



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102914836 B

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201210276176.0

(22)申请日 2012.08.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102914836 A

(43)申请公布日 2013.02.06

(30)优先权数据
2011-172163 2011.08.05 JP

(73)专利权人 日本梅克特隆株式会社
地址 日本国东京都港区芝大门一丁目12番
15号

(72)发明人 高野祥司 松田文彦

(74)专利代理机构 北京瑞盟知识产权代理有限公司 11300
代理人 刘昕

(51)Int.Cl.

G02B 6/43(2006.01)

G02B 6/42(2006.01)

G02B 6/122(2006.01)

(56)对比文件

US 2010/0142881 A1,2010.06.10,

CN 101872760 A,2010.10.27,

CN 102109646 A,2011.06.29,

US 6959125 B2,2005.10.25,

CN 101344624 A,2009.01.14,

JP P2003-185890 A,2003.07.03,

审查员 杨威

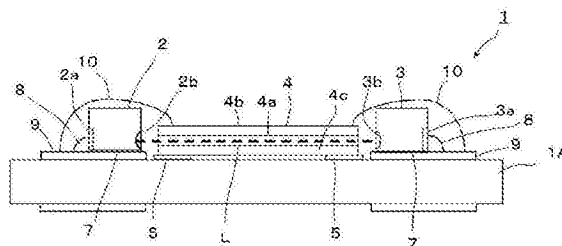
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

光电混装可挠性印刷线路板及其光接收发送元件安装方法

(57)摘要

本发明涉及光电混装可挠性印刷线路板及其光接收发送元件安装方法。发光元件和受光元件为配对芯片状态,分别是在受光面和发光面的相反面具有电极的面发光型发光元件和面受光型受光元件,发光元件、受光元件以及光波导路安装于可挠性印刷线路板本体的一方表面,发光元件的发光部、光波导芯线、受光元件的受光部配置于大致同轴,安装发光元件和受光元件,使其光发送接收方向相对于与可挠性印刷线路板本体表面垂直的方向成大致90°。



1. 一种光电混装可挠性印刷线路板,其特征在于,
包括,

可挠性印刷线路板本体,其具有至少一层导电层和可挠性绝缘层,光波导路,其通过粘合剂粘合于该可挠性印刷线路板本体,

其中,

该光波导路包括,两端分别具有光输入输出部的一根以上的可挠性的光波导芯线,和至少与所述光波导芯线相接的可挠性的光波导路覆盖层,

在所述可挠性印刷线路板本体安装发光元件和受光元件,使来自发光元件的发光部的光通过光波导路传送至受光部,所述发光元件和受光元件为配对芯片方式,分别为在受光部和发光部的相反面具有电极的面发光型发光元件和面受光型受光元件,

所述发光元件、所述受光元件和光波导路,安装于可挠性印刷线路板本体的一方表面,所述发光元件的发光部、所述光波导路芯线、所述受光元件的受光部大致同轴配置,所述发光元件和受光元件的光发送接收方向,相对于与所述可挠性印刷线路板本体表面垂直的方向,成大致 90° ,

所述发光元件和受光元件与所述光波导芯线的光输入部和光输出部隔开距离而配置,

所述发光元件的发光部与所述光波导路的光输入部之间的空间,和所述受光元件的受光部与所述光波导路的光输出部之间的空间,分别与所述发光元件和所述受光元件一起,由透明性的封闭树脂封闭,

用于将所述光波导路粘合于所述可挠性印刷线路板本体的粘合剂仅对所述光波导路的端部进行粘接,在所述可挠性印刷线路板本体和所述光波导路之间具有与所述粘合剂的厚度相当的空间。

2. 根据权利要求1所述的光电混装可挠性印刷线路板,其特征在于,

所述发光元件和所述受光元件的各电极,被配置在偏向于所述发光元件、所述受光元件的固定面一侧,在向可挠性印刷线路板本体安装时,所述发光元件、所述受光元件的固定面一侧成为底部一侧。

3. 根据权利要求1所述的光电混装可挠性印刷线路板,其特征在于,

所述发光元件和所述受光元件,与作为所述发光元件和受光元件的各电极连接的各电连接部分别由封闭树脂封闭。

4. 一种在光电混装可挠性印刷线路板上安装发光元件和受光元件的方法,

其中,所述光电混装可挠性印刷线路板包括,

可挠性印刷线路板本体,其具有至少一层导电层和可挠性绝缘层,和

光波导路,其通过粘合剂粘合于该可挠性印刷线路板本体,

并且,

该光波导路包括,具有至少两个光输入输出部的一根以上的可挠性的光波导芯线,和至少与所述光波导芯线相接的可挠性的光波导路覆盖层,

在所述可挠性印刷线路板本体安装发光元件和受光元件,使来自发光元件的发光部的光通过光波导路传送至受光部,所述发光元件和受光元件为配对芯片方式,分别为在受光部和发光部的相反面具有电极的面发光型发光元件和面受光型受光元件,

所述发光元件、所述受光元件和光波导路,安装于可挠性印刷线路板本体的一方表面,

所述发光元件的发光部、所述光波导路芯线、所述受光元件的受光部大致同轴配置,所述发光元件和受光元件的光发送接收方向,相对于与所述可挠性印刷线路板本体表面垂直的方向,成大致 90° ,

且,以所述发光元件和所述受光元件为光接收发送元件,以发光元件和受光元件的发光部和受光部为光接收发送部,

该方法的特征在于,包括如下步骤:

从载置有光接收发送朝上的多个光接收发送元件中,利用第一摄像机识别拾取对象的光接收发送元件,

对于所识别的拾取对象的光接收发送元件,利用拾取工具夹持与所述光接收发送部的光接收发送面成直角的四个端面中相对的两个端面,并向安装装置移动,

使拾取工具旋转 90° ,利用吸引机构吸引保持旋转后的光接收发送元件的与光接收发送面相对的面,使光接收发送部的光接收发送方向朝向水平方向,并使光接收发送元件的四个端面中的底部固定面从吸引机构的吸引保持部向下方突出,

利用第二摄像机识别由所述吸引机构吸引保持的光接收发送元件的外形,并向安装台移动,将固定面固定于可挠性印刷线路板本体,由此,安装所述光接收发送元件,以使其光接收发送方向相对于与所述可挠性印刷线路板本体的表面垂直的方向成大致 90° 。

光电混装可挠性印刷线路板及其光接收发送元件安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有可挠性光波导路的光电混装可挠性印刷线路板及其光接收发送元件安装方法。

背景技术

[0002] 近年来,电子设备日益小型化和高性能化,因此对于电路基板的高密度化的要求不断提高。通过使电路基板从单面变为两面及三层以上的多层电路基板,实现使电路基板高密度化的目的。

[0003] 作为其中一个环节,如日本发明专利第2631287号公报(第4页及图5)中所述的混合多层电路基板,以笔记本电脑、数码相机、移动电话、游戏机等的小型电子设备为代表,得到广泛普及。此混合多层电路基板,通过连接器,利用另外设置的一体形成可挠性印刷线路板或柔性带状电缆的可挠性电缆部,连接用于安装各种电子元件的多层电路基板或硬质电路基板间。

[0004] 特别是,这些设备信息量不断增大,要求传送信息的信号传送速度越来越趋向高速。对于计算机,从2010年到2011年传送速度已经达到6Gbps的传送标准,考虑线路上的传送损失越发重要。

[0005] 为了高速发送脉冲信号,信号源的信号振幅电压趋于低电压化,因外部或自身产生的尖峰噪声,容易妨碍正确的信号传送。进行高速信号传送的基板,需要特性阻抗匹配的传送线路,因此,该领域中不容许传送损失。

[0006] 需要对于传送线路及设备寻求解决上述的尖峰噪声的抗噪问题,对于传送线路必须形成屏蔽。因此造成厚度增大,很难保证笔记本电脑等的屏幕与键盘连接铰链的弯曲性。因此,需要解决电信号高速传送中的损失和抗噪问题,并且也在探讨,在长距离传送领域中已经实用的、利用光纤传输光信号的高速信号传送在小型设备内的应用。

[0007] 在日本发明专利公开第2009-58923号公报(第17页,第11图),日本发明公开第2010-286777号公报(第13页,第5图)等记载了,为了使适用于上述铰链部等,具有可挠性的有机系聚合物光波导路与可挠性印刷线路板组合的传送线路。

[0008] 但是,将由弹性率和耐热性低的树脂材料制成的可挠性印刷线路板与聚合物光波导路组合的传送线路,在安装发光、受光的光元件的方法和条件上受到很大限制。需要对各部件的位置对准,在聚合物光波导路上形成45°反射镜,并保护光路和反射镜表面,需要复杂的工序,难以以高生产率且廉价地进行制造。

[0009] 因此,希望能够廉价且稳定地制造具有光波导路的光电混装可挠性印刷线路板。

[0010] 图4为日本发明专利公开第2010-286777号公报中记载的现有的具有光波导路的光电混装可挠性印刷线路板的结构的剖面结构图。

[0011] 即,在可挠性印刷线路板本体101的一方的面上隔开规定间隔搭载具有电极部102a、发光部102b的发光元件102,和具有电极部103a、受光部103b的受光元件103。

[0012] 在柔性印刷配线基板101上,与发光部102b和受光部103b相应地向背面加工孔,而

设置光路孔104、104,在两面柔性印刷线路板101的相反面,利用粘合剂106粘合具有可挠性的聚合物光波导路105。

[0013] 光波导路105的芯线105a的延长线上形成有反射镜部107。发光元件102使用相对便宜的半导体激光器的VCSEL(Vertical Cavity Surface Emitting LASER(垂直共振器面发光激光器:向半导体晶片基板的垂直方向发光)),与该VCSEL的波长850nm相应,受光元件103采用具有波长850nm感度的光电二极管。

[0014] 发光元件102和受光元件103的各电极102a、103a设置于发光部102b和受光部103b一侧表面,使用焊盘块109以覆晶结合(flip chip bonding)方式安装于柔性配线基板101。

[0015] 在安装发光元件102和受光元件103时,如图4B至图4E所示,按以下顺序进行。发光元件102、受光元件103,其安装顺序相同,以下记为光接收发送元件123。

[0016] i) 拾取前利用CCD等摄像机111识别(参照图4B)。

[0017] ii) 利用拾取工具112拾取光接收发送元件123的相对的两个侧面,从保存安装前的光接收发送元件123的托盘,向安装装置(此处为覆晶焊接机(flip chip bonder))内移动(参照图4C)。

[0018] iii) 拾取工具112旋转180°,将光接收发送元件123传递至安装用吸引喷嘴113(参照图4D)。

[0019] iv) 利用吸引喷嘴113吸附光接收发送元件123,利用摄像机114识别光接收发送元件123(参照图4E),向安装平台移动,安装于基板。

[0020] 需要保护发光元件102、受光元件103的下部空间、光路孔104内部、反射镜部107,分别使用透明性的封闭树脂108封闭。在反射镜部107,当封闭树脂108的折射率高时,因为不能起到反射镜的功能,需要利用溅射法、蒸镀法等形成金属薄膜。由于可挠性印刷线路板本体101和光波导路105都具有可挠性,因而可以弯曲。

[0021] 在现有的结构的情况下,为了稳定地传送光信号,需要使发光部102b、发光元件102侧的光路孔104、反射镜部107、光波导路105、受光元件103侧的光路孔104、受光部103b的光轴达到30~50 μm 左右的精度,在使用尺寸容易伸缩的可挠性印刷线路板时,很困难。

[0022] 另外,由于封闭光接收发送元件123的下部和光路孔104内的树脂部发生光传送损失,为了传送信号,需要增加施加于发光元件102的电力,不利于降低耗电。

[0023] 对此,日本发明专利公开第2010-26508号公报(第16页,第1图)中记载了不在光波导路上形成反射镜的光传送模块,但存在以下问题。

[0024] 图5A是日本发明专利公开2010-26508号公报中记载的现有的不在光波导路上形成反射镜的光传送模块的剖面结构图。

[0025] 发光元件202和受光元件203为端面输入/输出型,与VCSEL等的面发光型的发光元件相比价格高。此时,通过焊盘块209安装,在焊块高度方向上难以与波导路205的位置精度。至少估计有10 μm 量级的变动。虽然记载了保证XY方向的位置精度的手段,但是没有关于Z方向的记载。

[0026] 作为上述确保XY方向的位置精度的方法,其记载为,在安装发光元件202和受光元件203后,利用激光对光波导路205的XY方向的位置进行切割。上述方法中,由于光波导路205的侧壁形状劣化,损失增大,且激光加工位置精度至少为数 μm 以上,因此这也会产生损失。另外,其工序复杂。

[0027] 日本发明专利公开2008-10837号公报(第18页,第6图)中记载了,使用面发光型的发光元件,不在光波导路形成反射镜的光传送模块,但是存在以下问题。

[0028] 图5B为,日本发明专利公开第2008-10837号公报中记载的现有的使用面发光型的发光元件302和面受光型的受光元件303,不在光波导路305形成反射镜的光传送模块的剖面结构图,图5C为发光元件的安装部的放大图。

[0029] 发光元件302和受光元件303使用面发光型和面受光型元件,其与子承载基板309(sub-mount)连接,子承载基板309搭载于基座310,此时光轴L朝向水平方向。

[0030] 对此存在3点问题。

[0031] 通过使用子承载基板309,使得发光部302b和受光部303b的厚度变厚,很难降低光通信模块的厚度。

[0032] 在将发光元件302和受光元件303连接于子承载基板309时,尽管两个电极中至少一个电极通过引线结合308而进行连接,但结合后续工序,此时不能用树脂等封闭。但是,这样的话,在将子承载基板309搭载到基座310上并封闭之前,存在引线308被切断的危险,因此不优选。

[0033] 在将光接收发送元件302、303与子承载基板310连接时,由于各元件的两个电极中至少一个电极通过引线结合来连接,与引线308的回转部分相应地,使光接收发送部302b、303b和光波导路305端面的距离分开更多,产生传送损失,不利于降低耗电。

[0034] 因子承载基板309的端面的机械精度,使发光元件302和受光元件303的光轴L的精度发生变化,需要以高精度加工子承载基板309的外形,提高子承载基板309的制作成本。

[0035] 在利用封闭材料307固定时,对连接于子承载基板309的发光元件302、受光元件303和光波导路305的光轴L进行定位,并一并利用封闭材料307固定,这也存在两个问题。

[0036] 第一,虽然记载了可以采用主动或被动定位的任一者,但在该结构下,为了主动对准,要引线308露出于子承载基板309的状态下通电,仍然存在使引线308切断的危险,实际上位置对准困难。

[0037] 另外,为了进行被动对准,需要使光轴L对准规定位置,使其对准目标,但是在光元件侧制作对准标记时,需要从光轴L方向识别,实施困难。另外,在面方向上对准时,难以限制发光元件302和受光元件303的发光部302b和受光部303b的高度、光波导路305的高度。因此,需要估计出一定程度的位置偏差,也不利于降低耗电。

[0038] 该工艺中,定位光轴L,并在保持光轴的状态下一并进行封闭,这一点并不成立,由于没有对子承载基板309、光波导路305的临时固定方法进行充分说明,也不能得知附加有粘合剂层,因此实施困难。

[0039] 如上所述,可以考虑将如日本发明专利公开2010-26508号公报、日本发明专利公开2008-10837号公报记载的光传送模块的发光元件和受光元件,替换为在光接收发送部的相反面具有电极的元件,但没有适合的小型元件,难以实现薄型的光传送模块。

[0040] 例如,日本发明专利公开第平10-294496号公报(第3页、第1图)中所述的具有LED套件,但即使其尺寸小,也达到长1.6mm×宽0.8mm×厚0.25mm的尺寸,安装时光传送模块的厚度方向为0.8mm,不能实现薄型化·小型化的目的。

发明内容

[0041] 本发明提供一种光电混装可挠性印刷线路板及其光发送接收元件安装方法,可容易地进行光接收发送元件和光波导路的位置对准、并封闭光路等,尽可能薄型化。

[0042] 本发明的第一实施方式的光电混装可挠性印刷线路板,包括,

[0043] 可挠性印刷线路板本体,其具有至少一层导电层和可挠性绝缘层,

[0044] 光波导路,其通过粘合剂粘合于该可挠性印刷线路板本体,

[0045] 其中,

[0046] 该光波导路包括,具有至少两个光输入输出部的一根以上的可挠性的光波导芯线,和至少与所述光波导芯线相接的可挠性的光波导路覆盖层,

[0047] 在所述可挠性印刷线路板本体安装发光元件和受光元件,使来自发光元件的发光部的光通过光波导路传送至受光部,所述发光元件和受光元件为配对芯片方式,分别为在受光部和发光部的相反面具有电极的面发光型发光元件和面受光型受光元件,

[0048] 所述发光元件、所述受光元件和光波导路,安装于可挠性印刷线路板本体的一方表面,所述发光元件的发光部、所述光波导路芯线、所述受光元件的受光部大致同轴配置,所述发光元件和受光元件的光发送接收方向,相对于与所述可挠性印刷线路板本体表面垂直的方向,成大致 90° 。

[0049] 并优选所述发光元件和所述受光元件的各电极,配置于偏向在安装于可挠性印刷线路板本体时作为底部侧的所述发光元件、所述受光元件的固定面侧。

[0050] 还优选所述发光元件的发光部和所述光波导路的光输入部,以及所述受光元件的受光部和所述光波导路的光输出部分别利用一体的封闭树脂封闭。

[0051] 本发明的第二实施方式的光电混装可挠性印刷线路板上安装发光元件和受光元件的方法中,将所述发光元件和所述受光元件作为光接收发送元件,将发光元件和受光元件的发光部和受光部作为光接收发送部,则包括如下步骤:从使光接收发送部向上载置的多个光接收发送元件中,利用第一摄像机识别拾取对象的光接收发送元件,

[0052] 对于所识别的拾取对象的光接收发送元件,利用拾取工具抓取与所述光接收发送部的光接收发送面成直角的四个端面中相对的两个端面,并向安装装置移动,

[0053] 使拾取工具旋转 90° ,利用吸引机构吸引保持旋转后的光接收发送元件的与光接收发送面相对的面,使光接收发送部的光接收发送方向朝向水平方向,并使光接收发送元件的四个端面中的底部固定面从吸引机构的吸引保持部向下方突出,

[0054] 利用第二摄像机识别由所述吸引机构吸引保持的光接收发送元件的外形,并向安装台移动,将固定面固定于可挠性印刷线路板本体,由此,安装所述光接收发送元件,以使其光接收发送方向相对于与所述可挠性印刷线路板本体的表面垂直的方向成大致 90° 。

[0055] 根据本发明,将发光元件、光波导路、受光元件安装于可挠性印刷线路板本体的一方表面,并使发光元件的发光部、光波导芯线、所述受光元件的受光部配置在大致同轴上,由此可以使发光元件的发光部和作为光波导芯线的输入输出部的端面的距离,以及受光元件的受光部和光波导芯线的端面的距离设定得更近,光传送损失减少,传送效率高,并可以降低耗电。

[0056] 安装面方向型的光接收发送元件,相对于可挠性印刷线路板本体,使其光接收发送方向相对于与可挠性印刷线路板本体表面的垂直方向成大致 90° (与可挠性印刷线路板本体平行的方向),因此,可以使用廉价的面发光型的发光元件、面受光型受光元件,并可降

低零部件成本。

[0057] 对于发光元件和受光元件,由于将配对芯片状态的元件单体直接安装于可挠性印刷线路板本体上,可以降低整体厚度。

[0058] 因此,容易对准发光元件和受光元件与光波导路的位置,便于封闭光路等,可低价稳定地制造降低耗电的具有光波导路的光电混装可挠性印刷线路板。

附图说明

[0059] 图1表示本发明的实施方式的具有光波导路的光电混装可挠性印刷线路板的概念结构,图1A表示可挠性印刷线路板本体部以外的部分切为截面的截面图,图1B为俯视图。

[0060] 图2表示,图1的发光元件和受光元件的相同结构作为光接收发送元件的概念结构图。

[0061] 图3表示图2的光接收发送元件的安装方法的概念截面工艺图。

[0062] 图4A为安装现有的发光元件·受光元件以及光波导路的光电混装印刷线路板的概念截面结构图,图4B~4E表示现有的光接收发送元件的安装方法的概念截面工艺图。

[0063] 图5A为其他的现有的光电混装光传送模块的概念截面结构图,图5B为另外其他的光电混装光传送模块的概念截面结构图,图5C是发光元件的安装部的放大图。

具体实施方式

[0064] 以下,参照图示的实施方式,详细说明本发明。

[0065] 图1是本发明的实施方式的具有光波导路的光电混装可挠性印刷线路板的结构图,图1A是表示可挠性印刷线路板本体部以外的部分的截面图,图1B为俯视图。

[0066] 光电混装可挠性印刷线路板1包括,可挠性印刷线路板本体1A;利用粘合剂5粘接于可挠性印刷线路板本体1A的光波导路4;安装于可挠性印刷线路板本体1A的配对芯片状态下的发光元件2和受光元件3。

[0067] 可挠性印刷线路板1A的结构自身,图中未表示,是具有至少一层导电层和可挠性绝缘层的通常结构。

[0068] 发光元件2、受光元件3和光波导路4安装于可挠性印刷线路板本体1的一方表面,发光元件2的发光部2b、光波导路芯线4a、受光元件3的受光部3b大致同轴配置。发光元件2和受光元件3为面发光型和面受光型的元件,光接收发送方向相对于可挠性印刷线路板本体1的垂直方向成接近90°角,换句话说,光接收发送方向与可挠性印刷线路板本体1平行。

[0069] 即,在可挠性印刷线路板本体1A上,离开规定的距离,发光部2b和受光部3b互相对置地安装发光元件2和受光元件3,在它们之间用粘合剂5贴合聚合物光波导路4。

[0070] 发光元件2和受光元件3,通过DAF(芯片贴膜:Die Attachment Film)等的绝缘性的粘接层7固定于可挠性印刷线路板本体1A的元件搭载部9,在元件搭载部9,各元件的电极2a、3a与元件搭载部9通过基于引线结合(wire bonding)的电连接部8电连接。

[0071] 对发光元件2、受光元件3和光波导路4的输入输出部,以及电连接部8分别用透明性的封闭树脂10封闭。

[0072] (光波导路的结构)

[0073] 光波导路4由聚合物制成,包括,至少具有2个光输入输出部的一根以上的可挠性

的光波导芯线的芯线部4a;至少与芯线部4a相接的上下的可挠性的作为光波导路覆盖层的覆盖部4b、4c。

[0074] 聚合物制的光波导路4以透明性好、柔软的丙烯酸酯树脂等为基材树脂,由折射率相对较低的覆盖部4b、4c以及折射率较高的芯线部4a形成。在本实施例中,在下部的覆盖部4c上贴合芯线部4a用的薄膜,通过照相制作法形成规定宽度的芯线层。在形成该芯线层时,同时形成用于与各发光元件2和受光元件3位置对准的目标标记。光芯线部4b的宽度、厚度均为50 μm 。

[0075] 作为聚合物制的光波导路4的制作方法,也可以利用光致褪色(photo breaching)法来制作,此时不进行显像,用单一材料仅通过曝光·加热处理可以制作折射率不同的复合材料。此时,由于可以用单一材料制作聚合物波导路,有利于降低成本。

[0076] 将光波导路4粘接于可挠性印刷线路板本体1A的粘合剂5,仅粘接光波导路4的端部,在可挠性印刷线路板本体1A与光波导路4之间具有相当于粘合剂5的厚度的空间。因此,能够降低在该图的中央部处弯曲可挠性印刷线路板本体1A和光波导路4时施加于两者的应力,弯曲性良好。

[0077] 在后面说明使得光轴L稳定地保持一致的方法,本发明的光电混装可挠性印刷线路板1中,发光元件2的发光部2b与光波导路4的端面的距离,受光元件3的受光部3b与光波导路4的端面的距离近,可以配置在50 μm 以内,光传送损失少,传送效率良好。

[0078] 另外,封闭树脂10的折射率处于芯线部与覆盖部之间。

[0079] (发光元件、受光元件的结构)

[0080] 以下,参照图2,说明发光元件和受光元件的结构。

[0081] 发光元件2和受光元件3的结构为分割成四边形的同尺寸的配对芯片,在发光部2b和受光部3b的相反侧的表面设置各电极2a、3a的点相同,因此,在以下说明中,将发光元件2和受光元件3统称为光接收发送元件2-3,各电极2a、3a统称为光接收发送元件2-3的电极2a-3a,发光元件2和受光元件3的发光部2b和受光部3b统称为光接收发送部2b-3b。

[0082] 图2A为光接收发送元件的截面图,图2B为光接收发送元件的俯视图。

[0083] 光接收发送元件2-3为四方板状的配对芯片,具有设置光接收发送部2b-3b的四边形的的光接收发送面k;设置电极的处于光接收发送面k相反侧且与之互相平行的四边形的电极面m;与光接收发送面k和电极面m呈直角的四个端面,四个端面中的一个端面在安装时作为底部固定面n1,电极面m上的电极2a-3a靠近底部固定面n1侧设置。

[0084] 由于将底部固定面n1安装于可挠性印刷线路板本体1A侧,如图2C所示,元件高度H和元件厚度T的比例对安装性带来影响。元件高度T为底部固定面n1和上端面n2之间的尺寸,元件厚度T为光接收发送面k和电极面m之间的尺寸。相对于元件厚度T,元件高度H高过大,则安装后光接收发送元件2-3容易从基板上脱离。难以使安装角度稳定,因而存在光轴(角度)容易偏离的问题。W为元件的宽度。

[0085] 因此,如图2C~图2E所示,在使元件高度H为1时,使元件厚度T最小为0.5、最大为1。作为基准的元件高度H为0.2mm~0.35mm左右。不足最小0.5时,存在如上述的稳定性的问题,超过最大1时,存在形成电极时的形成通孔的成本高,安装面积变大,影响高密度化的问题。考虑以上问题,适合的厚度比率的范围为0.6~0.8。当元件高度为0.3mm时,则适宜的元件厚度为0.18mm~0.24mm。

[0086] 如图2F所示,光接收发送元件2-3中,光接收发送部2b-3b在宽度(W)方向上设置多个,构成阵列型。此时,元件高度H和元件厚度T的关系同样。

[0087] 在将光接收发送元件2-3固定于可挠性印刷线路板1A时,通过晶片贴膜7固定搭载部9,因为电连接部8为球焊(ball bonding),因此如图2A所示,需要使电极2a-3a靠近元件安装时的底部固定面n1侧。

[0088] 在光接收发送面k的相反侧的电极面m上,电极2a-3a的配置在制作配对芯片时可任意设定。其大小取决于球(ball)的大小、位置精度等,可以为50 μ m~100 μ m左右。

[0089] (光电混装可挠性印刷线路板的制作工序)

[0090] 具有本发明的光波导路的电混载可挠性印刷线路板的制作工序为,首先,制作可挠性印刷线路板本体1A,使光波导路4与可挠性印刷线路板本体1A位置对准,并利用粘合剂5与之粘合。

[0091] 此时,光波导路4侧的位置对准用的目标可以使用与上述发光元件2和受光元件3的各光元件位置对准用的目标标记6。当然,也可以与光波导路4的外形、芯线部4b等对准位置。

[0092] 然后,在使光波导路4的位置对准用目标标记6与发光元件2、受光元件3的芯片外形,在面方向上对准(光轴配合)后进行安装。

[0093] (光接收发送元件的安装方法)

[0094] 下面,参照图3说明光接收发送元件2-3的安装方法。

[0095] i) 拾取前利用CCD等第一摄像机11识别(参照图3A)。

[0096] 在分割后状态下,利用第一摄像机,从使光接收发送部2b-3b向上载置的多个光接收发送元件2-3中识别作为拾取对象的光接收发送元件。

[0097] ii) 拾取光接收发送元件2-3(参照图3B)。

[0098] 利用拾取工具12抓取光接收发送元件2-3的相对的两侧面,从安装前托盘上或者分割膜(dicing tape)向图中未表示的安装装置(此处为球焊用球焊装置)移动。

[0099] iii) 传递至吸引喷嘴13(参照图3C)

[0100] 拾取工具12旋转90°,将光接收发送元件2-3传递至安装用吸引喷嘴13。

[0101] 即,拾取工具12旋转90°,通过吸引喷嘴13吸引并保持光接收发送元件2-3的电极面m,使光接收发送部2b-3b的光接收发送方向朝向水平方向,并使光接收发送元件2-3的四个端面中的底部固定面n1向下方,从吸引喷嘴13的吸引保持部的喷嘴前端部13a突出。在此状态下通过释放拾取工具12,使光接收发送元件2-3保持于喷嘴13。

[0102] 该吸引喷嘴13经过特殊制作,其可以进行吸附,但是未搭载焊接用超音波焊头,可高精度地定位光接收发送元件2-3。将从喷嘴前端部13a突出的底部固定面n1固定于可挠性印刷线路板本体1A。

[0103] iv) 安装

[0104] 利用吸引喷嘴13吸附光接收发送元件2-3,利用第二摄像机14识别光接收发送元件2-3的外形(参照图3D),向安装台移动,安装于可挠性印刷线路板本体1A(参照图3E)。

[0105] 由此,使光接收发送方向,相对于与可挠性印刷线路板本体1A垂直的方向成大致90°,换句话说,使光接收发送元件2-3的光接收发送方向与可挠性印刷线路板本体1A平行地进行安装。

[0106] 光接收发送元件2-3,利用DAF(晶片贴膜:Die Attachment Film)带等的绝缘性的粘接层7固定于搭载部9上,光接收发送元件2-3的电极部2a-3a,通过使用金属线的球焊电连接(电连接部8)。对于结合方法,不限于于引线接合,但与使用焊盘接合的情形相比,不会高度方向上的尺寸要求产生影响。

[0107] v) 调整光轴

[0108] 首先,调整高度方向的光轴,调整发光部2b、受光部3b的高度、粘合层7的DAF带的厚度、元件搭载部9的导体厚度、下部覆盖部4c的厚度、粘合剂5的厚度,使发光部2b、受光部3b与光波导路4的芯线部4b在高度方向上的光轴对准。

[0109] 另一方面,在面方向(与可挠性印刷线路板本体1A的面平行的方向)上进行位置对准,使用形成于光波导路4的目标标记6对准位置。

[0110] vi) 封闭

[0111] 然后,保护光波导路4的芯线部4b的端面和发光部2b、受光部3b,使用封闭空间用的封闭树脂10封闭。仅对设置于可挠性印刷线路板本体1A的单侧的发光元件2和受光元件3的周围各一处进行封闭,封闭良好且简便。

[0112] 综上所述,容易使发光元件2及受光元件3与光波导路4位置对准,并封闭光路等,可得到耗电低、具有光波导路的光电混装可挠性印刷线路板1。

[0113] 作为可挠性印刷线路板本体,不限于双面柔性印刷线路板,也可为导体层为一层的单面柔性印刷线路板,或者是导体层为三层以上的多层柔性印刷线路板。

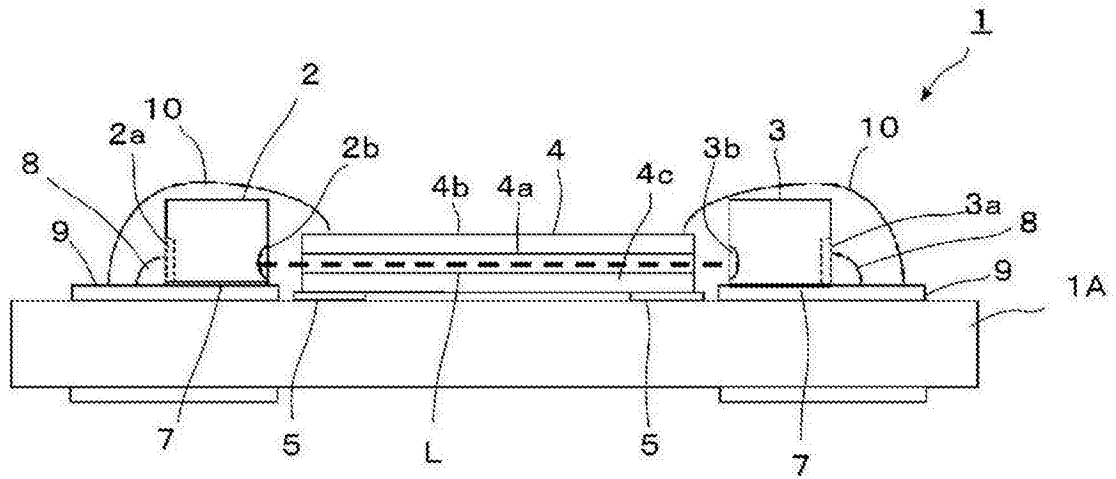


图1A

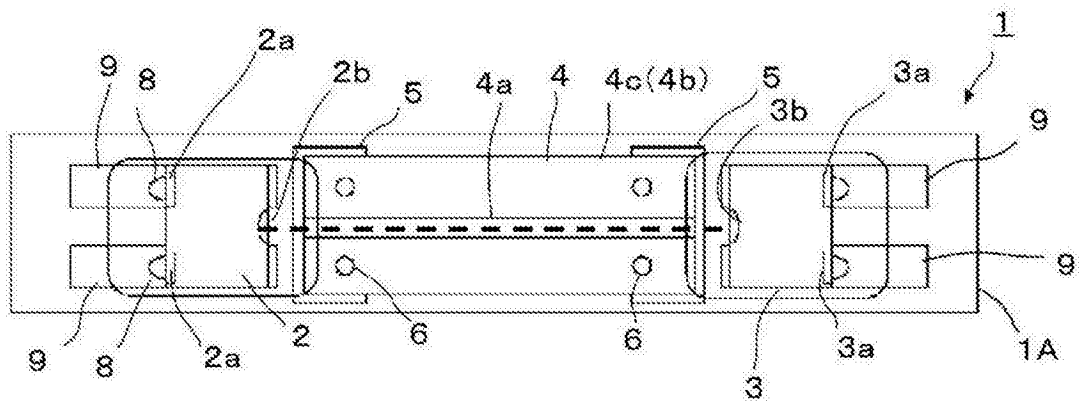


图1B

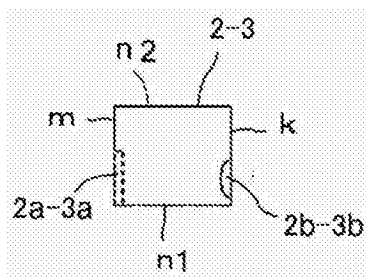


图2A

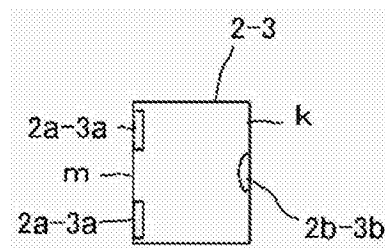


图2B

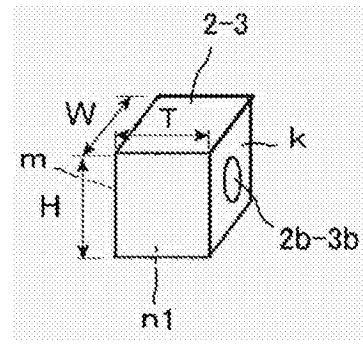
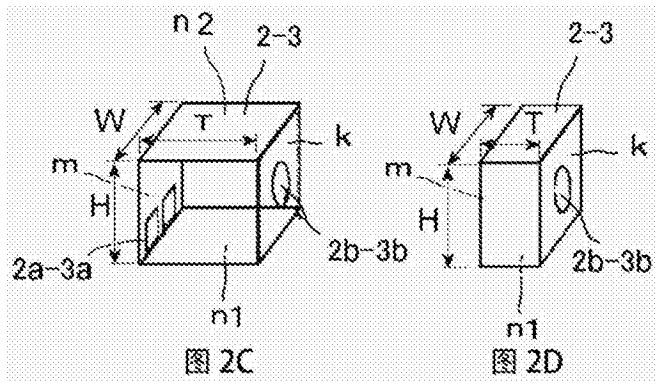


图2E

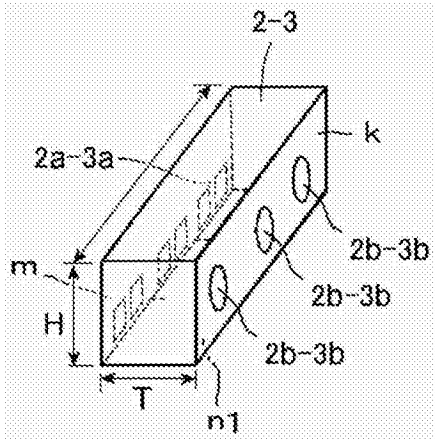


图2F

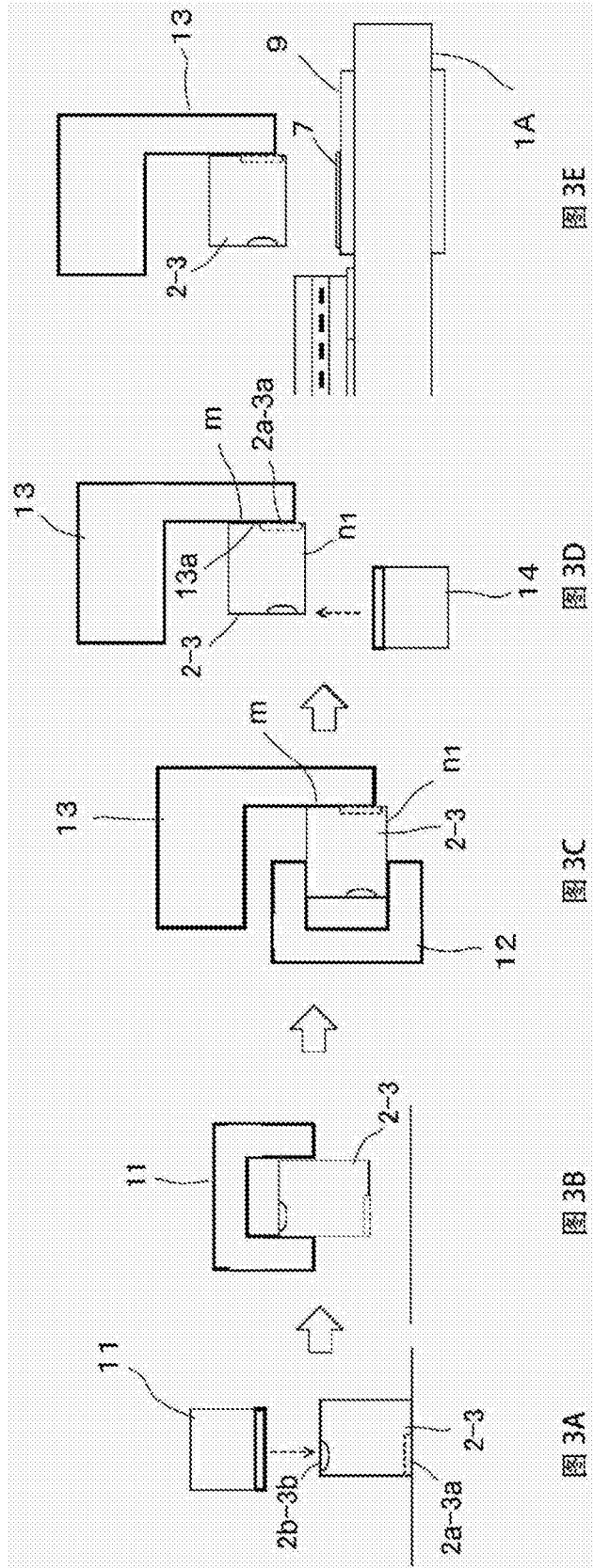


图3E

图3D

图3C

图3B

图3A

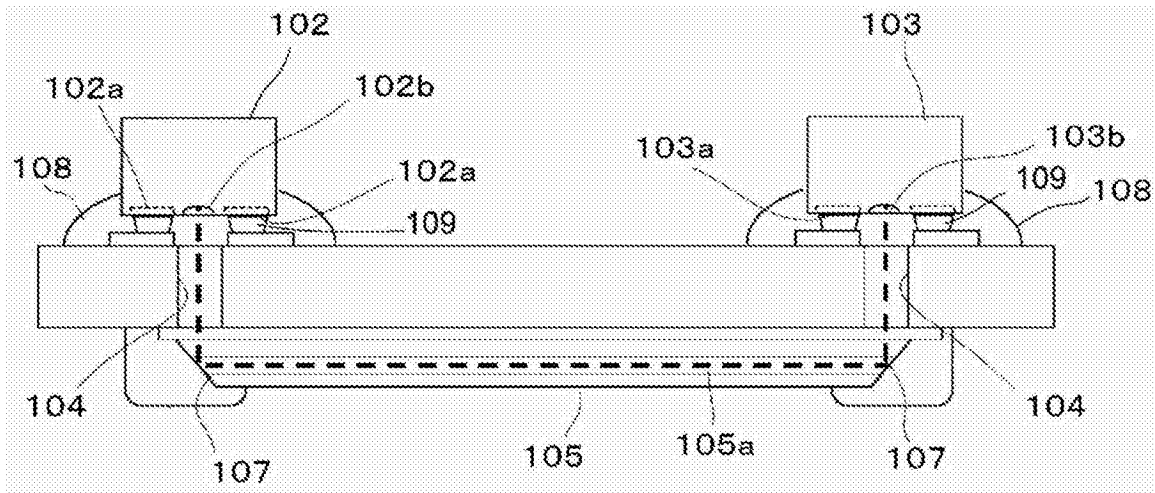


图4A

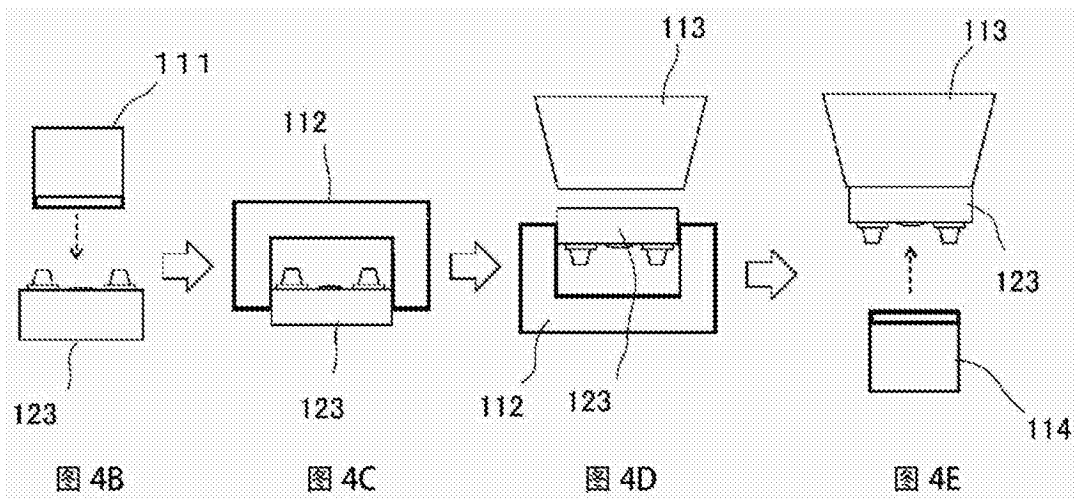


图 4B

图 4C

图 4D

图 4E

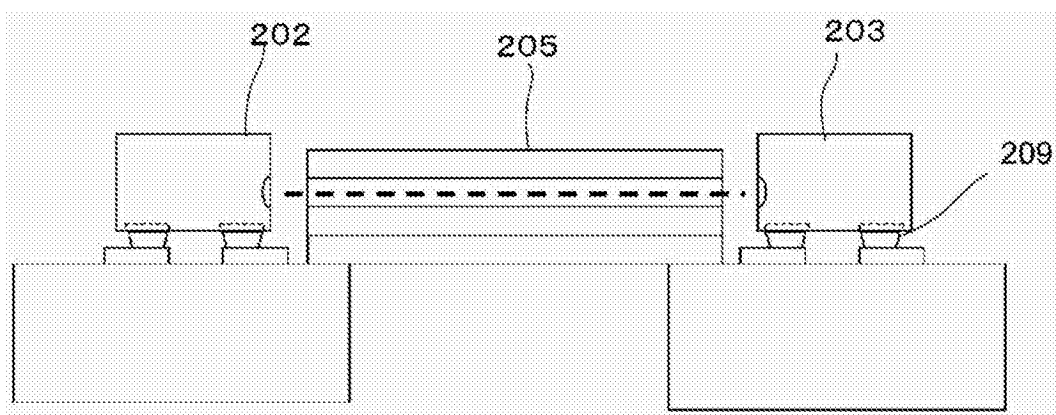


图5A

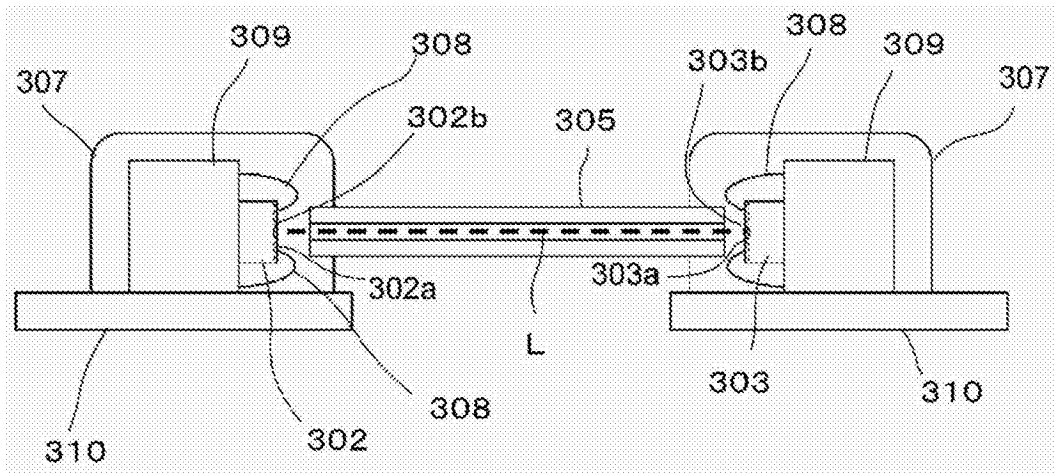


图5B

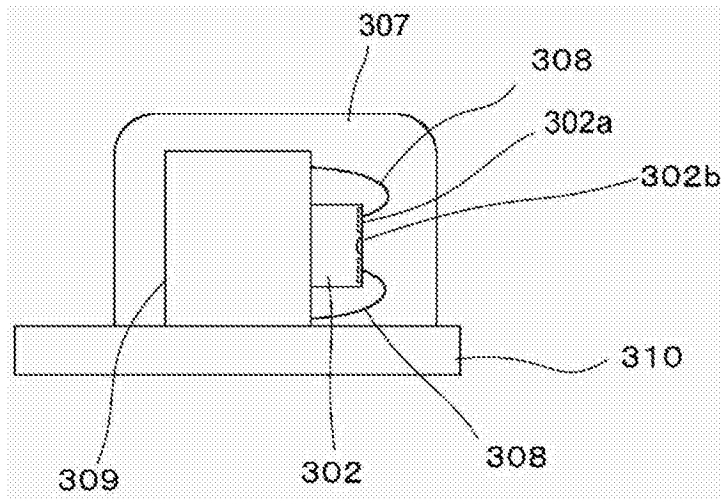


图5C