求1所述的电缆,其特征在于所述多个第一屏蔽片段的屏蔽片段与所述多个第二屏蔽片段的屏蔽片段的布置不同。

16. 根据权利要求1所述的电缆,还包括围绕每个片段间隙延伸的电损耗材料。

17. 根据权利要求1所述的电缆,其特征在于所述多个第一屏蔽片段的每个屏蔽片段被成形为形成至少一个第一字母数字符号,所述多个第二屏蔽片段的每个屏蔽片段被成形为形成至少一部分第二字母数字符号。

18. 根据权利要求1所述的电缆,还包括围绕所述多根差动传输线延伸的内电缆套和绝缘,其中所述多个第一和第二屏蔽片段的屏蔽片段围绕所述内电缆套和绝缘延伸。

19. 根据权利要求1所述的电缆，还包括外电缆套，该外电缆套围绕所述多根差动传输线和由所述多个第一和第二屏蔽片段构成的屏蔽片段。

20. 根据权利要求1所述的电缆，还包括围绕所述多根差动传输线延伸的外电缆套，其中所述外电缆套围绕所述片段间隙延伸。

21. 根据权利要求1所述的电缆，还包括多个第三屏蔽片段和多个第四屏蔽片段，其中所述多个第三屏蔽片段的屏蔽片段在形态上与多个第四屏蔽片段的屏蔽片段不同，所述多个第三屏蔽片段的每个屏蔽片段在一部分电缆长度上沿纵向延伸，沿周向围绕所述多个第一屏蔽片段的至少一部分屏蔽片段延伸并围绕所述多根差动传输线延伸，所述多个第三屏蔽片段的每个屏蔽片段与所述多个第一、第二、第四屏蔽片段的屏蔽片段电隔离，并与所述多个第三屏蔽片段的其它屏蔽片段电隔离，所述多个第四屏蔽片段的每个屏蔽片段在一部分电缆长度上沿纵向延伸，沿周向围绕所述多个第二屏蔽片段的至少一部分屏蔽片段延伸并围绕所述多根差动传输线延伸，所述多个第四屏蔽片段的每个屏蔽片段与所述多个第一、第二、第三屏蔽片段的屏蔽片段电隔离，并与所述多个第四屏蔽片段的其它屏蔽片段电隔离。

22. 根据权利要求1所述的电缆，其特征在于所述多个第一和第二屏蔽片段的屏蔽片段是由以下至少一种材料制成的：背衬粘结剂的薄片、与塑料套热结合的薄片、金属化喷雾以及墨水。

23. 一种方法，包括：

提供具有近场区的多根差动传输线；

提供多个屏蔽片段；

将所述多个屏蔽片段的每个屏蔽片段定位在差动传输线附近，从而减小场干扰的电势；

将多个屏蔽片段的每个屏蔽片段定位成彼此电隔离；以及

选择多个屏蔽片段的至少一些在形态上彼此不同，从而减小差动传输线之间的串扰。

24. 根据权利要求23所述的方法，其特征在于选择多个屏蔽片段

的至少一些在形态上彼此不同的步骤包括根据以下至少一种方式选择：多个屏蔽片段的至少一些的尺寸，以及多个屏蔽片段的至少一些的形状。

25. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于选择所述多个屏蔽片段的至少一些在形态上彼此不同的步骤包括根据与以下至少一种相关的屏蔽片段的尺寸限制进行选择：差动传输线的绞合率节距以及差动对间距。

26. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于将所述多个屏蔽片段的每个屏蔽片段定位在差动传输线附近，从而减小以下至少一种场干扰的电势：由外源作用于差动传输线的场干扰，以及由差动传输线发出的场干扰。

## 不连续的电缆屏蔽系统及方法

### 发明领域

本发明一般地涉及传输信号的电缆，更具体地，涉及减小信号之间的串扰。

### 背景技术

在计算机网络上传输信息的金属基信号电缆，一般具有多个线对（例如，多对铜线），从而在任何给定时间可以通过电缆传输多个信号，每个信号使用单独一对线对。在一根电缆中具有很多线对是有优势的，例如增大数据容量，但是信号所用的信号频率增大时也增大数据容量，缺点变得更加明显。当信号频率增大时，各个信号由于线对彼此靠近而串扰引起彼此干扰增大。将每个线对的两个根线彼此绞合在一起有助于明显减小串扰，但是随着信号频率增大并不充分。

其它传统的方法也用于帮助减小串扰，例如在电缆中使用物理间隔，使各个绞合线对彼此在一定程度上物理分离和隔离。使用额外物理间隔的缺点包括增大电缆直径和减小电缆变形性。

另一种传统方法是屏蔽双绞线，像如图 1 所示的屏蔽双绞线电缆 10 一样，具有由绝缘 14（例如 Mylar）覆盖的内套 12，并且被导电屏蔽 16 覆盖。加蔽线 18 电连接到导电屏蔽 16。通过减小内套 12 中所包含的绞合线对 20 之间的静电和磁耦合，导电屏蔽 16 在一定程度上用于减小串扰。

外套 22 覆盖导电屏蔽 16 和加蔽线 18。通常通过使用加蔽线 18，将导电屏蔽 16 通常连接到每根电缆末端的接头外壳（未图示）。将导电屏蔽 16 连接到接头外壳由于安装的额外复杂性、增大的电缆刚性、需要特殊接头以及需要在电缆 10 两端可以电接地，因此是有问题的。此外，导电屏蔽 16 的不恰当连接能减小或消除导电屏蔽的有效性，也能增大由于加蔽线 18 不恰当接地造成的安全性问题。在一些不恰当安

装中，电缆段的传统连续屏蔽在一端或两端未连接。传统屏蔽的未连接末端能引起与非末端屏蔽的长度有关的不希望的谐振，这增大了不希望的外部干扰以及在這些谐振频率下的串扰。

虽然传统方法足以减小低频信号的串扰，但不幸的是，高频信号仍存在串扰问题。

#### 发明内容

本发明提供以下技术方案：

一种沿纵向具有长度的电缆，所述电缆包括：

沿纵向延伸的多根差动传输线；

多个第一屏蔽片段，每个屏蔽片段在电缆长度的一部分上沿纵向延伸，所述多个第一屏蔽片段的每个屏蔽片段沿周向围绕多根差动传输线延伸；

多个第二屏蔽片段，每个屏蔽片段在电缆长度的一部分上沿纵向延伸，所述多个第二屏蔽片段的每个屏蔽片段沿周向围绕多根差动传输线延伸，所述多个第一和第二屏蔽片段的每个屏蔽片段与多个第一和第二屏蔽片段的其它所有屏蔽片段电隔离，多个第一和第二屏蔽片段的每个屏蔽片段以片段间隙与其相邻的屏蔽片段分开，每个片段间隙沿周向围绕多根差动传输线延伸，多个第一屏蔽片段的屏蔽片段在形态上与多个第二屏蔽片段的屏蔽片段不同。

一种方法，包括：

提供具有近场区的多根差动传输线；

提供多个屏蔽片段；

将多个屏蔽片段的每个屏蔽片段定位在差动传输线附近，从而减小场干扰的电势；

将多个屏蔽片段的每个屏蔽片段定位成彼此电隔离；以及选择多个屏蔽片段的至少一些在形态上彼此不同，从而减小差动传输线之间的串扰。

#### 附图说明

图 1 是传统电缆屏蔽系统的等角投影图；

- 图 2 是不连续电缆屏蔽系统的第一实施例的等角投影图；  
图 3 是图 2 的第一实施例的侧视图；  
图 4 是图 2 的第一实施例的剖视图；  
图 5 是不连续电缆屏蔽系统的第二实施例的侧视图；  
图 6 是不连续电缆屏蔽系统的第三实施例的侧视图；  
图 7 是不连续电缆屏蔽系统的第四实施例的侧视图；  
图 8 是不连续电缆屏蔽系统的第五实施例的侧视图；  
图 9 是图 8 所示第五实施例的剖视图；  
图 10 是不连续电缆屏蔽系统的第六实施例的侧视图；  
图 11 是图 10 所示的第六实施例的剖视图；  
图 12 是不连续电缆屏蔽系统的第七实施例的侧视图；  
图 13 是不连续电缆屏蔽系统的第八实施例的侧视图；  
图 14 是不连续电缆屏蔽系统的第九实施例的侧视图；  
图 15 是不连续电缆屏蔽系统的第十实施例的侧视图；  
图 16 是不连续电缆屏蔽系统的第十一实施例的侧视图；  
图 17 是不连续电缆屏蔽系统的第十二实施例的侧视图；  
图 18 是不连续电缆屏蔽系统的第十三实施例的侧视图；  
图 19 是不连续电缆屏蔽系统的第十四实施例的侧视图；  
图 20 是不连续电缆屏蔽系统的第十五实施例的侧视图；  
图 21 是不连续电缆屏蔽系统的第十六实施例的侧视图；  
图 22 是不连续电缆屏蔽系统的第十七实施例的侧视图；  
图 23 是图 22 所示的第十七实施例的剖视图；  
图 24 是不连续电缆屏蔽系统的第十八实施例的侧视图；  
图 25 是不连续电缆屏蔽系统的第十九实施例的侧视图；  
图 26 是不连续电缆屏蔽系统的第二十实施例的侧视图；  
图 27 是不连续电缆屏蔽系统的第二十一实施例的侧视图；  
图 28 是图 27 所示的第二十一实施例的剖视图；  
图 29 是不连续电缆屏蔽系统的第二十二实施例的侧视图；  
图 30 是图 29 所示的第二十二实施例的剖视图；



图 31 是不连续电缆屏蔽系统的第二十三实施例的侧视图；  
图 32 是图 31 所示的第二十三实施例的剖视图；  
图 33 是不连续电缆屏蔽系统的第二十四实施例的侧视图；  
图 34 是不连续电缆屏蔽系统的第二十五实施例的侧视图；  
图 35 是不连续电缆屏蔽系统的第二十六实施例的剖视图；  
图 36 是不连续电缆屏蔽系统的第二十七实施例的剖视图；  
图 37 是不连续电缆屏蔽系统的第二十八实施例的剖视图；  
图 38 是不连续电缆屏蔽系统的第二十九实施例的剖视图；  
图 39 是不连续电缆屏蔽系统的第三十实施例的剖视图；  
图 40 是不连续电缆屏蔽系统的第三十一实施例的剖视图；  
图 41 是不连续电缆屏蔽系统的第三十二实施例的剖视图；  
图 42 是不连续电缆屏蔽系统的第三十三实施例的剖视图；  
图 43 是不连续电缆屏蔽系统的第三十四实施例的剖视图。

#### 具体实施方式

如同这里描述的，不连续电缆屏蔽系统和方法的实施例包括屏蔽，该屏蔽沿电缆长度分散成多个分开的屏蔽片段，以便减小传输到电缆绞合线对上的信号之间的串扰。实施例包括电缆，所述电缆包括沿电缆长度的纵向延伸的多根差动传输线，以及多个导电屏蔽片段，每个屏蔽片段沿一部分电缆长度纵向延伸，每个屏蔽片段与多个屏蔽片段的所有其它屏蔽片段电隔离，并且每个屏蔽片段至少部分地围绕多根不同传输线延伸。

不连续电缆屏蔽系统的第一实施例 100 在图 2、图 3 和图 4 中表示为多根绞合线对 102 装在内电缆套 104 中并覆盖有绝缘 106（例如 Mylar 层）。屏蔽片段 108 覆盖绝缘 106，屏蔽片段 108 由相邻屏蔽片段之间的片段间隙 110 彼此分开。外电缆套 112 覆盖分开的屏蔽片段 108 以及通过片段间隙 110 露出的部分绝缘 106。第一实施例 100 中分开的屏蔽片段 108 具有大致相等的纵向长度以及径向厚度，而片段间隙 110 具有大致相等的纵向长度。在第一实施例中，对于电缆圆周周围的每个位置，每个片段间隙 110 具有固定不变的纵向长度，从而分

开的屏蔽片段 108 具有正方形末端。

分开的屏蔽片段 108 当在差动传输线（例如绞合线对 102）周围的近场区内作为屏蔽时，作为具有有效性的不完整的、局部加工的、不连续的、“颗粒状的”或者可以是穿孔的屏蔽。此屏蔽“颗粒”可以在安全性方面比连续较长的未接地的传统屏蔽具有优势，因为屏蔽“颗粒”阻挡了从沿着电缆一定距离的错误发射（**fault emanating**）。

分开的屏蔽片段 108 的不同形状、重叠和间隙具有有用的优势，可能的耦合模式抑制或增强、错误中断（**fusing**）以及吸引人的图案/标识。在一些实施例中，屏蔽有效性的尺寸限制可以与绞合线对 102 的较大绞合率节距或差动对间距有关，因为屏蔽可以将绞合线对的正负静电近场发射平均。磁发射可以按另一种方式平均；仅仅被遇到与每个绞合线对 102 相关的发射近场的涡流部分阻挡。

实施例用于避免或减小与内电缆电路、通道或传输线的外场干扰。互易性也可以应用到避免发射。实施例允许在结束差动电缆对时不必考虑屏蔽的情况下进行安装。安全标准通常要求这种大导电制品的安全接地或绝缘，但是这常常在实际中被忽略，因此这些实施例可以具有实际的安全性效益。实施例也可以有助于避免接地环路的负面影响，例如与传统电缆屏蔽的火花间隙相关的，以便于隔离几乎所有的瞬变。

实施例涉及差动传输线，例如绞合线对 102。绞合线对 102 通常是平衡的，在每根线上具有相等和相反信号。使用绞合（平衡）的线对减少引起辐射，特别是近场辐射的几何同轴损耗。实施例用于减小串扰，例如在靠近的延伸线对之间不希望的通讯以及由静电、磁或电磁方式引起的其它干扰。串扰可以包括分开护套线之间的外源串扰。

一些实施例满足 TIA/EIA 商业建筑长途通信电缆标准（**TIA/EIA Commercial Building Telecommunications Cabling Standards**），例如应用于平衡双绞线电缆的那些，包括分类 5、5e、6 和增补 6。其它实施例可以满足其它标准或要求。一些实施例可以用于改进具有外绝缘套的未屏蔽双绞线电缆，所述外绝缘套通常覆盖 4 对未屏蔽绞合线对。

改进方案可以包括转换成单一屏蔽包围所有在外绝缘套下面的 4 对线的屏蔽双绞线电缆的形式。所述实施例引起的一些作用包括近场，通常在小于亚波长测量半径上，其中角辐射图案由此以无限半径从源明显变化。

各个绞合线对 102 之间的串扰以及起源于电缆外部的其它干扰根据分开的屏蔽片段 108 的尺寸和形状减小到不同程度。例如，片段间隙 110 的更加不规则图案有助于减小外源串扰和其它干扰，而片段间隙的比较规则和对齐的图案在减小外源串扰方面作用很小。

使用分开的屏蔽片段 108 有助于防止串扰以及其它来自于内部和外部的电缆干扰。通过使用不规则图案的片段间隙 110 可以进一步减小这种基于电磁的串扰和其它干扰，从而分开的屏蔽片段 108 具有不同尺寸，相应地不会以相同的电磁频率按相同方式相互作用。改变分开的屏蔽片段 108 如何与不同电磁频率相互作用，有助于避免特定电磁频率，该特定电磁频率在一定程度上与分开的屏蔽片段主要部分发生谐振以引起与谐振电磁频率有关的串扰。

分开的屏蔽片段 108 的尺寸也可以设计成，任何潜在谐振频率远高于用于通过绞合线对 102 传输的信号的工作频率。另外，分开屏蔽片段 108 的小尺寸或随机尺寸以及不规则形状的组合也可以偏移谐振频率，或者至少偏移引起串扰的预定谐振频率。一些分开的屏蔽片段 108 也可以由导电材料和电阻材料的不同成分制成，从而改变分开的屏蔽片段如何与潜在干涉电磁波相互作用的方式。

长度短的分开的屏蔽片段 108 可以将相关的谐振移到较高频率，高于用于电缆数据信令的最高频率。在绝缘 106 中或者在片段间隙 110 的分开屏蔽片段之间选择与分开的屏蔽片段 108 和可能的材料相关的最佳长度、形状和材料损耗因子，可以用于消除终止屏蔽的需要，并能提供增强的屏蔽特征。在电缆末端在传统接地点的电位差所引起的相应接地环路中断，例如不希望的屏蔽电流和噪音，能避免对绞合线对 102 引起干扰，否则将从传统屏蔽接地回路电流引起的噪音产生干扰。如上所述，通过成形分开的屏蔽片段 108，并且一些实施例中通

过在分开的屏蔽片段周围或者在其内部增加电致损耗介质，可以将较高谐振减轻、弱化、缓和和去 Q。

例如，电阻损耗部分可以增加至片段间隙 110，将引起串扰的能量散失。并且，分开的屏蔽片段 108 的变化可以包括将狭缝结合在分开的屏蔽片段中。而且，分开的屏蔽片段 108 彼此之间厚度变化，或者各个分开的屏蔽片段可以具有不规则厚度，以便进一步帮助偏移频率谐振以及出现的串扰。

另外的实施例可以在绝缘层 106 之间加入其它层不同形状的分开的屏蔽片段 108。在这些分层的实施例中，一部分分开的屏蔽片段 108 可以处于其它部分分开的屏蔽片段 108 的顶部，以其它尺寸改变如何有效地确定分开的屏蔽片段的形状和尺寸的方式。

分开的屏蔽片段 108 也可以部分根据片段间隙 110 的形状增强电缆变形性。此外，实施例不必要包括加蔽线，这样也可以避免与此相关的问题。一些实施例除了使用分开的屏蔽片段 108，还可以包括使用传统分隔器，如上所述用于将绞合线对 102 每一对彼此物理隔开。其它变型方案可以包括使分开的屏蔽片段 108 直接位于绞合线对 102 上或外电缆套 112 上。

分开的屏蔽片段 108 可以通过不同方法形成，包括在薄片上使用粘结剂，薄片应用于加热的塑料套上（例如在刚挤出塑料套之后）在掩模件上的熔融金属化喷雾，在不规则表面上的熔融金属化喷雾，由此随后去除凸出区的过多金属，利用通过控制喷射或通过垫转移过程（pad transfer）沉积的导电墨水。

不连续电缆屏蔽系统的第二实施例 120 在图 5 中表示为具有不同纵向长度的分开的屏蔽片段 108，使纵向长度短的片段位于纵向长度长的片段之间。第二实施例还包括损耗材料 122，用于覆盖与未被分开的屏蔽片段 108 覆盖的片段间隙 110 所对准的那部分绝缘 106。损耗材料 122 起到耗散因子的作用，如上所述，用于减小由于谐振造成的串扰或其它干扰的可能性。

不连续电缆屏蔽系统的第三实施例 130 在图 6 中表示为不同纵向

长度的损耗材料 122 被片段间隙 110 分开，并且沿纵向逐渐变短。

不连续电缆屏蔽系统的第四实施例 140 在图 7 中表示为不同径向厚度的分开的屏蔽片段 108，其中片段沿纵向逐渐变短。

不连续电缆屏蔽系统的第五实施例 150 在图 8 和 9 中表示为，绝缘 106a 和由片段间隙 110a 分开的屏蔽片段 108a 组成的第一层部分，它们的上面是绝缘 106b 和由片段间隙 110b 分开的屏蔽片段 108b 组成的第二层部分。第一层部分相对第二层部分沿纵向偏移。

不连续电缆屏蔽系统的第六实施例 160 在图 10 和图 11 中表示为，绝缘 106a 和由片段间隙 110a 分开的屏蔽片段 108a 组成的第一层部分，它们的上面是绝缘 106b 和由片段间隙 110b 分开的屏蔽片段 108b 组成的第二层部分，它们的上面是绝缘 106c 和由片段间隙 110c 分开的屏蔽片段 108c 的第三层部分。第一层部分、第二层部分和第三层部分彼此相对沿纵向偏移。

不连续电缆屏蔽系统的第七实施例 170 在图 12 中表示为具有不同纵向长度的片段间隙 110。

不连续电缆屏蔽系统的第八实施例 180 在图 13 中表示为具有螺旋图案的片段间隙 110。

不连续电缆屏蔽系统的第九实施例 190 在图 14 中表示为具有不同节距角的螺旋图案的片段间隙 110。

不连续电缆屏蔽系统的第十实施例 200 在图 15 中表示为具有不同锯齿状图案的片段间隙 110。

不连续电缆屏蔽系统的第十一实施例 210 在图 16 中表示为具有不同波浪形图案的片段间隙 110。

不连续电缆屏蔽系统的第十二实施例 220 在图 17 中表示为具有不规则图案的片段间隙 110。

不连续电缆屏蔽系统的第十三实施例 230 在图 18 中表示为具有相似角状图案的片段间隙 110。

不连续电缆屏蔽系统的第十四实施例 240 在图 19 中表示为具有相对角状图案的片段间隙 110。

不连续电缆屏蔽系统的第十五实施例 250 在图 20 中表示为具有多个角状图案的片段间隙 110。

不连续电缆屏蔽系统的第十六实施例 260 在图 21 中表示为, 绝缘 106a 和由第一方向螺旋状片段间隙 110a 分开的屏蔽片段 108a 组成的第一层部分, 它们的上面是绝缘 106b 和由第二方向螺旋状片段间隙 110b 分开的屏蔽片段 108b 组成的第二层部分, 第一方向与第二方向相反。

不连续电缆屏蔽系统的第十七实施例 270 在图 22 和图 23 中表示为分开的屏蔽片段 108 直接覆盖内电缆套 104。

不连续电缆屏蔽系统的第十八实施例 280 在图 24 中表示为片段间隙 110 成形为拼写一个公司的名称 LEVITON。

不连续电缆屏蔽系统的第十九实施例 290 在图 25 中表示为分开的屏蔽片段 108 具有径向取向的波纹 242, 从而有助于实施例的弯曲。

不连续电缆屏蔽系统的第二十实施例 300 在图 26 中表示为分开的屏蔽片段 108 具有对角取向的波纹 242, 从而有助于实施例的弯曲。

不连续电缆屏蔽系统的第二十一实施例 310 在图 27 和图 28 中表示为绝缘 106 覆盖外电缆套 112, 分开的屏蔽片段 108 覆盖该绝缘。

不连续电缆屏蔽系统的第二十二实施例 320 在图 29 和图 30 中表示为分开的屏蔽片段 108 具有纵向相接的接缝 322。

不连续电缆屏蔽系统的第二十三实施例 330 在图 31 和图 32 中表示为分开的屏蔽片段 108 形成有纵向重叠的接缝 323, 重叠部分处于第一边界 324 和第二边界 326 之间。

不连续电缆屏蔽系统的第二十四实施例 340 在图 33 中表示为分开的屏蔽片段 108 具有螺旋相接的接缝 322。

不连续电缆屏蔽系统的第二十五实施例 350 在图 34 中表示为分开的屏蔽片段 108 形成有螺旋重叠的接缝 342, 重叠部分处于第一边界 354 和第二边界 356 之间。

不连续电缆屏蔽系统的第二十六实施例 360 在图 35 中表示为外电缆套 112 覆盖分开的屏蔽片段 108, 分开的屏蔽片段 108 覆盖内电缆

套 104。

不连续电缆屏蔽系统的第二十七实施例 370 在图 36 中表示为分开的屏蔽片段 108 覆盖外电缆套 112，外电缆套 112 覆盖内电缆套 104。

不连续电缆屏蔽系统的第二十八实施例 380 在图 37 中表示为分开的屏蔽片段 108 形成有纵向双重叠接缝 323，重叠部分位于第一边界 324 和第二边界 326 之间。

不连续电缆屏蔽系统的第二十九实施例 390 在图 38 中表示为绝缘 106 覆盖绞合线对 102。

不连续电缆屏蔽系统的第三十实施例 400 在图 39 中表示为分开的屏蔽片段 108 覆盖绞合线对 102。

不连续电缆屏蔽系统的第三十一实施例 410 在图 40 中表示为绞合线对 102 的每一对被各个分开的屏蔽片段 108 单独覆盖。

不连续电缆屏蔽系统的第三十二实施例 420 在图 41 中表示为绞合线对 102 的每一对被各个分开的屏蔽片段 108 的第一层 108a 和其上面的第二层 108b 单独覆盖。

不连续电缆屏蔽系统的第三十三实施例 430 在图 42 中表示为，绞合线对 102、内电缆套 104、绝缘 106、分开的屏蔽片段 108 和外电缆套 112 按类似于第一实施例 100 排列。另外，第三十三实施例 430 具有间隔件 432，将各个绞合线对 102 彼此隔开。

不连续电缆屏蔽系统的第三十四实施例 440 在图 43 中表示为具有分开的屏蔽片段 108，没有外电缆套 112。

从上面描述应该理解的是，虽然这里为了解释的目的已经描述了本发明的具体实施例，但在不偏离本发明的精神和范围的情况下可以做出不同修改。因此，本发明不受权利要求以外的限制。

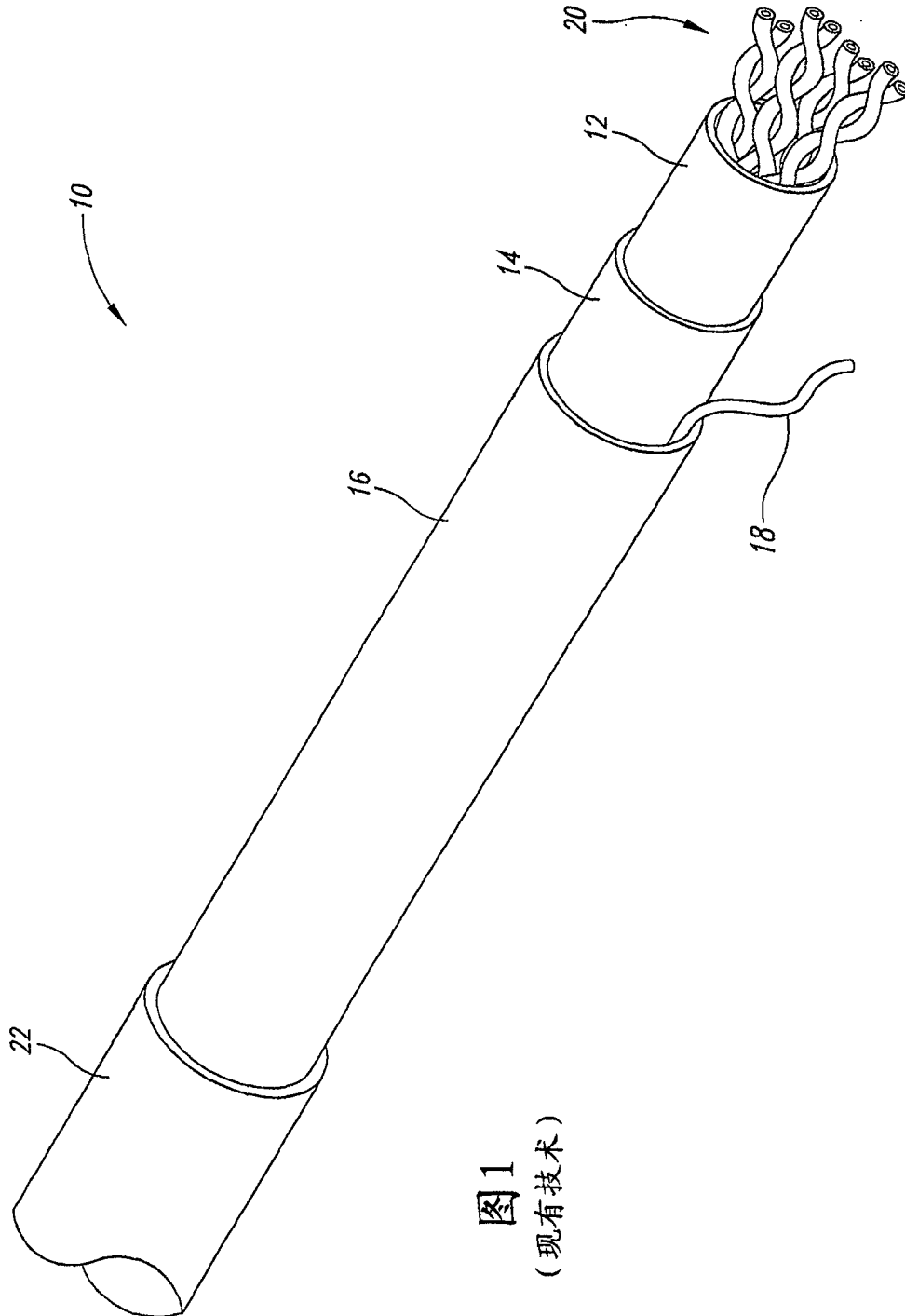


图1  
(现有技术)



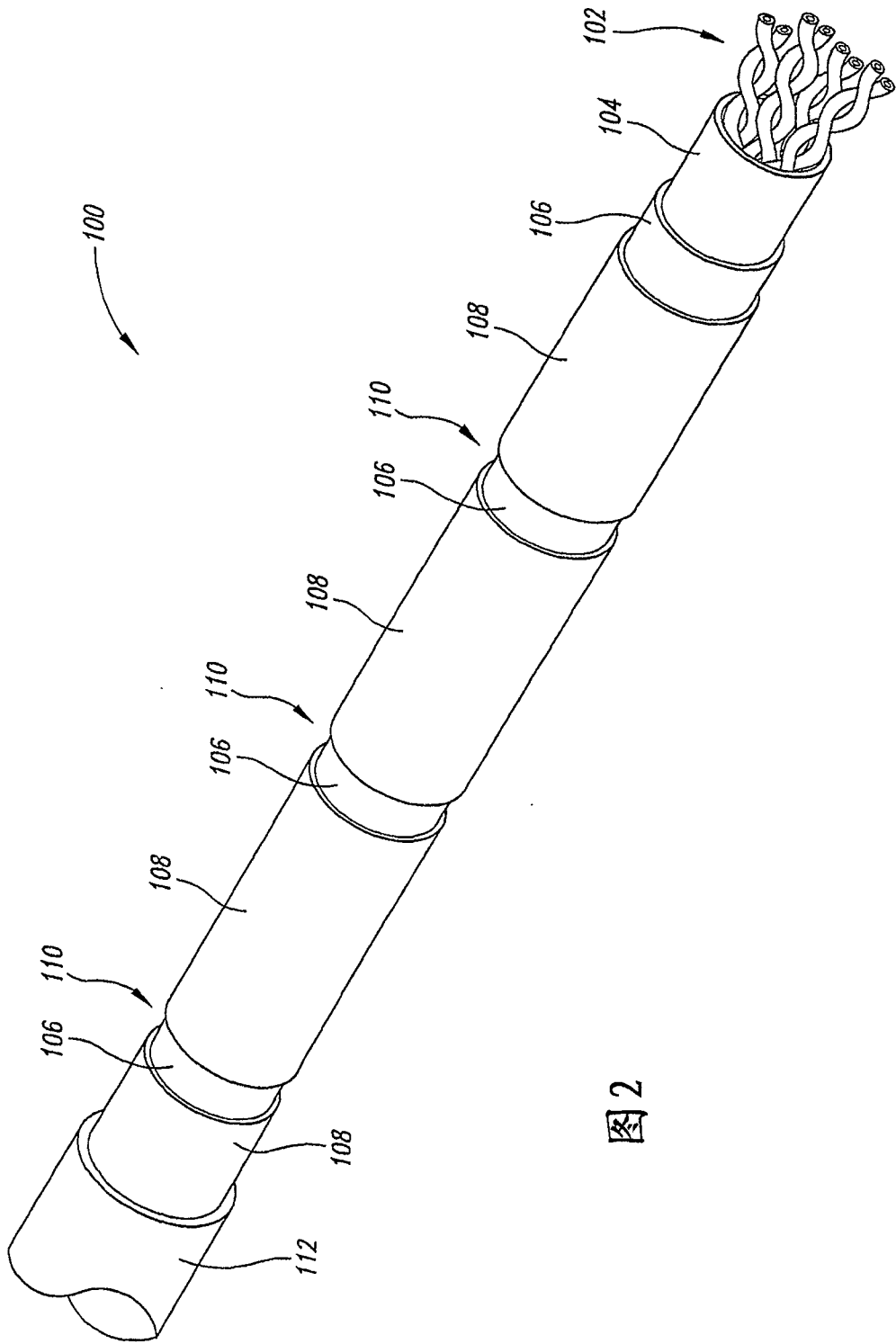


图 2

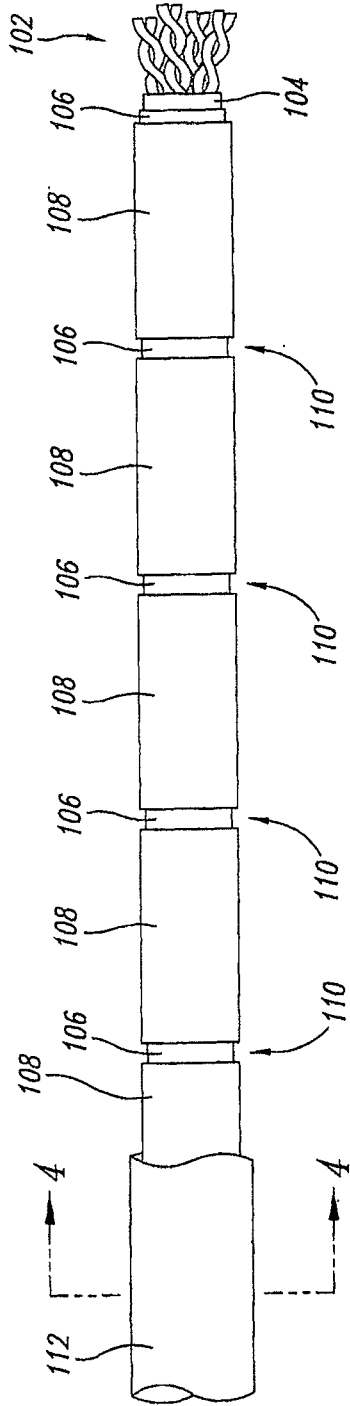


图 3

100

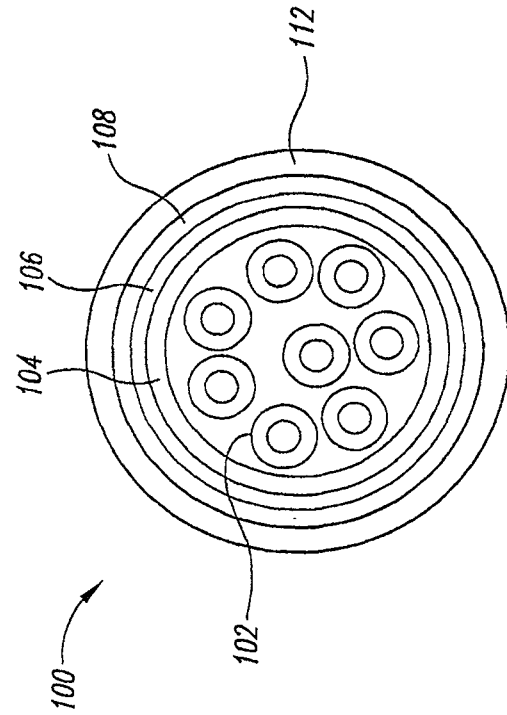


图 4

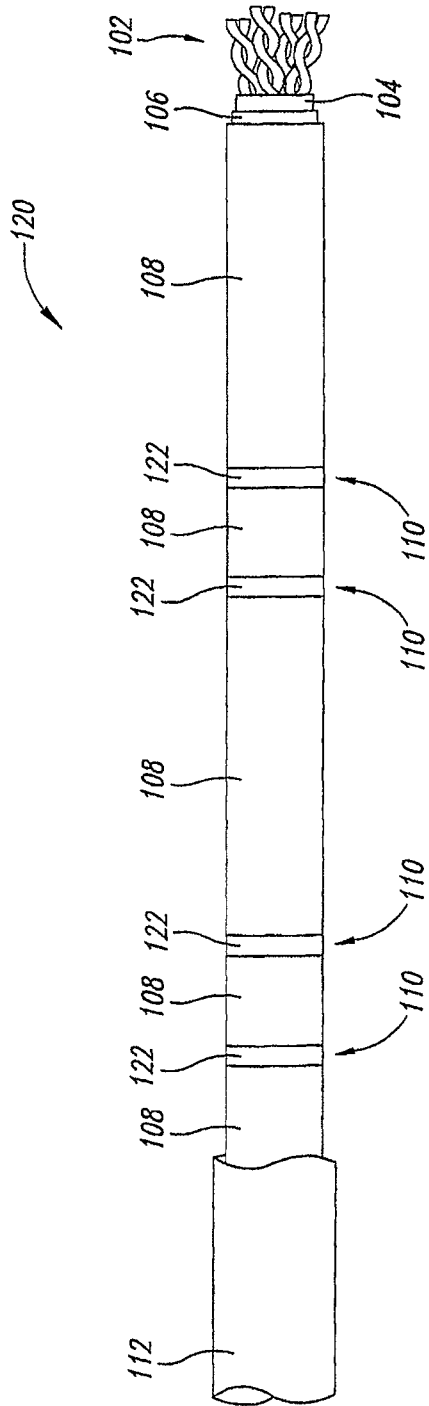


图5

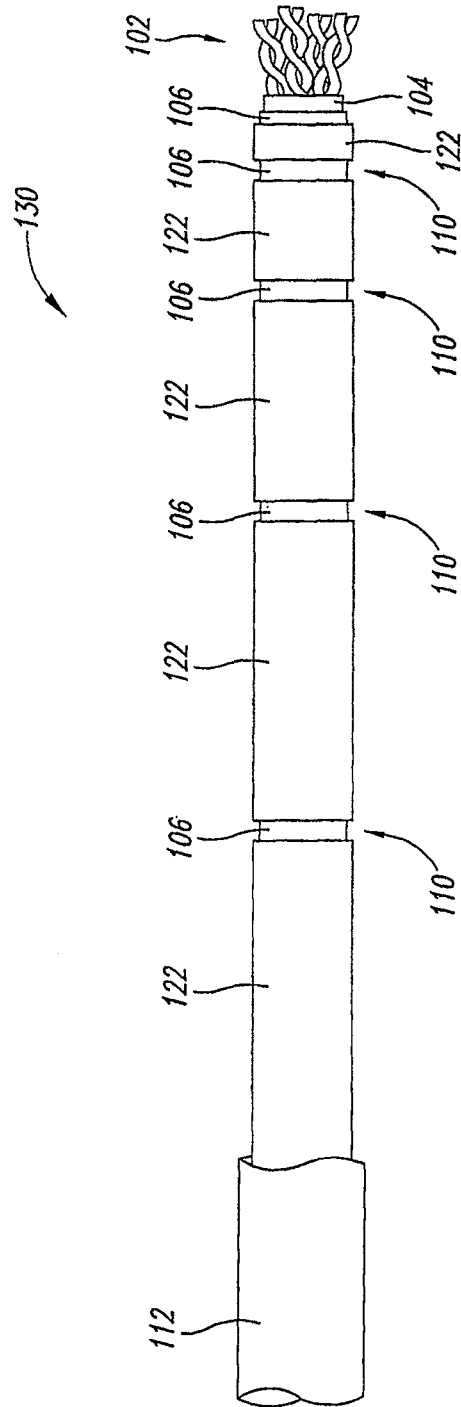


图6

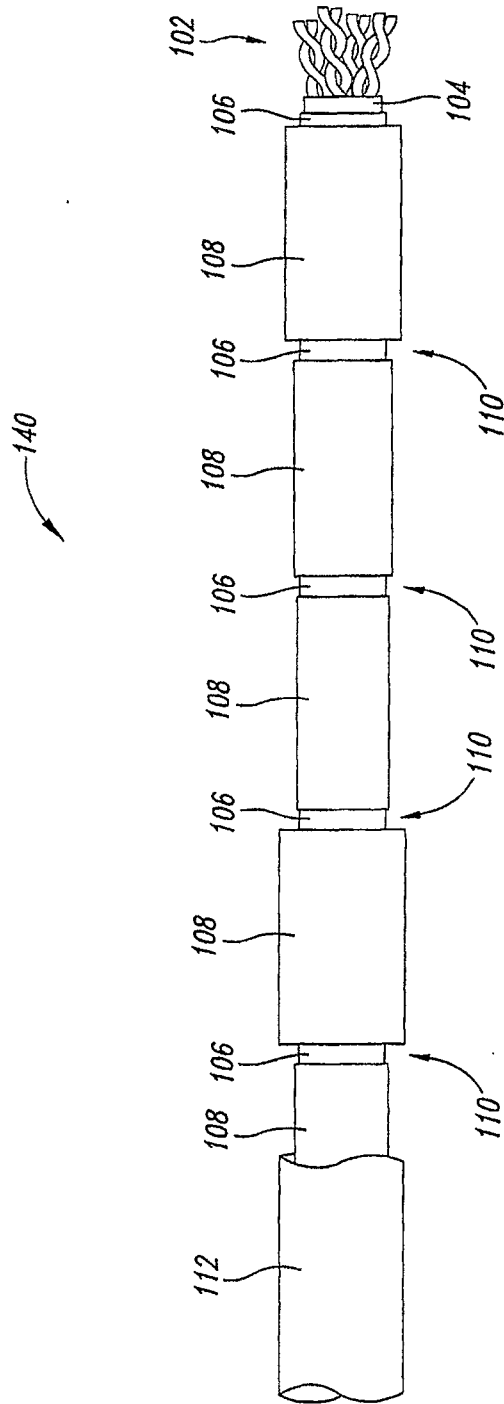


图7

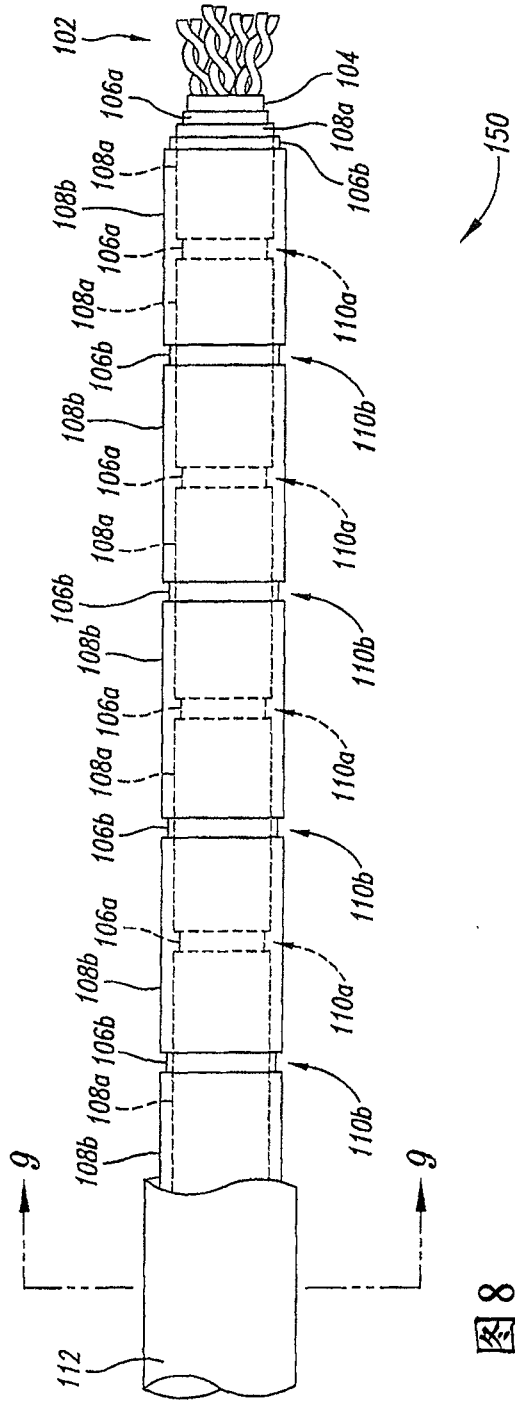


图8

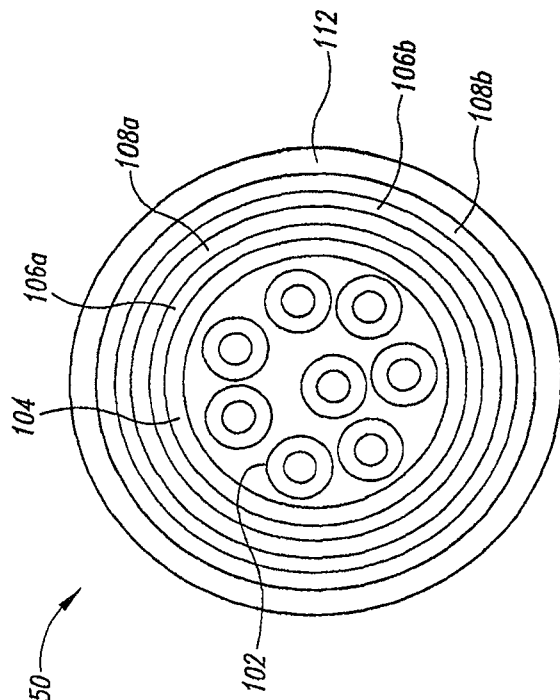


图9

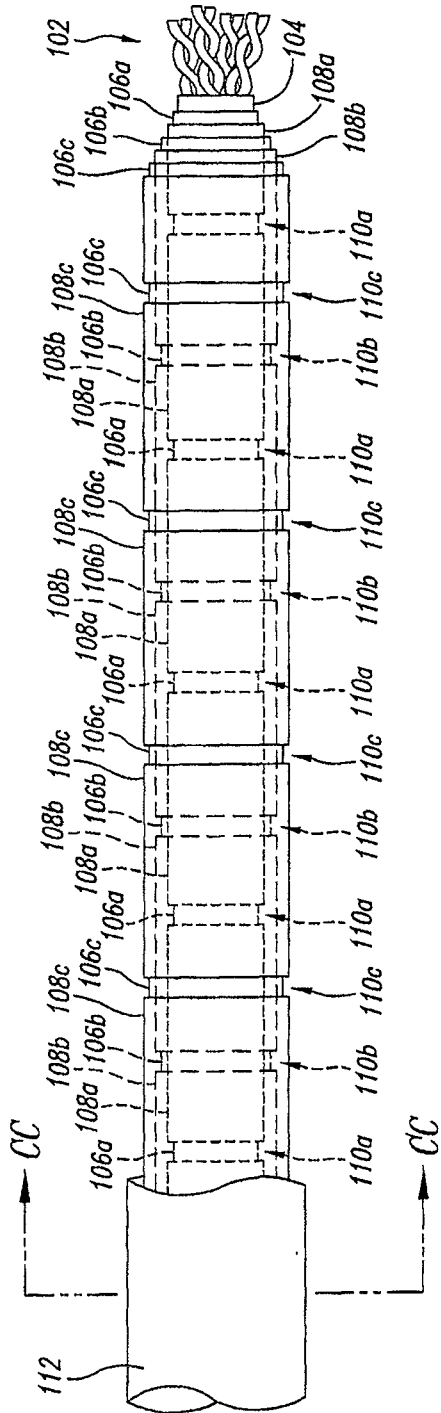


图10

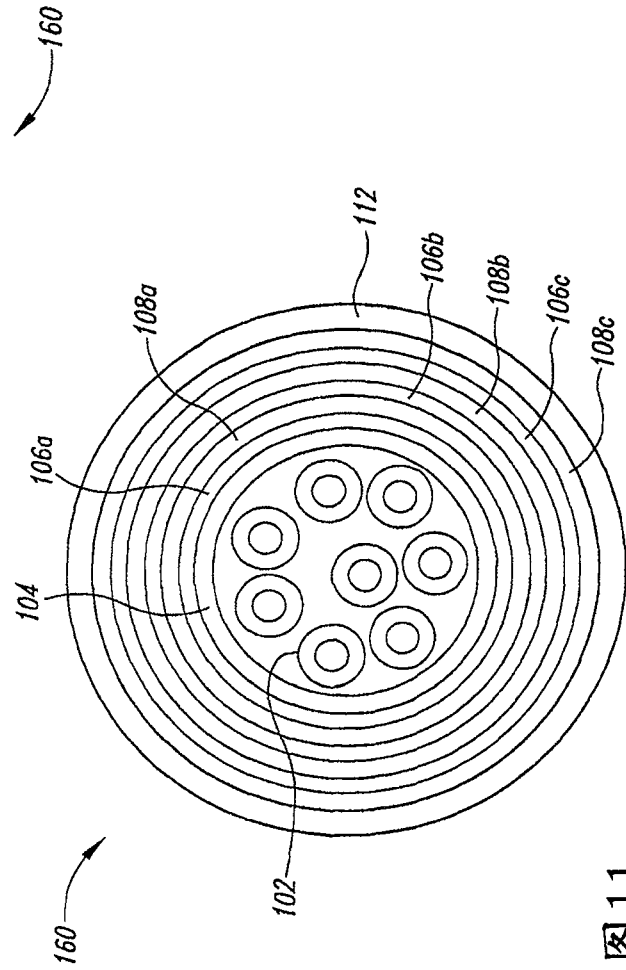


图11

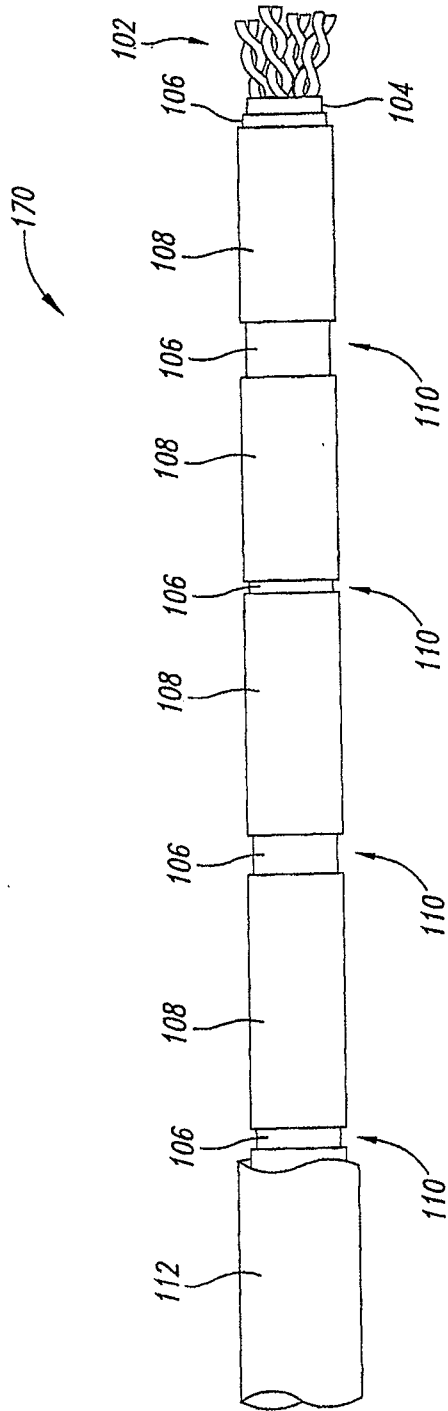


图 12

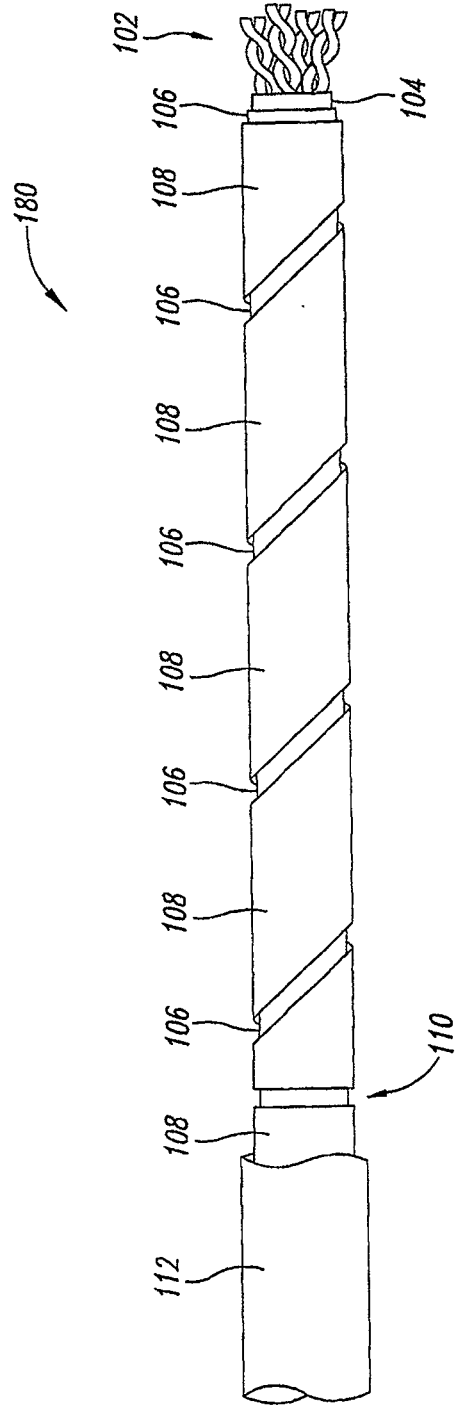


图 13

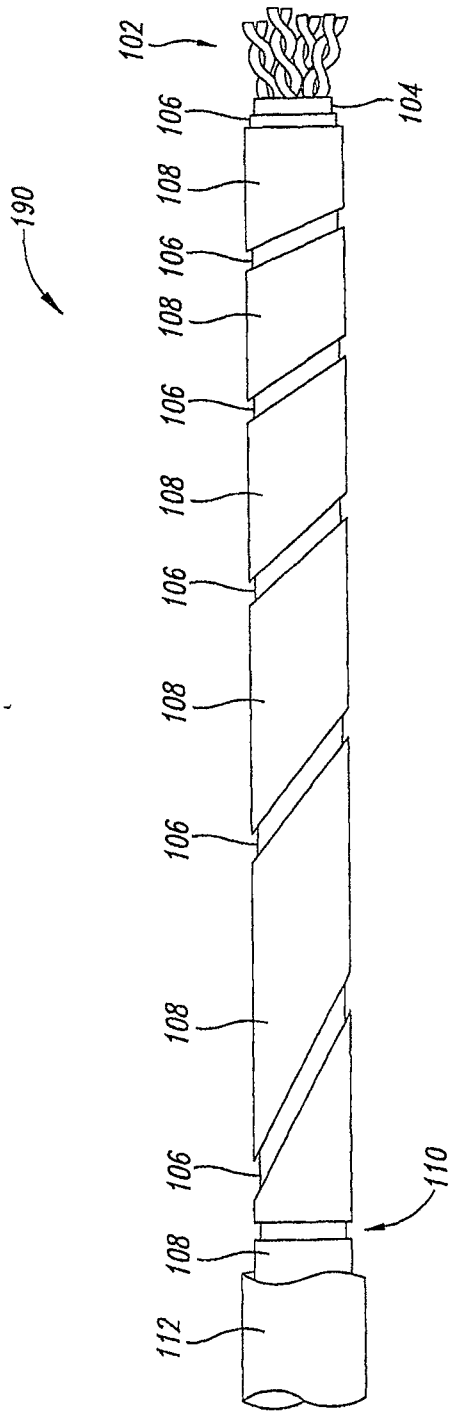


图14

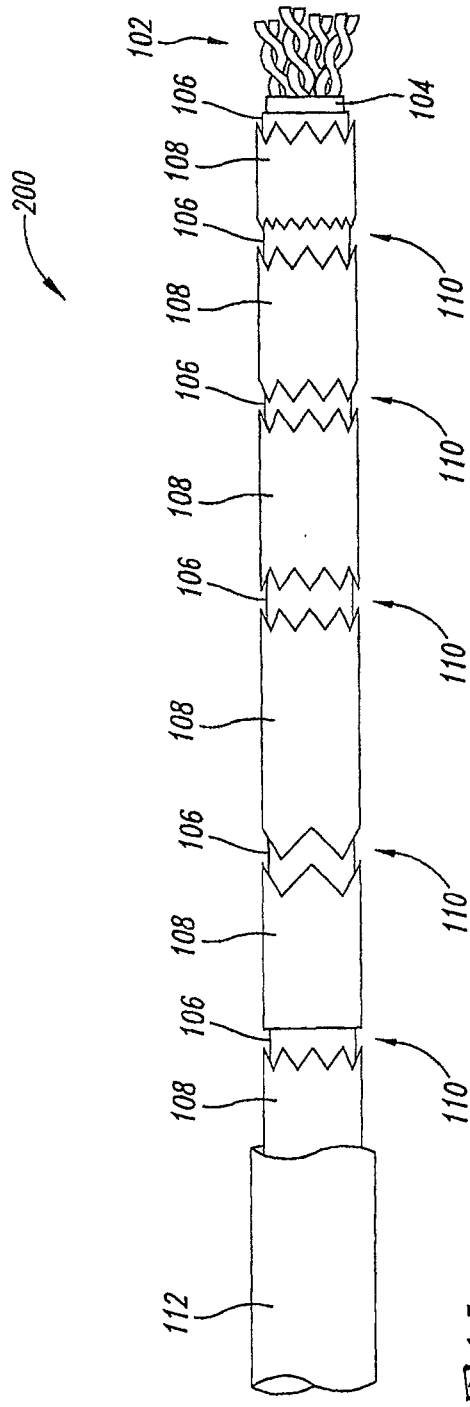


图15



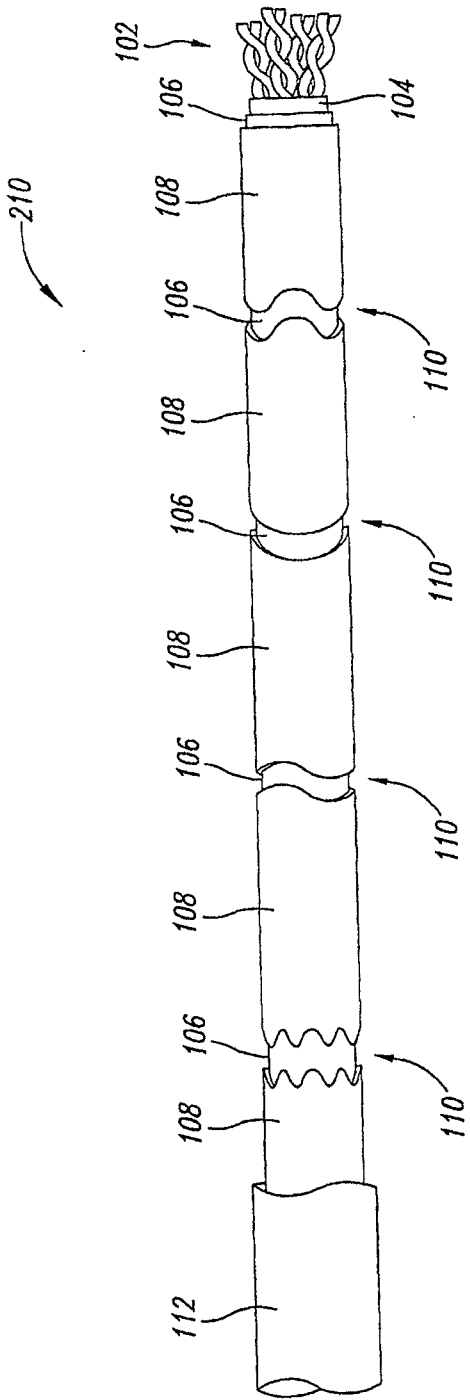


图16

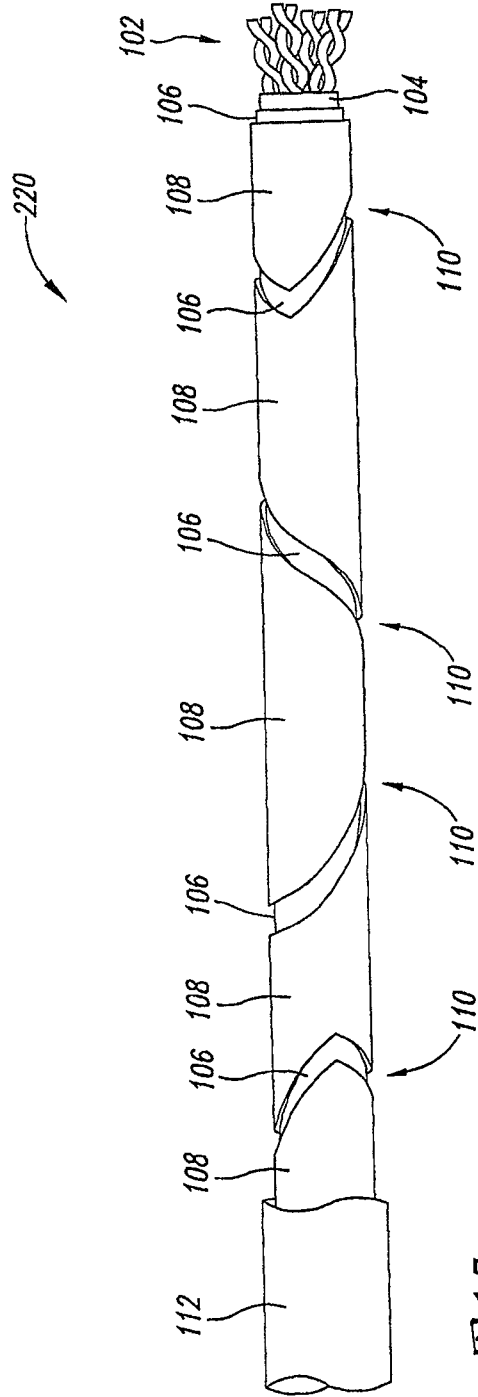


图17

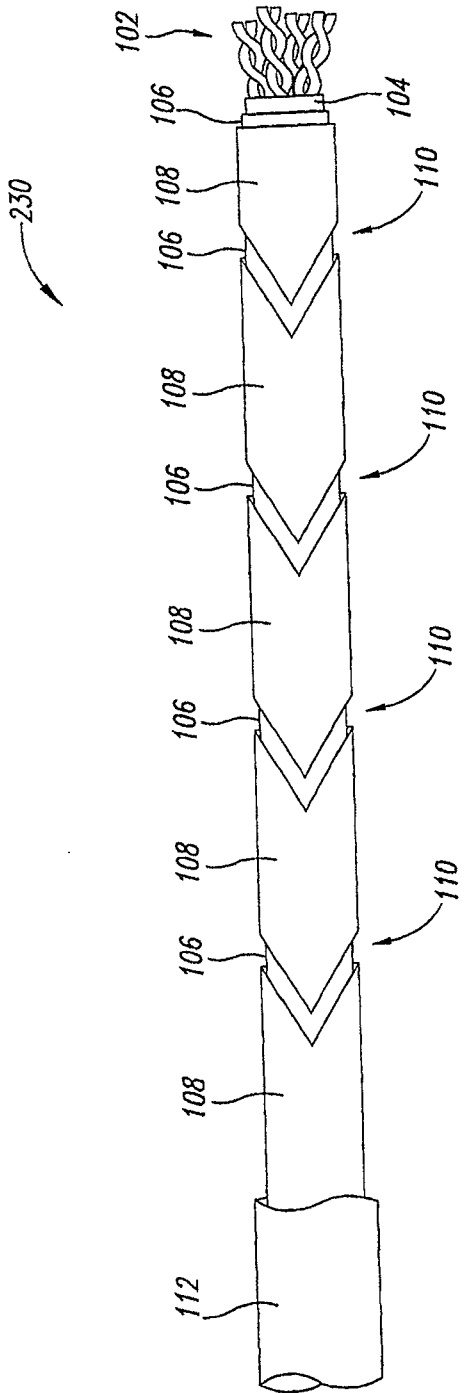


图18

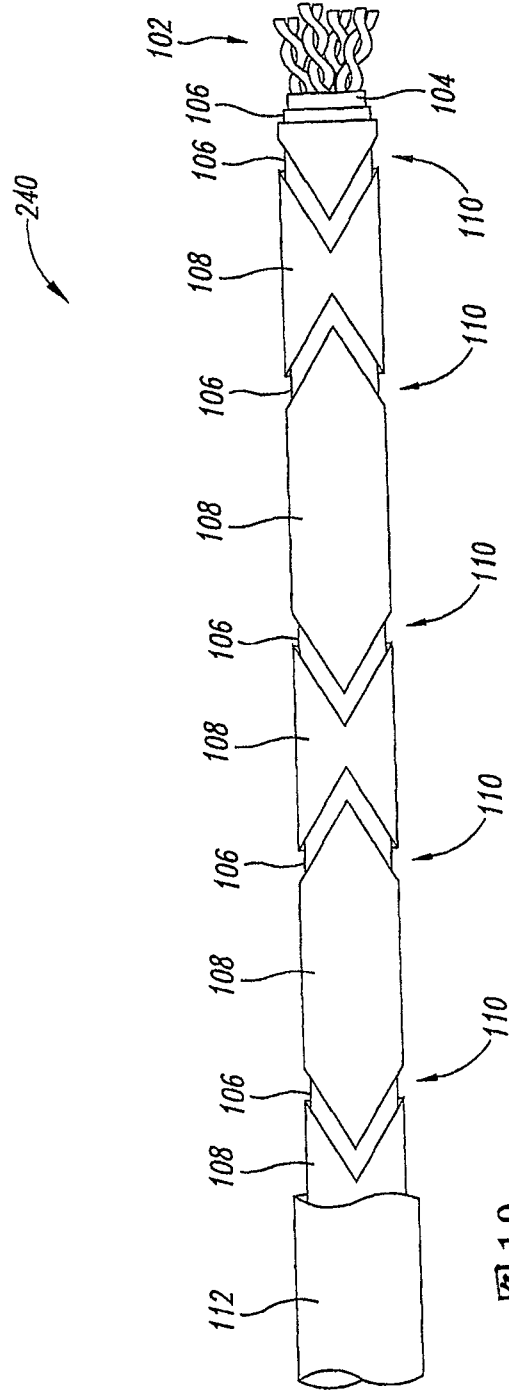


图19

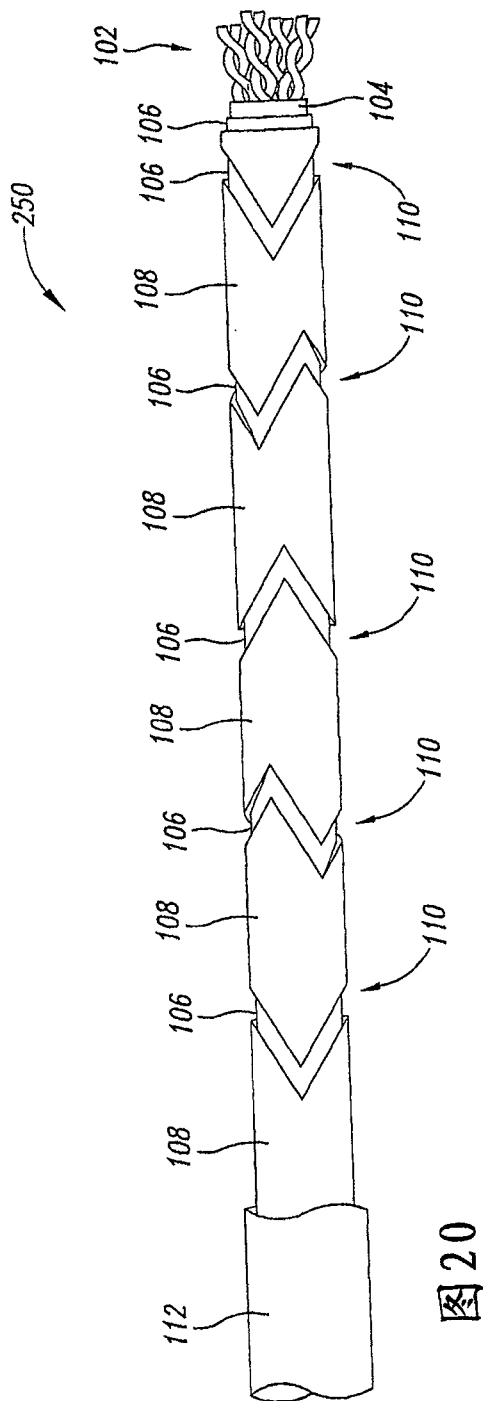


图 20

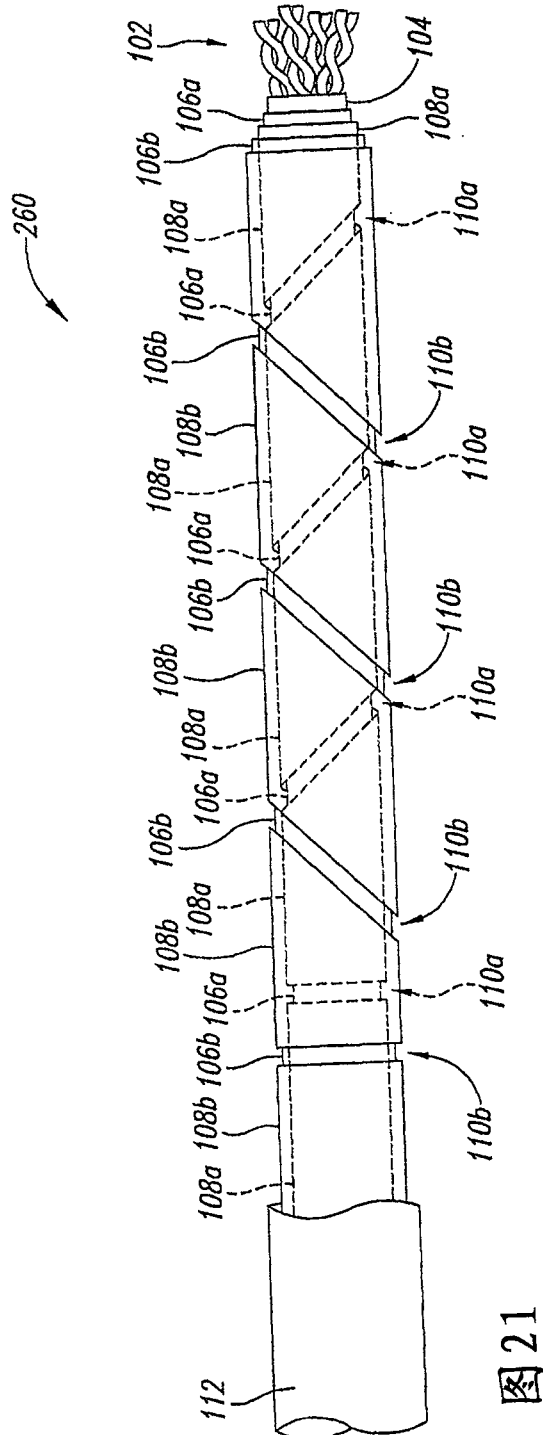


图 21

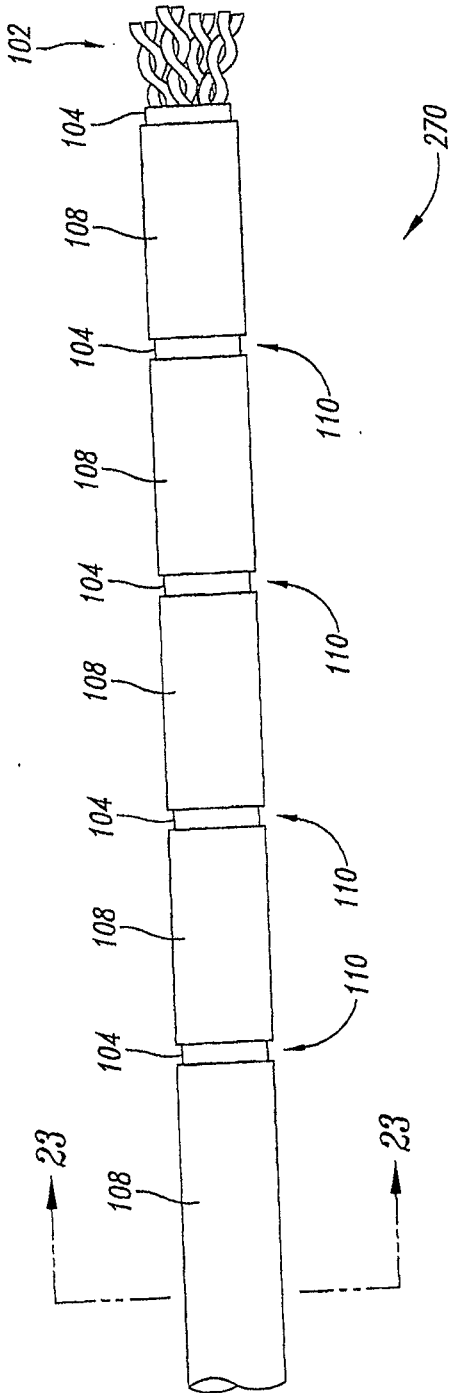


图 22

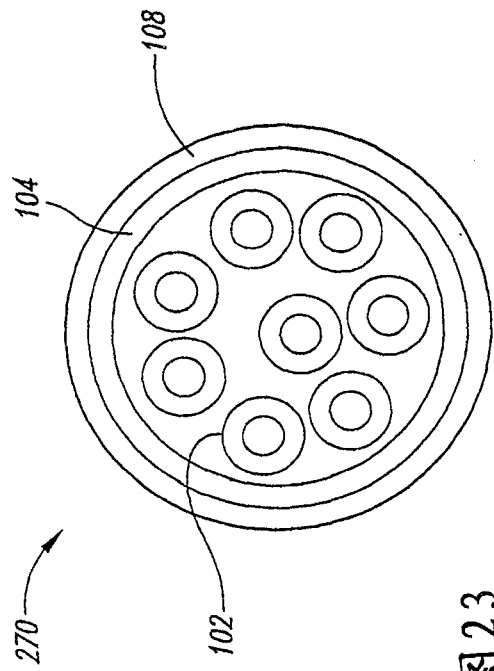


图 23

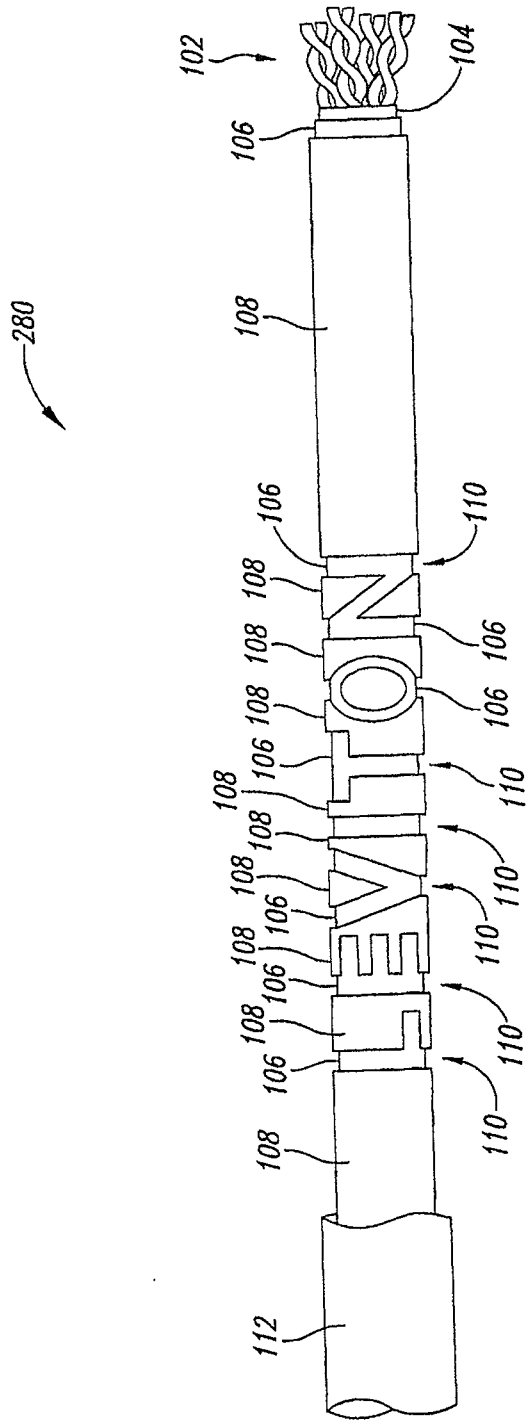


图 24

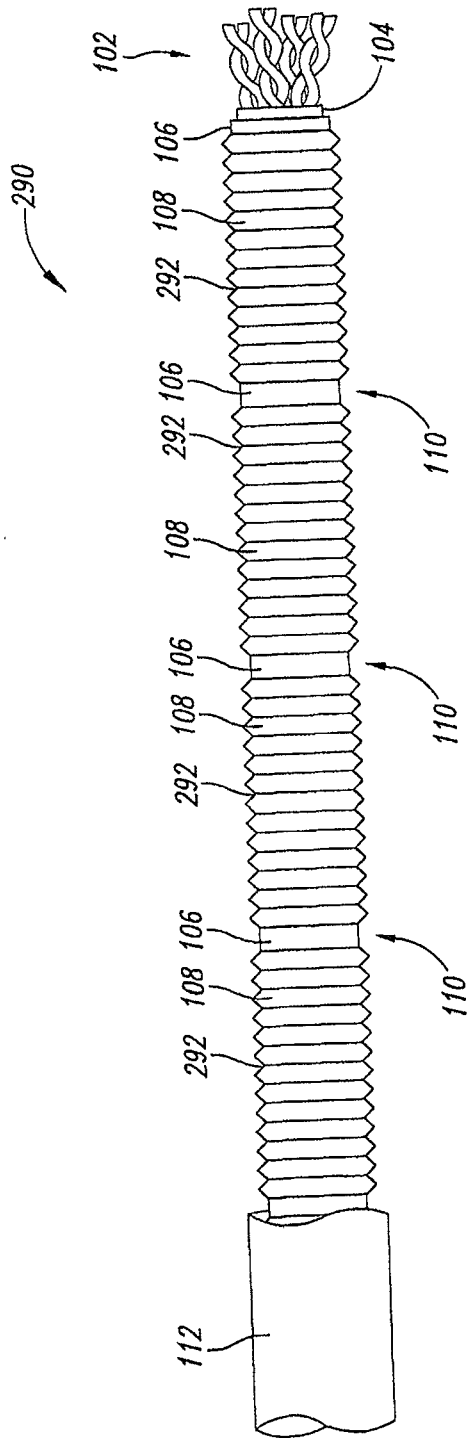


图 25

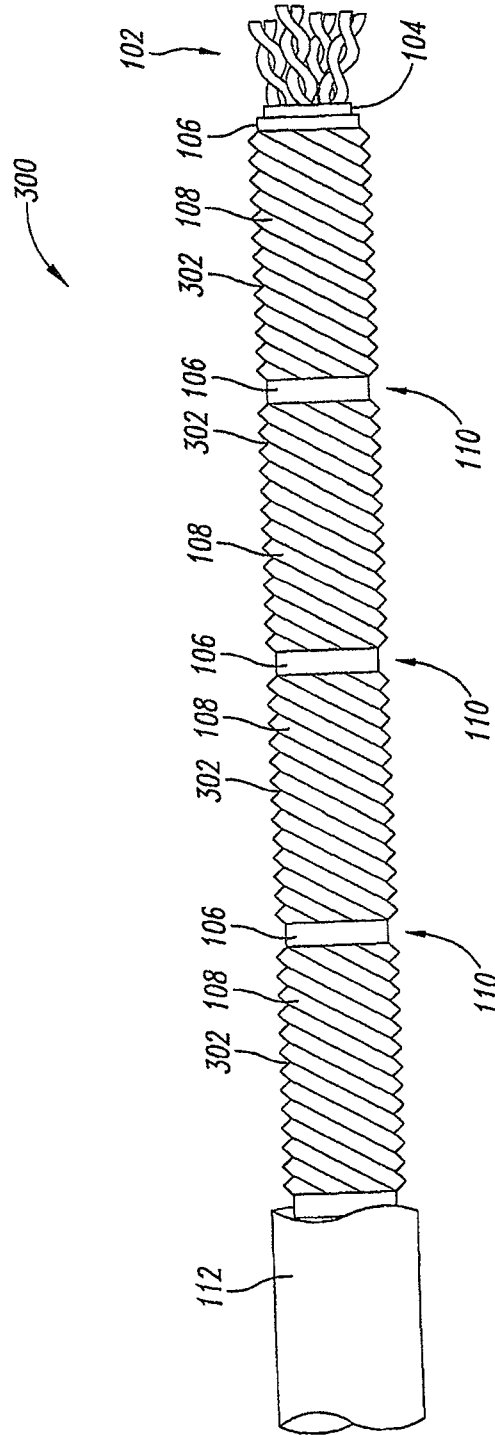


图 26

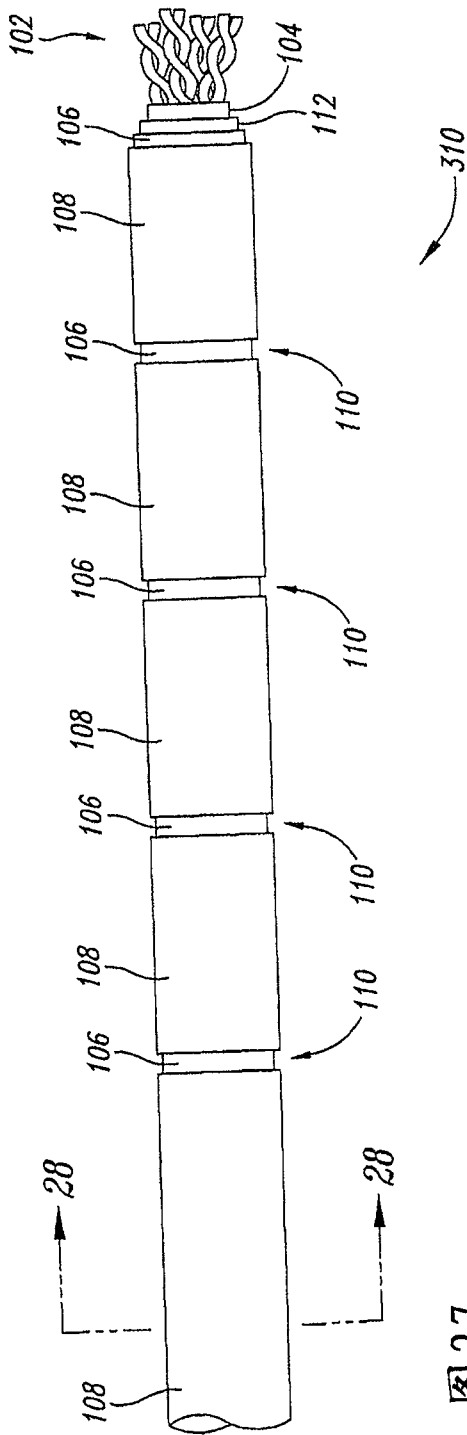


图 27

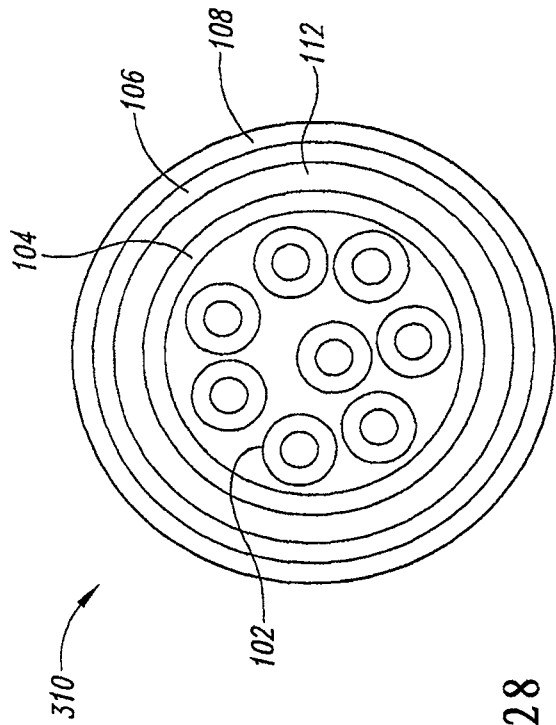


图 28

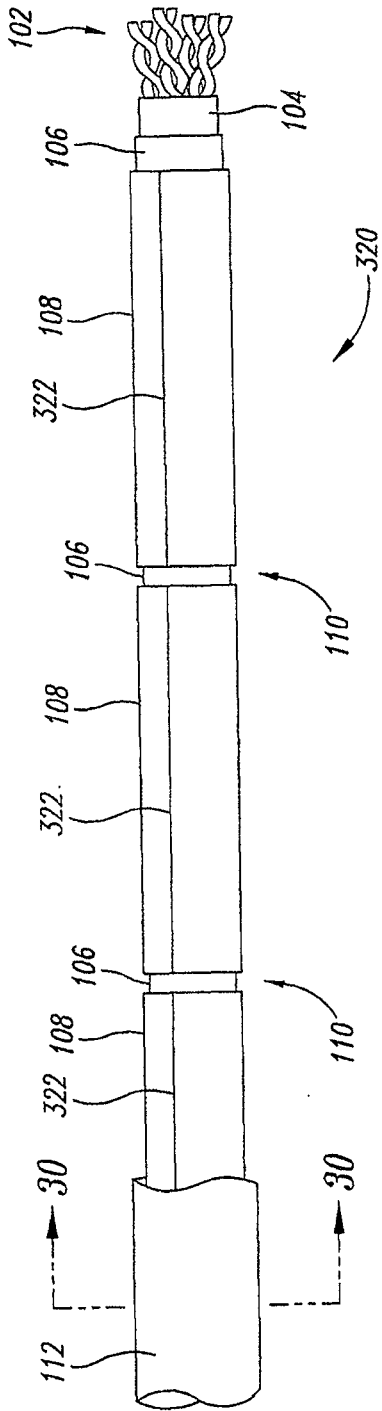


图 29

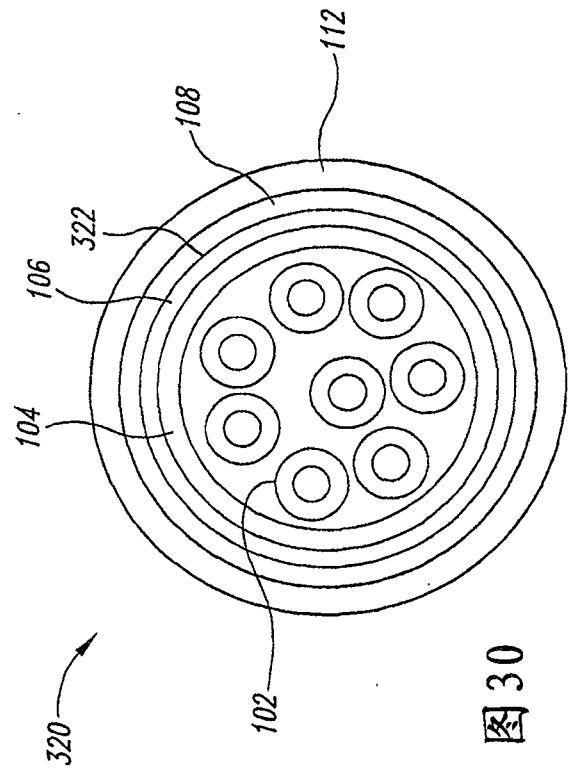


图 30



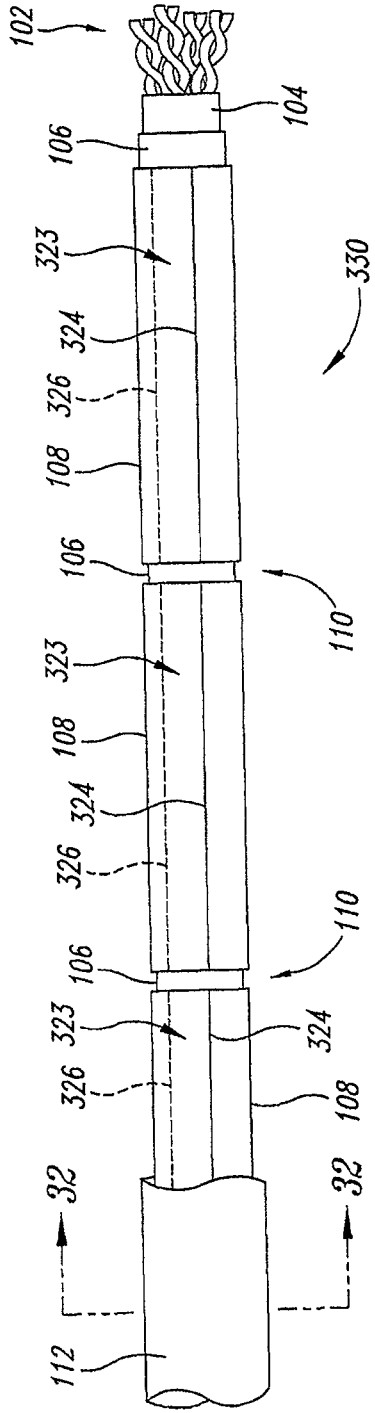


图 31

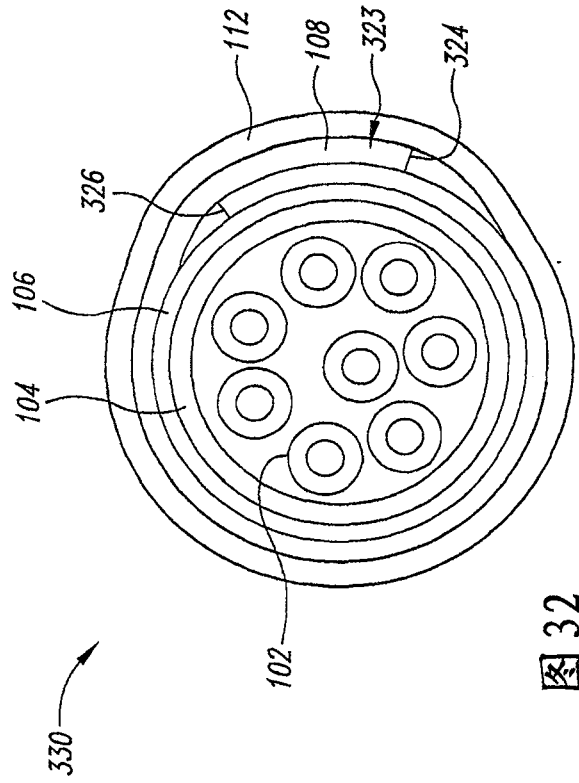


图 32

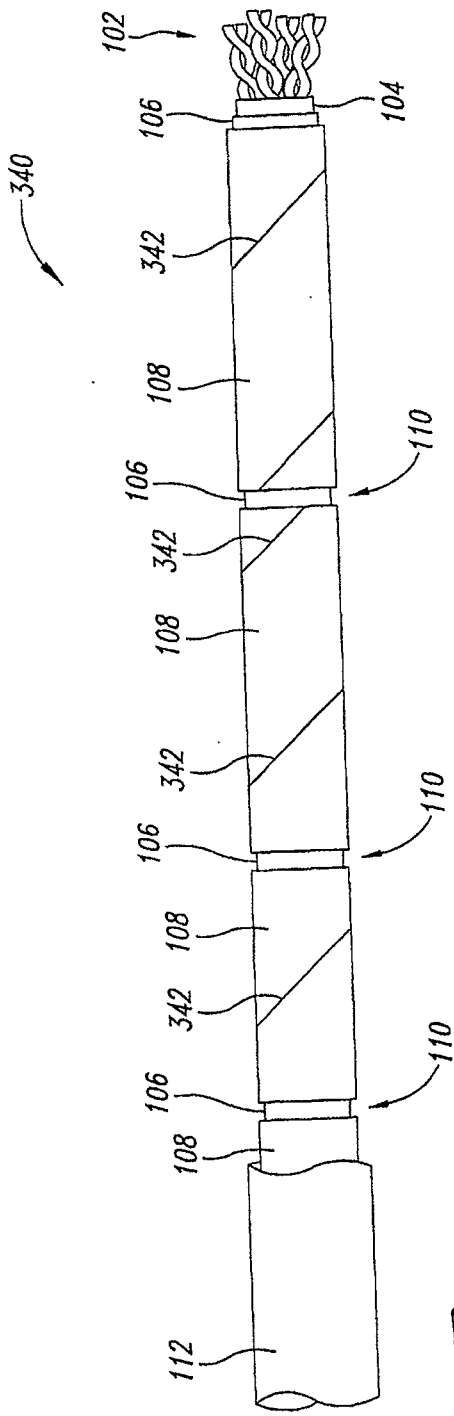


图 33

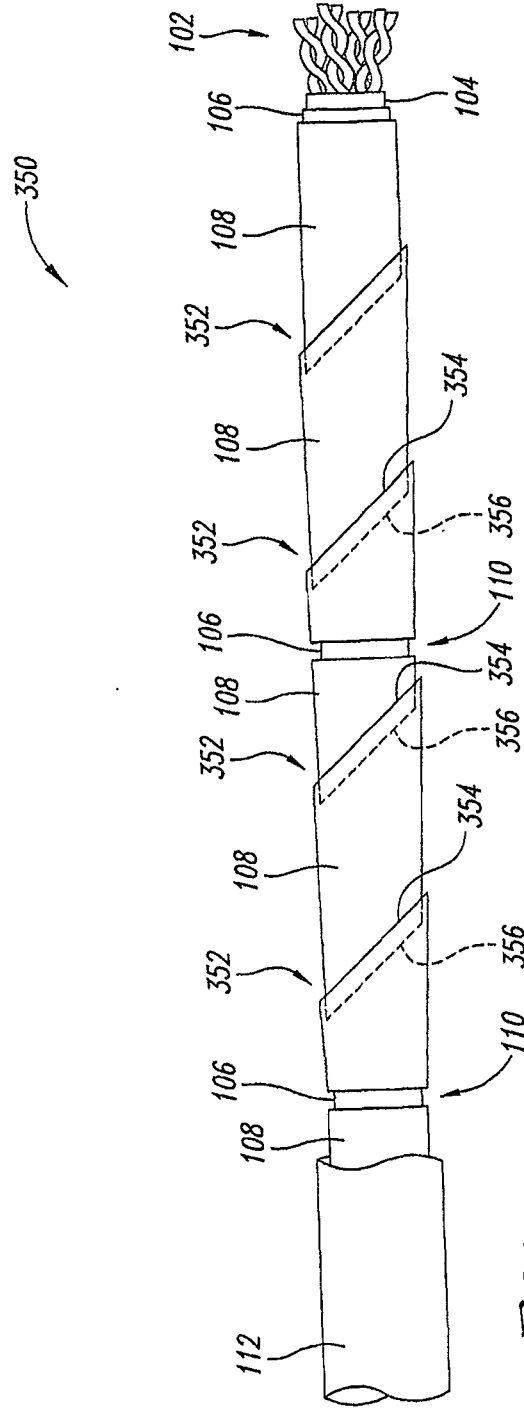


图 34

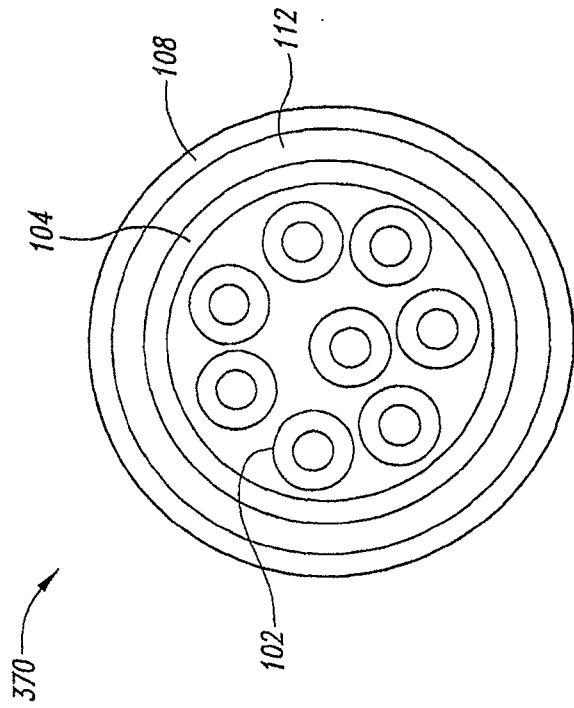


图 36

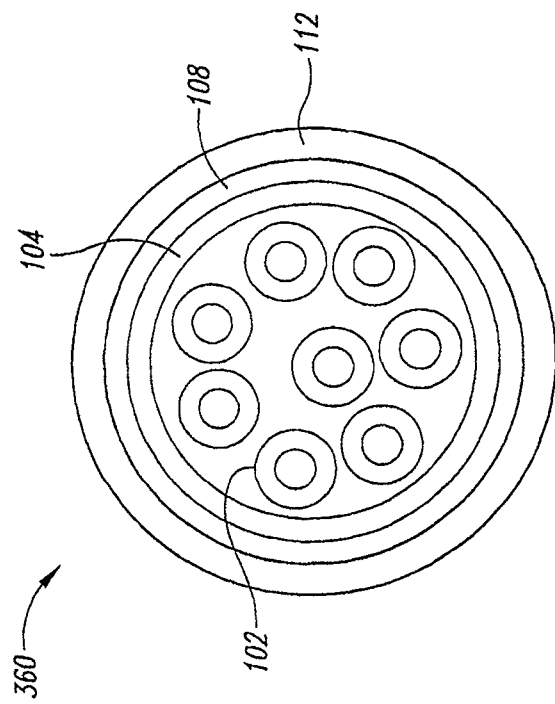


图 35

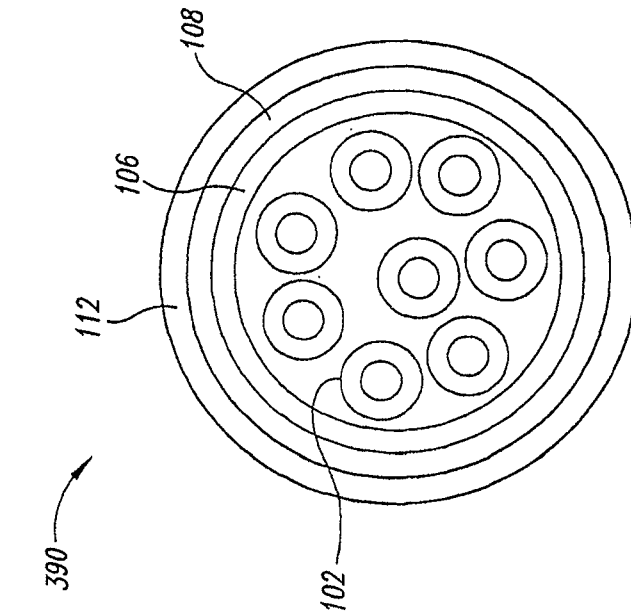


图 38

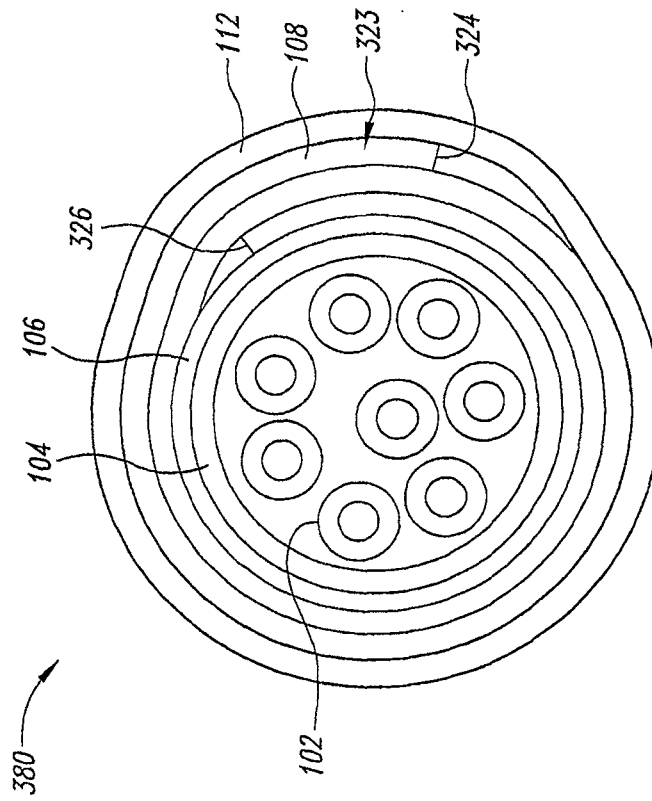


图 37

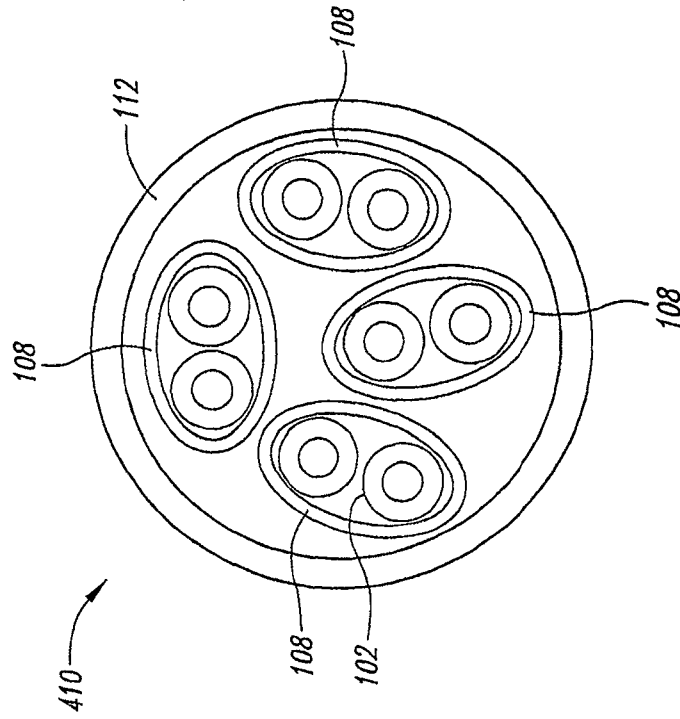


图 39

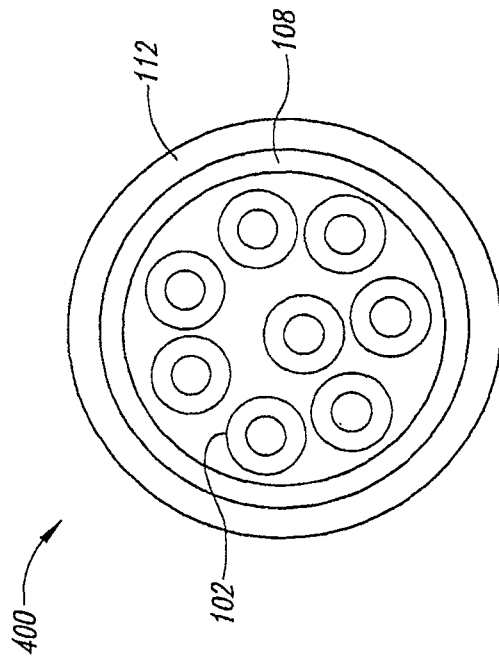


图 40

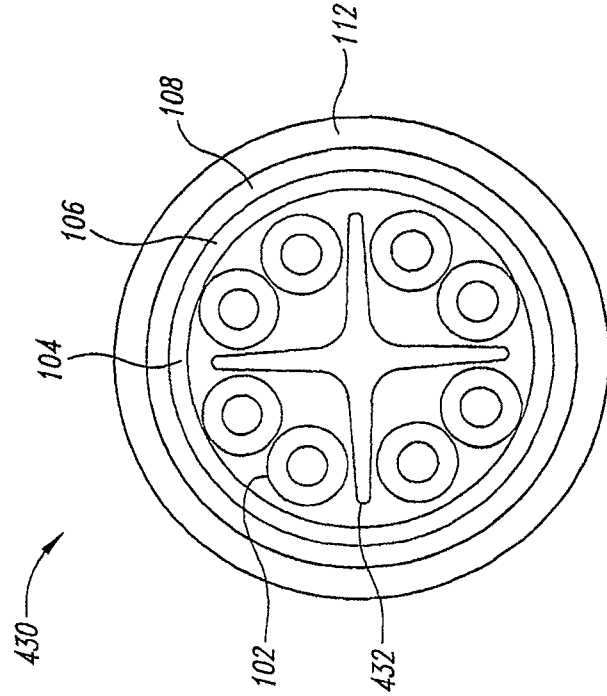


图42

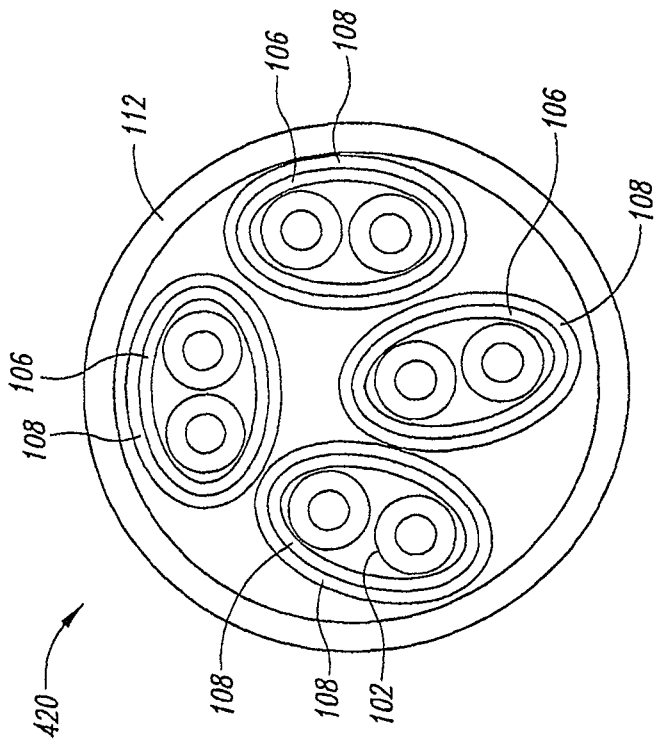


图41

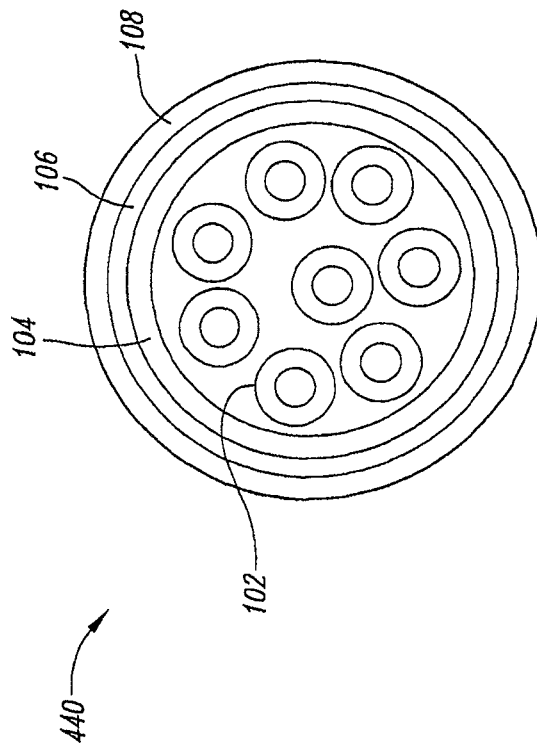


图 43