



〔12〕发明专利申请公开说明书

〔11〕CN 88 1 01042 A

〔43〕公开日 1988年9月7日

〔21〕申请号 88 1 01042

〔22〕申请日 88.2.24

〔30〕优先权

〔32〕87.2.25 〔33〕JP 〔31〕42010 / 87

〔71〕申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪市

〔72〕发明人 西村阳 铃木修三

〔74〕专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 吴增勇 何关元

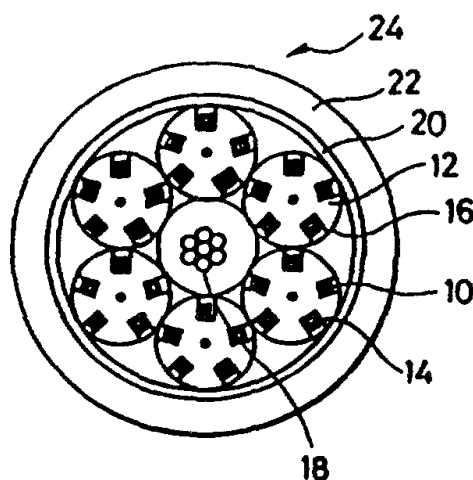
〔54〕发明名称 光缆

〔57〕摘要

一种带型和槽型光缆,其缆芯拥有能容纳带状光纤同时又改进光缆传输和机械强度特性的槽尺寸,对于一个具有深度 D_s 和宽度 W_s 的凹槽和预定数 n 的厚度为 T 和宽度为 W_T 的多个光纤束,所需要的尺寸要满足下式:

$$1.2 < \frac{W_s}{W_T} < 1.45$$

$$1.3 < \frac{D_s}{nT} < 1.55$$



1. 一种光缆，包括：

具有厚度 T 和宽度 W_T 的预定数为 n 的多个带状光纤束；

至少一个缆芯，其上至少有一个凹槽，所述凹槽具有满足下式的宽度 W_S 和深度 D_S ：

$$1.2 < \frac{W_S}{W_T} < 1.45$$

$$1.3 < \frac{D_S}{nT} < 1.55$$

所述纤束被置于所述凹槽中。

2. 根据权利要求 1 的一种光缆，特征在于还包括一个复盖所述缆芯的带。

3. 根据权利要求 2 的一种光缆，特征在于还包括一个外层铠装。

4. 根据权利要求 3 的一种光缆，特征在于还包括一个穿过所述缆芯中央配置的抗拉构件。

5. 根据权利要求 1 的一种光缆，特征在于其中所述缆芯至少在其上有两条凹槽，所述多个带状光纤束被配置在所述凹槽之一中，所述光缆还包括一对置于其它所述凹槽中的绞合铜线。

6. 一种光缆，包括：

一根杆状抗拉构件；

预定数 n 的多个带状光纤束，每个所述纤束具有厚度 T 和宽度 W_T ；

多个缆芯，每个缆芯上至少具有一条凹槽，所述凹槽具有满足下式的宽度 W_S 和深度 D_S ：

$$1.2 < \frac{W_S}{W_T} < 1.45$$

$$1.3 < \frac{D_S}{nT} \leq 1.55$$

所述纤束被配置在多个所述凹槽中；

一条带子，包绕在凹槽中具有所述纤束的每个缆芯上；

铠装复盖全部所述缆芯，每个缆芯都有包绕带和所述抗拉构件。

光

缆

一般来讲，本发明涉及一种用于光通信网络的高密度光缆结构，更具体地讲，本发明涉及一种具有多个带状光纤束的缆芯壁上的凹槽结构。

一种典型的光缆包括一个或多个缆芯，每个缆芯上具有凹槽，带状光纤束被嵌入到凹槽后，在每个缆芯上卷绕带子，然后，再围绕有带子的所有缆芯上卷绕铠装。现对凹槽的尺寸还未作为重要因素加以事先考虑，因此，一般每个凹槽的宽度要比每个带状光纤束的宽度稍大些，并使每个凹槽的深度能容纳置于凹槽中一个叠一个的若干带状束的厚度。

人们认为，如果凹槽的尺寸被选择成使光纤束能易于容纳并嵌入其中，则由此形成的光纤虽能发挥很好的作用，然而，现已发现其性能受到凹槽尺寸的影响。当在缆芯上卷绕时，光纤束必须要有足够的空间使其能适当弯曲，而又不能太自由使其不均匀扭绞。如果出现不均匀扭绞，则传输损耗就要增大，而机械强度要下降。如果不适当地选择凹槽尺寸，则光纤束容易承受侧向压力，从而使性能下降，而且还可能缩短光缆的寿命。但是，直到现在，人们在为避免传输信号和机械强度的性能恶化方面所作的努力中，还未对带状光纤束的大小和容纳这些光纤束的凹槽尺寸给予特别的关注。

本发明涉及到对光缆缆芯的一种改进。对于一种缆芯上具有凹

槽（带状光纤束容纳其中）的光纤，凹槽尺寸应该这样来选择：

$$1 \cdot 2 < \frac{W_S}{W_T} < 1 \cdot 45$$

$$1 \cdot 3 < \frac{D_S}{n_T} < 1 \cdot 55$$

如果这些尺寸是按上式那样选择的话，则可防止纤束不对称配置，同时，传输和机械强度特性也会有所改善。

本发明的这些和其它优点，可以从下面结合附图的最佳实施例的详细说明中得以理解，附图中：

图 1（a）（b）和（c）是根据本发明的带型和槽型光缆例子的结构外形图。

图 2 是一个简图，示出了根据本发明的光缆的部分结构。

图 3 是一个图示，示出了与凹槽深度相应的光缆特性。

图 4 是根据本发明的另一个带型和槽型光缆例子的结构截面视图。

图 5 是根据本发明的另一个带型和槽型光缆例子的结构截面视图。

在图 1 中，带状光纤束 10 被配置在多个其上开有凹槽 14 的缆芯 12 中。芯带 16 缠绕在每个缆芯 12 上，使纤束 10 置于凹槽 14 中。多个缆芯 12 由一个中央抗拉加强构件 18 支撑。束带 20 将多个缆芯 12 保持在围绕抗拉构件 18 的适当位置上。铠装

2 2 复盖束带 2 0。这种配置构成光缆 2 4。

图 1 (b) 从侧面示出了从缆芯 1 2 刻出的凹槽 1 4。

图 1 (c) 示出了一个放大的带状光纤 1 0。多个光纤 2 6 彼此平行,并在同一平面上由光纤复盖物 2 8 固定。

图 2 是一个简图,示出了缆芯 1 2 的每个凹槽 1 4 的结构,带状纤束 1 0 被叠在槽 1 4 中。标号 W_s 和 D_s 分别表示每个凹槽 1 4 的宽度和深度, W_T 和 T 分别表示每个带状纤束 1 0 的宽度和厚度。标号 n 表示纤束 1 0 的数目,这些纤束相互一个一个地叠在凹槽 1 4 中。

对具有各种宽度和深度凹槽的光缆进行了实验,所用的各种实验数值列于表 1 中

表 1

	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
外 径	10毫米 $\varnothing$								
槽宽 W_s (毫米)	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.2	2.2	2.2	2.2
槽深 D_s (毫米)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.0	2.2	2.6	2.8
槽间距 (毫米)	7 0 0								
中央抗拉加强 构 件	7 / 1 . 0 绞合钢丝								

使用具有宽度 (W_T) 1.6 毫米和厚度 (T) 0.24 毫米的 GI 型带状光纤束, 其每个纤束有 5 根光纤, 实验期间 4 根这样的纤束相互重叠, 对这些光缆进行了测试, 测试结果列于表 2 中

表 2

测试项目	测试条件	1	2	3	4	5	6	7	8	9
在弯曲时带状光纤是否不规则排列	弯曲直径200毫米 $\varnothing$ ， 反方向弯曲180°10次	否	否	否	否	是	否	否	否	否
由弯曲造成的传输损耗的最大增量	弯曲直径300毫米 $\varnothing$ ， 方向弯曲180°5次 在监视器上的传输损耗，加到№4（最外面） 带状光纤排中第一根至第五根光纤	0.2	0.05	0	0	0	0	0	0	0
		ab	ap							

图 3 是一个简图，根据凹槽尺寸数据和表 2 中的光缆特性数据示出了容许弯曲的特性数据和耐侧边压力的特性数据。如果凹槽宽度 W_s 过大，则带状纤束 10 的自由度变得如此之大，以致在（例如）光缆被弯曲时，带状纤束 10 可能变成不均匀扭绞。如果凹槽宽度 W_s 过小，则在光缆弯曲时，带状纤束 10 在光缆弯曲的方向上会移动，并被推向凹槽边，从而引起一个侧向压力，这样就会增大传输损耗。

如果凹槽深度 D_s 过大，则与槽宽 W_s 的该情况一样，带状纤束 10 可能变成扭绞。如果凹槽深度 D_s 过小，则由外部压力引起的形变会增大传输损耗。

现已确定，当凹槽尺寸和带状纤束尺寸符合下列表达式时，光缆的特性是令人满意的。

$$1.2 < \frac{W_s}{W_T} < 1.45$$

$$1.3 < \frac{D_s}{n_T} < 1.55$$

在图 3 中，区域 I 表示了光缆特性令人满意的凹槽尺寸范围。区域 II 表示了其间带状纤束可变得不规则排列的凹槽尺寸范围。区域 III 表示了其间加到光缆上的弯曲或侧向压力可能引起传输损耗的凹槽尺寸范围。

图 4 示出了本发明的另一个实施例，在该实施例中，纤束 10

被置于象图 1 (a) 所示实施例的缆芯 1 2 的凹槽 1 4 中。但是，每个缆芯 1 2 包括一个穿过缆芯中心的抗拉构件 3 0，抗拉构件 3 0 起到如图 1 (a) 的抗拉构件 1 8 的同样作用。因此，图 1 (a) 装置中的中央抗拉构件 1 8 就不必要了。

图 5 是一个截面图，示出了根据本发明的另一个带型和槽型光缆结构的实例，具有抗拉构件 3 0 的单个缆芯 1 2 由铠装 2 2 保护。在图 5 中还示出了把一对绞合铜线 3 2 配置在一个凹槽中的另一种改型。

关于图 4 和图 5 所示的光缆，如果凹槽宽度 W_s ，凹槽深度 D_s ，带状光纤排宽度 W_s ，带状光纤排厚度 T 和在一个凹槽中的带状纤束数目 n 满足上述方程，就将形成具有满意特性的光缆。

现已结合当前认为最实际和最佳实施例对本发明作了说明，自然，本发明并不限于所揭示的实施例，而正相反，是用来复盖所附权利要求的精神和范围内的各种改型和等同装置。

图 1 a

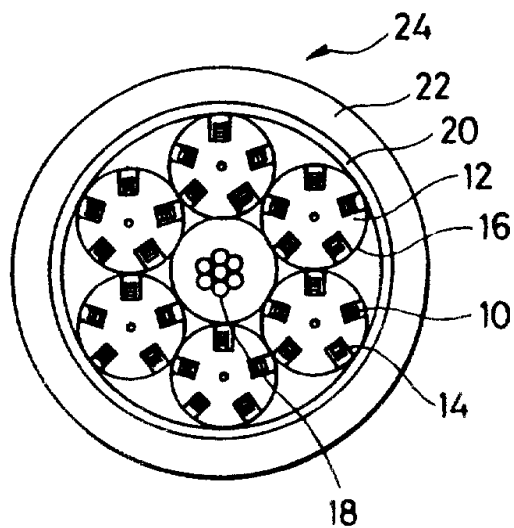


图 1 b

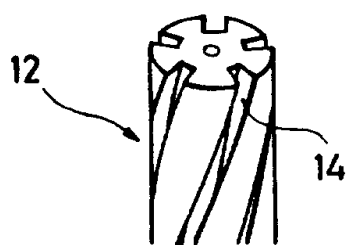


图 1 c

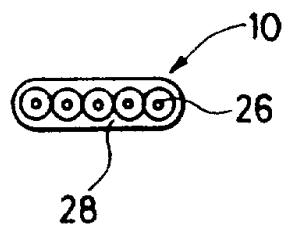


图 2

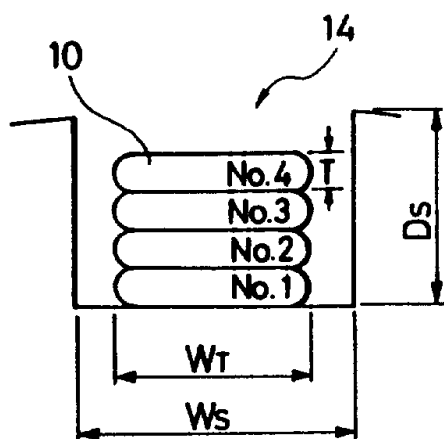


图 3

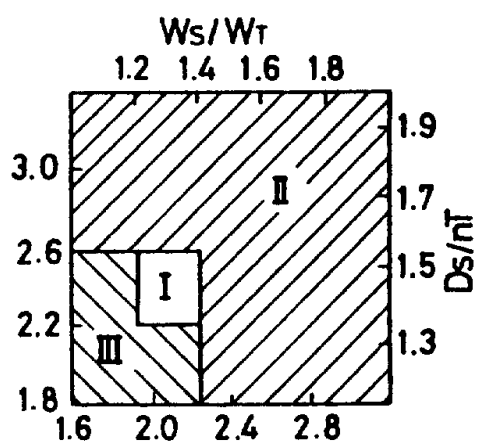


图 4

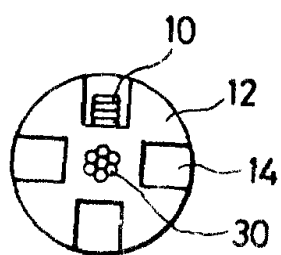


图 5

