



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92104449.6

[51]Int.Cl⁶

G02B 6/44

[45]授权公告日 1995年10月18日

[24]颁证日 95.7.15

[21]申请号 92104449.6

[22]申请日 92.6.3

[30]优先权

[32]91.6.3 [33]JP[31]130212/91

[73]专利权人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 桂岛弥 北山吉信 佐野广明

石川博纪 田中秀

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张志醒 肖掬昌

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 光缆

[57]摘要

一种光缆,采用多纤光波导组件,各所述多纤光波导组件都具有一个装在棒状构件上所开槽内的带式光波导叠层体,该带式光波导则由多个排成一行、集体被覆的光纤组成。其改进之处在于,使棒状构件的中心与所述槽的底部间的间距等于或大于叠层体高度的一半,从而减小了槽底部带式光波导上所受的侧向压力。

权 利 要 求 书

1. 一种光缆，采用多纤光波导组件，各所述多纤光波导组件都具有一个装在棒状构件上所开槽内的带式光波导叠层体，所述带式光波导则由多个排成一行、集体被覆的光纤组成，

其特征在于，所述棒状构件的中心与所述槽的底部间的间距等于或大于所述叠层体高度的一半，所述槽是形成在所述棒状构件中的，并且伸到所述棒状构件的中心。

2. 根据权利要求1所述的光缆，其特征在于，所述叠层体的中心与所述棒状构件的中心基本上一致。

3. 根据权利要求1所述的光缆，其特征在于，所述多纤光波导组件以一个方向扭绞，或以两个相反方向交替扭绞。

4. 根据权利要求1所述的光缆，其特征在于，各所述多纤光波导组件外侧设有一些加强件。

说 明 书

光 缆

本发明涉及一种传输特性好、较便宜的多纤高敛集密度光缆的结构。

日本(日本实用新型未经审查的公报:昭58-188613)的槽带式光缆,作为高敛集密度多纤光缆,是目前实际使用的光纤数最多的光缆。这种槽带式光缆的光纤数达1000条之多,以单位面积上被覆光纤数衡量的敛集密度约为0.8 被覆光纤/平方毫米。

此外,由于容纳带式光波导的槽具有开口,槽带式光缆在取出带式光波导的施工性能方面极其优异。特别是在要求防水的光缆中,如“简单防水光纤的特性”(日本电子、信息和通信工程师学会1988年秋季会议,B-376)一文中所述的那样,只要采用吸水的压绕带即可使其防水。

另外,管带式光缆,即美国电话电报公司的一种高光纤数光缆(1982年国际线缆论文集汇编,第396页),其光纤敛集密度约为1.3 被覆光纤/平方毫米。管带式光缆是高敛集密度性能最优异的多纤光缆之一。

然而,由于带式光波导如图8所示是装在一根管中的,它在取出带式光波导的施工性能方面有问题。此外,还有这样的问题:为了充分防水,需要把凝胶状的防水混合料封入管中,从而降低了光缆连接的施工性能。

在槽带式光缆中,其带式光波导如图5和6中所示是装在带槽的棒条外周边上形成的各个槽中的,它被压在各自的槽底上,而且受到朝向

带槽的棒条中心的作用力而引起的侧向压力的作用。

另外，在被覆光纤数为不少于500 或1000的槽带式光缆情况下，带槽的棒条中心部分的空间荒废着，因而降低了装纤效率。为提高装纤效率，可以考虑图7 所示的那种多层结构。然而这种结构大大降低了取出中心层带式光波导方面的施工性能。

本发明的目的是提供这样一种光缆，该光缆可以解决以上所述问题。这种带式光波导在各自的槽中既几乎不受侧向压力，也没有降低取出方面的施工性能，而且装纤效率即使在被覆光纤数增大的情况下也仍然很高。

按照本发明，其光缆采用多纤光波导组件，各多纤光波导组件都具有一个带式光波导组成的叠层体，装在一个在棒状构件中形成的槽中，带式光波导由多条排成一行、集体被覆起来的光纤组成，其中棒状构件中心与槽底间的间距做成等于或大于叠层体高度的一半。

多纤光波导组件可以一个方向扭绞，或以两个相反方向交替扭绞。光缆中的加强件可以设在各多纤光波导组件的外侧部分。

在本发明的光缆中，由于槽是在圆棒状构件中形成，以便如图3 中所示可以到达中心部分，因而提高了被覆光纤数不少于500 或1000 的高敛集密度多纤光缆的装纤效率，从而可以使这种光缆的直径小于槽带式光缆的直径。

此外，和槽带式光缆不同，其带式光波导基本上配置在多纤光波导组件的中心，因而在通常情况下几乎没有被压在槽底上。虽然该带式光波导有时可能会瞬间被压在槽底上，但即使在这样的情况下也可以大大减少光纤因侧向压力而引起的细微弯曲。

图1 是本发明一个实施例的光缆剖面图。

图2 是本发明另一个实施例的光缆剖面图。

图3 是准备用于本发明的光缆中的多纤光波导组件一个实施例的剖

面图。

图4 是准备用于本发明的光缆中的多纤光波导组件另一个实施例的剖面图。

图5 是一般槽带式光缆一个实例的剖面图。

图6 是一般槽带式光缆另一个实例的剖面图。

图7 是多层结构槽带式光缆一个实例的剖面图。

图8 是一般管带式光缆一个实例的剖面图。

在图1 所示本发明一个实施例的光缆中，多纤光波导组件 1 可沿一个方向围绕中心加强件4 按层扭绞，再将上述扭绞的多纤光波导组件1 外侧的多纤光波导组件 1 沿某一个方向按层扭绞，然后在其上敷以包皮。

在图2 所示的本发明另一个实施例的光缆中，多纤光波导组件可配置在光缆的中心，包皮2 敷在多纤光波导组件外侧，两个加强件4 配置在包皮3 中，并使二者处在相对位置上。

在图3 和4 所示的各多纤光波导组件中，圆棒状构件2 由高密度聚乙烯制成，而且具有一个扭绞的矩形槽。圆棒状构件2 的材料可以采用聚丙烯之类挤塑性能优异的塑料，也可以采用铝之类工作性能优异的金属。

为提高光纤的装填密度，所采用的每条被覆光纤，其外径细到200 微米。

在待装填的带式光波导1 中，排有16 条被覆光纤，使其形成带状配件，再将14 个带状配件一个叠一个地叠成叠层体，然后将叠层体塞入圆棒状构件的矩形槽中。带式光波导1 装入槽中之后，用压绕带7 固定在槽中。

槽的深度与叠层体高度之间的关系选择得使叠层带式光波导的中心基本上与圆棒状构件的中心一致，使带式光波导不致受到侧向压力的作用。此外，还使棒状构件中心与所述槽的底部间的间距等于或大于叠层

体高度的一半。再有，该槽是形成在圆棒状构件中的，并使其伸到图3所示的中心位置。

通常，压绕带1 可以是塑料带。特别是在没有防水问题的情况下，塑料可直接挤压成管状，使其盖住带式光波导。在有防水问题情况下，可将各被覆光纤本身制成具有优异的防水性能，或者用具有吸水性能的材料制造压绕带。

另外，将圆棒状构件中装有光纤的部分制成大致上为矩形的形状，不仅使带式光波导可以有条不紊地配置，而且由于不特意留有多余的间隙，因而还可以提高防水性能。再有，在防水性能成问题的情况下，在空隙部分还可以使用吸水的压绕带，从而防止在连接方面的施工性能下降。

光纤制成光缆之后的残余应变，考虑到光纤的长期可靠性，应选取使其不大于0.02%，且在制造光缆的各工序中，局部调整诸如圆棒状构件、带式光波导、多纤光波导组件、加强件等各构件的张力。

图1 所示光缆的实施例于是形成了一条外径47.2毫米、有4032根被覆光纤、光纤敛集密度约为2.3 被覆光纤/平方毫米的高敛集密度的超多纤光缆。

在制造过程的各工序中，在通信使用的波长 $\lambda = 1.31$ 微米下，对这种光缆进行损耗测定，结果在测定误差范围内的损耗没有增加，证实了这种光缆性能良好。从未发现过各制造工序中有测得出的误差。

如上所述，本发明的光缆在多纤高敛集密度性能方面。在光纤取出性能方面和连接施工性能方面都是优异的，并且在本发明的光缆中，可以减小侧向压力对光纤的影响。

因此，甚至在有侧向压力会使损耗有所增加场合，也可以采用这种光缆，因而本发明可以提供较便宜的光缆。本发明的光缆特别适用于作为用户光缆之类的多纤光缆。

虽然上面已就一些最佳实施例说明了本发明的内容，但是不言而喻，本发明并不限于上述实施例，在不脱离所附权利要求书中所述的发明范围前提下，是可以对上述实施例进行种种修改的。

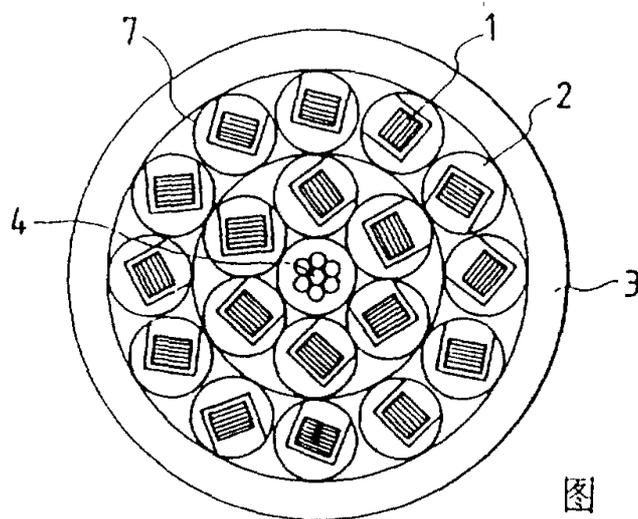


图 1

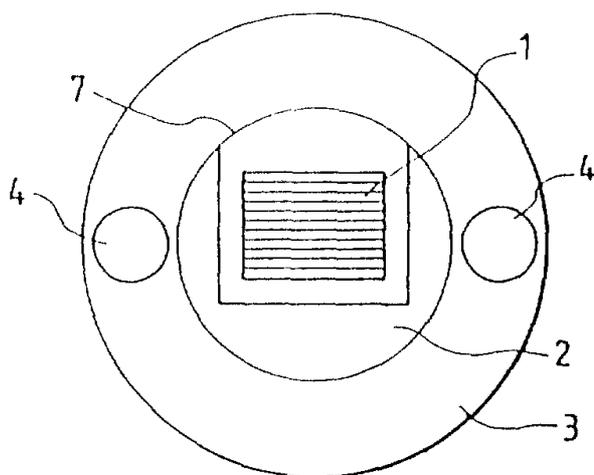


图 2

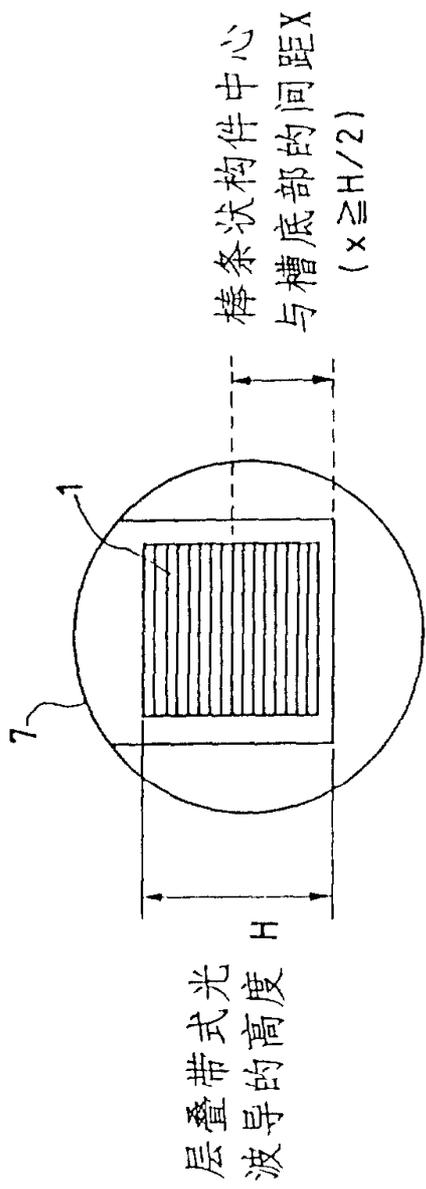


图 3

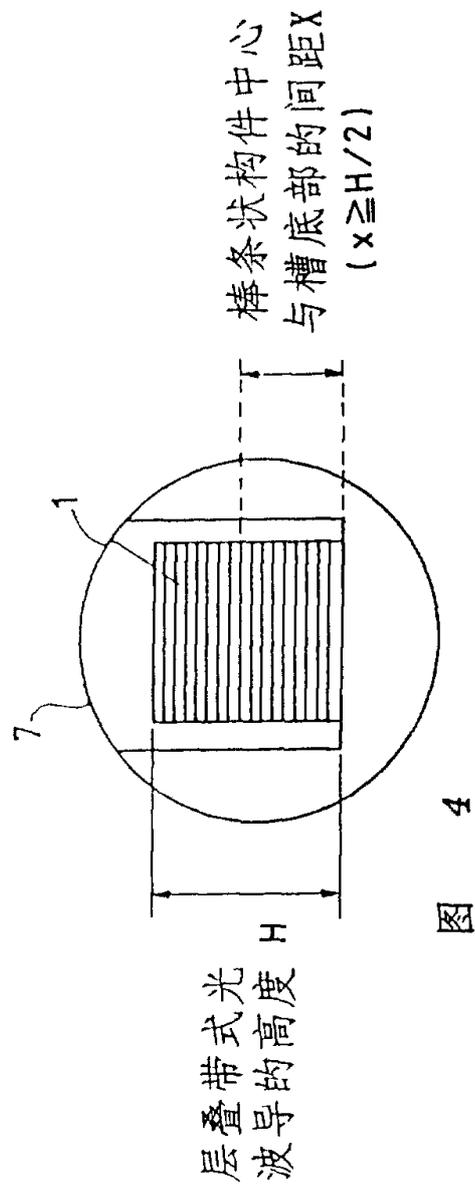


图 4

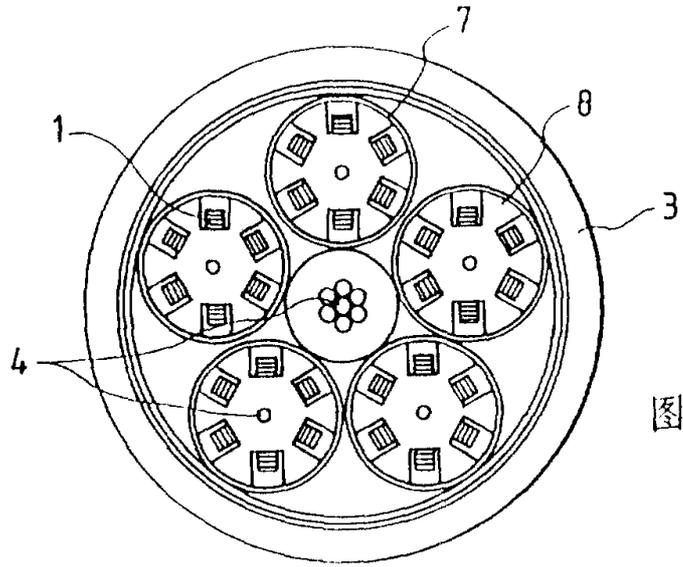


图 5

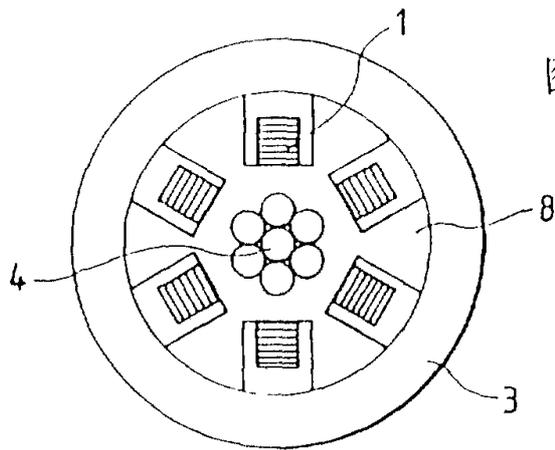


图 6

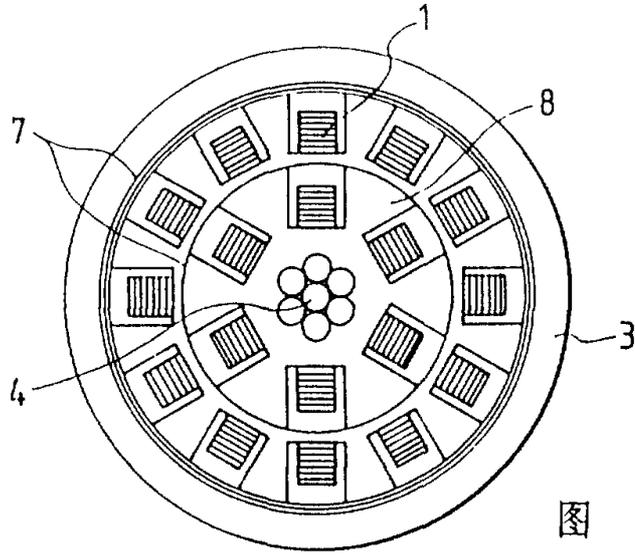


图 7

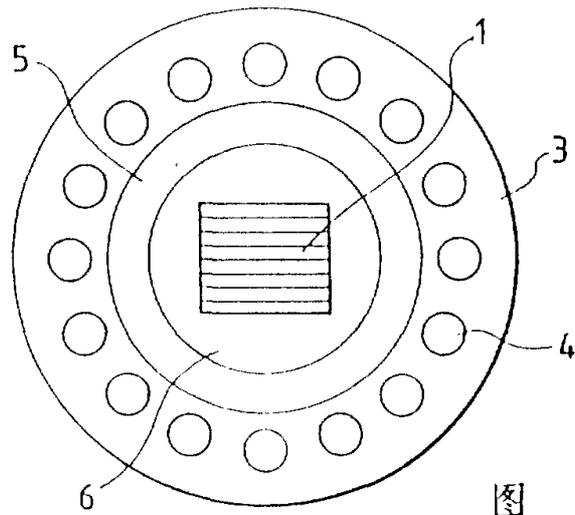


图 8