[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
H01R 4/60

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94190554.3

[45]授权公告日 1997 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1036743C

[22]申请日 94.6.7 [24]颁证日 97.9.20

[21]申请号 94190554.3

[30]优先权

[32]93.6.30 [33]US[31]08/085,341

[73]专利权人 方D公司

地址 美国伊利诺斯州

[72]发明人 罗伯特·I·惠特尼 格伦·奥南
斯蒂芬·F·里德 丽萨·西莫琳
奥布雷·布郎特

[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 冯庚宣

[56]参考文献

US3,871,734

US4,154,302

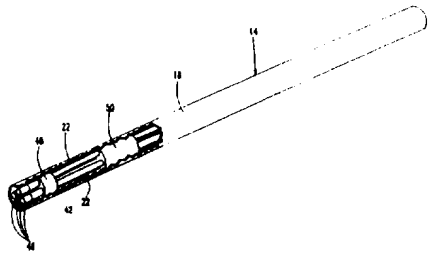
审查员 张 度

权利要求书 6 页 说明书 15 页 附图页数 17 页

[54]发明名称 刚性预敷导线管道

[57]摘要

一种分段配电馈线系统用于将电功率从电源点送到用户点或配电点。配电系统的每一段（14）包括一圆柱形的外套管（18），它能用手锯方便地切断。外套管还对多根电导线（22）提供了支持以及保护。导线（22）由多个电气绝缘的支持部件（50）牢固地定位。每一根导线（22）能用金属切割手锯方便地切断，它们封闭在电气绝缘的护层内，在新切割端的护层可以剥去，以便提供接触表面。接头连接部件（26）用于连接配电馈线系统相邻两段的导线（22）。



权　利　要　求　书

1.一种预敷导线管道，包括：

在第一端面区和第二端面区之间沿纵轴延伸的一个基本为刚性的外套管；

在所述外套管内有多根基本为刚性的导线，所述多根刚性导线从所述外套管的所述第一端面区延伸到所述外套管的所述第二端面区；

在所述外套管内，与所述纵轴对中的支持部件，用于支持所述多根导线，所述支持部件将所述多根刚性导线相互隔开；

其特征在于，

所述多根刚性导线，形成沿所述套管段长度方向截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述段的每一端上形成凸式连接器的模式.

2.一种预敷导线管道，沿该长度横切断便可以在现场改变长度，以便将它与另外的段连接，形成配电馈线系统，它包括：

一个基本为刚性的外套管，在其第一端面区和第二端面区之间沿纵轴延伸，所述外套管具有沿其延伸方向一致的截面；

在所述套管内的多根基本上为刚性的导线，所述多根刚性导线从所述外套管的所述第一端面区延伸到所述外套管的所述第二端面区；

所述多根刚性导线中每一根具有沿其延伸方向一致的截面；

在所述外套管内，与所述纵轴对中的支持所述多根导线的支持

部件，所述支持部件将所述多根刚性导线相互隔开，所述支持部件支持所述多根导线，使得所述多根导线能沿长度方向相对于所述支持部件和所述外套管移动；

其特征在于，

所述多根刚性导线，形成沿所述套管段长度上截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述段的每一端形成凸式连接器的模式，如果所述段在现场沿长度横向切断改变长度，则形成同样的凸式连接器模式.

3.如权利要求 1 所述的预敷导线管道，其中，所述基本为刚性的导线在所述段的每一端头形成所述的凸式连接器模式，是由第一导电材料制成，所述基本为刚性的导线在所述段的每一端头的所述凸式连接器模式之间延伸的部分由第二导电材料制成.

4.如权利要求 3 所述的预敷导线管道，其中，所述第一导电材料是铜，所述第二导电材料是铝.

5.如权利要求 1 所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述段长度方向延伸的膨胀闭孔泡沫.

6.如权利要求 3 所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述段长度方向延伸的膨胀闭孔泡沫.

7.如权利要求 4 所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述段长度方向延伸的膨胀闭孔泡沫.

8.如权利要求 5 所述的预敷导线管道，其中，所述基本为刚性的导线在所述基本为刚性的外套管中就位以后，所述闭孔泡沫就地发泡，因此，所述泡沫部件同时粘结了所述基本为刚性的外套管和所述基本为刚性的导线.

9.如权利要求6所述的预敷导线管道，其中，所述基本为刚性的导线在所述基本为刚性的外套管中就位以后，所述闭孔泡沫就地发泡，因此，所述泡沫部件同时粘结了所述基本为刚性的外套管和所述基本为刚性的导线.

10.如权利要求7所述的预敷导线管道，其中，所述基本为刚性的导线在所述基本为刚性的外套管中就位以后，所述闭孔泡沫就地发泡，因此，所述泡沫部件同时粘结了所述基本为刚性的外套管和所述基本为刚性的导线.

11.如权利要求1所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述基本为刚性的外套管里形成的多个小槽，所述小槽在所述第一端面区和所述第二端面区之间，沿纵轴延伸.

12.如权利要求5所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述基本为刚性的外套管里形成的多个小槽，所述小槽在所述第一端面区和所述第二端面区之间，沿纵轴延伸.

13.如权利要求6所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述基本为刚性的外套管里形成的多个小槽，所述小槽在所述第一端面区和所述第二端面区之间，沿纵轴延伸.

14.如权利要求7所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述基本为刚性的外套管里形成的多个小槽，所述小槽在所述第一端面区和所述第二端面区之间，沿纵轴延伸.

15.如权利要求2所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括沿所述段的长度延伸的膨胀闭孔泡沫.

16.如权利要求2所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述基本为刚性的外套管里形成的多个小槽，所述小槽在所述

第一端面区和所述第二端面区之间，沿纵轴延伸.

17.如权利要求3所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述基本为刚性的外套管里形成的多个小槽，所述小槽在所述第一端面区和所述第二端面区之间，沿纵轴延伸.

18.如权利要求4所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述基本为刚性的外套管里形成的多个小槽，所述小槽在所述第一端面区和所述第二端面区之间，沿纵轴延伸。

19.如权利要求15所述的预敷导线管道，其中，所述支持部件包括在所述基本为刚性的外套管里形成的多个小槽，所述小槽在所述第一端面区和所述第二端面区之间，沿纵轴延伸.

20.如权利要求2所述的预敷导线管道，进一步包括挡板装置和在所述基本为刚性的外套管中形成的机构，将所述挡板装置固定到所述基本为刚性的外套管上.

21.一种预敷导线终端馈线单元，包括:

基本为刚性的外套管，在第一端面区和第二端面区之间，沿纵轴延伸;

在所述外套管内的多根基本为刚性的导线，所述多根刚性导线在所述外套管内从所述外套管的第一端面区延伸到所述第二端面区;

在所述外套管内，与所述纵轴对中的支持部件，用于支持所述多根导线，所述支持部件将所述多根刚性导线相互隔开;

其特征在于:

所述多根刚性导线，形成沿所述套管段长度上截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述第一端形成凸式连接器的模式;

多根软导线，在电气和机械上连接到所述多根刚性导线上，所述多根软导线伸出所述第二端面区.

22.一种配电馈线系统，包括:

第一基本为刚性的外套管，在第一端面区和第二端面区之间沿纵轴延伸;

在所述第一基本为刚性的外套管内的多根基本为刚性的导线，所述多根刚性导线从所述外套管的所述第一端面区延伸到所述外套管的所述第二端面区;

在所述第一基本为刚性的外套管内，与所述纵轴对中的支持部件，用于支持所述多根导线，所述支持部件将所述多根刚性导线相互隔开;

其特征在于，

所述多根刚性导线，形成沿所述第一基本为刚性的外套管长度上截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述第一基本为刚性的外套管的每一端上形成凸式连接器模式;

第二基本为刚性的外套管，在第一端面区和第二端面区之间，沿纵轴延伸，所述第二基本为刚性的外套管沿其长度有一致的截面;

在所述第二基本为刚性的外套管内的多根基本为刚性的导线，所述多根刚性导线从所述第二基本为刚性的外套管的所述第一端面区延伸到所述第二基本为刚性的外套管的所述第二端面区;

所述多根刚性导线中每一根沿其长度有一致的截面;

在所述第二基本为刚性的外套管内，与所述纵轴对中的支持部件，用于支持所述多根导线，所述支持部件将所述多根刚性导线相

互隔开，所述支持部件支持所述多根导线，使得所述多根导线可以相对于所述支持部件和所述外套管沿长度方向移动；

所述多根刚性导线，形成沿所述第二基本为刚性的外套管长度上截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述第二基本为刚性的外套管的每一端形成凸式连接器模式，如果所述段是横截其长度，在现场可变长度的，则形成同样的凸式连接器模式；

连接器，在电气和机械上将所述第一基本为刚性的外套管中所述多根基本为刚性的导线连接到在所述第二基本为刚性的外套管内的所述多根基本为刚性的导线上。

23.如权利要求22所述的预敷导线管道，其中，在所述第一基本为刚性的外套管的每一端上，所述基本为刚性的导线形成所述凸式连接器模式，由第一导电材料制成，在所述第一基本为刚性的外套管的每一端上，在所述凸式连接器模式之间延伸的所述基本为刚性的导线是由第二导电材料制成，在所述第二基本为刚性的外套管的每一端上所述基本为刚性的导线形成所述凸式连接器模式，由所述第一导电材料制成。

24.如权利要求23所述的预敷导线管道，其中，所述第一导电材料是铜，所述第二导电材料是铝。

说　明　书

刚性预敷导线管道

本申请是申请序号为 No.07/912,071，在 1992 年 7 月 8 日提交的申请的部分继续申请，它作为对比文件包括在本申请中。

本发明所属的技术领域是用在工业和商业场所的配电馈线系统。

过去工业和商业的配电馈线系统通常采用电缆和电缆管道，电缆和电缆支架，电缆和电缆槽，或者是母线槽。采用电缆和电缆管道时，必须首先安装电缆管道，然后将电缆从其中穿过，才完成安装工作。采用电缆和电缆支架或电缆槽时，也涉及到首先安装电缆支架或电缆槽，然后将电缆敷设于支架上或槽中，才完成安装工作。母线槽的安装工作比起电缆和管道，或者电缆和电缆支架或电缆槽要简单些，因为电导线已经装在保护性外套管之内，外套管封装以后，便不需要其它工作。过去母线槽的设计通常为将几个截面为矩形的母线相互平行地排列在一个公共平面上，然后封装到矩形外套管之中。每一段母线槽制成规定的长度，在现场安装过程中便不可改变。为此，如果需要特殊的长度，必须在制造厂内进行设计和制造。这种特殊的设计和制造需要增加运输到工作现场的时间，通常也增加了用户支付的费用。

本发明的目的是提供一种用于电气馈线系统的电缆和管道，电缆和电缆支架，以及母线槽设计，特别适用于载流量约为 60 至 800

安培范围内.

根据本发明的一个方面，提供一种预敷导线管道，包括：在第一端面区和第二端面区之间沿纵轴延伸的一个基本为刚性的外套管；

在所述外套管内有多根基本为刚性的导线，所述多根刚性导线从所述外套管的所述第一端面区延伸到所述外套管的所述第二端面区；

在所述外套管内，与所述纵轴对中的支持部件，用于支持所述多根导线，所述支持部件将所述多根刚性导线相互隔开；

所述多根刚性导线，形成沿所述套管段长度方向截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述段的每一端上形成凸式连接器的模式。

根据本发明的另一方面，提供一种预敷导线管道，沿该长度横切断便可以在现场改变长度，以便将它与另外的段连接，形成配电馈线系统，它包括：

一个基本为刚性的外套管，在其第一端面区和第二端面区之间沿纵轴延伸，所述外套管具有沿其延伸方向一致的截面；

在所述套管内的多根基本上为刚性的导线，所述多根刚性导线从所述外套管的所述第一端面区延伸到所述外套管的所述第二端面区；

所述多根刚性导线中每一根具有沿其延伸方向一致的截面；

在所述外套管内，与所述纵轴对中的支持所述多根导线的支持部件，所述支持部件将所述多根刚性导线相互隔开，所述支持部件支持所述多根导线，使得所述多根导线能沿长度方向相对于所述支

持部件和所述外套管移动;

所述多根刚性导线，形成沿所述套管段长度上截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述段的每一端形成凸式连接器的模式，如果所述段在现场沿长度横向切断改变长度，则形成同样的凸式连接器模式。

根据本发明的第三方面，提供一种预敷导线终端馈线单元，包括：基本为刚性的外套管，在第一端面区和第二端面区之间，沿纵轴延伸;

在所述外套管内的多根基本为刚性的导线，所述多根刚性导线在所述外套管内从所述外套管的第一端面区延伸到所述第二端面区;

在所述外套管内，与所述纵轴对中的支持部件，用于支持所述多根导线，所述支持部件将所述多根刚性导线相互隔开;

所述多根刚性导线，形成沿所述套管段长度上截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述第一端形成凸式连接器的模式;

多根软导线，在电气和机械上连接到所述多根刚性导线上，所述多根软导线伸出所述第二端面区。

根据本发明的第四方面，提供一种配电馈线系统，包括：第一基本为刚性的外套管，在第一端面区和第二端面区之间沿纵轴延伸;

在所述第一基本为刚性的外套管内的多根基本为刚性的导线，所述多根刚性导线从所述外套管的所述第一端面区延伸到所述外套管的所述第二端面区;

在所述第一基本为刚性的外套管内，与所述纵轴对中的支持部

件，用于支持所述多根导线，所述支持部件将所述多根刚性导线相互隔开；

所述多根刚性导线，形成沿所述第一基本为刚性的外套管长度上截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述第一基本为刚性的外套管的每一端上形成凸式连接器模式；

第二基本为刚性的外套管，在第一端面区和第二端面区之间，沿纵轴延伸，所述第二基本为刚性的外套管沿其长度有一致的截面；

在所述第二基本为刚性的外套管内的多根基本为刚性的导线，所述多根刚性导线从所述第二基本为刚性的外套管的所述第一端面区延伸到所述第二基本为刚性的外套管的所述第二端面区；

所述多根刚性导线中每一根沿其长度有一致的截面；

在所述第二基本为刚性的外套管内，与所述纵轴对中的支持部件，用于支持所述多根导线，所述支持部件将所述多根刚性导线相互隔开，所述支持部件支持所述多根导线，使得所述多根导线可以相对于所述支持部件和所述外套管沿长度方向移动；

所述多根刚性导线，形成沿所述第二基本为刚性的外套管长度上截面一致的模式，使得所述多根刚性导线在所述第二基本为刚性的外套管的每一端形成凸式连接器模式，如果所述段是横截其长度，在现场可变长度的，则形成同样的凸式连接器模式；

连接器，在电气和机械上将所述第一基本为刚性的外套管中所述多根基本为刚性的导线连接到在所述第二基本为刚性的外套管内的所述多根基本为刚性的导线上。

本发明的刚性预敷导线管道分段配电系统将管道和母线槽结合

在一起。然而，本发明的系统比起现有技术系统有显著的优点，特别是在60至800安培载流量范围中。

本发明的配电系统的一个优点是，将导线放置在圆柱形外套管中通常使外套管比起同样载流容量的母线槽设备中所采用的套管要小些，但更加坚固。本发明的刚性预敷导线管道外套管通常比起同样载流容量的电缆和管道配合所需要的套管也要小。

本发明刚性预敷导线管道的另外一个优点是可以将它制成规定的长度，以方便运输和安装；然而，与现有技术的母线槽系统不同，本发明的刚性预敷导线管道可以用手动工具在现场很方便地修改到最短为4英寸长。

本发明还有一个优点是在采用了防水电气管道配合的标准情况下，外套管还能为内部所封装的导线提供防水环境。

参阅以下详细介绍，权利要求和附图，对于熟悉本领域的技术人员来说，本发明的其它特点和优点将会更加清楚。

从以下对本发明最佳实施例的详细叙述，并且参考附图，将会更好地理解上述的以及其它的目的，方面和优点。附图有：

图1为本发明刚性预敷导线管道两个邻接段的等角部件分解图；

图2为本发明刚性预敷导线管道一段的等角剖开图；

图3为一个绝缘支持部件的等角部分剖面图，该部件用以将导线支持在根据本发明所构成的刚性预敷导线管道系统的外套管中。

图4为一接头连接部件的局部剖面图，该部件用于连接根据本发明制造的刚性预敷导线管道的两个邻接段。

图5为一电气连接件的等角视图，该部件一般分布在图4所示

的接头连接部件内，便于根据本发明制造的刚性预敷导线管道两个邻接段中对应导线的电气接触.

图 6 为根据本发明刚性预敷导线管道的另一种结构的等角视图，其中的导线是空心的。

图 7 为一接头连接部件的剖面图，该部件用于连接根据图 6 所示本发明的另一种结构的刚性预敷导线管道的两个邻接段，其中的导线是空心的.

图 8 为接头连接部件的另一种结构的剖面图，该部件用于连接根据图 6 所示本发明另一种结构的刚性预敷导线管道的两个邻接段，其中的导线是空心的.

图 9 为根据本发明的一个实施例制造的接头连接部件的部件分解图.

图 10 为图 9 所示接头连接部件中一段的剖面图.

图 11 为图 9 所示接头连接部件中一段的端视图.

图 12 为第二个实施例中所述的本发明刚性预敷导线管道中两段的等角视图.

图 13 为图 12 中一段刚性预敷导线管道外套管沿线 13 - 13 的剖面图，该套管中有一小槽，放置导线和泡沫导线支持物.

图 14 为刚性预敷导线管道不带绝缘套筒的导线的等角视图.

图 15 为一个接头连接部件的等角分解视图.

图 16 为一现场可变长度截断段的端视图.

图 17 为第三个实施例中所述本发明刚性预敷导线管道截去段的剖面图.

图 18 为一终端馈线单元的等角视图。

图 19 为图 18 中终端馈线单元沿线 19 - 19 的剖面图.

图 20 为一终端馈线单元安装在接线箱上的等角视图.

图 21 为由现场可改变长度段和非现场可变长度的刚性预敷导线管道组成的配电馈线系统的原理图.

在详细叙述本发明的一个实施例以前，必须理解到，本发明并不局限于在本申请中下文叙述的或者附图中所示的详细结构。本发明能有其它的实施例。可以有各种其它方式来实现或执行。另外，还必须理解到这里所用的措辞和术语是为了进行叙述，不应当被看作限制。

图 1 中画出本发明刚性预敷导线管道分段配电馈线系统的一个最佳实施例。刚性预敷导线管道第一段 14 包括外套管 18 和多根导线 22 。第二段 14′包括外套管 18′和多根导线 22′. 接头连接部件 26 中包含有多个基本上为管状的电气连接件 30，它在电气上连接第一段 14 的导线 22 和第二段 14′的导线 22′.接头外罩 34 和一对螺母 38 在物理上连接第一段 14 的外套管 18 和第二段 14′的外套管 18′. 在最佳实施例中，外套管 18 和 18′为金属制，如同常规的金属电气管道那样。接头外罩 34 和螺母 38 由常规、电气管道附件组成。

图 2 画出本发明刚性预敷导线管道最佳实施例中一段 14 的构造。每一根导线 22 封装在电绝缘护层 42 中。在导线 22 的每一端 46 上，护层 42 部分被剥去，以提供电气接触表面。端面塞 48 由电气绝缘材料制成，例如聚合材料或热塑材料，它安置于段 14 的每一端头上。端面塞 48 压入到外套管 18 中，在导线 22 周围和外套管 18 中紧密配合，从而使外套管 18 密封。一个或多个支持部件 50 也是由聚合材料或热塑材料之类的电绝缘材料制成，它可以在外套管 18

内部有间隔地放置，以便在物理上，更重要的是在电气上，支持并保持外套管 18 内部导线 22 的间距。支持部件 50 紧密地包在导线 22 周围，并且很容易在外套管 18 内滑动。参见图 3，其中每一个支持部件 50 通常为圆柱形，有第一端面 54 和第二端面 58。多个通道 62 沿长度方向贯通支持部件 50，使第一端面 54 和第二端面 58 相连。这些通道的尺寸为可紧固地敷设导线 22。

用来连接如图 1 中所示的两个相邻段 14 和 14′的部件装在各段的一端。例如，参见图 4，其中画出接头连接部件 26 的一个实施例，它是起连接作用的。接头连接部件 26 有第一端面 66 和第二端面 70。多个台阶形通道 74 沿长度方向贯通接头连接部件 26，使第一端面 66 和第二端面 70 相通。每一个台阶形通道 74 有入口部分 78，从第一端面 66 和第二端面 70 向内部延伸；还有一连接部分 82，连接两端的入口部分 78。入口部分 78 的直径大于连接部分 82 的直径，在它们的交接处形成锥形台阶 86。

参见图 5，其中有 C 形截面的管状连接件 30，它的尺寸为能放置在图 4 中所示接头连接部件 26 中台阶形通 道 74 的连接部分 82 内。连接件 30 的端头 94 向外扩张成漏斗状，嵌入台阶形通道 74 的锥形台阶 86，提供了防止连接件 30 在接头连接部件 26 的通道 74 内沿长度方向移动的手段。漏斗状端头 94 还便利于将导线 22 插入连接件 30 之中。

参见图 9 － 11，其中画出连接图 1 所示相邻两段 14 和 14′的接头连接部件的另一个实施例 26′。接头连接部件 26′包括基本上相同的第一段 170 和第二段 170′，它们联锁在一起，形成一个基本上是圆柱体的部件。第一段 170 中有四条通道 160，用于紧密且又可以

滑动地敷设图 1 所示的导线 22．第一段 170 中进而还包括有一对基本上为楔形，即四分之一个圆柱体形的延伸段 164，每一延伸段 164 中贯穿一条基本上为圆柱形的通道 162，与通道 160 中之一同心。通道 162 的尺寸为紧固放置基本上为圆柱体的连接件 30′，连接件 30′为 C 形截面，其内表面的尺寸为紧固地插入图 2 所示导线 22 中一根剥去护层的端头 46．连接件 30′的 C 形截面使它在装配接头连接部件 26 时，略加挤压，便能压到通道 162 中；在连接如图 1 所示两段 14 和 14′的时候，剥去护皮的导线 22 端头 46 插入连接件时，略微地扩展便紧紧地压靠在通道 162 的壁上．连接件 30′与图 5 所示的连接件 30 相似，起着相同的功能，所不同的仅是它没有连接件 30 的漏斗状端头 94．连接件 30′的尺寸（长度）为完全插入到相应的通道 162 中．连接件 30′的外径最好要大于通道 160 的直径．相应地，当基本上相同的第一和第二段 170 和 170′装配在一起时，连接件 30′装入对应的通道 162 和 162′中，形成了接头连接部件 26′，由于段 170 和 170′的表面 168 和 168′垂直于部件 26′的径向（圆柱形）轴 172，它们便可基本防止连接器 30′的沿长度方向的移动。本领域的熟练技术人员会知道提供一些适当的手段，在图中并未画出来，用于将第一和第二段紧固以形成部件 26′，例如粘合剂．

图 6 所示为本发明刚性预敷导线管道的另一实施例中的一段，其中敷设的导线 98 为管状。外套管 18，导线护层 42，端面塞 48 以及支持部件 50 与图 2 所示最佳实施例相同．

图 7 所示为接头连接部件 102 的一个实施例，用来连接图 6 所示本发明实施例的刚性预敷导线管道的两个相邻段．接头连接部件 102 为圆柱形，用电气绝缘材料模制而成，例如用聚合材料或热塑

材料；它有第一端面106和第二端面110。外环114从第一和第二端面106和110分别向外延伸。外环114在外套管18的外侧滑动。几个电气连接件118通常为圆柱形，模制到接头连接部件102上。每一连接件118从接头连接部件102的两个端面106和110分别向外延伸。每一连接件118有锥形端头122，以便方便地插入到管形导线98的端头中。光滑的电气接触表面100啮合在管状导线98的内部。每一个锥形端头122带有两个相互垂直的切口126，从锥形端头122向内沿长度方向切入。纵向切口126将锥形端头122分成四等份130。当连接件118插入到对应的管形导线98中的时候，纵向切口126允许锥形端头122略微压缩。

接头连接部件102′的另一个实施例如图8所示。另一种接头连接部件102′在各方面与图7所示的接头连接部件102相似，所不同的是连接件118′具有螺纹状表面142。图8中还画出接地连接件146，当内部采用接地导线150时便用到它。如果采用内部接地导线150，如图6所示，它沿外套管18的纵轴方向敷设。

虽然已经借助于特定实施例叙述了本发明，对于本领域中的熟练技术人员来说，它的一些变化和修改毫无疑问地会变得非常清楚。例如，虽然最佳实施例中的外套管18已经说过类似于金属电线管道，在这一实施例中，外套管可以接地，用作为中性导线。当然，外套管18也可以用非导电材料制成，同时采用图6中标号150表示的中性导线。

图12为本发明刚性预敷导线管道的第三个实施例。这里，预敷导线段（在图12中画出）并不是在现场可变长度的，它们和在现场可变长度的预敷导线段（在图16和图17中画出）结合使用。在图

12 中画出了刚性预敷导线管道的第一和第二段 154 和 154′，以及它们的接头连接部件 158．在此实施例中，管状外套管 162 是用导电材料模压而成，内部封装有多根导线 166．外罩 162 内有四个半圆形的小槽 170，见图 13．每一个小槽 170 与管状外套管 162 的内表面 174 形成一个整体，每一个沿内表面 174 相互之间为等间距．小槽 170 延伸到由外套管 162 的内表面 174 所限定的空间中并敷设导线 166．小槽 170 提供了一种改进型的散热片，以消散由于电流流过电导线 166 而产生的热．每根导线 166 封装在电气绝缘的护层 178 中，它们紧密地包围导线 166，使导线 166 相互之间以及导线 166 与外套管 162 之间在电气上绝缘．用膨胀闭孔泡沫支持件 182 来支持导线 166，并保持导线 166 沿整个外套管 162 的长度上与小槽 170 紧密接触，泡沫支持件 182 是在将导线 166 安装在外套管 12 中以后发泡，从而完全地充满外套管 162 的空间．泡沫支持件 182 也将导线 166 限制在外套管 162 内，因为它同时粘结了外套管 162 的内表面 174 和导线 166 周围的绝缘护层 178．每根导线 166 由三部分组成：高导电性能的铝导线 186 和两个铜接触件 190，如图 14 所示．每根铝导线 186 的每一端头上由摩擦焊接工艺附着一个铜接触件 190．铜接触件 190 的直径通常等于铝导线 186 的直径．在焊接过程中，在导线 166 周围，铝导线 186 和铜接触件 190 的结合点处会形成小毛刺 194．在导线 166 上安装绝缘护层 178 之前必须将毛刺 194 除去．导线 166 的长度足以使铜接触件 190 穿过管状外套管 162 的每一端头，延伸出一个预定的长度。

如图 12 和 13 所示，上述图 9 － 11 中所示的接头连接部件 26′用在接头连接部件 158 中，在电气上连接刚性预敷导线管道相邻的

两段 154 和 154′. 利用例如螺杆 206 之类装置，将由两个相同的半部件 202 组成的外罩 198 连接在一起，封闭接头连接部件 26′. 每半个外罩 202 基本上为圆柱形，带有一个法兰盘 210，一个带丝扣的端头 214，和连接法兰盘 210 和带丝扣端头 214 的台阶形通道 218. 台阶形通道的尺寸为使法兰盘 210 的开口能紧固放置接头连接部件 26′. 接头连接部件 26′放在半个外罩 202 的两个法兰盘 210 里面，由台阶形通道 218 固定位置. 带丝扣端 214 接受压紧螺母 222 和连接相邻两段电气金属管通常采用的压紧垫圈 226.

现在参见图 16 和 17. 由于导线 166 穿出本发明的这一实施例中外套管 162 的两端，提供一个可在现场改变长度的段 230，可以在现场改变刚性预敷导线管道的长度. 现场可变长度段 230 的结构与上述图 12 和 13 所示的段 154/154′的结构相似. 然而，可切断的调整段 230 中导线 234 可以在切断调整外罩 238 内部滑动. 为了允许导线 234 在外罩 238 内滑动采用预先形成的膨胀闭孔泡沫支持件 242 来支持导线 234，并使其定位，来代替在段 154/154’中的导线支持件 182. 图 16 为切断调整段 230 的端视图，图中示出 X 形挡板 244，它由螺钉 248 拧紧在外套管 238 的每一端上，防止预先形成的导线支持件 242 和导线 234 滑出外套管 238. 图 17 为不带挡板 244 的切断调整段 230 的截面图. 切断调整段 230 的管状外套管 238 与图 12 中所示的直段外套管 162 相似，但是还包括有四个基本上为 U 形的窄槽 252. 每一个窄槽 252 在外套管 238 的内表面 256 上整体形成，并且延伸到外套管 238 的内表面 256 所限定的空间中. 每一窄槽 252 在两个小槽 170 之间等间距，螺钉 248 可固定于其上，使 X 形的挡板 244 固定在外套管 238 的端头处. 切断调整导线 234 的

全长均为铜制，沿导线234的任意点上均有铜接触表面．每根导线234封闭在电气绝缘护层178中，护层178紧绕于导线234上，使它在电气上与其它导线234以及与外套管238绝缘．

为了在现场改变切断调整段230的长度，第一步是从外套管238的两端移去X形挡板244．然后，将导线234推出外套管238的一端，直到导线234的端头与外套管238的另一端对齐．接下来从导线234伸出来的外套管238的一头测量出所要求的外套管长度．在所要求的长度处在外套管238上作记号，再用钢锯或其它适当工具笔直地切断外套管．在这一过程中，预先形成的导线支持件242和导线234也同时被切断．在外套管238切割端上的任何毛刺或锐边必须除去，它有可能会割断或损坏包在导线234上的绝缘护层178．然后将导线234推入到外套管238中，使每根导线234有等量部分通过切断调整外套管238，向外延伸．除去导线234切割端上的毛刺，从每根导线234的切割端部分剥去绝缘护层178，使电气接触表面暴露出来．X形挡板244重新装到外套管238的两端，使预先形成的导线支持件242和导线234保持在外套管238中适当的位置上．

图18中所示的标号为260的一个终端馈线单元通常用于将本发明的刚性预敷导线管道馈线系统连到电源上，或者用于提供电力分接点．馈线单元260包括基本上为圆柱形的外罩264，它有第一端面268，与刚性预敷导线管道外套管162有相同的直径，还有第二端面272，其直径略大些，以及基本上为圆柱形的台阶状通道276，分别连接第一端面268和第二端面272．在第二端面272上的较大直径通道276有足够的尺寸形成终端连接区域280．第二端面272

还有外部丝扣部分284用于拧一个或多个螺母288。在第一端面268上，有凸缘292沿着外罩264的长度轴方向延伸到通道276中。每一根均带有刚性导线300的多根导线装配件296，对接压缩连接器304和长度足以联接在控制盘或其它封闭接线空间的绝缘软导线308部分地封装在外罩中。刚性导线300封装在电气绝缘的护层178中，有第一端面312和第二端面316。第一和第二端312和316上的一部分绝缘护层178分别剥去，提供一个电气接触表面。刚性导线300的第二端316卷弯在对接压缩连接器304的一端中。剥去每根软导线308的一端的部分绝缘部分以提供接触面积，将它卷弯在一个对接压缩连接器304的另一端。将一段热缩电气绝缘物320套在对接压缩连接器304，刚性导线300的相邻绝缘护皮178和软导线308的绝缘上面，然后加热直到它收缩紧包着接头部分。第一端面塞324的尺寸为紧塞在外罩264第一端268的通道之内，塞上有通道328紧敷刚性导线300，有小槽332放置凸缘292，以防止第一端面塞324在通道276中转动。完成导线装配件296以后，每根刚性导线300的第一端312插入到外罩264的第二端面272中的通道276，推压穿过第一端面塞324的通道328之一，直到伸出外罩264的第一端268外一个规定长度为止。此时，对接压缩连接器304便封装在台阶状通道276终端连接区280内。然后从外罩264的第二端272将封装材料336倒入台阶状通道276中。封装材料336固化后将导线装配件296固定在外罩264中。第二端面塞340的尺寸为紧塞于台阶状通道276的第二端面272内，塞上有通道344，供紧敷绝缘的软导线308，如果愿意，此时便可以安装，外罩264的第二端272是用来穿过控制盘或其它封闭接线盒348上的孔安装，

由螺母288连接到控制盘上，如图20所示那样。软导线308的自由端352用来接到控制盘或接线盒348内的接线终端356上。

现在参见图21，图中示出配电馈线系统的一个分段，它包括了随同图12－15所叙述的一段154由接头158连接到随同图16和17所叙述的现场可变长度段230上。

因此，希望以下权利要求看作为在本发明的精神和范围以内覆盖了全部的变化和修改。

在利用一个最佳实施例来叙述本发明时，本领域技术人员将认识到在附后的权利要求的精神和范围之内，本发明在实践中可以有修正。

说　明　书　附　图

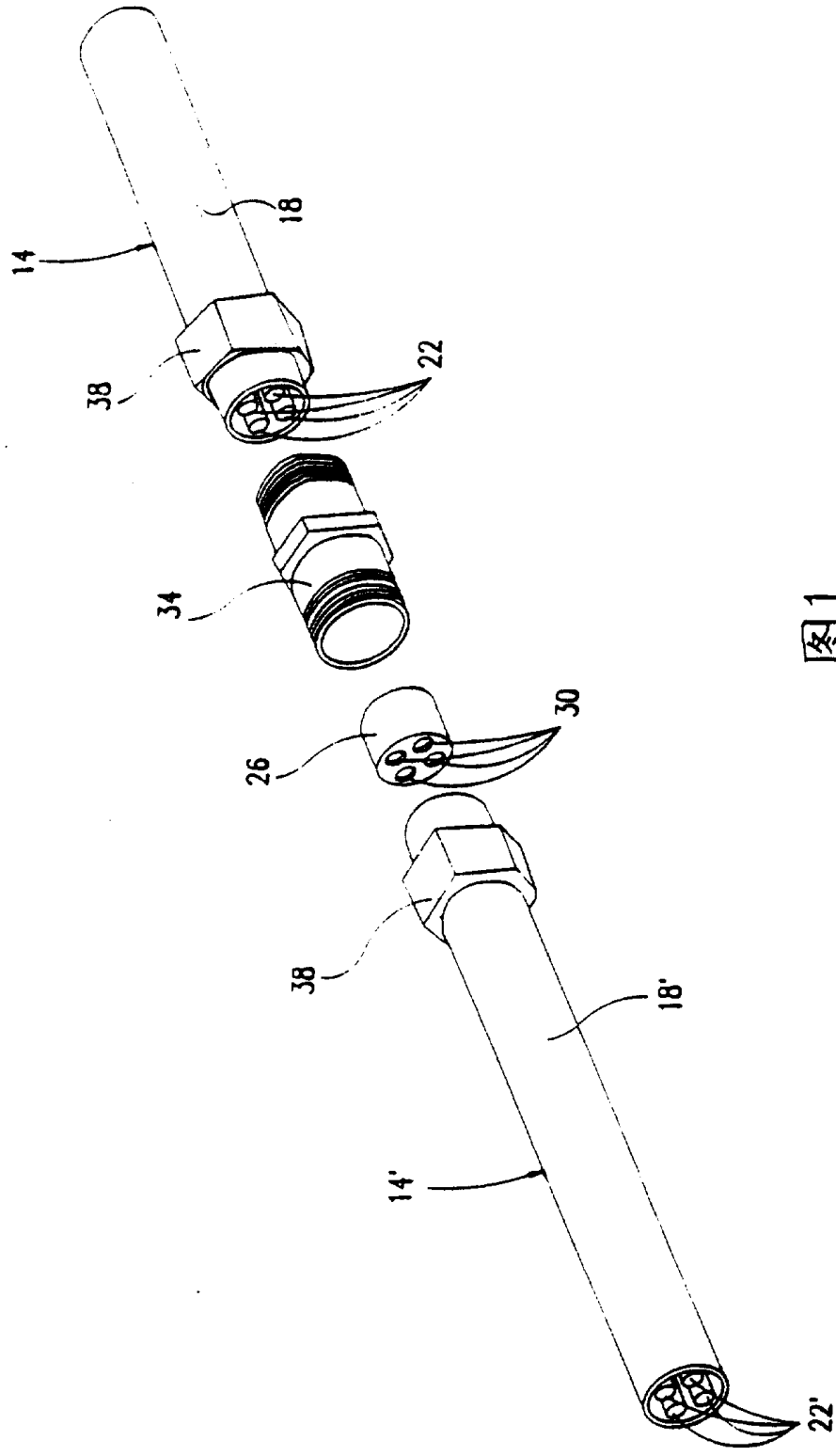


图1

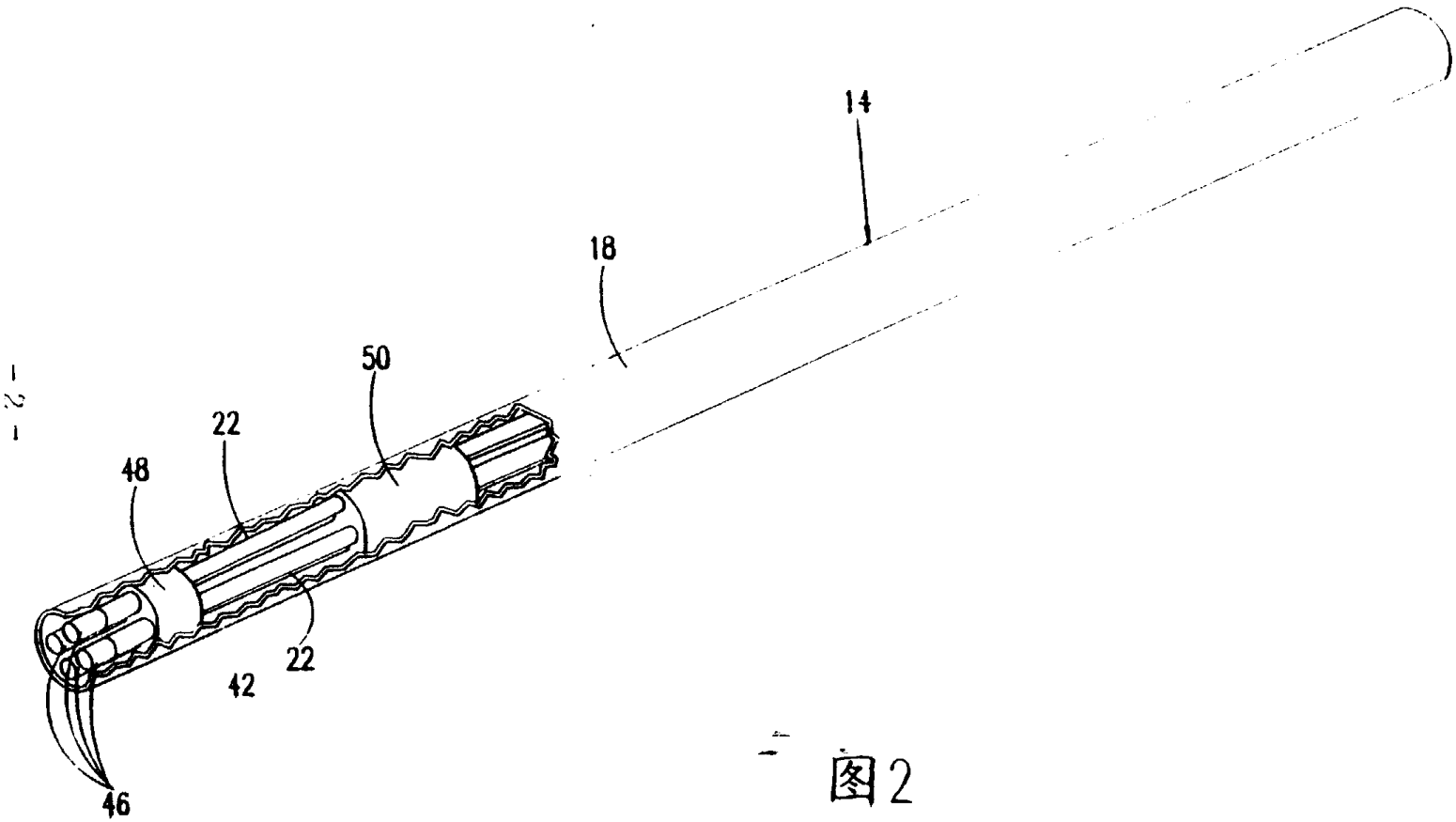


图2

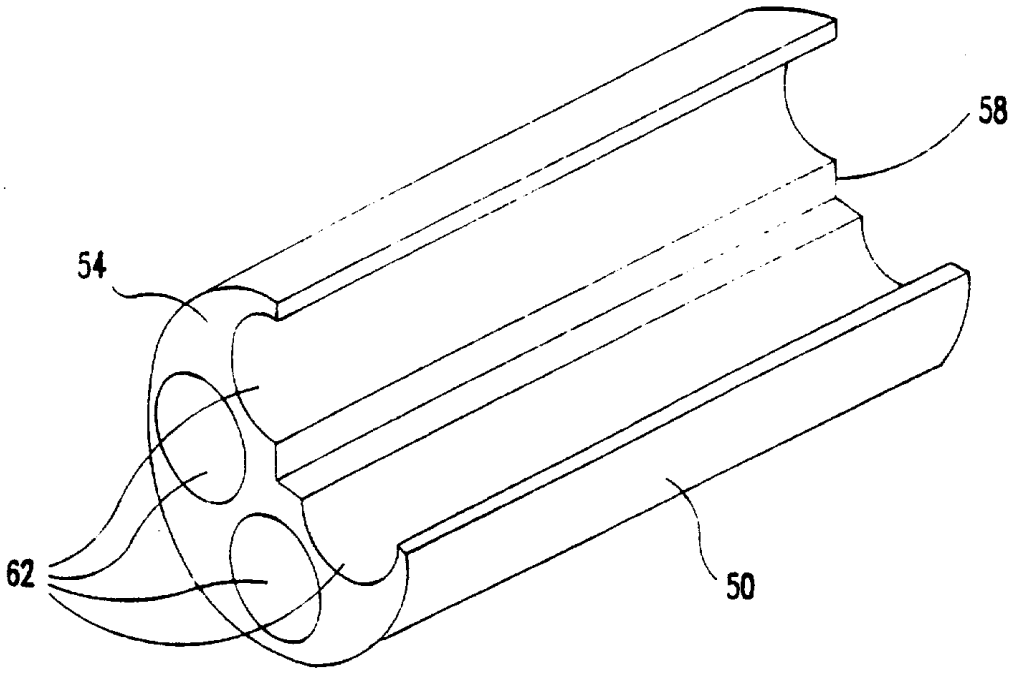


图3

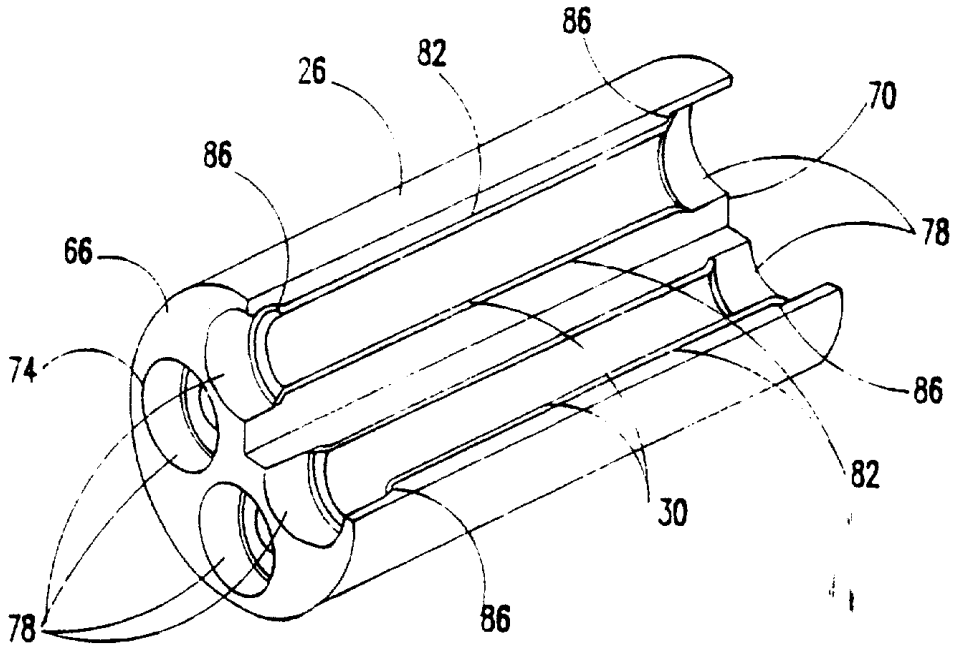


图4

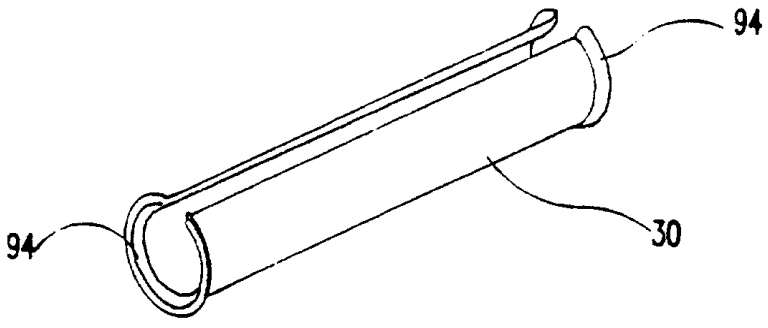


图5

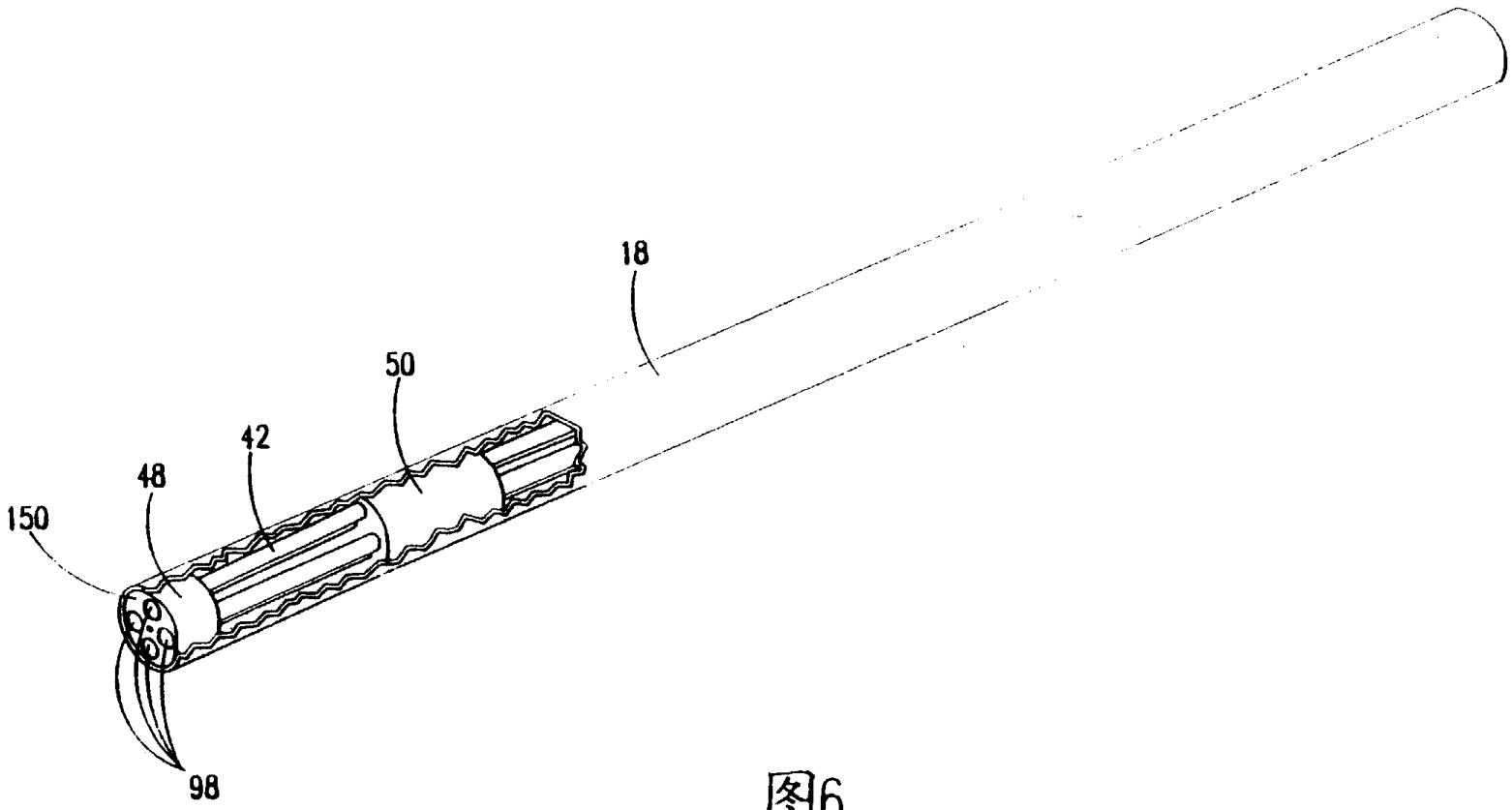


图6

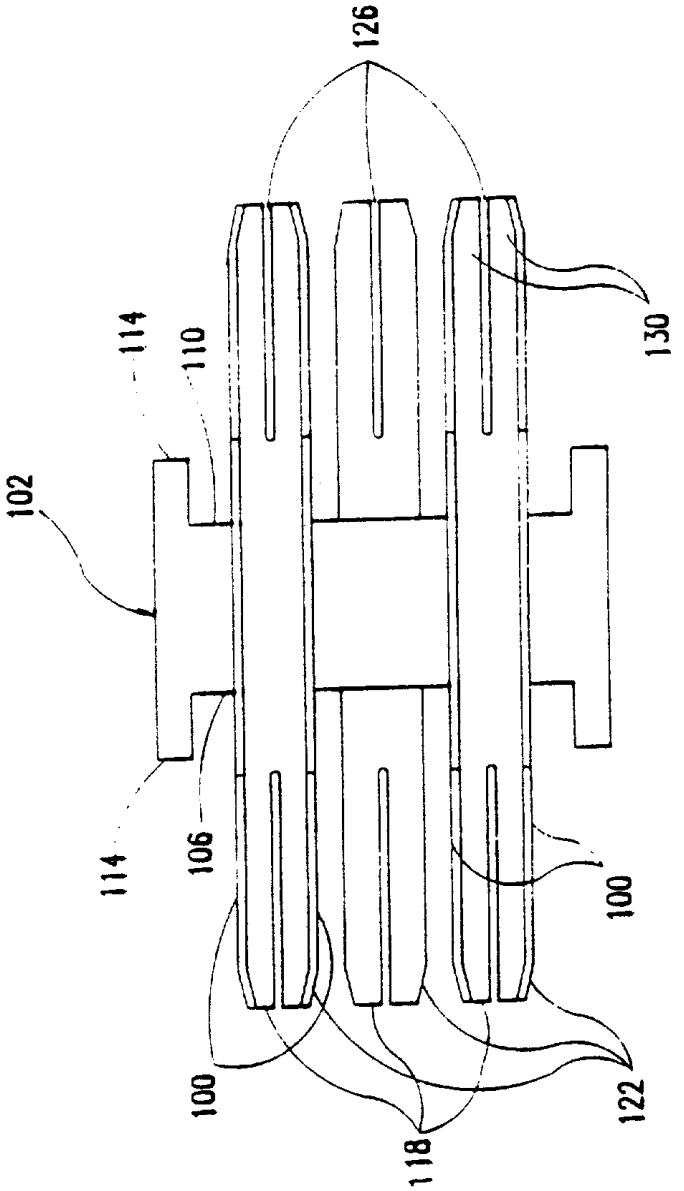


图7

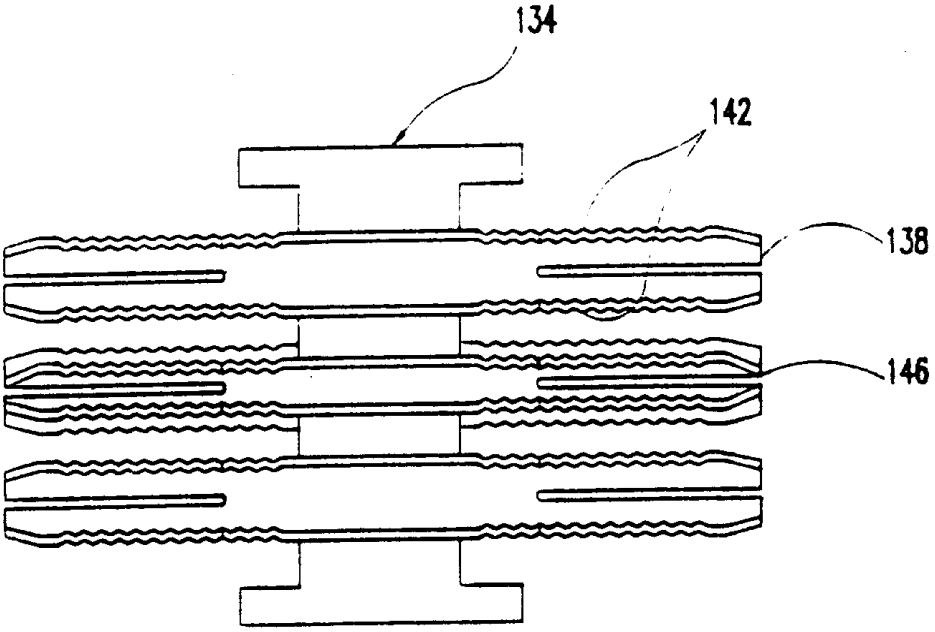


图8

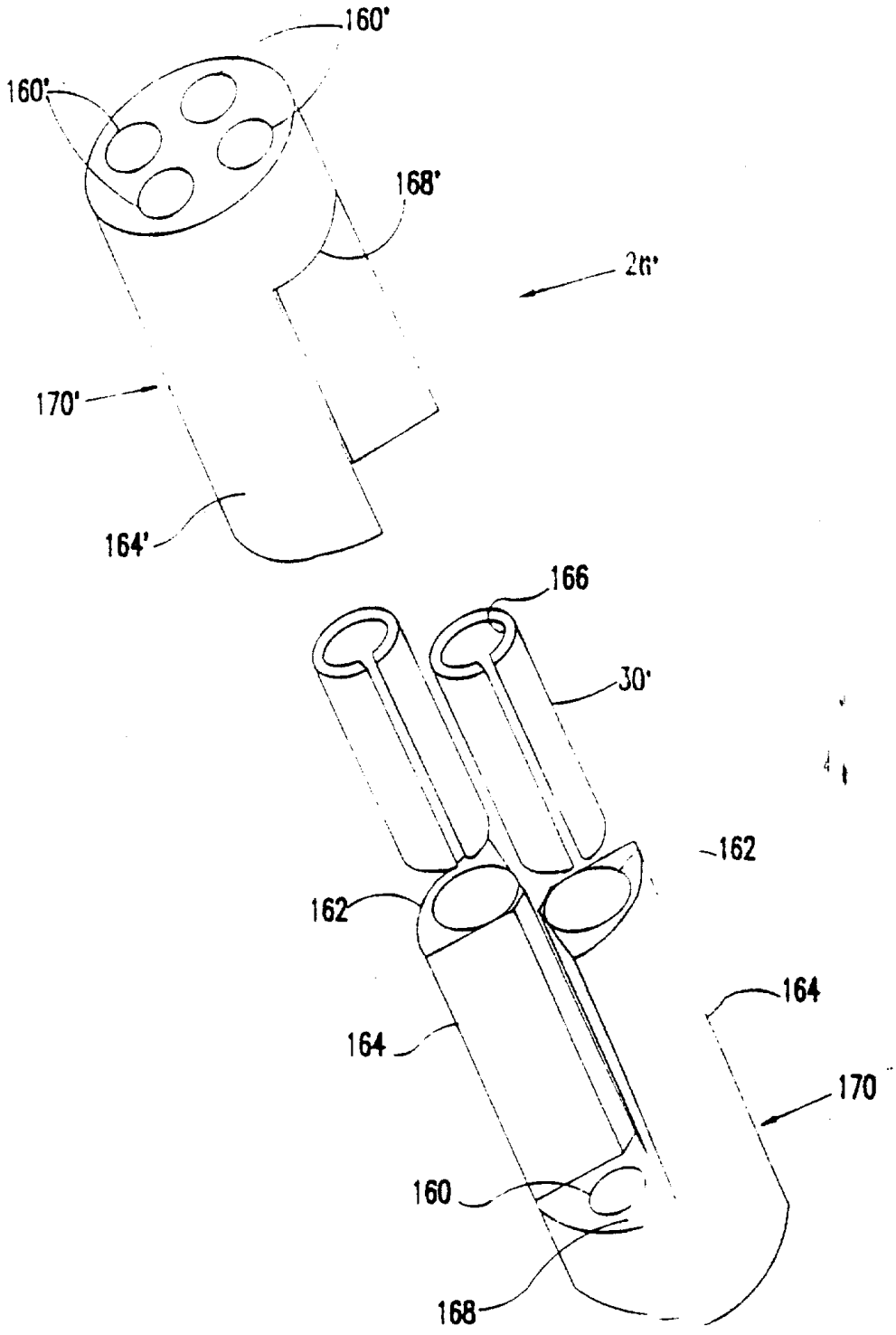


图9

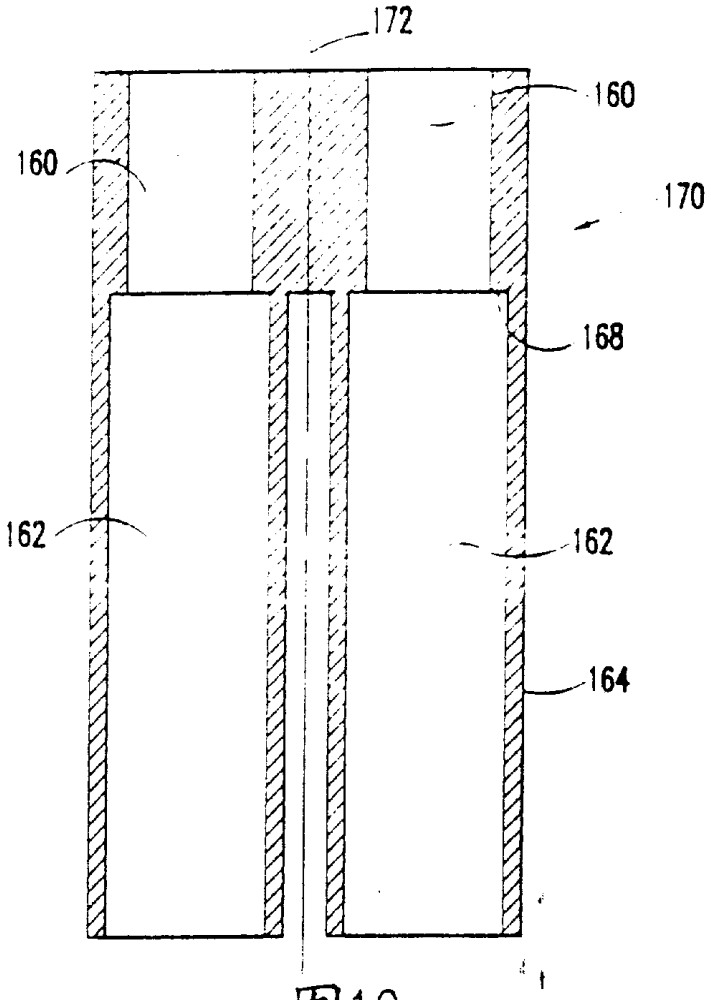


图10

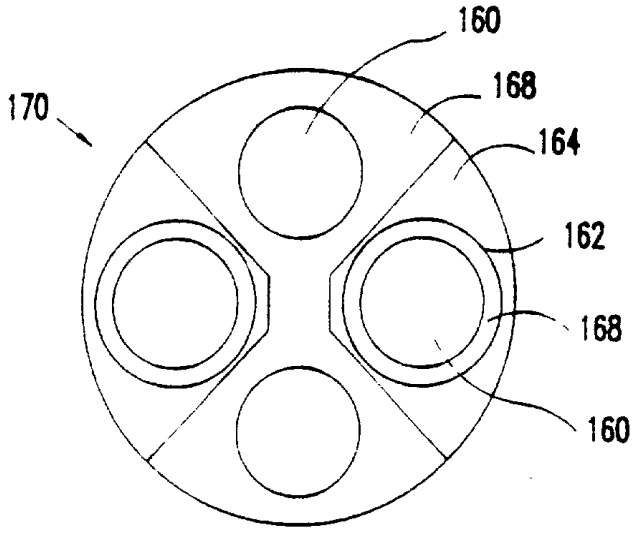


图11

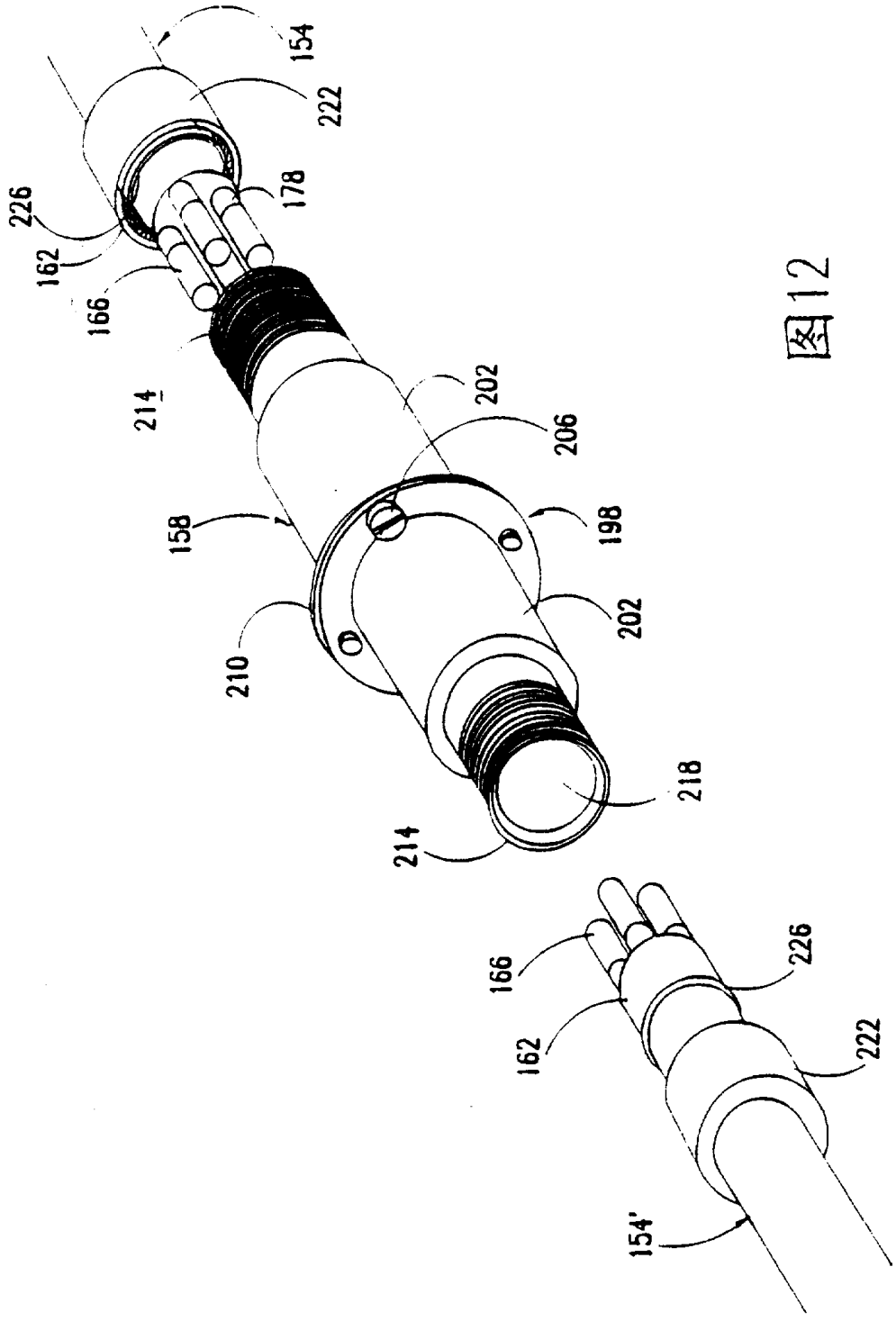

154
222
226
178
162
166
214
202
206
158
198
210
202
218
214
166
226
162
222
154'

图12

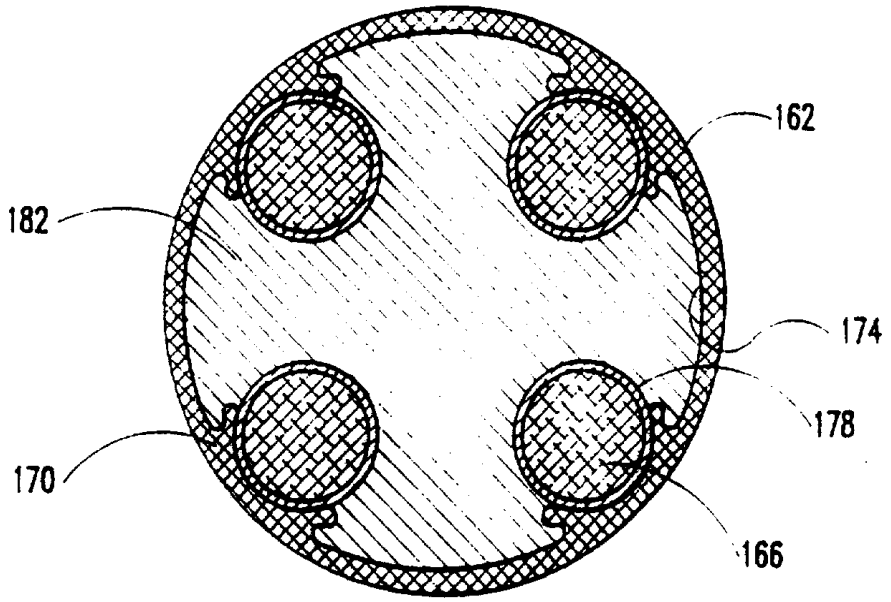


图13

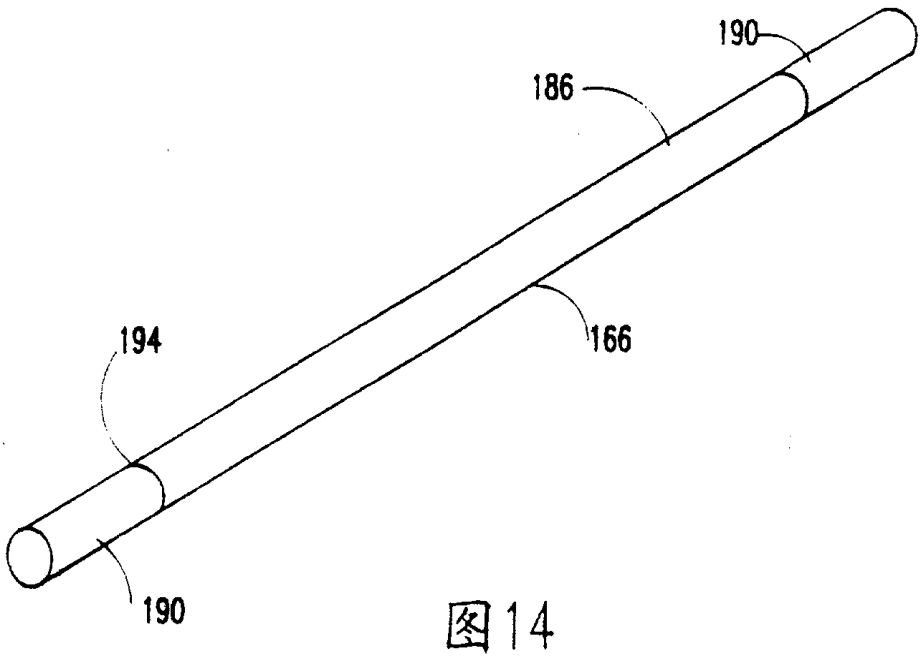


图14

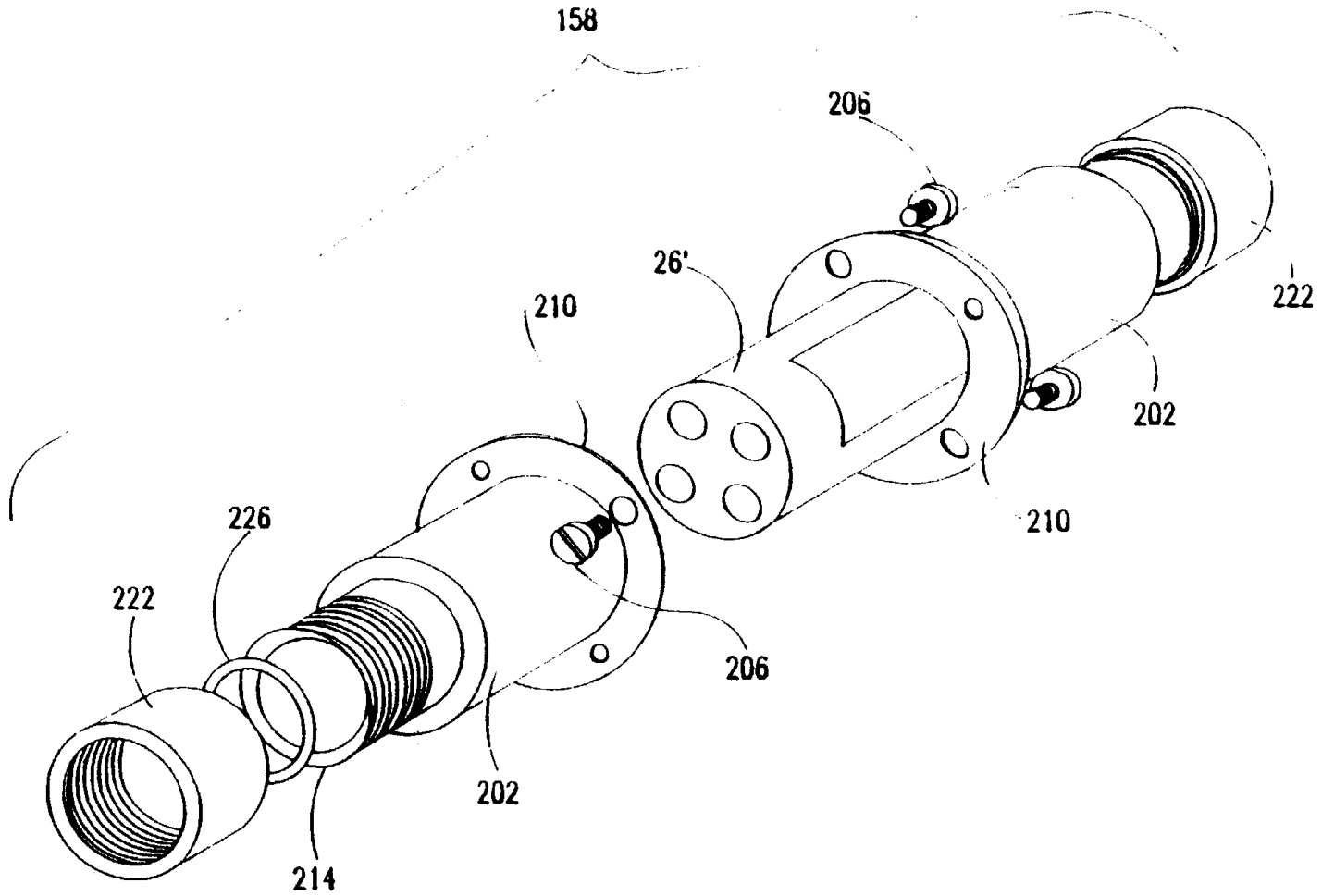


图15

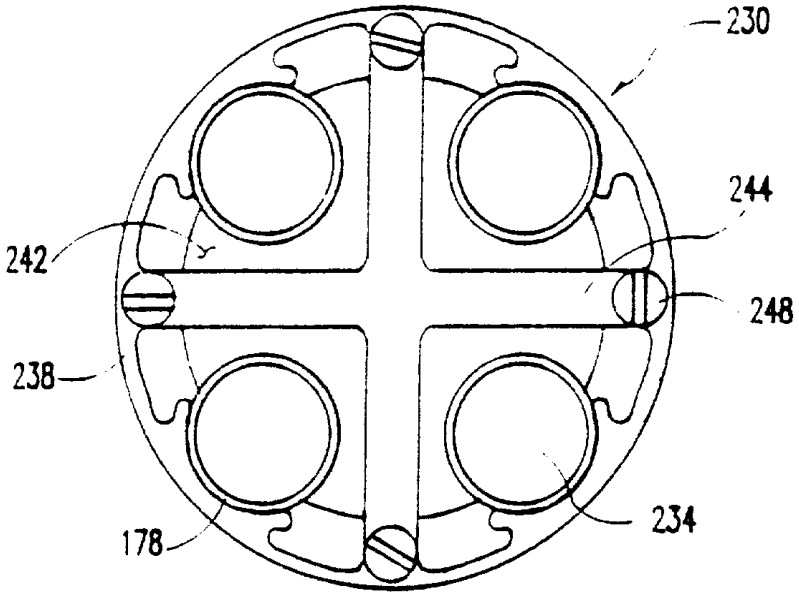


图16

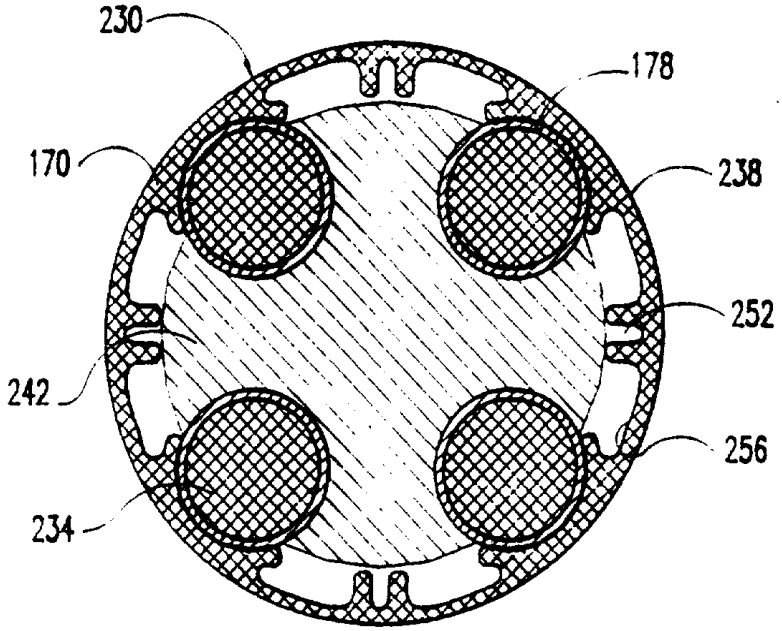


图17

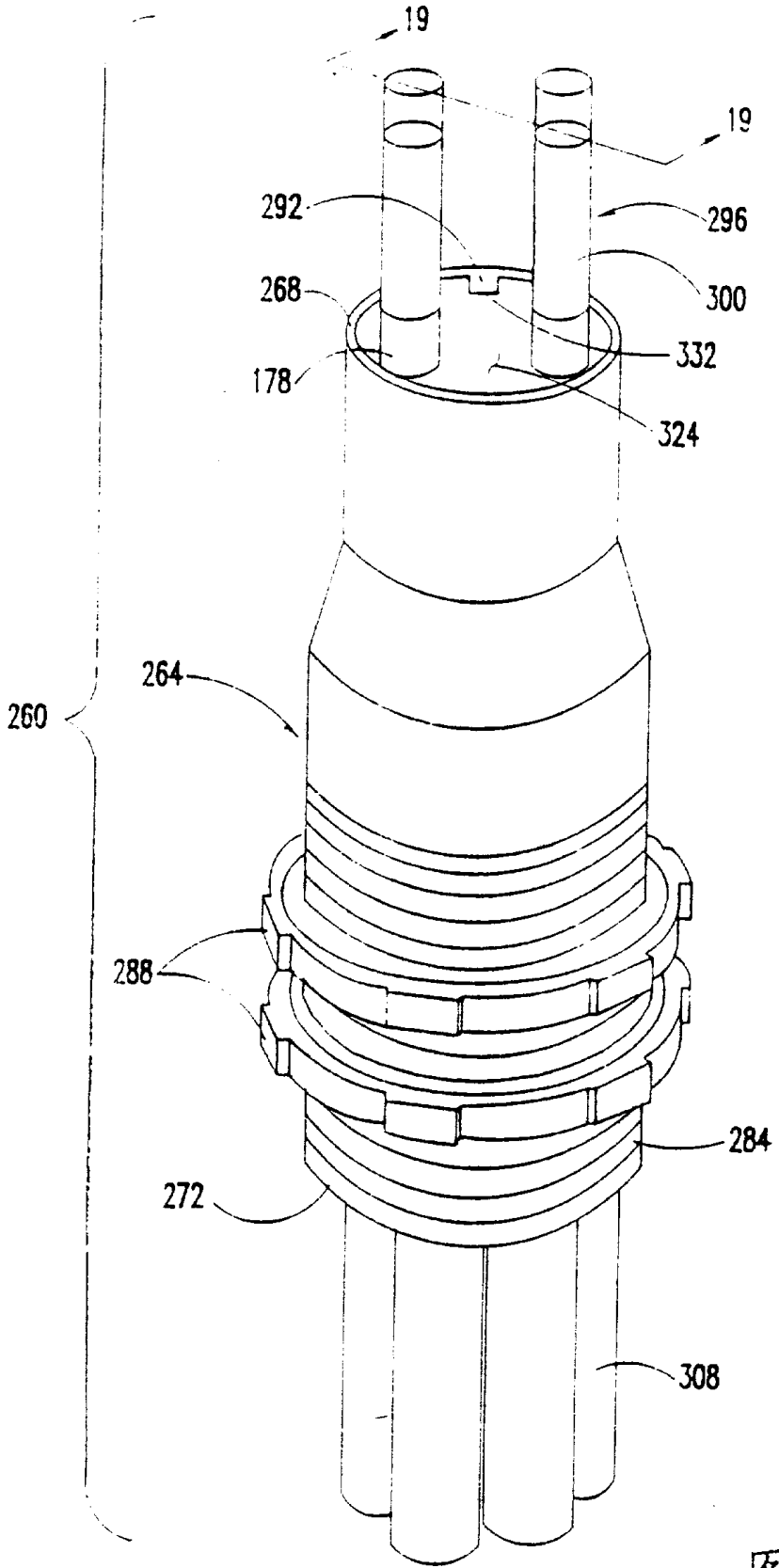


图18

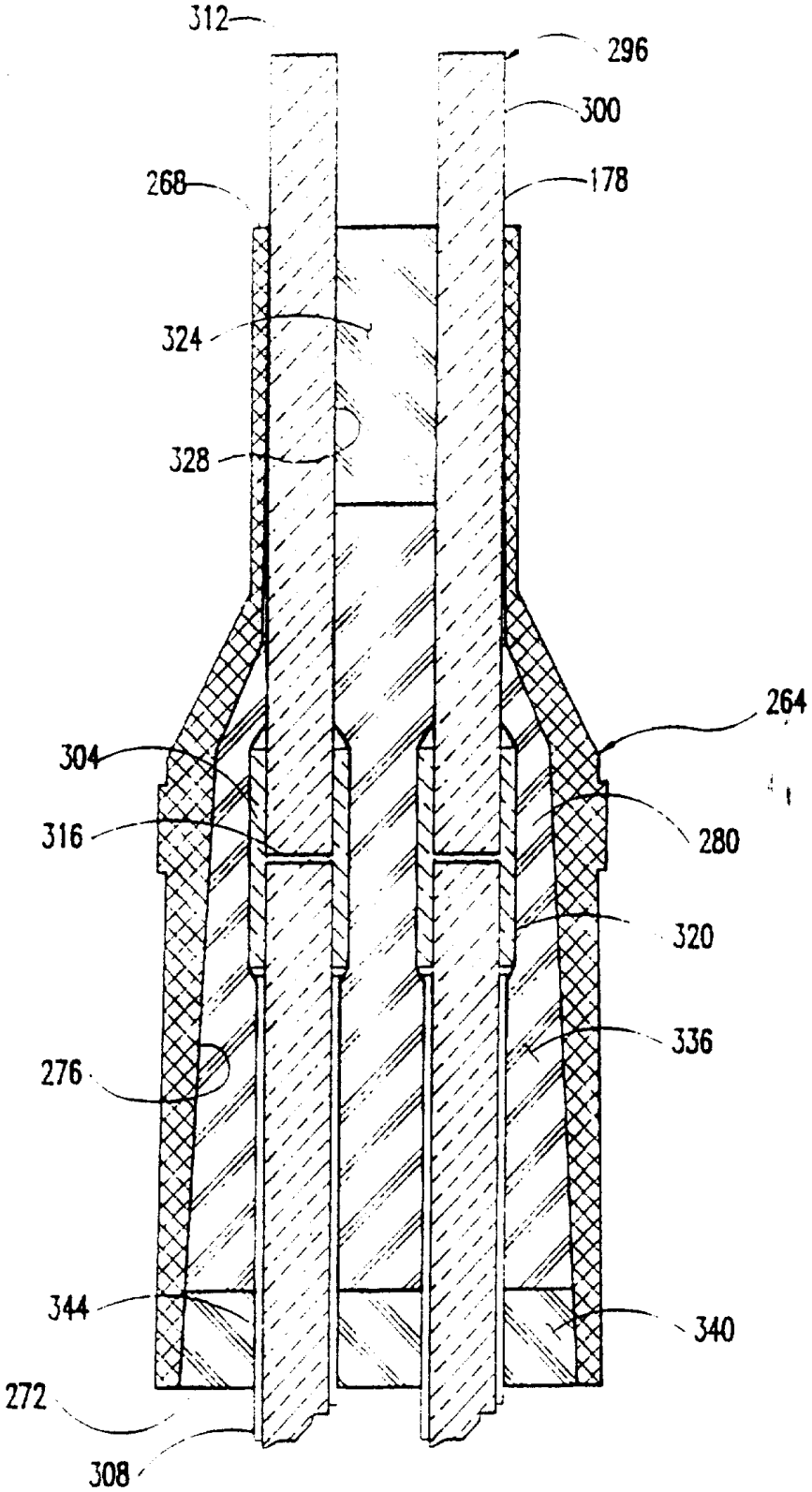

312
296
300
268
178
324
328
264
304
316
280
320
336
276
344
340
272
308

图19

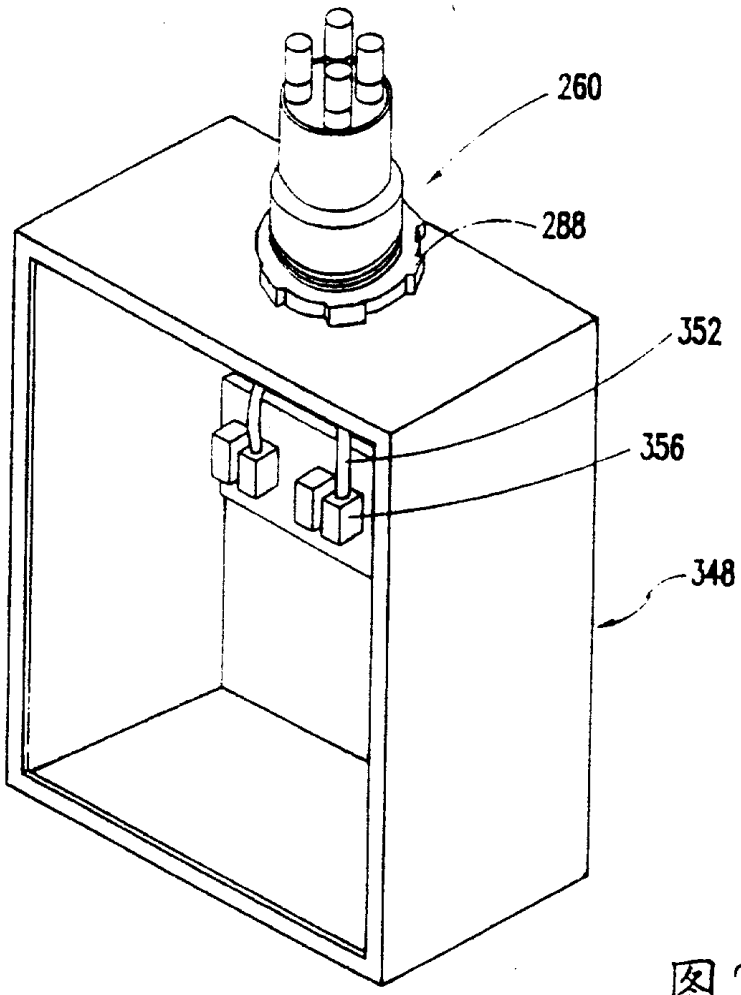


图 20

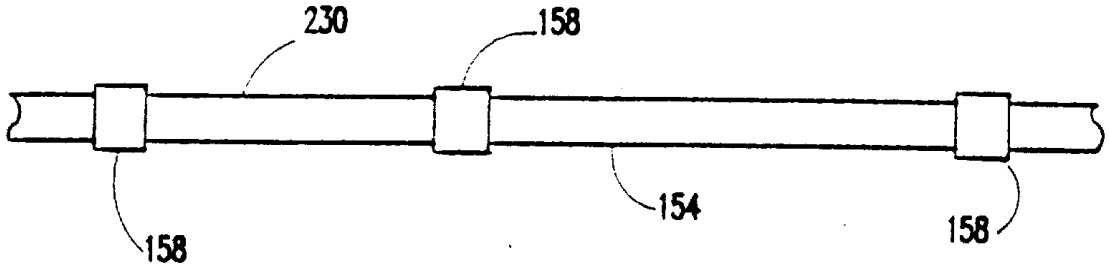


图 21