



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101849335 A

(43) 申请公布日 2010.09.29

(21) 申请号 200880114985.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008.08.29

H02G 15/04 (2006.01)

(30) 优先权数据

H02G 15/08 (2006.01)

11/852,500 2007.09.10 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.05.06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/074735 2008.08.29

(87) PCT申请的公布数据

W02009/035865 EN 2009.03.19

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 威廉·L·泰勒

克里斯托弗·J·埃沃纽克

普拉迪普·K·班迪奥帕迪亚伊

拉斐尔·加西亚-拉米雷斯

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 郭国清 樊卫民

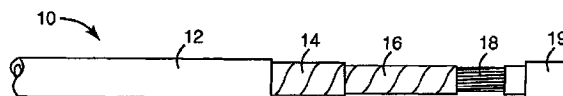
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于密封含流体电缆的制品和方法

(57) 摘要

本发明公开了以下内容：电缆，其具有从其延伸的导体和围绕所述导体的部分露出的含流体层；连接器，其接合到所述导体的一端；以及电绝缘的弹性管，其覆盖全部露出的含流体层和所述连接器的一部分，所述弹性管对于所述电缆中的流体基本上不可渗透；对于具有不止一个导体的电缆，附加的弹性胶套安装在所述电缆上。



1. 一种用于电缆的冷缩密封件,所述电缆具有从其延伸的导体和围绕所述导体的含油层,所述冷缩密封件包括:

电绝缘的基本上不可渗透油的弹性管,其覆盖所述含油层的一部分;和

电绝缘的弹性胶套,其覆盖所述弹性管的一部分。

2. 根据权利要求1所述的冷缩密封件,其中所述弹性管包含包括含氟弹性体的组合物或含氟弹性体和环氧氯丙烷的共混物。

3. 根据权利要求1所述的冷缩密封件,其中所述弹性胶套包含包括含氟弹性体的组合物或含氟弹性体和环氧氯丙烷的共混物。

4. 根据权利要求2所述的冷缩密封件,其中所述弹性管包含范围在每100总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约10份到约60份的含氟弹性体,并且其中所述弹性管包含范围在每100总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约40份到约90份的环氧氯丙烷。

5. 根据权利要求3所述的冷缩密封件,其中所述弹性胶套包含范围在每100总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约10份到约60份的含氟弹性体,并且其中所述弹性胶套包含范围在每100总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约40份到约90份的环氧氯丙烷。

6. 根据权利要求2所述的冷缩密封件,其中所述组合物还包含选自增强级碳黑、基于二氧化硅的填料、粘土、氟塑料、金属氧化物以及它们的组合的填料材料。

7. 根据权利要求1所述的冷缩密封件,其中所述电缆的端部具有多个从其延伸的导体,并且所述多个导体的每一个具有围绕所述导体的相应的含油层,所述电缆端部密封件还包括:

多个电绝缘的基本上不可渗透油的弹性管,每一个弹性管覆盖相应的一个所述含油层的一部分;以及

电绝缘弹性胶套,其具有类似手套的主体,所述类似手套的主体包括在所述主体第一端处的单个开口和在所述主体第二端处的多个开口,所述多个开口数量对应于所述多个电缆导体,应用到所述电缆的胶套使得所述电缆导体的每一个及其相应的弹性管穿过所述多个开口中相应的一个从所述胶套离开。

8. 根据权利要求1所述的冷缩密封件,其中所述电缆包括PILC电缆。

9. 根据权利要求1所述的冷缩密封件,其中将所述弹性管和所述胶套构造成随所述含油层中的油的膨胀和收缩而弹性地变形,并且提供所述电缆中内部压力的消除。

10. 一种在电缆末端处的冷缩密封件,所述电缆具有部分露出的中心导体、围绕所述中心导体的部分露出的油浸的电绝缘纸层、围绕所述纸层的部分露出的半导体层和围绕所述半导体层的铅护套,所述冷缩密封件包括:

电绝缘弹性管,其接触并且围绕所述半导体和纸层的露出部分中的一部分,所述弹性管包括含氟弹性体组合物或含氟弹性体和环氧氯丙烷的共混物;以及

电绝缘弹性胶套,其接触并且围绕所述弹性管的一部分。

11. 根据权利要求10所述的冷缩密封件,其中所述弹性胶套包括含氟弹性体的组合物或含氟弹性体和环氧氯丙烷的共混物。

12. 根据权利要求11所述的冷缩密封件,其中所述弹性管和所述弹性胶套包含范围在每100总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约10份到约60份的含氟弹性体,并且其中所述弹性管和弹性胶套包含范围在每100总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约40份到约90份

的环氧氯丙烷。

13. 根据权利要求 10 所述的冷缩密封件,其中所述弹性管的长度基本上等于或大于所述半导体和纸层的露出部分相加的长度。

14. 根据权利要求 13 所述的冷缩密封件,其中所述弹性胶套的长度基本上等于或大于所述弹性管的长度。

15. 根据权利要求 10 所述的冷缩密封件,其中所述弹性胶套还围绕所述铅护套的一部分和所述中心导体的一部分。

16. 一种电缆转接接头,包括:

电缆,其具有从其延伸的导体和围绕所述导体的部分露出的含油层;

连接器,其接合到所述导体的末端;以及

电绝缘的基本上不可渗透油的弹性管,其覆盖所述露出的含油层的一部分和所述连接器的一部分。

17. 根据权利要求 16 所述的电缆转接接头,其还包括:

多个从所述电缆延伸的导体,所述多个导体的每一个由相应的部分露出的含油层围绕;

多个连接器,每一个连接器接合到所述多个导体中的相应一个的末端;

用于所述多个导体的每一个的电绝缘的基本上不可渗透油的弹性管,其覆盖所述露出的含油层的一部分和所述连接器的一部分;以及

电绝缘弹性胶套,其包括在所述主体的第一端处的单个开口和在所述主体的第二端处的多个开口,所述多个开口的数量对应于所述多个电缆导体,应用到所述电缆的胶套使得所述电缆导体的每一个及相应的弹性管穿过所述多个开口中相应的一个从所述弹性胶套离开。

18. 根据权利要求 16 所述的电缆转接接头,其中所述弹性管包含包括含氟弹性体的组合物或含氟弹性体和环氧氯丙烷的共混物。

19. 根据权利要求 18 所述冷缩密封件,其中所述弹性管包括范围在每 100 总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约 10 份到约 60 份的含氟弹性体,并且其中所述弹性管包含范围在每 100 总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约 40 份到约 90 份的环氧氯丙烷。

用于密封含流体电缆的制品和方法

技术领域

[0001] 本发明整体涉及用于电缆中接合连接的冷缩制品,更具体地,涉及叠接或端接具有油浸层的电缆时使用的转接接头或密封件。

背景技术

[0002] 冷缩制品用于多种应用中,包括例如将多段电缆接合在一起、保护、密封和 / 或隔绝接合部分,以免受不利环境条件影响。冷缩制品通常称为能够膨胀并且以膨胀状态安装在可拆除支撑芯上的构件。支撑芯通常为中空,以允许支撑芯和安装的冷缩制品提供在基底上。支撑芯通常设计来根据需要散裂或被拆除,从而使冷缩制品从其膨胀状态收缩成与设置在支撑芯内部的基底接触。对于指定应用,冷缩制品通常选择为在不存在基底的情况下从芯拆除时,将从在芯上的膨胀状态收缩到内径小于预期基底的外径的松弛状态。当布置在基底上时,这样定型防止冷缩制品从膨胀状态完全松弛,这确保冷缩制品和基底之间紧贴和弹性接合。当冷缩制品转移到基底上时,冷缩制品在其与基底接合的使用期内保持部分膨胀状态。

[0003] 某些电缆的构造,特别是预期用于地下使用的早期电缆的构造包括围绕一个或多个电导体的铅护套,一层绝缘油浸纸设置在该铅护套和电导体之间。该构造的电缆通常称为纸绝缘包铅电缆 (“PILC” 电缆)。虽然现代的电缆具有挤出型绝缘 (塑料) 护套,内部没有流体,但是使用中仍存在大量的 PILC 电缆。当 PILC 电缆需要维修、端接或叠接时,由于由油或所用其它电介质流体的流出造成的有害影响,必须设置密封件 (通常称为 “油阻挡件”) 来将流体包含在电缆系统中。由于来自通电电缆散发的能量造成的流体的热膨胀,所以电缆系统中的流体通常处于压力下,并且该压力通常随着由于例如能量负载的变化造成的电缆内部温度的变化而波动。

[0004] 存在若干不同类型的系统来提供 PILC 电缆中的油阻挡件。某些密封系统将乳香或树脂和胶带或热缩管的组合安装在电缆上。这些解决方案的问题是密封件没有随电缆的热膨胀和收缩 (以及油压中的相关变化) 充分膨胀和收缩,并且因此倾向于在使用几年后漏油。其它解决方案使用由不伸长的约束条带或配混物覆盖的弹性材料 (例如橡胶管或橡胶带)。该约束覆盖物防止弹性体在油扩散到材料中时溶胀,并且从而限制可能扩散到弹性体中的油量。由于用于提供油阻挡件的可用系统其安装需要非常大的人力,密封件的质量对安装者的技术敏感,并且安装有时需要在野外处理化学和 / 或热源,因而也是不利的。

发明内容

[0005] 根据本发明的实施例包括例如用于电缆的冷缩密封件,该电缆具有由含流体层围绕的导体。在一个实施例中,电缆具有围绕导体的含油层。冷缩密封件包括覆盖含油层的电绝缘的基本上不可渗透油的弹性管,和覆盖该弹性管的电绝缘弹性胶套。

[0006] 在另一个实施例中,电缆具有部分露出的中心导体、围绕该导体的部分露出的浸油电绝缘纸层、围绕该纸层的部分露出的半导体层和围绕半导体层的铅护套。冷缩密封件

包括接触和围绕该半导体和纸层的部分露出部分的电绝缘弹性管。电绝缘弹性胶套接触和围绕该弹性管。在一个实施方式中,弹性管包括含氟弹性体组合物或含氟弹性体和环氧氯丙烷的共混物。

[0007] 在另一个实施例中,电缆具有围绕导体的部分露出的含油层。连接器结合到该导体的末端。电绝缘的基本上不可渗透油的弹性管覆盖全部露出的含油层和该导体的至少一部分。

[0008] 在另一个实施例中,油阻挡件设置在电缆端部处,该电缆具有中心导体、围绕该导体的含油层和围绕该含油层的护套。油阻挡件通过去除护套的一部分来露出含油层的一部分,然后去除含油层的一部分来露出中心导体形成。冷缩电绝缘的基本上不可渗透油的弹性管围绕含油层的整个露出部分有弹力地贴合设置。该弹性管将弹性压力施加到含油层。

附图说明

[0009] 图 1 是单导线纸绝缘包铅 (PILC) 电缆的末端侧正视图,各层部分去除以露出中心导体。

[0010] 图 2 是类似于图 1 的前视图,其中电应力消除材料已经应用到铅护套的端部和中间半导体层,并且纸绝缘材料已经使用胶带粘牢,以防散开。

[0011] 图 3 是类似于图 1 和 2 的前视图,进一步示出形成油阻挡件的弹性冷缩管的应用。

[0012] 图 4 是进一步图示出图 3 的与 PILC 电缆有弹力地贴合的弹性管的前视图。

[0013] 图 5 是三导线 PILC 电缆的末端的侧视正图,各层部分去除以露出三根导体。

[0014] 图 6 是类似于图 5 的前视图,进一步图示出与 PILC 电缆的每一根导体有弹力地贴合的弹性管。

[0015] 图 7 是多根芯上的处于膨胀状态的分支冷缩制品的透视图。

[0016] 图 8 是显示出安装在图 6 的 PILC 电缆上的图 7 的分支冷缩制品的局部截面图。

具体实施方式

[0017] 现在参照附图,更具体地参照图 1,图示了其中包含电介质流体的示例性电缆 10。电缆 10 是纸绝缘包铅 (“PILC”) 单导线电缆的代表,并且由外部铅护套 12、碳黑纸或金属化纸形成的中间半导体层 14、含油绝缘层 16 (在示例性电缆 10 中由油浸纸形成) 和中心导体或导体组 18 构成。半导体层提供在绝缘层 16 下面。某些电缆 10 还具有围绕并且保护铅护套 12 的外部塑料外皮。

[0018] 为了说明,本发明特别描述了在油浸滴流 PILC 电缆端部处用于防止流体从其泄漏的密封件或油阻挡件的形成,从而允许多种附件连接到电缆。但是应当理解,本发明的教导内容同样适用于与本文描述的具体的 PILC 电缆具有不同构造的电缆。例如,本文的教导内容适用于使用油脂浸渍的整体浸渍不滴流 (MIND) 电缆。相似地,本发明的教导内容同样适用于不是油的流体,包括高粘度材料,例如油脂。因而,如本文所用,术语“PILC 电缆”应理解为涵盖其中具有流体或粘稠材料的所有类型的电缆,并且术语“油”和“油阻挡件”应理解为涵盖用于电缆构造中的所有类型的流体或粘稠材料。

[0019] 如图 1 中所示,电缆 10 首先通过切除铅护套 12 的一部分 (例如 28cm),从而露出半导体层 14 来制备用于安装油阻挡件。相似地,将略短部分 (例如 22cm) 的半导体层 14

去除,露出含油绝缘层 16。最后,去除更短部分(例如 11cm)的含油绝缘层 16,露出中心导体 18。将绝缘层 16 下面的半导体层去除到基本上与绝缘层 16 具有相同的长度。电缆转接连接器 19 安装在中心导体 18 上。连接器 19 可以是任何类型的连接器,包括但不限于用于接合或端接电缆 10 的连接器。

[0020] 如图 2 中所示,在一个实施方式中,含油绝缘层 16 通过一条绝缘胶带 20 固定到位,该绝缘胶带 20 防止含油层 16 散开。用于该目的的合适的胶带由本专利申请的受让人 3M 公司以商品名称“33+ 乙烯基电气胶带”出售。第二条胶带 22 可设置在铅护套 12 上,靠近其切割边缘(例如在 1-2cm 内),以标记铅护套 12 的切割边缘的位置,如将在下文中说明。与用于胶带 20 的相同类型的胶带可用于胶带 22。

[0021] 如根据一个实施例进一步制备来形成油阻挡件,电缆 10 设有某种介电应力消除方式。在一个实施例中,这通过围绕铅护套 12 的末端部分和半导体层 14 缠绕高介电常数胶带 24 来实现。应力控制胶带 24 完全覆盖半导体层 14,并且略微覆盖(例如 1cm)含油绝缘层 16。用于该目的的合适的胶带以商品名称“2220 应力控制胶带”得自 3M 公司。

[0022] 现在参照图 3,油阻挡件的第一元件是弹性管 26。弹性管 26 电绝缘,并且基本上不可渗透油,并且如下面更详细地描述,由包括含氟弹性体的组合物或含氟弹性体和环氧氯丙烷的共混物形成。如本文所用,术语“基本上不可渗透油”涵盖关于包含在电缆中的特定流体的有限的和绝对的不可渗透性。如由军用规格 SC-X15111B(1984 年 9 月 27 日)提出的,有限的不可渗透性由最大允许重量增加率限定。弹性管 26 通常通过挤出或模铸制造,并且在其松弛状态通常为圆柱形。如本文所用,术语“管”、“管状”、“圆柱体”、“圆柱形”等不限于具有圆形横截面的物体,而是表示任何横截面的中空细长构件。弹性管 26 可以是单层元件,或可与其它弹性体一起以多层元件形成,从而得到联合机械支护或使系统更具经济吸引力。

[0023] 弹性管 26 的尺寸可根据电缆 10 的尺寸相当大地改变。在一个实施例中,弹性管 26 的长度等于或大于从铅护套 12 到导体 19 的长度。弹性管 26 的直径(在其松弛状态)小于绝缘层 16 的直径通常 1 毫米或更大。由于弹性管 26 的弹性性能,单个直径的管可便利地用在具有一定直径范围的电缆 10 上。当然,在图 3 中所示的膨胀状态,弹性管 26 的直径大于电缆 10 的直径。弹性管 26 的厚度(处于其松弛状态)可根据预期应用改变。

[0024] 在安装到电缆 10 上之前,按照常规可知,弹性管 26 支撑在可拆除芯 28 上,例如授予 Sievert 的美国专利 No. 3,515,798 中所述。可拆除芯 28 以径向膨胀状态保持弹性管 26,并且也大体为圆柱形,略长于弹性管 26。可拆除芯 28 的直径可范围大地变化,唯一的实用要求是其大于电缆 10 的外径,并且提供用于可拆除芯 28 去除的足够的间隙。可拆除芯 28 的壁通常厚度在 1 毫米到 5 毫米的范围内。可拆除芯 28 由任何耐用的挠性材料,例如乙酸丁酸纤维素、聚丙烯、聚乙烯或聚氯乙烯构造。在一个实施例中,可拆除芯 28 为螺旋卷带,相邻的卷以可分离方式接合,从而使可拆除芯 28 散裂,并且通过稳固地拉引和退绕该带的端部 30,从弹性管 26 内去除。

[0025] 如图 3 中所示,弹性管 26 的一端与标记胶带 22 相邻固定。当可拆除芯 28 的端部 30 受拉引时,弹性管 26 围绕电缆 10 缓慢收缩在位,直到其紧密地并且弹性地与电缆 10 贴合,如图 4 中所示。在图 4 中示出的实施例中,弹性管 26 与铅护套 12 重叠约 2 厘米(2cm),并且与连接器 19 重叠相似的距离。弹性管 26 因而形成防止流体从电缆 10 内泄漏并且还

防止水进入电缆 10 中的油阻挡件。

[0026] 应该指出的是,弹性管 26 与含油绝缘层 16 直接接触,并且将弹性压力施加到含油层 16。如本文所用,“弹性压力”指安装的弹性构件由于例如热膨胀和收缩随下面基底尺寸的变化和电缆流体压力的变化而膨胀和收缩的能力。因此,有利地,当弹性管 26 周期性地并且弹性地膨胀和收缩时,弹性管 26 的变形使电缆 10 中的流体压力减轻,并且限制电缆 10 中的压力。

[0027] 如上所述,PILC 电缆可包括不止一个中心导体 18。参照图 5,电缆 100 是具有多个导体 18 的 PILC 电缆的代表。虽然电缆 100 以具有三个导体 18a、18b、18c (总称为导体 18) 示出,但是其它数量的导体也是可能的。与上面参照图 1-4 描述的电缆 10 相似,电缆 100 的导体 18a、18b、18c 的每一个分别由相应的在示例性电缆 100 中由浸油纸形成的含油绝缘层 16a、16b、16c (总称为含油绝缘层 16) 围绕,相应的含油绝缘层 16a、16b、16c 依次分别由相应的由碳黑纸或金属化纸形成的中间半导体层 14a、14b、14c (总称为半导体层 14) 围绕。该组导体 18 (即每一个导体 18 与其相应的绝缘层 16 和半导体层 14) 由单个外部铅护套 12 围绕,以形成电缆 100。某些电缆 100 还具有围绕并且保护铅护套 12 的外部塑料外皮。

[0028] 如图 5 中所示,通过首先切除一部分铅护套 12,从而露出多个导体 18 和相关的半导体层 14 和含油层 16 并且使其分离,电缆 100 制备用于安装油阻挡件。电缆 100 中的多个导体 18 中的每一个以类似于上面关于电缆 10 的导体 18 (图 1) 描述的方式制备。即,去除半导体层 14 的一部分来露出下面的含油绝缘层 16,然后去除较小部分的含油绝缘层 16 来露出下面的中心导体 18。然后将电缆转接连接器 19a、19b、19c (总称为导体 19) 安装在中心导体 18 上。如上所述,连接器 19 可以是任何类型的连接器,包括但不限于用于接合或端接电缆 10 的连接器。

[0029] 如图 6 中所示,虽然对于每一个制备的导体 18a、18b、18c,弹性管 26a、26b、26c 分别以类似于上面参照图 1-4 描述的方式安装,但是例如通过围绕铅护套 12 和半导体层 14 的末端部分缠绕高介电常数胶带,可省略提供介电应力消除。如上面关于图 1-4 的描述,弹性管 26 电绝缘并且基本上不可渗透油,并且如下面更详细地描述,由包括含氟弹性体的组合物或含氟弹性体和环氧氯丙烷的共混物形成。在一个实施例中,每一个弹性管 26 的长度等于或大于从铅护套 12 到导体 19 的长度。在图 6 中示出的实施例中,每一个弹性管 26 与连接器 19 重叠约 2 厘米 (2cm),但是由于导体 18 的会聚实质,所以不完全延伸到铅护套 12。在一个实施例中,弹性管 26 尽可能靠近铅护套 12 设置。

[0030] 如图 6 中所示,安装之后,每一个弹性管 26 与其相应导体 18、含油绝缘层 16 和半导体层 14 紧密地并且有弹力地贴合。每一个弹性管 26 与下面的含油绝缘层 16 直接接触,并且将弹性压力施加到含油绝缘层 16。

[0031] 参照图 7 和 8,示出用于电缆 100 的油阻挡件的第二元件。特别地,示出示例性的弹性胶套 120。弹性胶套 120 为具有多个彼此连通的中空弹性部分 (或构件) 122a、122b、122c 和 122d 的分支的冷缩制品。图 7 显示了在相应的可拆除芯 124a、124b、124c 和 124d 上的膨胀状态下的中空弹性部分 122a、122b、122c 和 122d。在一个实施例中,弹性胶套 120 电绝缘。在一个实施例中,弹性胶套 120 基本上不可渗透油。在一个实施例中,弹性胶套 120 由包括含氟弹性体的组合物或含氟弹性体和环氧氯丙烷的共混物形成。在一个实施例

中,弹性胶套 120 和弹性管 26 由基本上相同的材料形成。在一个实施例中,弹性胶套 120 为半导体,以辅助提供介电应力消除。弹性胶套 120 通常通过模铸制造。与弹性管 26 一样,弹性胶套 120 可以是单层元件,也可以与其它弹性体一起以多层元件形成,以提供联合机械支护,或使系统更具经济吸引力。

[0032] 如图 7 中所示,弹性胶套 120 以手套形状形成,具有尺寸制成用于接纳完整的电缆 100 的大开口(部分 122d)和在另一端使分离的各导体 18 离开弹性胶套 120 的多个较小的开口(部分 122a、122b 和 122c)。较小开口的数量对应于电缆 100 中导体 18 的数量。

[0033] 弹性胶套 120(更具体地其部分 122a、122b、122c 和 122d)可按照上面关于弹性管 26 的展开的描述展开在电缆 100 上和制备的导体 18 上。特别地,当可拆除芯 124a、124b、124c 和 124d 去除时,弹性胶套 120 的各部分 122a、122b、122c 和 122d 收缩在位,直到其如图 8 中所示紧密地并且弹性地与电缆 100 贴合。与弹性管 26 一样,弹性胶套 120 的尺寸可根据其中的电缆 100 和导体 18 的尺寸相当大地改变。部分 122a、122b、122c 和 122d 的直径尺寸制成当处于其收缩状态时有效地密封电缆 100 和弹性管 26a、26b、26c 的相应外表面。在一个实施例中,如图 8 中所示,处于其收缩状态的部分 122a、122b、122c 和 122d 的长度足够使部分 122d 与电缆 100 的铅护套 12 重叠约 2 厘米(2cm),并且部分 122a、122b 和 122c 的长度足够与下面的弹性管 26a、26b、26c 重叠约 5cm 到 8cm。当然,弹性胶套 120 的其它重叠量是可能的,并且可以是根据期望应用所需要的。当弹性胶套 120 在位时,油阻挡件完成。该组件形成可靠密封,并且防止任何流体从电缆 100 流出,同时还防止水进入电缆 100 中。

[0034] 在一些应用中,在弹性胶套 120 下面(例如部分 122a、122b 和 122c 之间的区域 130 处),空隙或空隙的可能性的存在可通过提供具有用于在弹性胶套 120 的安装过程中或之后抽出空气的螺纹接管 140(图 8)的弹性胶套 120 来避免。

[0035] 应该指出的是,弹性胶套 120 将弹性压力施加到下面的弹性管 26,并且还施加到下面的含油绝缘层 16。即,弹性管 26 和弹性胶套 120 两者都随着由于例如热膨胀和收缩造成的下面的电缆 100 的尺寸变化和电缆流体的压力变化而膨胀和收缩。因此,有利地,当弹性管 26 和弹性胶套 120 周期性地并且弹性地膨胀和收缩时,减轻电缆 100 中的流体压力,并且限制电缆 100 中的压力。

[0036] 本文描述的油阻挡件有效地将 PILC 电缆(单芯或多芯)的端部转变为塑性电缆。PILC 电缆可于是适于使用多种通常受挤出型绝缘电缆限制的电缆附件。例如,连接器可用于将接线端凸耳连接到中心导体 18,或单独的接合组件可用于将电缆导体 18 连接到其它电缆导体(未显示)。其它电缆可以是挤出型绝缘电缆或也具有根据本发明的油阻挡件的 PILC 电缆。

[0037] 如上面所述,本公开的实施例包括由掺入至少含氟弹性体和环氧氯丙烷的弹性组合物形成的冷缩制品。掺入至少含氟弹性体和环氧氯丙烷的合适的弹性组合物的实例详细描述于共同待审的并且共同转让的 2005 年 7 月 28 日提交的标题为“冷缩制品和制造冷缩制品的方法”(Cold-Shrink Article and Method of Making Cold-Shrink Article)的序列号 No. 11/191,838 的美国专利申请中,其全文以引用的方式并入本文中。

[0038] 如本文所用,术语“环氧氯丙烷”指包含环氧氯丙烷的任何物质,包括包含环氧氯丙烷单体的任何聚合物,例如包含环氧氯丙烷的同聚合物、共聚物、三元共聚物和四元共聚

物。如本文所用,术语“冷缩”定义为制品(或制品的一部分)在室温(例如约 20℃-25℃)条件下和未加热情况下从膨胀状态朝向松弛或部分膨胀状态收缩的能力。

[0039] 弹性体包含在冷缩制品的弹性组合物中,以使冷缩制品从松弛状态膨胀到膨胀状态,同时还使该制品冷缩回到松弛状态。本发明的弹性组合物中可包括含氟弹性体。含氟弹性体可与多种类型的组合物或材料,例如环氧氯丙烷、EPDM 层、腈橡胶和多种其它组合物或材料结合或一起使用。本发明的弹性组合物中可包括含氟弹性体和环氧氯丙烷的混合物。本发明的冷缩制品的某些实施例可以膨胀状态暴露于至少约 150℃ 的温度下长时间而在肉眼无辅助视觉检测时没有任何开裂、撕裂或破损。

[0040] 除非另外说明,本文的所有浓度以每一百重量份的橡胶(phr)中的重量份表述,橡胶限定为含氟弹性体和环氧氯丙烷两者的总重。因而,如本文所用,具体组分的 phr 代表相对于含氟弹性体和环氧氯丙烷的 100 总重量份,该组分的重量份。

[0041] 本发明的弹性组合物中可包含宽浓度范围的环氧氯丙烷和含氟弹性体。例如,在一些实施例中,弹性管和/或弹性胶套的弹性组合物包含范围在每一百总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约 10 份到约 60 份的含氟弹性体。在一些实施例中,弹性管和/或弹性胶套的弹性组合物包含范围在每一百总份的含氟弹性体和环氧氯丙烷的约 40 份到约 90 份的环氧氯丙烷。如本文所用,在包含环氧氯丙烷的聚合物(例如包含环氧氯丙烷的同聚物、共聚物、三元共聚物和四元共聚物)的上下文中,环氧氯丙烷的重量份指包含环氧氯丙烷的聚合物的总重。

[0042] 增强填充材料可任选地包含在本发明的弹性组合物中,以在升高的温度下增强冷缩制品(由弹性组合物形成)的抗分裂和撕裂性。合适的填充材料的实例包括基于二氧化硅的增强填料、增强级碳黑、氟塑料、粘土以及这些材料中任何材料的以任何比例的任何组合。合适的填料的实例在上述美国专利申请序列号 No. 11/191,838 中有所描述。如本文中所用,术语“基于二氧化硅的增强填料”定义为包括所有由分子式 SiO_2 表示的化合物(例如纯二氧化硅);基于组合物的总重,包含至少约 10 重量%的 SiO_2 和/或 SiO_2 衍生物的所有组合物;所有硅酸盐;以及这些材料中任何材料的以任何比例的任何组合。如本文所用,术语“增强级碳黑”包括平均粒度小于约 40nm 的任何碳黑,该粒度对应于约 $65\text{m}^2/\text{g}$ 的平均表面积。

[0043] 弹性组合物可于是通过合适的方法,例如挤出或模铸成型为冷缩制品。在一些实施例中,将冷缩制品的弹性组合物进行固化、热压处理或辐照,以改变弹性组合物的物理性能。合适的固化、热压处理和辐照方法的实例在上述美国专利申请序列号 No. 11/191,838 中有所描述。

[0044] 本发明的弹性组合物可成型为本领域公知的任何形状或几何构造的冷缩制品。冷缩制品的某些不完全的实例包括管、板和多分支结构(即具有多个入口和/或出口类似于手套的结构)。

[0045] 本发明的冷缩制品(由本发明的弹性组合物形成)可在多种环境条件下(例如室温或 150℃)以多种组合显示出多种有利的机械性能。在一些实施例中,当根据该文件的性能分析和表征方法部分的步骤进行测试时,本发明的冷缩制品,例如管和板,可在室温下显示出至少约 450% 的断裂伸长率和/或在 150℃ 下至少约 250% 的断裂伸长率。当根据该文件性能分析和表征方法部分的步骤进行测试时,本发明的冷缩制品的某些实施例,例如管

和板,可在 100℃下显示出至少约 35%的永久变形率。而且,由本发明的组合物形成的管和板的某些实施例可在 100℃下显示出小于约 25%的永久变形率。在一些实施例中,由本发明的组合物形成的板可在 100℃下表现出小于约 20%的永久变形率。

[0046] 本发明的冷缩制品的多个实施例在高温下抗撕裂或分裂。例如,当在约 150℃的高温下以膨胀状态保持长时间(例如七天在 200%径向膨胀状态中)时,本发明冷缩制品的某些实施例抗撕裂。

[0047] 本发明的冷缩制品的多个实施例表现出对例如柴油和液压流体的物质的化学抵抗性。本发明的冷缩制品的某些实施例在约 49℃下浸入柴油中 24 小时表现出小于约 25%的重量增加率,并且 / 或在 71℃下浸入液压流体中 24 小时表现出小于约 10%的重量增加率。

[0048] 虽然本发明参考优选的实施例进行描述,但是本领域的技术人员应该认识到,在不脱离本发明的精神和范围的前提下,可进行形式上和细节上的修改。

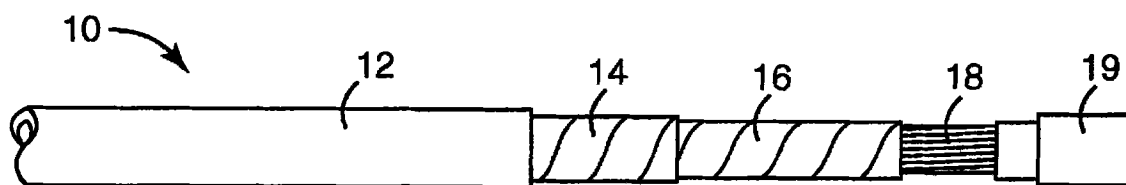


图 1

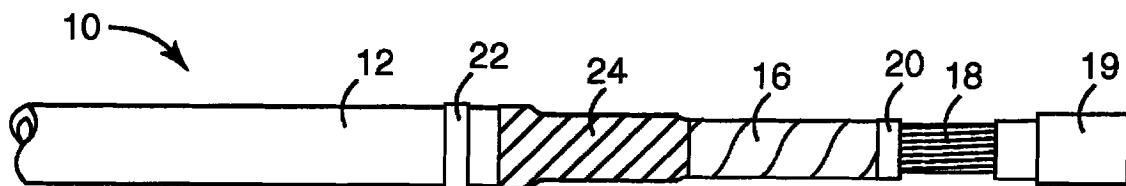


图 2

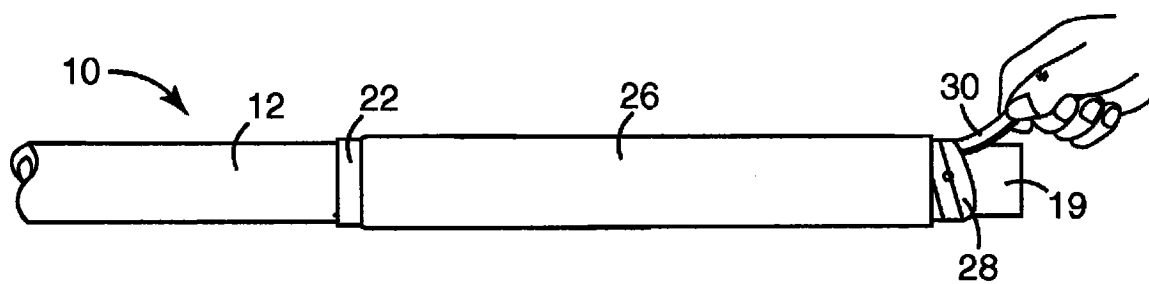


图 3

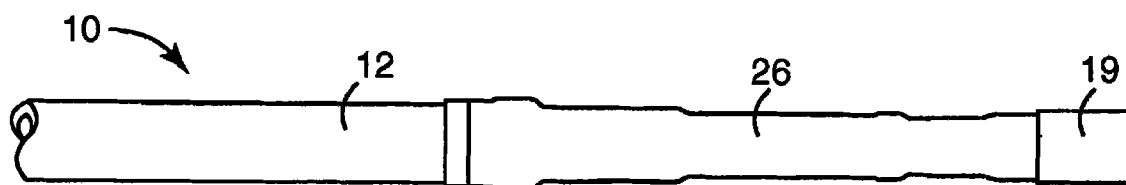


图 4

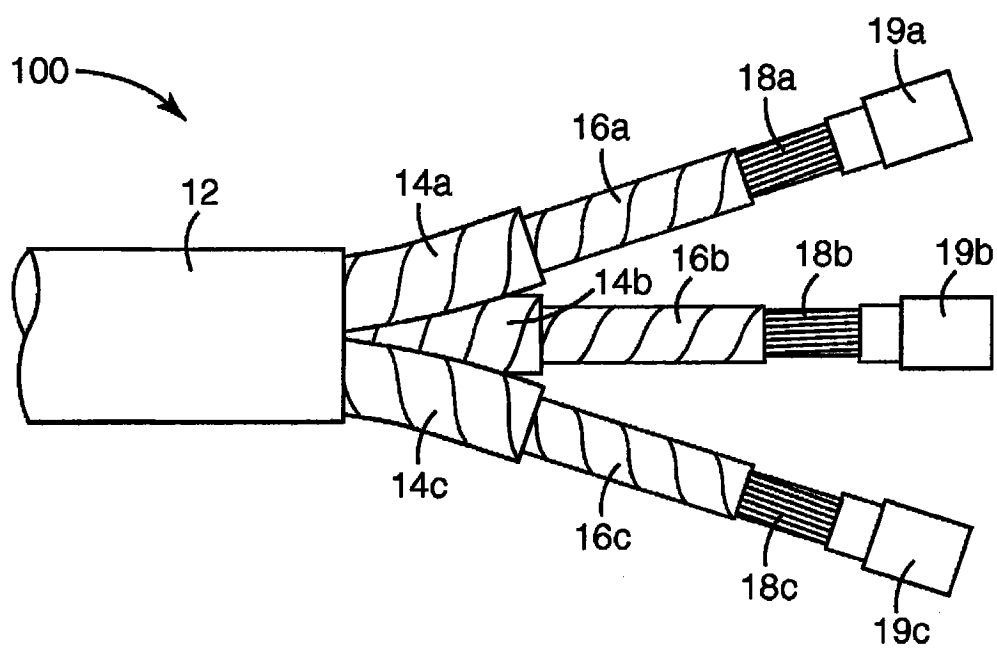


图 5

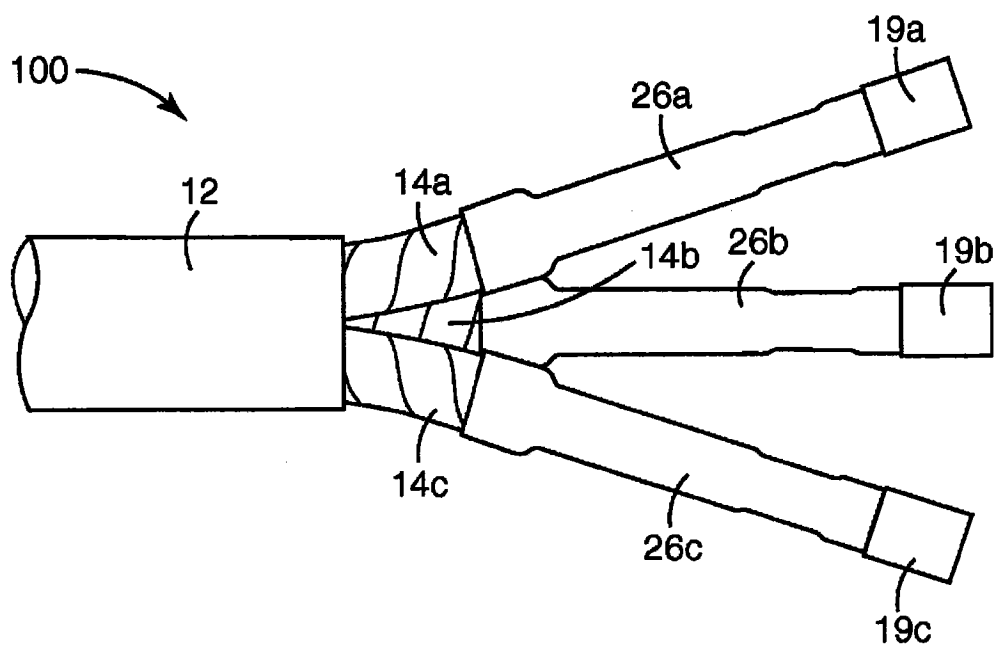


图 6

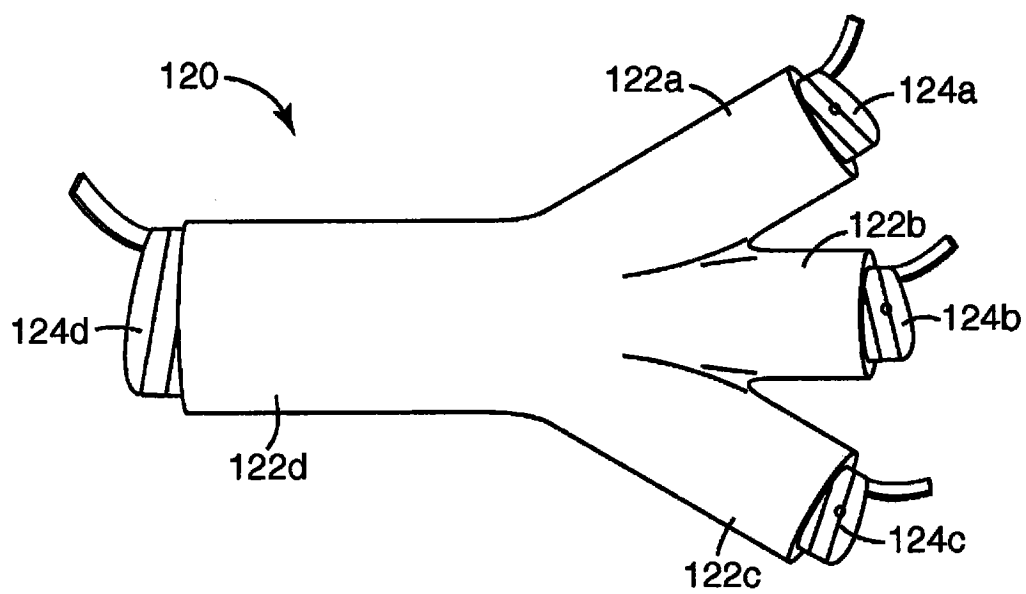


图 7

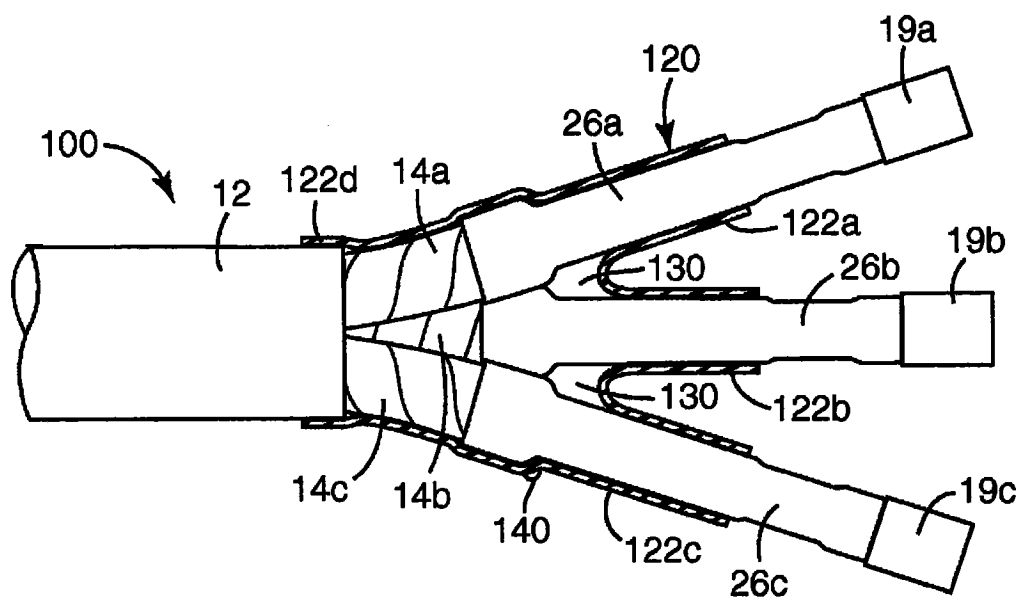


图 8