



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 88101114.2

[51]Int.Cl⁶

H01B 7/18

[45]授权公告日 1995年9月27日

[24]颁证日 95.7.8

[21]申请号 88101114.2

[22]申请日 88.2.26

[30]优先权

[32]87.2.26 [33]US[31]019071

[73]专利权人 住友电器工业株式会社

地址 日本大阪府大阪市

[72]发明人 齐藤泰纪 森田健次

伊夫斯·彼得菲利普·西蒙斯

G02B 6/44

弗雷德·托马斯·麦克达菲

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴增勇 张志醒

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 接合面覆盖有润滑剂的粘接铠装(光、电) 缆

[57]摘要

所述类型的粘接铠装(光、电)缆具有围绕缆芯缠绕的金属铠装,以形成纵向接合面,胶状润滑剂覆盖在金属铠装接合面区域上,用于使金属铠装与外层塑料护套不粘接。当金属铠装的重叠末端间的粘接破裂以及在安装中或某些其它方式造成(光、电)缆扭曲时,润滑剂允许金属铠装的纵向末端和表层护套层之间作相对移动而不损坏护套层。

1. 一种粘接的铠装缆, 包括:

有至少一根导体和/或至少一根光纤的缆;

一层塑料, 包围所述缆;

围绕所述塑料缠绕的金属铠装, 以形成带有表层和底层边缘部分的纵向重叠接合面, 表层和底层边缘部分由所述铠装的重叠相邻纵向边形成, 所述的边缘部分被粘接在一起; 其特征在于, 所述粘接的铠装缆还包括:

一层沿所述纵向重叠接合面的长度施加的粘性润滑材料;

一层塑料护套层, 该层被粘接到所述铠装的除了重叠接合面区域以外的所有外表面, 所述润滑材料被加到重叠接合面区域;

因此, 所述护套层与所述铠装的所述重叠接合面区域不粘接, 以允许它们在必要时作相对移动, 以便当缆受到扭力时可防止所述护套层撕裂。

2. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述缆是一种包含有至少一根光传输波导的光纤通信缆。

3. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述缆是包含至少一根导体的常规通信缆。

4. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述塑料层和所述护套层由聚乙烯构成。

5. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 还包括施加于所述塑料层和所述金属铠装之间的防水材料。

6. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述金属铠装是一种至少在一个表面涂复有共聚物材料的金属带。

7. 根据权利要求6 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述铠装金属带的两个表面涂复有共聚物材料; 所述重叠边缘部分用热封焊粘接。

8. 根据权利要求6 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述金属铠装是一种波纹金属带, 其两个表面涂复有共聚物材料; 所述重叠边缘部分用热封焊粘接。

9. 根据权利要求6 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述共聚物材料是乙烯丙烯酸。

10. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述铠装的表层和底层边缘部分用沿纵向施加在所述重叠的表层和底层边缘部分之间的粘合材料粘接在一起。

11. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述润滑材料包括胶状石油基材料。

12. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述润滑材料包括胶状硅基材料。

13. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述表层和底层边缘部分的共同延伸宽度大约为5-15 毫米, 加到所述重叠接合面的所述润滑材料宽度不大于所述铠装周长的1/3。

14. 根据权利要求1 所述的粘接铠装缆, 其特征在于, 所述润滑材料沿所述表层边缘部分的纵向边施加, 并在每个方向上的横向延伸不大于由所述表层和底层边缘部分形成的所述重叠接合面宽度的80%。

接合面复盖有润滑剂的
粘接铠装（电，光）缆

本发明涉及一种粘接铠装电缆，更具体地讲，是涉及一种在缆芯上缠绕有金属铠装，以形成纵向接合面的电缆，这种电缆的金属铠装被粘接在塑料外护套上。

多年来，人们已经知道，为了适当地保护用于户外和埋于地下的通信电缆，装备了一种包含有多层金属和塑料层环绕在缆芯上的铠装装置。粘接到塑料护套的各种结构的或金属铠装电缆已被应用于常规的由铜导体类组成的电通信电缆，以及更现代的利用波导或光纤传输光的光纤通信光缆中。但是，现已确定，迄今为止，所有的已知光缆结构存在有某些缺点。

人们已经作了大量尝试来提供适宜的粘接铠装电缆结构。例如，美国专利 3, 137, 120 揭示了利用热塑塑料树脂胶带复盖在金属铠装的重叠边上，并用两条成螺旋形缠绕的绞合包带固定在适当的地方。在胶带的下面加有一层油膜，以确保所有的部分都粘附在金属铠装上。美国专利 3, 943, 271 教导我们，利用桥接胶带配合填料沿着金属铠装的重叠接合面加在其上下面。桥接胶带用于防止重叠部分的外部边缘切入外层护套，并当铜电缆膨胀时可自由移动，浸渍料用于防止潮气侵入。美国专利 4, 075, 419 教导我们在有缝电缆中加有合成橡胶和弹性部件来作为桥梁复盖在

金属铠装的重叠面上，以解决常规高压动力电缆由于温度升高而引起的膨胀问题，这种膨胀能造成金属铠装重叠边切入塑料外护套。通过使用弹性桥形部件使塑料护套与金属带重叠部分不连接而避免其过分伸长。同样，使人感兴趣的是美国专利 4, 221, 926 揭示了一种防水铠装电缆的制作方法，为防止由于电缆在安装时受到过渡弯曲在重叠接合面处切割电缆，该方法把一种热可收缩胶带复盖在金属铠装的重叠接合面上，在它们之间的间隙中可带有或不带隔水材料。

还有一些使人感兴趣的专利，包括美国专利 4, 563, 540, 3, 651, 244, 4, 272, 155, 4, 333, 706 和 4, 439, 632。

仔细研究这些专利，可以作出全面的估价，熟悉粘接铠装电缆结构的人们已作出判断：金属铠装或金属带的重叠接合面是损坏电缆的潜在原因。为了减轻这类问题，已经有多种方法将金属带重叠复盖，并把其固定在适当的位置上。在常规的导电电缆结构中，一般金属带必须允许电缆膨胀，而在光缆结构中这是无关紧要的。据本申请人所知，迄今为止所有的电缆结构和制造方法所引起的固有缺点均是由于制造复杂（这样降低生产速度）或是它们不能完全地克服与金属铠装重叠面可能切割或撕裂粘接铠装电（光）缆的保护外护套有关的问题。

根据本发明，本申请人提供了一种改进了的粘接铠装电（光）缆结构，这种结构克服了上述与金属铠装重叠面可能对电（光）缆护套产生不利影响有关的问题。粘接铠装电（光）缆包括常规的导电型电缆或新式的光纤型光缆。一层塑料环绕并密封电（光）缆，

而金属铠装围绕塑料层缠绕以形成一个具有表层和底层边缘部分的纵向延伸的重叠接合面，表层和底层以适当的方法粘接在一起，这些方法包括应用粘合剂，或者如果金属铠装上已经加有用以防止腐蚀等等的合适的共聚物敷层，则通过热封焊把重叠的边缘部分焊接在一起。沿纵向接合面的长度方向敷有一层胶状润滑材料，以防止重叠的金属铠装接合面与围绕金属铠装施加的塑料护套粘接。要强调的是，除了在重叠接合区域复盖有胶状润滑剂的地方外，塑料护套将全部被粘接到金属铠装上。就这种方式而言，粘接铠装电（光）缆的外层塑料护套与金属铠装重叠面不连接，而且，现已找到当扭力加到该电（光）缆上，如果重叠边缘部分之间的粘接破裂时要消除邻近重叠面的塑料护套断裂的方法。因此，本发明提供了一种改进了的粘接铠装电（光）缆，该电（光）缆更适于耐受扭转和弯曲力，而且由于其结构简单，更有助于提高制造速度。由于在地下安装期间，粘接铠装电（光）缆容易同时受到弯曲和扭力的作用，当电（光）缆从一个地下通道拉出后，在受力通过另一部分地下通道之前，先要在地上复绕成“8”字形，因此，提高（光、电）缆的扭绞强度是特别有利的。

因此，本发明总的目的是提供一种改进的（光，电）缆结构，这种类型的（光，电）缆，在沿着电缆的长度形成纵向延伸接合面的金属铠装上挤压复盖一层塑料护套。

更具体地讲，本发明的一个目的是提供一种粘接铠装（光电）缆，该（光电）缆的金属铠装与重叠边缘合为一体形成纵向接合面，其中，为了增强抗扭力，在重叠接合面区域，复盖在金属铠装上的塑料护套层与金属铠装不粘接。

本发明另一个目的是提供一种具有金属铠装的粘接铠装光缆，其重叠边缘部分形成纵向延伸的接合面。为了消除护套因扭力引起裂开，通过在接合面与复盖的塑料护套之间提供胶状润滑剂，使它们不粘接。

本发明的另一个目的是提供一种常规导体或光纤型的粘接铠装（光电）缆，这种（光电）缆具有比较简单的改进结构，以利于提高制造速度以及与此相关的经济效益。

本发明的一些目的已被阐明，当结合附图继续进行说明时，其它的一些目的也将会变得更明了。附图中：

图 1 是根据本发明制造的粘接铠装电缆的横截面视图，为了表示得更清楚，接合面部分被放大了。

图 2 是一个部件分解示意图，表示了胶状润滑剂穿过金属铠装重叠面并位于粘接（光，电）缆的金属铠装和塑料护套层之间。

图 3 是根据本发明制造的粘接铠装（光，电）缆的透视图，为了表示得更清楚，沿着（光，电）缆的长度方向剖视了不同的部分。

图 4 是根据本发明制造的某种类型的粘接铠装电缆的横截面视图，并利用该（光，电）缆获得了本文中以下的测试结果。

现在，更详细地参照附图 1—3，这里示出了根据本发明的粘接铠装（光，电）缆，并总的用标号 10 表示。（光，电）缆 10 包括一个缆芯 12，该缆芯分别可由任何具有一个或多个常规导体或光传输波导的光纤通信缆组成。为了说明起见，我们假定，缆芯 12 包括一个光纤类通信缆，它具有一个中央加强构件和多个位于其周围的缓冲管子，每个管子包含多个光纤光传输波导，直接围绕缆芯 12 的是一层如聚乙烯之类的塑料 14，该材料通常在制造

过程中挤压到缆芯 1 2 上。附图 1—3 中还示出了在电缆用户需要防水时,可在塑料层 1 4 的上面加一层任选的防水材料层 1 5,起到防水或隔水作用。防水材料 1 5 可以是某种石油基或硅基胶体,非编织的纵向带和粘合剂或其它适合的防水材料也是合用的。金属铠装 1 6 (最适合的是波纹钢带),围绕塑料层 1 4 和浸渍材料 1 5 缠绕以使其纵向边重叠,结果分别形成表层和底层边缘部分 1 6 a, 1 6 b, 该部分沿着(光,电)缆长度方向形成一个纵向延伸的接合面 1 6 c (见图 3)。为了保护(光、电)缆 1 0 免遭压力和冲击力,以及在室外使用时免遭如地鼠等外界因素的破坏,金属铠装 1 6 用作为一种铠装钢护套。

由金属铠装 1 6 的边缘部分 1 6 a, 1 6 b 提供的重叠宽度,在大部(光,电)缆结构中可约为 5—15 毫米。金属铠装或钢带 1 6 实际上可为任何适当的厚度,并有选择地,在其一面或两面涂复一薄层共聚物材料(如乙烯丙烯酸),以有助于防止腐蚀。如果钢带 1 6 被涂复,而且只在一面涂复,则应将共聚物加在钢带 1 6 的上表面,使其易于同制造过程中加在钢带上的塑料护套层 1 8 (最好为聚乙烯)粘接。

钢带 1 6 的边缘部分 1 6 a, 1 6 b 用任何常规的适当方法粘合在一起。例如,如果钢带 1 6 在其两面涂复有关共聚物,则通过对重叠面进行热封焊,就可把表层边缘部分 1 6 a 固定到底层边缘部分 1 6 b 上。另一种做法是:重叠边缘部分仅仅通过在表层边缘部分 1 6 a 和底层边缘部分 1 6 b 之间施加粘接剂 1 7 (见图 2)而固定在一起。这种粘接步骤完全依赖于操作方法而且难于控制,迄至今日,重叠边缘部分良好的粘接是非常重要的。然而,如果钢

12)

带 16 的边缘部分 16 a, 16 b 之间没有牢固的粘接, 而钢带 16 和塑料护套层 18 之间有牢固的粘接的话, 则由钢带 16 的重叠边缘部分 16 a 的最外边缘引起“下凹”(notching)效应而产生的扭转和/或弯曲力的作用将使塑料护套层 18 可能破裂。

为了在(光,电)缆 10 扭转期间消除塑料护套层 18 上的钢带 16 的“下凹”效应(如果钢带 16 的边缘部分 16 a, 16 b 之间的粘接破裂, 这种效应特别有害), 本申请人提出了一种胶状润滑材料 20 复盖在钢带 16 的接合面 16 c 上, 润滑材料 20 最好从接合面 16 c 向每个方向的延伸分别不大于表层和底层边缘部分 16 a, 16 b 的重叠宽度的 80%。虽然, 其它的润滑材料只要与塑料护套层 18 相容也可使用, 但最合适的润滑材料 20 是石油基或硅基胶体。正如现在可以理解的那样, 本申请人基本上使钢带 16 的重叠接合面部分与表层塑料护套层 18 不粘接, 而在其它部分又使它们之间保持牢固的粘接, 以有助于(光,电)缆的安装。

润滑材料 20 最好在钢带 16 围绕塑料层 14 缠绕后的制造过程中与把塑料护套层 18 挤压到钢带 16 上之前或同时施加。润滑材料 20 被加到接合面 16 c 上面(或边缘部分 16 a 的纵向边上), 稍微向其各侧横向延伸的宽度将不会超过钢带 16 总周长的 $1/3$ 。由于本申请人的电缆在生产过程中不需要特别强调边缘部分 16 a, 16 b 之间达到最佳粘接, 以免撕裂塑料护套层 18, 经过改进的粘接铠装电缆 10 的制造被简化了, 从而也提高了生产率。即使边缘部分 16 a, 16 b 之间的粘接破裂, 也由于存在润滑剂 20, 表层部分 16 a 的边缘将能相对于塑料护套 18 移动, 而且, 在(光,电)缆 10 受到扭转时也不会引起“下凹”或撕裂护套 18。

根据本发明（见图4）制造的粘接铠装（光，电）缆的特性，以表的形式示于下文中。该（电光）缆包括一个光纤缆芯，该缆芯共有30根光纤包含在5股线束单元中，每个单元包含6根严密隔离围绕一根0.97毫米钢丝周围绞合的光纤束，5个线束单元围绕在一根4毫米直径的涂有聚乙烯的中央加强构件周围。4根铜导体也包含在邻近该中央加强构件的独立单元中。6个线束单元由隔板分隔，并在周围用聚酯带缠绕。（虽然，对本发明并不是必须的），一根2.06英寸宽的两面涂复有乙烯丙酸的铝带缠绕在缆芯周围，并在其上加有第一层聚乙烯护套，一根2.5英寸宽的，两面涂复有乙烯丙酸，并每英寸约有13个波纹的钢带缠绕在第一层聚乙烯护套周围，重叠接合面用热熔粘合剂密封，石油基润滑剂加在重叠接合面区域的上面，并在其上加上第二层聚乙烯护套。第一层聚乙烯护套的厚度为1.45毫米，而第二层护套的厚度为1.5毫米，被测试的粘接铠装（光，电）缆总的直径为21.9毫米。

为了全面地理解下面表中的性能数据，需要指出的是，如果，在这种特定的（光，电）缆结构中不加润滑材料，则由于重叠边缘之间粘接破裂，以及钢带表层部分的边缘切割外层聚乙烯护套，对于4米长和扭转 $\pm 180^\circ$ 的样品，预期护套只能经受一个周期就会破裂。根据本发明的（光，电）缆结构，其测试结果如下：

测试 结 果

样 品 长 度	旋 转 角	周 期 数
2 米	$\pm 360^\circ$	20 没损坏
2 米	$\pm 720^\circ$	20 没损坏
2 米	$+ 3240^\circ$	1 粘接破裂

该结果生动地表明了新型粘接铠装电缆结构比先前结构的电缆能经受住大得多的扭转力而不会损坏外层聚乙烯护套。

由此可见，上面叙述的经过改进的粘接铠装（光，电）缆结构能基本上消除在安装期间因受到大的扭力而使塑料护套裂开，此外，也改进了弯曲性能，以及钢带重叠面由于润滑剂而实际上被密封，以致能防止水份渗透。由于它们之间存在胶状润滑剂，钢带重叠部分与表层聚乙烯护套不粘接，从而不必强调钢带重叠部分之间达到实质上理想的粘接，因此，极易加工。

不用说，在不脱离本发明范围的情况下，对本发明的各种细节可能作出各种变化。此外，上述叙述只是为了说明起见，而并不起限定作用，本发明由权利要求书加以限定。

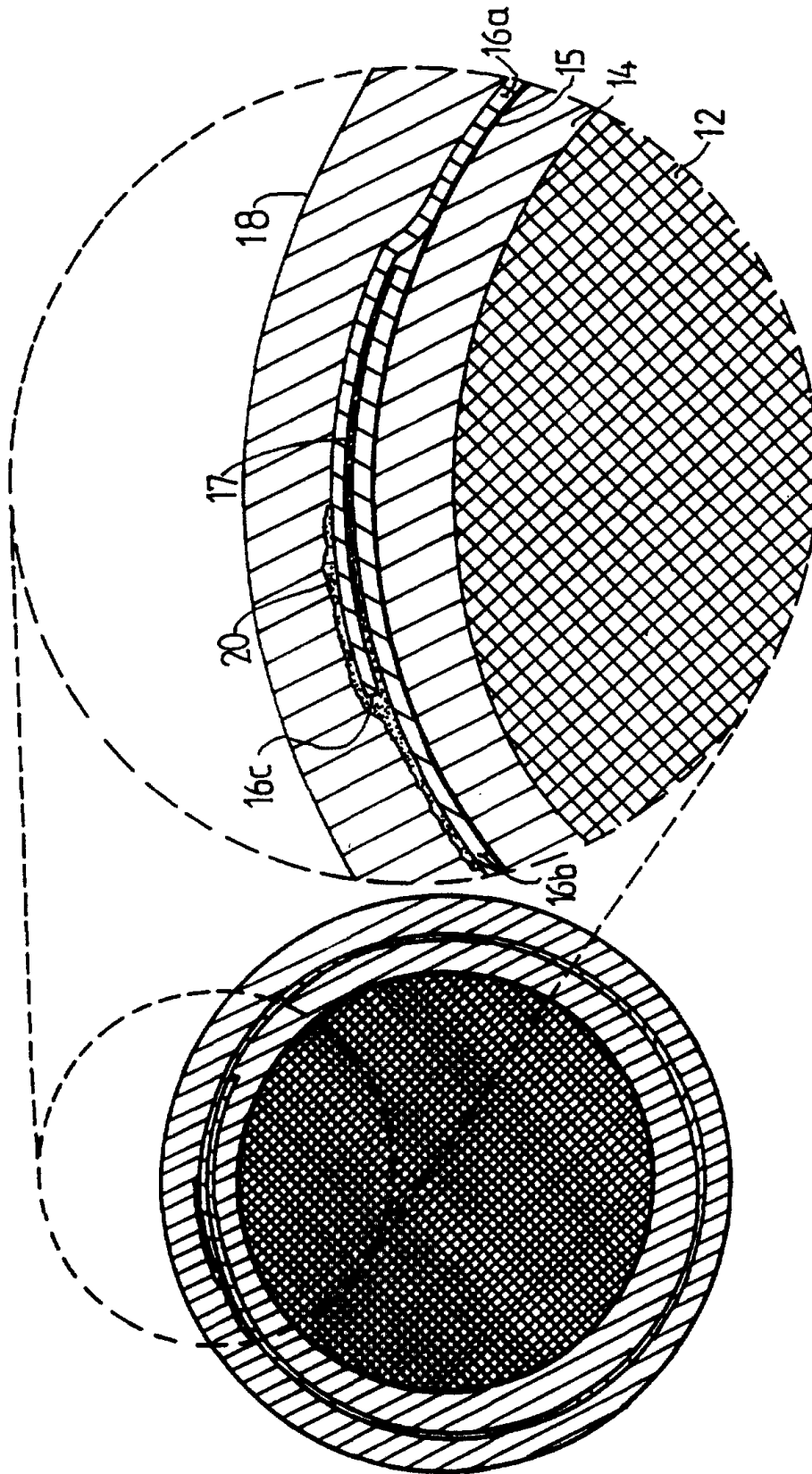


图 1

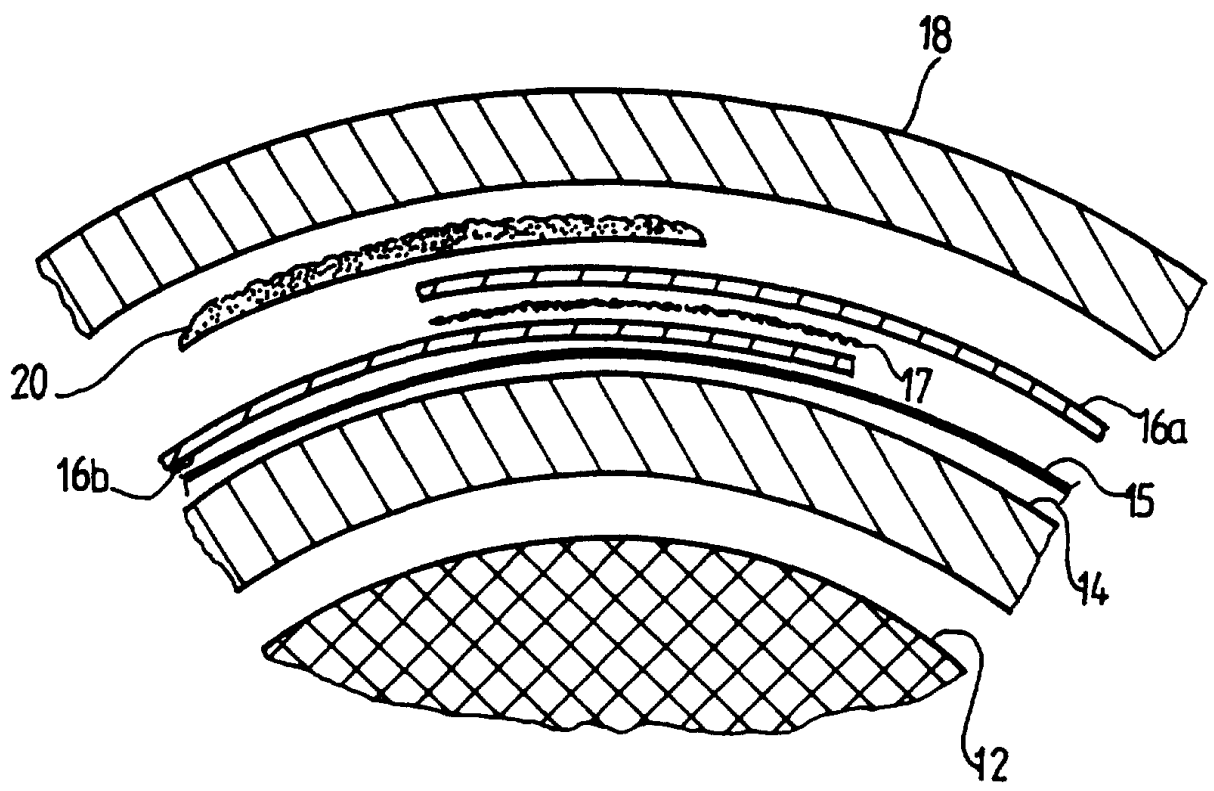


图 2

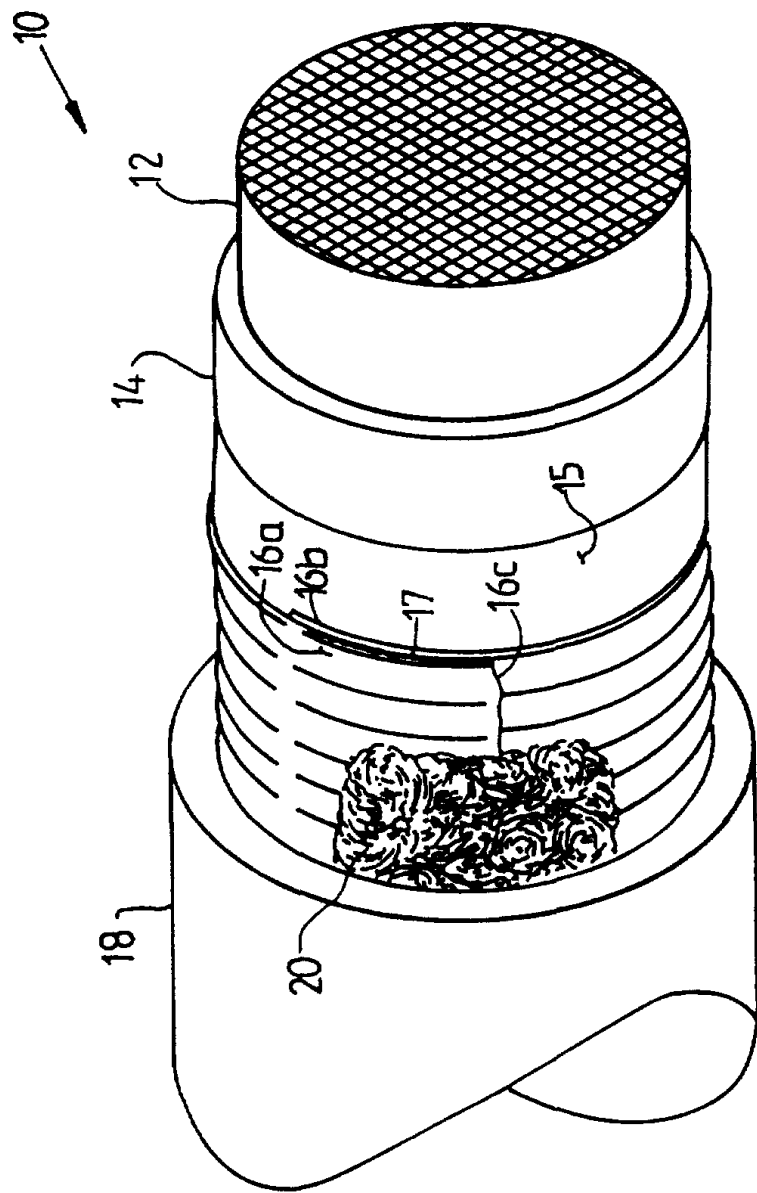


图 3

4

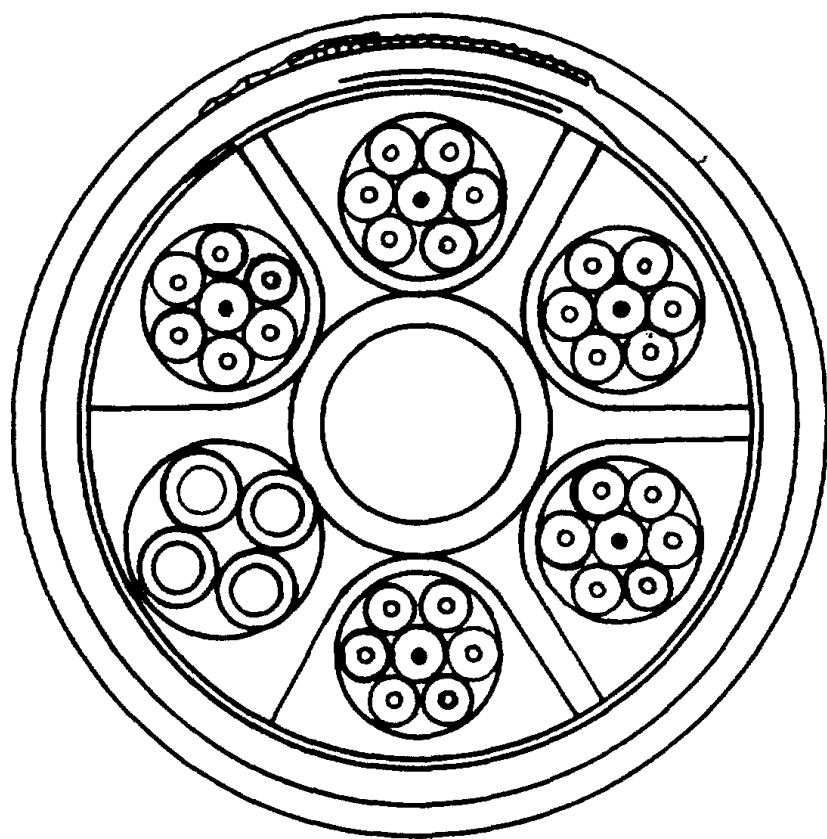


图 4