



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102565968 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201010619621. X
 (22) 申请日 2010. 12. 31
 (73) 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司
 地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
 松第十工业区东环二路2号
 专利权人 鸿海精密工业股份有限公司
 (72) 发明人 余泰成 林奕村
 (74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代
 理有限公司 44334
 代理人 彭辉剑

CN 1761900 A, 2006. 04. 19, 全文.
 CN 1771448 A, 2006. 05. 10, 全文.
 TW 201044041 A, 2010. 12. 16, 全文.
 US 6454470 B1, 2002. 09. 24, 全文.
 JP 2004361858 A, 2004. 12. 24, 全文.
 US 6956995 B1, 2005. 10. 18, 全文.
 US 2005053331 A1, 2005. 03. 10, 全文.
 JP 2006344915 A, 2006. 12. 21, 全文.
 US 2009154877 A1, 2009. 06. 18, 全文.
 JP 2010262222 A, 2010. 11. 18, 全文.
 US 2004264881 A1, 2004. 12. 30, 全文.

审查员 赵莹

(51) Int. Cl.
 G02B 6/42(2006. 01)
 G02B 3/02(2006. 01)
 H04B 10/25(2013. 01)

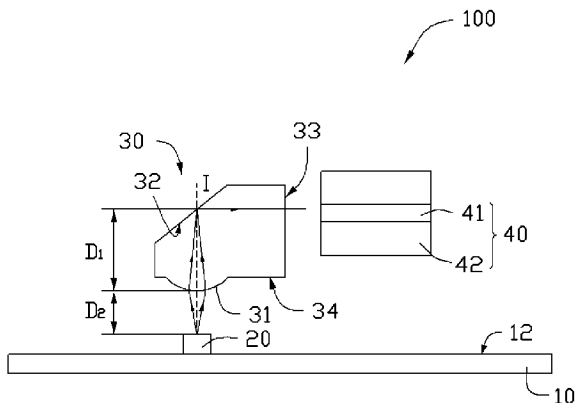
(56) 对比文件
 CN 101266325 A, 2008. 09. 17, 说明书第5页
 第5行-第8页第21行及附图1-2.
 US 2005117853 A1, 2005. 06. 02, 说明书第
 0013-0032段及附图1-2.

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称
 光纤通信装置

(57) 摘要

本发明提供一种光纤通信装置,其包括一个激光光源,一个复合透镜,及一条光纤。该激光光源的出光方向基本垂直于一个参照面。该复合透镜包括一个第一透镜面,内反射面以及一个第二透镜面,该第一透镜面具有一条主光轴,该内反射面与该主光轴具有一个锐角夹角,该第二透镜面与该主光轴平行,该激光光源发出的光线经该第一透镜面入射并会聚后再经该内反射面反射至该第二透镜面,并自该第二透镜面出射。该光纤平行于该参照面,并位于该第二透镜面的外侧,用于接收自该复合透镜出射的光线。本发明提供的光纤通信装置结构紧凑且插入损耗较低。



CN 102565968 B

1. 一种光纤通信装置,其包括:

一个激光光源,出光方向基本垂直于一个参照面,该激光光源为垂直腔面发射激光器,发光面积小于 $0.02\text{mm} \times 0.02\text{mm}$,发光角度小于或等于 16° ;

一个复合透镜,包括一个第一透镜面,内反射面以及一个第二透镜面,该第一透镜面具有一个主光轴,该内反射面与该主光轴具有一个锐角夹角,该第二透镜面与该主光轴平行,该复合透镜的中心厚度 $D1$ 大于该第一透镜面的顶点与该激光光源的中心距 $D2$,该激光光源发出的光线经该第一透镜面入射并会聚后再经该内反射面反射至该第二透镜面,并自该第二透镜面出射;以及

一条光纤,平行于该参照面,并位于该第二透镜面的外侧,用于接收自该复合透镜出射的光线。

2. 如权利要求1所述的光纤通信装置,其特征在于:该第一透镜面为非球形凸面,该激光光源发出的光线基本平行该主光轴入射该第一透镜面。

3. 如权利要求1所述的光纤通信装置,其特征在于:该激光光源发出的光线在该内反射面的光斑面积小于该激光光源的发光面积。

4. 如权利要求1所述的光纤通信装置,其特征在于:该发光角度大于或等于 5° ,且小于或等于 10° 。

5. 如权利要求1所述的光纤通信装置,其特征在于:该中心厚度 $D1$ 与该中心距 $D2$ 之和小于或等于 0.3mm ,且该中心距 $D2$ 至少为 0.1mm 。

6. 如权利要求1所述的光纤通信装置,其特征在于:该参照面为一电路板的外表面,该激光光源位于该外表面。

7. 如权利要求1所述的光纤通信装置,其特征在于:该第一透镜面为球形凸面,该激光光源发出的光线基本平行该主光轴入射该第一透镜面。

8. 如权利要求1所述的光纤通信装置,其特征在于:该夹角为 45° 。

9. 如权利要求1所述的光纤通信装置,其特征在于:该第一透镜面的焦点位于该内反射面或者该内反射面附近。

光纤通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种利用光纤传输信号的光纤通信装置。

背景技术

[0002] 在现有技术中,光通信传输技术常采用发光二极管为讯号源,并将其发出的光讯号导入至光纤中进行传输。然而,若光纤沿光线传输方向设置,会增加机构尺寸;若弯折光纤,则增加了系统的弯折损耗,影响光纤传输效率。

发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种结构紧凑且损耗低之光纤通信装置。

[0004] 一种光纤通信装置,其包括一个激光光源,一个复合透镜,及一条光纤。该激光光源的出光方向基本垂直于一个参照面。该复合透镜包括一个第一透镜面,内反射面以及一个第二透镜面,该第一透镜面具有一条主光轴,该内反射面与该主光轴具有一个锐角夹角,该第二透镜面与该主光轴平行,该激光光源发出的光线经该第一透镜面入射并会聚后再经该内反射面反射至该第二透镜面,并自该第二透镜面出射。该光纤平行于该参照面,并位于该第二透镜面的外侧,用于接收自该复合透镜出射的光线。

[0005] 相对于现有技术,本发明提供的光纤通信装置通过该复合透镜改变光线传播方向,使光线传播至与光线出射方向垂直放置的光纤内,结构紧凑且插入损耗较低。

附图说明

[0006] 图 1 是本发明实施例提供的光纤通信装置的示意图。

[0007] 主要元件符号说明

[0008]	光纤通信装置	100
[0009]	电路板	10
[0010]	激光光源	20
[0011]	复合透镜	30
[0012]	光纤	40
[0013]	外表面	12
[0014]	第一透镜面	31
[0015]	内反射面	32
[0016]	第二透镜面	33
[0017]	第三表面	34
[0018]	纤芯	41
[0019]	包覆层	42

具体实施方式

[0020] 以下将结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0021] 请参阅图 1, 本发明实施例提供的光纤通信装置 100 包括一个电路板 10, 一个激光光源 20, 一个复合透镜 30 以及一条光纤 40。

[0022] 该电路板 10 具有一个外表面 12, 以下各结构之位置描述均以该外表面 12 为参照面。该激光光源 20 位于该外表面 12。该激光光源 20 可为垂直腔面发射激光器 (Vertical Cavity Surface Emitting Laser, VCSEL), 其发出的光线基本垂直于该激光光源 20 的顶面, 在本发明中, 出光方向也基本垂直于该外表面 12。

[0023] 该复合透镜 30 包括一个第一透镜面 31, 内反射面 32 及第二透镜面 33。

[0024] 该第一透镜面 31 对着该激光光源 20, 为球形或者非球形凸面等, 用于会聚光线, 其具有一个主光轴 I。

[0025] 该内反射面 32 位于该复合透镜 30 的内部, 与该主光轴 I 具有锐角夹角, 本实施例中, 该夹角为 45 度。当然, 也可以根据实际需要设定为其它角度, 例如 30 度, 50 度等锐角。该第一透镜面 31 的焦点落在该内反射面 32 上或者附近。

[0026] 该第二透镜面 33 为一平面, 与该主光轴 I 平行。在本实施例中, 该复合透镜 30 还具有与该主光轴 I 垂直的第三表面 34, 该第一透镜面 31 凸出于该第三表面 34。

[0027] 该激光光源 20 发光角度小 (参见激光光源参数描述), 其发出的光线基本平行于该主光轴 I, 进入该复合透镜 30 后会聚至该第一透镜面 31 的焦点, 即到达该内反射面 32, 光束因为会聚而缩小, 光斑面积较小, 然后经该内反射面 32 全反射或者反射至该第二透镜面 33, 并自该第二透镜面 33 出射, 优选地, 该出射光垂直于该第二透镜面 33 以减少损失。

[0028] 该光纤 40 平行该外表面 12, 并位于该第二透镜面 33 的外侧以尽可能多地接收出射光线。该光纤 40 包括一条纤芯 41 和一层包覆在该纤芯 41 外层的包覆层 42。

[0029] 设置该复合透镜 30 后, 该光纤 40 不必弯折即可接收光线, 大大降低了光纤通信装置 100 的弯折损耗。

[0030] 本实施例中, 该第一透镜面 31 为非球形凸面以较好地会聚光线。考虑到整个光纤通信装置 100 因设置该复合透镜 30 会增加插入损耗, 为进一步优化该光纤通信装置 100 的结构、传输性能, 尽可能降低插入损耗, 优选地, 该光纤通信装置 100 的各组件或者组件之间需要同时满足以下条件:

[0031] (1) 该激光光源 20 的发光面积小于 $0.02\text{mm} \times 0.02\text{mm}$;

[0032] (2) 发光角度不大于 16 度;

[0033] (3) 设该复合透镜 30 的中心厚度为 $D1$, 设该第一透镜面 31 的顶点与该激光光源 20 的中心距为 $D2$, 则 $D1$ 大于 $D2$ 。

[0034] 在符合上述条件的基础上, 不但复合透镜 30 的曲率半径 (R) 及二次曲线系数 (K) 选值范围扩大, 即设计自由度较高, 还可将插入损耗控制在 -0.5dB 以内。

[0035] 一般地, 用于光通信的激光光源的发光角度在 $6 \sim 11$ 度之间。但在本发明中, 经试验验证, 在复合透镜 30 的表面形状等设计参数已经确定的情况下, 仅改变激光光源的发光角度, 可以发现, 即使激光光源的发光角度由 11 度扩大到 16 度, 插入损耗也可维持在 -0.5dB 以内, 详见表 1。

[0036] 表 1

[0037]

发光角度 (单位 :度)	插入损耗 (单位 :dB)
0	-0.468736
4	-0.468494
7	-0.468011
10	-0.467285
14	-0.465738
16	-0.464771
20	-0.572828
23	-1.563745
25	-2.242294

[0038] 上表除了说明激光光源的发光角度大于或等于 11 度且小于或等于 16 度时也符合损耗要求之外,还可看出:发光角度在 5 ~ 10 度之间时,插入损耗的变化量不超过 0.1dB,因此可优选发光角度在 5 ~ 10 度之间的激光光源。

[0039] 一般地,为减少插入损耗,该复合透镜 30 的厚度越薄越好。但是,由于激光光源 20 具有一定的光发散面积,光纤 40 的孔径较小,为了使激光光源 20 在该复合透镜 30 的倾斜的内反射面 32 上尽可能会聚,该复合透镜 30 的中心厚度 D1 虽然较小,但仍然要大于该第一透镜面 31 的顶点与该激光光源 20 的中心距 D2。另一方面,尽可能地会聚激光还可以使光纤 40 容易对准该复合透镜 30 的出射光位置,从而提高组装良率。

[0040] 理论上,该第一透镜面 31 的顶点与该激光光源 20 的中心距 D2 越小则光纤通信装置 100 的体积越小,但是,需要考虑以下因素:(1) 光纤 40 的外径;(2) 光纤 40 与该外表面 12 之间距。根据模拟结果发现:优选地,该中心厚度 D1 与中心距 D2 之和不大于 0.3mm,且该中心距 D2 至少为 0.1mm 时,插入损耗较低。

[0041] 相对于现有技术,本发明提供的光纤通信装置 100 通过该复合透镜 30 改变光线传播方向,使光线传播至与光线出射方向垂直放置的光纤 40 内,结构紧凑且插入损耗较低。

[0042] 可以理解的是,本领域技术人员还可于本发明精神内做其它变化,都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

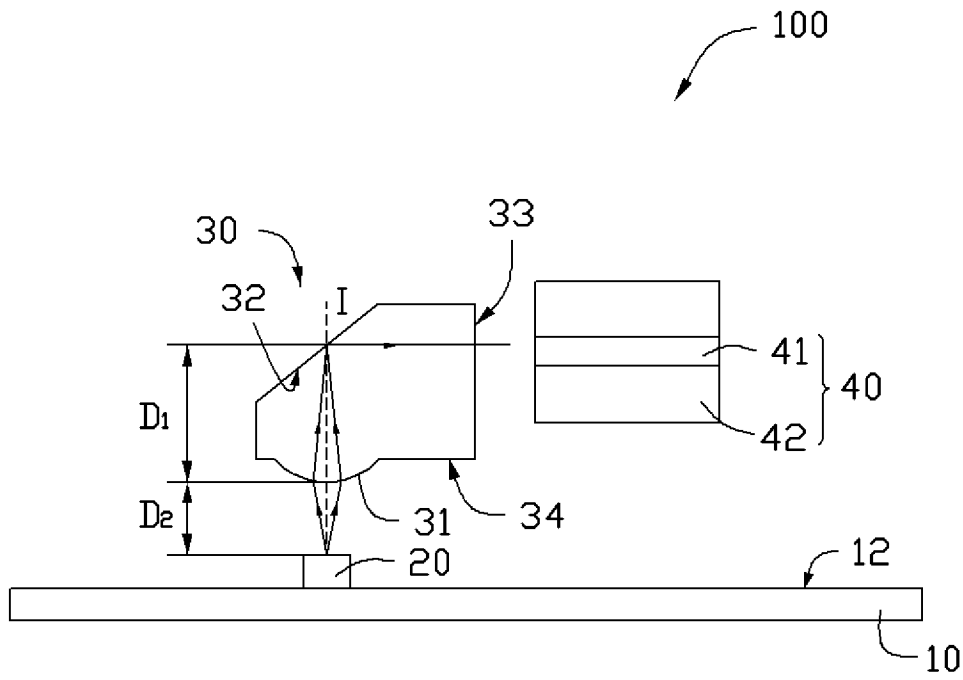


图 1