

光缆

5 本申请要求于 2021 年 6 月 16 日提交中国国家知识产权局、申请号 202110665310.5、申请名称为“光缆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及入户光缆技术领域，特别涉及一种光缆。

10 背景技术

近年来一些高端用户对家庭网络组网提出了更高的要求，对全光家庭网的需求越来越强烈，光纤到房间（Fiber to the Room，简称 FTTR）成为了新的市场机会。FTTR 解决方案中，光网络单元（Optical Network Unit，简称 ONU）与用户家庭的主光网络终端（Optical Network Terminal，简称 ONT）连接，实现光纤到户，并通过光缆将主 ONT 与每个房间的信息箱（小型化后的光线路终端（optical line terminal，简称 OLT）进行连接，保证每个房间内有着稳定的网络点，从而形成一个完整的全光家庭网组网场景。

传统技术中，敷设到每个房间的光缆包括中心光纤、加强件和保护套，其中，中心光纤与加强件位于保护套内，以通过保护套对中心光纤以及加强件进行隐藏并防护，避免中心光纤以及加强件与外部环境接触，延长中心光纤与加强件的使用寿命，加强件用于提高光缆的抗拉强度，避免中心光纤在外力的作用下受损。

20 然而，当传统的光缆中的中心光纤受损而失效后，需重新更换整段光缆，不仅费时费力，而且提高了维护成本。

发明内容

25 本申请实施例提供了一种光缆，能够解决传统的光缆中的单芯光纤受损后需要更换整段光缆，使得维护费事费力且成本高的问题。

本申请实施例提供一种光缆，包括外护套、主光纤及至少两个加强件；

其中，主光纤和加强件均位于外护套的内部，且主光纤与加强件的延伸方向一致，

至少两个加强件间隔设置在主光纤的外周，且至少一个加强件为辅光纤。

30 本申请实施例提供的光缆，通过将主光纤一侧的至少一个加强件设置为辅光纤，这样，作为加强件的辅光纤不仅能够增强整个光缆的抗拉能力，以起到保护主光纤不会在外力作用下损坏的作用，而且，该辅光纤同时可以用于传输光信号，在主光纤受损后，可无需更换整个光缆，直接对辅光纤进行熔接等，并采用该辅光纤进行信号传输，不仅确保光缆正常使用，而且使得该光缆的维护更加方便，同时节约了维护成本。

35 在一种可选的实现方式中，主光纤沿第一径向的两侧分别设置有至少两个加强件，且每个加强件均为辅光纤。

本申请实施例通过在主光纤的第一径向的两侧分别设置至少两个加强件，不仅进一步提高了光缆的抗拉能力，而且通过将每个加强件均设置为辅光纤，使得在主光纤受损后，可以采用任意一个辅光纤进行光信号的传输，使得光缆的维护更加方便。另外，位于主光纤同侧的两个辅光纤可以共同作为双芯光纤，分别用于发送和接收光信号，提高了光缆的信号传输可靠性。

在一种可选的实现方式中，位于主光纤同侧的多个加强件沿第一方向排列设置；

其中，第一方向与第一径向之间具有一定夹角。

因主光纤以及位于主光纤两侧的加强件在第一径向上占用了一定空间，那么通过将位于主光纤同侧的多个加强件沿与第一径向与一定夹角的第一方向排列，节约了位于主光纤同侧的多个加强件在第一径向上的占用空间，从而使得本申请实施例的光缆的结构更加紧凑，进而节约了该光缆的敷设占用空间，使其更加适合室内通信场景使用，也使得安装更加方便。

在一种可选的实现方式中，第一方向与第一径向互相垂直，进一步节约了加强件在光缆沿第一径向上的占用空间，从而缩小了光缆在第一径向上的尺寸，进一步提高了该光缆的结构紧凑感。

在一种可选的实现方式中，光缆还包括紧套，紧套套设在主光纤的外表面；

外护套与紧套的材质均为透明材质，且外护套与紧套的制作材料均包括聚氯乙烯、尼龙及热塑性聚氨酯弹性体橡胶中的任意一种或几种。

本申请实施例通过在主光纤上套设紧套，不仅提高了主光纤的刚度，确保主光纤在运输以及安装过程中不会折损，而且通过将外护套和紧套均采用透明材质来制作，提高了整个光缆的透明度，使得本申请实施例的光缆更能适应不同的家装风格。另外，通过将外护套和紧套采用上述阻燃材料制成，在实现透明隐藏效果的同时，确保外护套在室内的消防安全性能。

在一种可选的实现方式中，光缆还包括粘接层和防粘层；

粘接层设置在外护套的至少部分表面上，防粘层粘接在粘接层表面。

本申请实施例通过在外护套的至少部分表面上设置粘接层，同时在粘接层的表面上设置防粘层，这样，在敷设该光缆时，可在撕开该防粘层后直接通过粘接层快速的将该光缆稳定粘接在墙面上，从而提高了本申请实施例的光缆的敷设效率。

在一种可选的实现方式中，外护套的至少部分外表面被配置为平面，粘接层设置在平面上。

本申请实施例通过将外护套的至少部分外表面设置为平面，以便于将粘接层稳定地固定在该外护套的表面，同时也使得外护套能够通过水平的粘接层稳定地固定在墙面上。

在一种可选的实现方式中，粘接层为透明双面胶，且透明双面胶与外护套为一体成型的一体件，不仅提高了光缆的制作效率，而且使得该光缆更易于施工粘贴，从而提高了该光缆的敷设效率。另外，透明双面胶也进一步提高了光缆的透明度，使其更适应于各种家装风格。

在一种可选的实现方式中，外护套上形成有第一凹槽和第二凹槽，第一凹槽和第二凹槽从外护套沿延伸方向的一端开设至另一端；

其中，第一凹槽设置在主光纤的第二径向上，第二凹槽设置在主光纤的第一径向上；

第一径向与第二径向相互垂直。

本申请实施例通过在外护套上设置第一凹槽，并将该第一凹槽设置在主光纤的第二径向上，这样，当需连接主光纤时，可从外护套上的凹槽处撕开该外护套，以快速暴露主光纤，

并进一步将主光纤与信息箱等进行连接，同时也可将该光缆快速的分成左右两个部分，从而暴露主光纤两侧的任意一个辅光纤的端部，并进行熔接或者接FMC连接器，从而进一步提高了光缆的维护效率。同时，通过在外护套沿主光纤的第一径向的位置设置第二凹槽，这样，当外护套内的主光纤受损后，可从第二凹槽处快速撕开防护套，以快速暴露辅光纤，并对该辅

5 光纤进行熔接等处理，进一步提高了光缆的维护效率。

在一种可选的实现方式中，外护套在主光纤的第一径向上的宽度为 1.5mm-2.0mm，外护套在主光纤的第二径向上的高度为 1.2mm-1.9mm，其中，第一径向与第二径向垂直。

通过将外护套在第一径向上的宽度以及在第二径向上的宽度设置在上述范围内，缩小了该光缆的敷设占用尺寸，使其更加适合室内通信场景使用，例如可通过门缝进入每个房间，

10 方便室内跨房间安装，从而降低了光缆的部署时间和成本。

附图说明

图 1 是本申请一实施例提供的光缆的其中一种结构示意图；

图 2 是图 1 的径向剖面图；

15 图 3 是本申请一实施例提供的光缆的另一种结构示意图；

图 4 是图 3 的径向剖面图；

图 5 是本申请一实施例提供的光缆的又一种结构示意图；

图 6 是本申请一实施例提供的光缆的再一种结构示意图；

图 7 是图 6 的径向剖面图。

20 附图标记说明：

100-外护套；

110-第一凹槽；

120-第二凹槽；

200-主光纤；

25 300-加强件；

400-紧套；

500-粘接层；

600-防粘层。

30 具体实施方式

本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。

目前，敷设在家庭内的主光猫即 ONT 与每个房间的信息箱即 OLT 之间的光缆用于主光猫与信息箱之间的光信号的传输，从而将位于主光猫上游的光网络单元下沉到户，保证每个房

35 间都有稳定的网络点，从而实现光纤到房间即 FTTR 方案。

通常，用于连接主光猫与每个房间中信息箱的光缆中设置有中心光纤和加强件，加强件位于中心光纤的外周，同时，该光缆还包括外护套，该外护套将中心光纤和加强件包裹起来，以起到与外界环境隔离的作用。其中，中心光纤用于传输光信号，加强件用于提高整个光缆

的抗拉强度，从而保护中心光纤不会在外力的作用下受损。

传统技术中，该加强件主要采用镀铜钢丝、磷化钢丝、镀锌钢丝、芳纶纤维增强复合材料 (Kevlar Fiber Reinforced Plastic, 简称 KFRP) 及纤维增强复合塑料 (Fiber Reinforced Polymer, 简称 FRP) 中的一种或者多种材料制成，以保证加强件的筛选张力至少在 150kpsi
5 以上，从而提高光缆的抗拉能力。

实际应用中，中心光纤不可避免地会因外力等原因发生损坏，而无法进行光信号的传输。而为了保证整个网络的正常运行，需更换主光猫与房间中信息箱之间的整段受损光缆，这样不仅费时费力，而且提高了光缆的维护成本。

具体而言，整段的光缆的成本较高，同时，新的光缆又需要重新安装在墙面上，同时新
10 光缆的中心光纤的两端也需要重新接入到信息箱与主光猫上，整个过程费时费力，大大降低了光缆的维护效率。

基于此，本申请实施例提供一种光缆，通过将部分或者全部加强件设置为光纤，这样，作为加强件的光纤不仅能够增强整个光缆的抗拉能力，以起到保护中心光纤即主光纤不会在外力作用下损坏的作用，而且，作为加强件的该光纤可以作为辅光纤，用于传输光信号，在
15 中心的主光纤受损后，可无需更换整个光缆，直接对辅光纤进行熔接等，即采用该辅光纤进行信号传输，不仅确保光缆正常使用，而且使得该光缆的维护更加方便，同时节约了维护成本。

以下对本申请实施例的光缆的具体结构进行详细说明。

20 图 1 是本申请一实施例提供的光缆的其中一种结构示意图，图 2 是图 1 的径向剖面图。参照图 1 和图 2 所示，本申请实施例提供一种光缆，包括外护套 100、主光纤 200 及至少两个加强件 300。其中，主光纤 200 和加强件 300 均位于外护套 100 的内部，且主光纤 200 与加强件 300 的延伸方向一致。

本申请实施例中，主光纤 200 作为光缆的主要元件，其用于传输光信号，例如，将光缆
25 接入至家庭内的主光猫与每个房间内的信息箱后，光缆内的主光纤 200 实现主光猫与信息箱之间的信号传输。其中，主光纤 200 的筛选张力可以为 100kpsi 甚至小于 100kpsi，本申请实施例具体不对该主光纤 200 的筛选张力进行限制。

具体设置时，该主光纤 200 可以是单芯光纤，也可以是多芯光纤。以下具体以单芯光纤为例进行光缆结构的说明。另外，主光纤 200 可以是单模光纤，例如，该主光纤 200 可以是型号
30 为 G. 652D、G. 657A2 及 B3 中任意一种型号的单模光纤。主光纤 200 也可以是多模光纤，例如，该主光纤 200 可以是型号为 OM2、OM3 及 OM4 中任意一种型号的多模光纤。

实际应用中，通过将主光纤 200 与加强件 300 包裹在外护套 100 内，以将光缆的主要部件主光纤 200 以及加强件 300 与外部环境隔离开，从而起到保护主光纤 200 的作用，避免主
光纤 200 在搬运或者安装过程中与外部环境发生磕碰等情况而受损。

35 一般地，光缆在使用之前，外护套 100 是包裹在主光纤 200 和加强件 300 的整个延伸方向上，即该外护套 100 将主光纤 200 和加强件 300 完全包裹在内。当光缆进行安装时，通过将主光纤 200 的端部外周的部分外护套 100 撕开，以将主光纤 200 的端部暴露在外，并对主光纤 200 进行熔接或者连接 FMC 连接器，继而与信息箱及主光猫等进行连接。

实际制作过程中，该光缆中主光纤 200 的两端还可直接预制连接器，这样，在光缆进行

安装时,通过将主光纤 200 的端部外周的部分外护套 100 撕开,以将主光纤 200 端部的预制连接器暴露出来,最后将预制连接器与信息箱等连接。

参照图 2 所示,本申请实施例在主光纤 200 的外周间隔设置有至少两个加强件 300。通过在主光纤 200 的外周设置加强件 300,以提高整个光缆的抗拉能力,避免主光纤 200 在外力的作用下受损。

例如,参照图 2 所示,在主光纤 200 的外周可间隔设置两个加强件 300,且两个加强件 300 可以分别设置在主光纤 200 沿第一径向(参照图 2 中 x 方向所示)的两侧,以保证两个加强件 300 对主光纤 200 的结构均起到保护作用。

需要说明的是,第一径向即 x 方向是指主光纤 200 的第一直径的延伸方向,其中,第一直径可以为主光纤 200 的任意一个方向上的直径。本申请实施例具体以水平方向作为第一径向即 x 方向为例进行的说明。这里需要强调的是,本申请实施例是以主光纤 200 为单芯光纤为例进行结构说明,则主光纤 200 的径向是指单芯光纤的径向。而当主光纤 200 为多芯光纤时,则主光纤 200 的径向是指多芯光纤共同形成的圆柱结构的径向。

那么,可以理解的是,分别位于主光纤 200 沿第一径向即 x 方向的两侧的两个加强件 300,其连线穿过主光纤 200 的中心轴线,即两个加强件 300 相对于主光纤 200 中心对称。

当然,在其他示例中,两个加强件 300 也可分别设置在主光纤 200 沿与第一径向即 x 方向平行的其他方向的两侧,也即是说,两个加强件 300 的连线并未穿过主光纤 200 的中心轴线,即两个加强件 300 仅相对于主光纤 200 的中心轴线轴对称,而并不相对于主光纤 200 中心对称。本申请实施例不对加强件 300 的排布进行限制。

在上述示例中,主光纤 200 可以设置在外护套 100 的中心位置,两个加强件 300 分别设置在主光纤 200 的外周,且每个加强件 300 可与主光纤 200 的中心轴线距离均相等。

图 3 是本申请一实施例提供的光缆的另一种结构示意图,图 4 是图 3 的径向剖面图。参照图 3 和图 4 所示,具体设置时,加强件 300 的数量可以为 3 个或者 3 个以上。例如,主光纤 200 设置在外护套 100 的中心位置,三个加强件 300 绕主光纤 200 的中心轴线均匀且分布在主光纤 200 的外周。

再例如,可以在主光纤 200 的外周至少设置 4 个加强件 300,4 个加强件 300 可以均匀分布在主光纤 200 的外周。当然,在一些示例中,主光纤 200 沿第一径向即 x 方向的两侧可分别设置至少两个加强件 300,换句话说,在主光纤 200 沿第一径向即 x 方向的任意一侧均设置有至少两个加强件 300,以进一步提高本申请实施例的光缆的抗拉能力。例如,主光纤 200 沿第一径向的两侧均设置有两个或者两个以上加强件 300。

参照图 4 所示,其中,位于主光纤 200 同侧的多个加强件 300 沿第一方向(参照图 4 中 a 方向所示)排列设置,该第一方向可以是与第一径向即 x 方向呈一定角度的任意方向。例如,主光纤 200 沿第一径向即 x 方向的两侧均设置有两个加强件 300,位于同侧的两个加强件 300 沿第一方向即 a 方向排列,该第一方向 a 方向与第一径向即 x 方向之间呈一定角度。例如,第一方向即 a 方向与第一径向即 x 方向之间的夹角可以为 30° 、 45° 及 60° 等合适的角度值。

继续参照图 4,因主光纤 200 以及位于主光纤 200 两侧的加强件 300 在第一径向即 x 方向上占用了一定空间,那么通过将位于主光纤 200 同侧的多个加强件 300 沿与第一径向即 x 方向与一定夹角的第一方向即 a 方向排列,节约了位于主光纤 200 同侧的多个加强件 300 在第一径向即 x 方

向上的占用空间,从而使得本申请实施例的光缆的结构更加紧凑,进而节约了该光缆的敷设占用空间,使其更加适合室内通信场景使用,也使得安装更加方便。

具体设置时,位于主光纤200同侧的两个加强件300的排列方向可以与第一径向即x方向相互垂直,也即是说,位于主光纤200同侧的两个加强件300可沿垂直于第一径向即x方向的第一方向即a方向排列,进一步节约了加强件300在光缆沿第一径向即x方向上的占用空间,从而缩小了光缆在第一径向即x方向上的尺寸,进一步提高了该光缆的结构紧凑感。

例如,参照图4所示,位于主光纤200同侧的两个加强件300沿与主光纤200的第二径向(参照图4中的y方向所示)平行的方向排列,且示例性地,同侧的两个加强件300分别位于主光纤200沿第一径向的轴截面的上下两侧。

需要说明的是,第二径向即y方向是指主光纤200的第二直径的延伸方向,其中,第二直径可以为主光纤200垂直于第一径向的方向上的直径。本申请实施例具体以竖直方向作为第二径向即y方向为例进行的说明。

需要说明的是,为了缩小光缆在第一方向即a方向上的尺寸,可以将位于主光纤200同侧的多个加强件300接触设置,换句话说,沿第一方向即a方向排列的多个加强件300相互接触,如此设置,不仅节约了加强件300在光纤的第一方向即a方向上的排布尺寸,进而缩小了光缆在第一方向即a方向上的设置尺寸,而且,相互接触的加强件300也可对彼此起支撑作用,从而增强了每个加强件300的结构强度。参照图4所示,例如,位于主光纤200同侧的多个加强件300沿平行于y方向的方向依次叠层设置,有效的缩小了同侧排布的多个加强件300在垂直于第一径向即x方向的方向上的占用尺寸。

参照图4所示,具体设置时,本申请实施例的外护套100在主光纤200的第一径向即x方向上的宽度可以设置为1.5mm-2.0mm,例如,外护套100在主光纤200的第一径向即x方向上的宽度可以为1.5mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm或2.0mm等合适的数值,本申请实施例不对外护套100在主光纤200的第一径向即x方向上的宽度进行限制,具体可根据实际需要进行调整。

同时,外护套100在主光纤200的第二径向即y方向上的高度为1.2mm-1.9mm,例如,外护套100在主光纤200的第二径向即y方向上的高度可以为1.2mm、1.4mm、1.6mm、1.8mm或1.9mm等合适的数值,本申请实施例不对外护套100在主光纤200的第二径向即y方向上的宽度进行限制,具体可根据实际需要进行调整。

其中,第二径向即y方向与第一径向即x方向垂直。例如,当外护套100的径向截面形状为正方形或者长方形结构时,第一径向即x方向可以为外护套100的径向截面的宽度方向,第二径向即y方向可以为外护套100的径向截面的高度方向,这样,外护套100的宽度可以设置在1.5mm-2.0mm的数值范围内,外护套100的高度可以设置在1.2mm-1.9mm的数值范围内,具体可根据实际需要进行调整。

这里需要说明的是,本申请实施例涉及的数值和数值范围为近似值,受制造工艺的影响,可能会存在一定范围的误差,这部分误差本领域技术人员可以认为忽略不计。

通过将外护套100在第一径向即x方向上的宽度以及在第二径向即y方向上的宽度设置在上述范围内,缩小了该光缆的敷设占用尺寸,使其更加适合室内通信场景使用,例如可通过门缝进入每个房间,方便室内跨房间安装,从而降低了光缆的部署时间和成本。

本申请实施例中的至少一个加强件300为辅光纤。例如,参照图2所示,当主光纤200沿第

一径向即x方向的两侧分别设置有一个加强件300时，位于主光纤200两侧的两个加强件300中的其中一个为辅光纤。示例性地，位于主光纤200左侧的加强件300设置为辅光纤。当然，主光纤200沿第一径向即x方向的两侧分别设置的两个加强件300可均为辅光纤。

需要说明的是，本申请实施例中的主光纤200的含义是起主要作用的光纤，即光缆一般是通过该主光纤200进行光信号的传输。辅光纤是区别于主光纤200而进行的命名，其含义具体是对主光纤200起辅助作用的光纤，也即是说，至少一个加强件300为光纤，该光纤作为主光纤200的辅助光纤使用，其也可用于光信号的传输。例如，当主光纤200因外力等原因受损后，可采用辅光纤进行主光猫与信息箱之间的信号传输。

其中，辅光纤可以是单芯光纤或者多芯光纤。另外，辅光纤可以是单模光纤，例如，该辅光纤可以是型号为G.652D、G.657A2及B3中任意一种型号的单模光纤。辅光纤也可以是多模光纤，例如，该辅光纤可以是型号为OM2、OM3及OM4中任意一种型号的多模光纤。

当部分加强件300设置为辅光纤时，其他非辅光纤制成的加强件300可以采用镀铜钢丝、磷化钢丝、镀锌钢丝、芳纶纤维增强复合材料（Kevlar Fiber Reinforced Plastic，简称KFRP）及纤维增强复合塑料（Fiber Reinforced Polymer，简称FRP）中的一种或者多种材料制成，以保证加强件300的筛选张力至少在150kpsi以上，从而提高光缆的抗拉能力。

作为一种可选的实现方式，其他非辅光纤制成的加强件300可采用FRP材料制成，这样，非辅光纤制成的加强件300便为透明材质，同时，因光纤的材质也为透明材质，则主光纤200、辅光纤以及非辅光纤的加强件300均为透明材质，提高了本申请实施例的光缆的隐形效果，使得该光缆能够适应不同风格色彩的家装风格。

另外，作为加强件300的辅光纤，可采用筛选张力为150kpsi以上的光纤作为辅光纤，以进一步提升光缆的抗拉能力。

可以理解的是，当部分加强件300设置为辅光纤时，其他非辅光纤的加强件300也起到提升光缆的抗拉能力的作用，这样对主光纤200和辅光纤均可起到保护作用，确保主光纤200和辅光纤不被损坏，延长光缆的使用寿命。

以下给出本申请实施例的光缆的其中一种安装过程。

首先准备一段本申请实施例的光缆，继而将光缆敷设在主光猫与房间内的信息箱之间的墙面上，接着将光缆两端的外护套100撕开，并将主光纤200的两端暴露在外，接着将主光纤200的端部分别与主光猫和信息箱上的光纤进行熔接，这样，主光纤200作为主要的光信号传输介质，连接在主光猫与信息箱之间，以在主光猫与信息箱之间传输信号。

当主光纤200受损后，通过撕开外护套100，将任意一个辅光纤的两端暴露在外，继而将辅光纤的端部分别与主光猫和信息箱上的光纤进行熔接，此时，辅光纤作为光信号的传输介质，连接在主光猫与信息箱之间，以在主光猫与信息箱之间传输信号。

本申请实施例提供的光缆，通过将主光纤200一侧的至少一个加强件300设置为辅光纤，这样，作为加强件300的辅光纤不仅能够增强整个光缆的抗拉能力，以起到保护主光纤200不会在外力作用下损坏的作用，而且，该辅光纤同时可以用于传输光信号，在主光纤200受损后，可无需更换整个光缆，直接对辅光纤进行熔接等，并采用该辅光纤进行信号传输，不仅确保光缆正常使用，而且使得该光缆的维护更加方便，同时节约了维护成本。

具体设置时，每个加强件300可均为辅光纤。例如，参照4所示，在主光纤200的第一径向即x方向的两侧分别设置两个加强件300，这四个加强件300可均为辅光纤，如此，在主光纤200

受损后,可以采用任意一个辅光纤进行光信号的传输,使得光缆的维护更加方便。另外,位于主光纤200同侧的两个辅光纤可以共同作为双芯光纤,分别用于发送和接收光信号,提高了光缆的信号传输可靠性。

5 本申请实施例的光缆中,主光纤200可以为裸光纤,以简化光缆的结构,从而提高光缆的制作效率。另外,光纤本身为透明结构,这样也可提高光缆的透明度,以提高光缆的安装美观感。

图5是本申请一实施例提供的光缆的又一种结构示意图。参照图5所示,在一些示例中,光缆还可以包括紧套400,紧套400套设在主光纤200的外表面。例如,当主光纤200为单芯光纤时,在单芯光纤的外表面套设有紧套400,以保护单芯光纤。

10 可以理解的是,该紧套400是套设在主光纤200沿延伸方向上的整个外表面,以完全包裹主光纤200,这样,提高了主光纤200的刚度,从而确保主光纤200在运输以及安装过程中不会折损。

具体设置时,可将外护套100与紧套400的材质均设置为透明材质,提高了整个光缆的透明度,使得本申请实施例的光缆更能适应不同的家装风格。另外,结合采用FRP材料或者
15 光纤制成的加强件300,使得整个光缆的透明隐形效果最大化,进一步提高了本申请实施例的光缆的广泛适应性。

其中,外护套100与紧套400中至少一个的制作材料可包括但不限于聚氯乙烯(Polyvinyl chloride,简称PVC)、尼龙及热塑性聚氨酯弹性体橡胶(Thermoplastic polyurethanes,简称TPU)中的任意一种或几种透明材料。例如,外护套100与紧套400的制作材料可均包
20 括聚氯乙烯(Polyvinyl chloride,简称PVC)、尼龙或者热塑性聚氨酯弹性体橡胶(Thermoplastic polyurethanes,简称TPU)。

值得一提的是,外护套100和紧套400的上述制作材料均为阻燃材料,通过将外护套100和紧套400采用上述阻燃材料制成,在实现透明隐藏效果的同时,确保外护套100在室内的消防安全性能。

25 本申请实施例的光缆在敷设时,可通过胶带直接粘接在主光猫与信息箱之间的墙面上,也可通过固线卡卡设在墙面上。

参照图4所示,为了进一步提高光缆的敷设效率,本申请实施例的光缆还包括粘接层500和防粘层600。其中,粘接层500设置在外护套100的至少部分表面上,防粘层600粘接在粘接层500表面。

30 可以理解的是,该粘接层500是设置在外护套100朝向墙面的表面上,使得外护套100通过粘接层500稳定的固定在墙面上。

其中,粘接层500在具体设置时,可以从外护套100的一端沿延伸方向延伸至另一端,也即是说,粘接层500的延伸长度与外护套100的延伸长度一致,这样,可以保证外护套100沿延伸方向的任意一点均粘接在墙面上,以提高光缆的稳固性。

35 当然,在其他示例中,该粘接层500的延伸长度可小于外护套100的延伸长度,也即是说,外护套100沿延伸方向上的部分表面上设置有粘接层500,例如,外护套100沿延伸方向可间隔设置有多多个粘接层500,这样,外护套100沿延伸方向间隔粘接在墙面上,从而不仅确保了外护套100稳定地固定在墙面上,而且节约了本申请实施例的光缆的制作材料,从而降低了光缆的制作成本。

另外,防粘层 600 是在光缆未安装之前粘接在粘接层 500 的表面上的,以避免粘接层 500 的粘接面受到外部环境的污染而降低粘黏性。

本申请实施例的光缆在具体安装时,先撕开粘接层 500 表面上的防粘层 600,继而将光缆的外护套 100 通过该粘接层 500 稳固地粘接在规划的墙面上。

- 5 本申请实施例通过在外护套 100 的至少部分表面上设置粘接层 500,同时在粘接层 500 的表面上设置防粘层 600,这样,在敷设该光缆时,可在撕开该防粘层 600 后直接通过粘接层 500 快速的将该光缆稳定粘接在墙面上,从而提高了本申请实施例的光缆的敷设效率,同时也提高了本申请实施例的光缆的敷设可靠性。

- 10 本申请实施例的粘接层 500 在具体设置时,可以与外护套 100 设置为一体成型的一体件,例如,外护套 100 与粘接层 500 可以一体双色注塑成型,这样使得光缆的制作更加方便快捷。

继续参照图 4 所示,为了提高光缆的粘接可靠性,可将外护套 100 的至少部分外表面被配置为平面,粘接层 500 设置在该平面上。例如,可将外护套 100 的其中一个表面设置为平面结构,将粘接层 500 设置在该平面上,以便于将粘接层 500 稳定地固定在该外护套 100 的表面,同时也使得外护套 100 能够通过水平的粘接层 500 稳定地固定在墙面上。

- 15 示例性地,将外护套 100 沿主光纤 200 的第二径向即 y 方向相对设置的两个表面中的其中一面例如下表面设置为平面结构,将粘接层 500 设置在该外护套 100 的下表面,防粘层 600 粘接在该粘接层 500 的粘接面上。固定该光缆时,可直接撕开防粘层 600,尔后将外护套 100 的下表面粘接在墙面上,便可实现该光缆的高效且稳定敷设。

- 20 具体实现时,粘接层 500 可以为铺设在外护套 100 表面上的粘接剂。其中,该粘接剂的制成材料可包括但不限于环氧树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、聚胺酯等热固性树脂、聚乙烯醇缩醛、过氯乙烯树脂等热塑性树脂及氯丁橡胶,丁腈橡胶等合成橡胶中的任意一种或者几种。例如,作为粘接层 500 的粘接剂可以采用环氧树脂、聚乙烯醇缩醛及氯丁橡胶等材料制成。

- 25 在一些示例中,粘接层 500 还可以设置为透明双面胶,且该透明双面胶与外护套 100 为一体成型的一体件,例如,该外护套 100 与透明双面胶一体双色注塑成型,以提高光缆的制作效率。

另外,通过将粘接层 500 设置为双面胶,使得该粘接层 500 更便于成型在外护套 100 上,同时使得该光缆更易于施工粘贴,例如光缆在敷设时,可直接将一体成型的光缆直接粘接在墙面上,而无需先在将光缆固定在墙面之前,先在外护套 100 上粘接双面胶,再将外护套 100 通过双面胶粘接在墙面上,从而提高了该光缆的敷设效率。

- 30 同时,通过将粘接层 500 设置为透明双面胶,也进一步提高了光缆的透明度,使其更适应于各种家装风格。

需要说明的是,粘接层 500 外表面的防粘层 600 可以采用非透明材料制作。

- 35 基于上述内容可知,当光缆进行安装时,需要将主光纤 200 的端部外周的部分外护套 100 撕开,以将主光纤 200 的端部暴露在外,并对主光纤 200 进行熔接或者连接 FMC 连接器,继而与信息箱及主光猫等进行连接,这样,主光纤 200 便可实现信息箱及主光猫之间的光信号传输。

图 6 是本申请一实施例提供的光缆的再一种结构示意图,图 7 是图 6 的径向剖面图。参照图 6 和图 7 所示,为了方便撕开外护套 100,本申请实施例在外护套 100 上可以形成有第一凹槽 110,该第一凹槽 110 设置在主光纤 200 的第二径向即 y 方向上,且该第一凹槽 110

5 从外护套 100 的一端沿延伸方向开设至另一端，换句话说，第一凹槽 110 开设在外护套 100 的整个延伸方向上。

可以理解的是，因第一凹槽 110 具有一定的宽度，则通常是该第一凹槽 110 的部分位于主光纤 200 的第二径向即 y 方向上，也即是说，该第一凹槽 110 的部分位于主光纤 200 沿第二径向即 y 方向的轴截面所在的平面上。

参照图 7 所示，通过将第一凹槽 110 设置在主光纤 200 的第二径向即 y 方向上，当安装光缆时，可从第一凹槽 110 处撕开外护套 100，以快速暴露处主光纤 200 的端部，并进一步将主光纤 200 与信息箱等进行熔接。而通过将第一凹槽 110 的延伸长度与外护套 100 的延伸长度一致，更易于从第一凹槽 110 快速撕开外护套 110，进一步提高了光缆的安装效率。

10 另外，通过在外护套 100 上设置第一凹槽 110，并将该第一凹槽 110 设置在主光纤 200 的第二径向即 y 方向上，这样，当外护套 100 内的主光纤 200 受损后，可从外护套 100 上的凹槽处撕开该外护套 100，以将该光缆快速的分成左右两个部分，从而可方便快速的暴露主光纤 200 两侧的任意一个辅光纤的端部，并进行辅光纤端部的熔接或者接 FMC 连接器，从而进一步提高了光缆的维护效率。

15 其中，该第一凹槽 110 沿主光纤 200 径向上的截面形状可以是倒梯形、长方形、正方形及三角形等任意形状。示例性地，参照图 7 所示，该第一凹槽 110 在主光纤 200 径向上的截面形状为三角形，其中，该三角形的顶角位于第一凹槽 110 的槽底，这样，从第一凹槽 110 的槽底更易于撕开外护套 100。

在上述示例中，截面形状为三角形的第一凹槽 110 的槽底可刚好位于主光纤 200 的第二径向即 y 方向上，这样，可通过第一凹槽 110 的槽底快速撕开外护套 100 至主光纤 200 的表面。

需要说明的是，第一凹槽 110 的槽底具体是指与第一凹槽 110 的开口相对的槽壁。

具体设置时，该第一凹槽 110 的数量可以为两个，两个第一凹槽 110 分别设置在主光纤 200 沿第二径向即 y 方向的两侧，例如，如图 6 所示，在主光纤 200 沿第二径向即 y 方向的上下两侧分别设置有一个第一凹槽 110，这样可降低两个第一凹槽 110 连接处的结构强度，使得从第一凹槽 110 处撕开外护套 100 更为容易。

参照图 6 和图 7 所示，为了进一步提高辅光纤的安装效率，本申请实施例可以在外护套 100 上设置第二凹槽 120，且该第二凹槽 120 设置在主光纤 200 的第一径向即 x 方向上，同时，该第二凹槽 120 从外护套 100 的一端沿延伸方向开设至另一端，换句话说，第二凹槽 120 开设在外护套 100 的整个延伸方向上。

和第一凹槽 110 类似，因第二凹槽 120 具有一定的宽度，则通常是该第二凹槽 120 的部分位于主光纤 200 的第一径向即 x 方向上，也即是说，该第二凹槽 120 的部分位于主光纤 200 沿第一径向即 x 方向的轴截面所在的平面上。

35 其中，第一径向即 x 方向与第二径向即 y 方向相互垂直。例如，参照图 7 所示，第一凹槽 110 设置在外护套 100 的上表面或者下表面，第二凹槽 120 则设置在外护套 100 的左表面或者右表面。

示例性地，第二凹槽 120 设置在外护套 100 的左表面，即第二凹槽 120 位于主光纤 200 沿第一径向即 x 方向的左侧，这样，当主光纤 200 左侧的加强件 300 中的其中一个设置为辅光纤，且在主光纤 200 受损时，可通过第二凹槽 120 将外护套 100 的左侧表面快速撕开，从而快速地将辅光纤的端部暴露在外，并进行后续的熔接等。

在其他示例中，还可以在外护套100上设置两个第二凹槽120，且两个第二凹槽120分别设置在主光纤200沿第一径向即x方向的两侧，例如，在外护套100的左右两侧表面上均设置有第二凹槽120，这样，当主光纤200左右两侧的加强件300中均具有辅光纤时，则主光纤200受损时，可通过任意一个第二凹槽120将外护套100快速撕开，从而快速地将对应的辅光纤的端部暴露在外，并进行后续的熔接等。

参照图7所示，可选地，当主光纤200沿第一径向即x方向的左右两侧的均设置有两个相互接触的加强件300，且每侧的两个加强件300分别位于主光纤200沿第一径向即x方向的轴截面的上下两侧，同时，每个加强件300均设置为辅光纤，则通过设置在主光纤200的第一径向即x方向上的第二凹槽120撕开外护套100，便可对同侧的两个辅光纤中的任意一个进行快速暴露并熔接，进而提高了辅光纤的选择灵活性。

基于上述可知，通过在外护套100沿主光纤200的第一径向即x方向的位置设置第二凹槽120，这样，当外护套100内的主光纤200受损后，可从第二凹槽120处快速撕开防护套100，以快速暴露辅光纤，并对该辅光纤进行熔接等处理，进一步提高了光缆的维护效率。

与第一凹槽110一样，该第二凹槽120在主光纤200的第一径向即x方向上的截面形状可以是倒梯形、长方形、正方形及三角形等任意形状。示例性地，参照图7所示，该第二凹槽120在主光纤200的第一径向即x方向上的截面形状为三角形，其中，该三角形的顶角位于第二凹槽120的槽底，这样，从第二凹槽120的槽底更易于撕开外护套100。

需要说明的是，第二凹槽120的槽底具体是指与第二凹槽120的开口相对的槽壁。

参照图7所示，在上述示例中，截面形状为三角形的第二凹槽120的槽底可刚好位于主光纤200的第一径向即x方向上，这样，通过第二凹槽120的槽底快速将外护套100撕开至上下两个加强件300之间的位置，从而可快速暴露出位于主光纤200同侧的两个加强件300中的任意一个。

在本申请实施例的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应作广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或者两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

本申请实施例的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

权 利 要 求 书

1. 一种光缆，其特征在于，包括外护套、主光纤及至少两个加强件；
其中，所述主光纤和所述加强件均位于所述外护套的内部，且所述主光纤与所述加强件的延伸方向一致，
- 5 至少两个所述加强件间隔设置在所述主光纤的外周，且至少一个所述加强件为辅光纤。
2. 根据权利要求1所述的光缆，其特征在于，所述主光纤沿第一径向的两侧分别设置有至少两个所述加强件，且每个所述加强件均为辅光纤。
3. 根据权利要求2所述的光缆，其特征在于，位于所述主光纤同侧的多个所述加强件沿第一方向排列设置；
- 10 其中，所述第一方向与所述第一径向之间具有一定夹角。
4. 根据权利要求3所述的光缆，其特征在于，所述第一方向与所述第一径向互相垂直。
5. 根据权利要求1-4任一项所述的光缆，其特征在于，所述光缆还包括紧套，所述紧套套设在所述主光纤的外表面；
所述外护套与所述紧套的材质均为透明材质，且所述外护套与所述紧套的制作材料均包
- 15 括聚氯乙烯、尼龙及热塑性聚氨酯弹性体橡胶中的任意一种或几种。
6. 根据权利要求1-5任一项所述的光缆，其特征在于，所述光缆还包括粘接层和防粘层；
所述粘接层设置在所述外护套的至少部分表面上，所述防粘层粘接在所述粘接层表面。
7. 根据权利要求6所述的光缆，其特征在于，所述外护套的至少部分外表面被配置为平面，所述粘接层设置在所述平面上。
- 20 8. 根据权利要求6或7所述的光缆，其特征在于，所述粘接层为透明双面胶，且所述透明双面胶与所述外护套为一体成型的一体件。
9. 根据权利要求4-8任一项所述的光缆，其特征在于，所述外护套上形成有第一凹槽和第二凹槽，所述第一凹槽和所述第二凹槽从所述外护套沿延伸方向的一端开设至另一端；
其中，所述第一凹槽设置在所述主光纤的第二径向上，所述第二凹槽设置在所述主光纤
- 25 的第一径向上；
所述第一径向与所述第二径向相互垂直。
10. 根据权利要求1-9任一项所述的光缆，其特征在于，所述外护套在所述主光纤的第一径向上的宽度为1.5mm-2.0mm，所述外护套在所述主光纤的第二径向上的高度为1.2mm-1.9mm；
其中，所述第一径向与所述第二径向相互垂直。