

光电装置和光电集成方法

5 技术领域

本申请涉及光通信领域，并且更具体地，涉及光通信领域中的光电装置和光电集成方法。

背景技术

10 随着光传送产品向更高的传输速率发展，市场对光电器件的封装互联的带宽提出了更高的要求。为了保障光电器件的可靠性工作，光电器件通常采用气密的陶瓷封装，因此，光电器件的高速信号需要利用柔性电路板（flexible printed circuit, FPC），并通过印刷电路板（printed circuit board, PCB）上电路走线，与 PCB 上设置的专用集成电路板（application specific integrated circuit, ASIC）连接。

15 然而，由于现有的光电器件与 ASIC 之间需要在 PCB 上走线进行电连接，光电器件与 ASIC 之间进行信号传输时，信号传输所经历的无源链路较长，这样一来会导致信号在传输过程中的损耗较大、寄生参数较多，因此，信号传输的带宽会受到限制。此外，由于 FPC 与陶瓷封装的材料介电常数差异较大，FPC 在连接光电器件时，通常会出现封装模式的不适配，因此，信号传输的带宽也会受到限制。

20

发明内容

本申请实施例提供的光电装置和光电集成方法，能够提高信号传输的带宽，从而提高信号传输性能。

25 第一方面，本申请实施例提供一种光电装置，包括：PCB、ASIC、第一基板、光电器件、第二基板和 FPC。其中，该 PCB 上分别设置有该第一基板和该第二基板，该第一基板上设置有该 ASIC，该第二基板上设置有该光电器件，该 FPC 的第一端设置在该第一基板的上表面且与该 ASIC 电连接，该 FPC 的第二端设置在该第二基板的上方且与该光电器件电连接。

30 采用本申请实施例提供的光电装置，该 ASIC 与该光电器件之间可以直接利用该 FPC 上的电路走线实现电连接。也就是说，该光电器件的信号可以直接经过该 FPC 上的电路走线传输至该 PCB 上设置的该 ASIC，而无需经过 PCB，能够减少信号传输所经历无源链路的长度以及焊接节点的数量，这样一来可以减少信号在传输过程中的寄生参数，并降低信号的损耗，因此，能够提高信号传输的带宽，从而提高信号传输性能。

35 可选地，该光电器件的类型可以包括多种，本申请实施例对此不作限定。
在一种可能的实现方式中，该光电器件可以为光电芯片，光电芯片是光通信的核心器件，示例性的，光电芯片可以是具有光电信号转换功能的模组，此外，光电芯片还可以具备调制等功能，具体可以参考在先技术，本申请实施例对此不作具体限定。

在一种可能的实现方式中，该第一基板上设置有该 ASIC，可以理解为该 ASIC 封装

或安装在该第一基板上。

可选地，该 ASIC 可以通过多种方式封装在该第一基板上，本申请实施例对此不作限定。

5 在一种可能的实现方式中，该 ASIC 与该第一基板之间可以通过第一球栅阵列（ball grid array, BGA）焊接在一起。

例如：该 ASIC 的下表面上设置有第一焊盘，该第一基板的上表面上设置有第二焊盘，该第一焊盘与该第二焊盘之间通过第一 BGA 焊接在一起。

在一种可能的实现方式中，该第二基板上设置有该光电器件，可以理解为该光电器件封装或安装在该第二基板上。

10 可选地，该第二基板还可以为管座或基座，本申请实施例中仅以基板为例进行介绍，但本申请实施例不限于此。

可选地，FPC 的第一端与第一基板之间可以通过多种方式电连接，本申请实施例对此不作限定。

在一种可能的实现方式中，该 FPC 的第一端与该第一基板焊接在一起。

15 例如：该第一基板上设置有第三焊盘，该 FPC 的第一端设置有第四焊盘，该第三焊盘和该第四焊盘焊接在一起。

可选地，该 FPC 的第一端与该第一基板之间可以采用现有的 PCB 或 FPC 的焊接工艺，如热压或激光等焊接工艺，通过锡基焊料实现焊接，本申请实施例对此不作限定。

20 在一种可能的实现方式中，该光电装置还可以包括第一导电线，该 FPC 的第一端与该第一基板通过该第一导电线电连接。

例如：该第一基板的上表面上设置有第五焊盘，该 FPC 的第一端的上表面上设置有第六焊盘，该第五焊盘和该第六焊盘通过第一导电线电连接。

可选地，FPC 的第二端与第二基板之间可以通过多种方式电连接，本申请实施例对此不作限定。

25 在一种可能的实现方式中，该光电装置包括第三基板，该 FPC 的第二端设置在该第三基板的上表面，该第二基板设置在该第三基板的下表面，该第三基板用于电连接该 FPC 和该光电器件，其中，该第三基板的材料与该 FPC 的材料的介电常数差值小于预设的介电常数阈值。

也就是说，该第三基板的材料与该 FPC 的材料接近或相同。

30 例如：该第三基板的上表面与该 FPC 的第二端焊接在一起，该第三基板的下表面与该第二基板的上表面通过第二 BGA 焊接在一起，其中，该第三基板的该上表面与该第三基板的该下表面之间通过至少一个过孔电连接。

需要说明的是，过孔也称金属化孔。在双面基板和多层基板中，为连通各层之间的印制导线，在各层需要连通的导线的交汇处钻上一个公共孔，即过孔。

35 需要说明的是，由于现有技术中由于 FPC 与陶瓷第二基板之间属于 PCB/FPC 封装工艺，该 FPC 的材料与陶瓷第二基板的材料的介电常数差异较大，FPC 在连接光电器件时，通常会出现封装模式的不适配，因此，信号传输的带宽受限。

而本申请实施例中，该 FPC 与该第三基板的材料接近或相同，能够避免 FPC 与该第三基板之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。此外，由于该第三基板与第

二基板之间属于基板间的封装，可以通过采用精密度更高的封装工艺，如焊球倒装焊接（solder ball flip chip）或铜柱倒装焊接（copper pillar flip chip）等，以吸收不同材料之间的装配公差，从而能够避免由于该第三基板与该第二基板之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。因此，通过该第三基板电连接该 FPC 和该第二基板，能够提高信号传输的带宽。

在一种可能的实现方式中，该光电装置还可以包括第二导电线，该 FPC 的第二端与该第二基板通过该第二导电线电连接。

采用本申请所述提供的光电装置，该 FPC 与该第二基板之间通过该第二导电线连接，即无需通过焊接工艺连接，能够避免现有技术中由于二者之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。

需要说明的是，上面提供的各种 FPC 的第一端与基板之间的连接方式，以及 FPC 的第二端与第二基板之间的连接方式，可以任意组合，本申请实施例对此不作限定。

例如：该光电装置还可以包括第三导电线和第四导电线，该 FPC 的第一端通过该第三导电线与该基板连接，该 FPC 的第二端通过该第四导电线与该第二基板连接。

第二方面，本申请实施例还提供一种光电集成方法，包括：

步骤 1，将 ASIC 安装在第一基板上。

步骤 2，将光电器件安装在第二基板上。

步骤 3，将该第一基板和该第二基板安装在 PCB 上。

步骤 4，将 FPC 的第一端设置在该第一基板上且与该第一基板上的该 ASIC 电连接。

步骤 5，将 FPC 的第二端设置在该第二基板上且与该第二基板上的该光电器件电连接。

第三方面，本申请实施例还提供另一种光电装置，包括：PCB、ASIC、第一基板、光电器件、第二基板、FPC 和第三基板。该 PCB 上分别设置有第一基板以及第二基板；该第一基板上设置有专用集成电路 ASIC；该第二基板上设置有光电器件；该 FPC 的第一端设置在该 PCB 的上表面且与该第一基板上设置的该 ASIC 电连接，该导电线的第一端设置在该 FPC 的第二端，该导电线的第二端设置在该第二基板的上表面，该导电线用于电连接该 FPC 和该光电器件。

也就是说，该光电器件通过该第三基板的转接连接至该 FPC，并利用该 FPC 通过该 PCB 上的电路走线与该 ASIC 电连接，其中，该第三基板的材料与该 FPC 的材料接近或相同。这样一来，能够避免由于该 FPC 与该第二基板之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。

在一种可能的实现方式中，该第三基板的该上表面与该 FPC 的该第二端电连接，该第三基板的该下表面与该第二基板的上表面电连接，该第三基板的该上表面与该第三基板的该下表面之间通过至少一个过孔电连接。

在一种可能的实现方式中，该第三基板的该上表面与该 FPC 的该第二端焊接在一起。

在一种可能的实现方式中，该第三基板的该下表面与该第二基板的该上表面之间通过第一球栅阵列 BGA 焊接在一起。

在一种可能的实现方式中，该 FPC 的材料为有机材料；该第二基板的材料为陶瓷。

需要说明的是，第三方面提供的该光电装置中各部分以及各部分间的连接方式可以参考第一方面中相应的介绍，为避免重复，此处不再赘述。

第四方面，本申请实施例还提供另一种光电集成方法，包括：

步骤 1，将 ASIC 安装在第一基板上；

步骤 2，将光电器件安装在第二基板上；

步骤 3，将该第一基板和该第二基板安装在 PCB 上；

5 步骤 4，将该 FPC 的第一端设置在该 PCB 的上表面且与该第一基板上设置的该 ASIC 电连接；

步骤 5，将第三基板的该上表面与该 FPC 的第二端电连接，其中，该第三基板的材料与该 FPC 的材料的介电常数差值小于预设的介电常数阈值；

步骤 6，将该第三基板的该下表面与该第二基板的的上表面电连接；

10 步骤 7，在该第三基板的该上表面和该第三基板的该下表面之间打至少一个过孔。

第五方面，本申请实施例还提供另一种光电装置，包括：PCB、ASIC、第一基板、光电器件、第二基板、FPC 和第五导电线。该 PCB 上分别设置有该第一基板和该第二基板，该第一基板上设置有该 ASIC，该第二基板中设置有该光电器件，该 FPC 的第一端设置在该 PCB 的上表面且与该第一基板上设置的该 ASIC 电连接，该第五导电线的第一端设置在
15 该 FPC 的第二端，该第五导电线的第二端设置在该第二基板的的上表面，该第五导电线用于电连接该 FPC 和该光电器件。

也就是说，该光电器件通过该第五导电线连接至该 FPC，并利用该 FPC 通过该 PCB 上的电路走线与该 ASIC 电连接。这样一来，能够避免由于该 FPC 与该第二基板之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。

20 在一种可能的实现方式中，该 FPC 的材料为有机材料；该第二基板的材料为陶瓷。

需要说明的是，第五方面提供的该光电装置中各部分以及各部分间的连接方式可以参考第一方面中相应的介绍，为避免重复，此处不再赘述。

第六方面，本申请实施例还提供另一种光电集成方法，包括：

步骤 1，将 ASIC 安装在第一基板上；

25 步骤 2，将光电器件安装在第二基板上；

步骤 3，将该第一基板和该第二基板安装在 PCB 上；

步骤 4，将该 FPC 的第一端设置在该 PCB 的上表面且与该第一基板上设置的该 ASIC 电连接；

步骤 5，将导电线的第一端设置在所述 FPC 的第二端且与该 FPC 电连接；

30 步骤 6，将导电线的第二端设置在所述第二基板的的上表面且与该第二基板上设置的该光电器件电连接。

附图说明

图 1 提供本申请实施例的光电装置 100 的示意性结构图；

35 图 2 提供本申请实施例的光电装置 200 的示意性结构图；

图 3 提供本申请实施例的 ASIC 和第一基板的连接示意图（俯视图）；

图 4 提供本申请实施例的 ASIC 和第一基板的连接示意图（侧视图）；

图 5 提供本申请实施例的光电装置 300 的示意性结构图；

图 6 提供本申请实施例的第一基板和 FPC 的连接示意图（俯视图）；

- 图 7 提供本申请实施例的第一基板和 FPC 的连接示意图（侧视图）；
图 8 提供本申请实施例的光电装置 400 的示意性结构图；
图 9 提供本申请实施例的第一基板和 FPC 的另一连接示意图（俯视图）；
图 10 提供本申请实施例的第一基板和 FPC 的另一连接示意图（侧视图）；
5 图 11 提供本申请实施例的光电装置 500 的示意性结构图；
图 12 提供本申请实施例的光电装置 500 的另一示意性结构图；
图 13 提供本申请实施例的光电装置 600 的示意性结构图；
图 14 提供本申请实施例的光电装置 700 的示意性结构图；
图 15 提供本申请实施例的光电装置 800 的示意性结构图；
10 图 16 提供本申请实施例的光电装置 900 的示意性结构图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

- 图 1 示出了现有技术提供的光电装置 100 的示意性结构图（侧视图）。如图 1 所示，
15 该光电装置 100 包括 PCB101、ASIC102、第一基板 103、光电器件 104、第二基板 105 和 FPC106。该 PCB101 上分别设置有第一基板 103 和第二基板 105，该第一基板 103 上设置有 ASIC102，该第二基板 105 上设置有光电器件 104。该 FPC106 的第一端设置在该第二基板 105 的上表面且与该光电器件 104 电连接，该 FPC106 的第二端设置在该 PCB101 的上表面且与该 ASIC102 电连接。

- 20 然而，现有的光电器件光电装置 100 中，该 ASIC102 通过该 PCB101 和该 FPC106 与该光电器件 104 电连接，即该光电器件 104 的信号需要利用该 FPC106，并通过该 PCB101 上的电路走线传输至该 PCB101 上设置的该 ASIC102。由于光电器件 104 与 ASIC102 之间进行信号传输时，信号传输所经历的无源链路较长、焊接节点较多，这样一来会导致信号在传输过程中的损耗较大、寄生参数较多，因此，信号传输的带宽也可能受到限制。

- 25 此外，现有的光电装置 100 中，该 FPC106 的焊盘和该第二基板 105 的焊盘通过焊料焊接在一起，由于该 FPC106 通常采用有机材料制成，而该第二基板 105 通常采用陶瓷材料制成，这两种材料的介电常数差异较大，FPC106 在连接光电器件时，通常会出现封装模式的不适配，因此，信号传输的带宽也可能受到限制。

综上所述，采用现有的光电装置 100，信号传输的带宽较低，从而信号传输性能较差。

- 30 针对上述现有的光电装置 100 所存在的问题，图 2 示出了本申请实施例提供的光电装置 200 的示意性结构图（侧视图）。

- 如图 2 所示，该光电装置 200 包括 PCB201、ASIC202、第一基板 203、光电器件 204、第二基板 205 和 FPC206。其中，该 PCB201 上分别设置有该第一基板 203 和该第二基板 205，该第一基板 203 上设置有该 ASIC202，该第二基板 205 上设置有该光电器件 204，
35 该 FPC206 的第一端设置在该第一基板 203 的上表面且与该 ASIC202 电连接，该 FPC206 的第二端设置在该第二基板 205 的上方且与该光电器件 204 电连接。

采用本申请实施例提供的光电装置 200，该 ASIC202 与该光电器件 204 之间可以直接利用该 FPC206 上的电路走线实现电连接。也就是说，该光电器件 204 的信号可以直接经过该 FPC206 上的电路走线传输至该 PCB201 上设置的该 ASIC202，而无需经过该 PCB201，

能够减少信号传输所经历无源链路的长度以及焊接节点的数量，这样一来可以减少信号在传输过程中的寄生参数，并降低信号的损耗，因此，能够提高信号传输的带宽，从而提高信号传输性能。

需要说明的是，PCB 是指印刷电路板，也称为刚性电路板。PCB 是电子元器件的支撑体或电子元器件电气连接的载体。

还需要说明的是，FPC 是指柔性电路板。FPC 是以聚酰亚胺或聚酯薄膜等柔性的绝缘基材制成的一种具有高度可靠性的可挠性印刷电路，具有配线密度高、重量轻、厚度薄、弯折性好的特点。FPC 主要应用于电子产品，由于所有线路都配置在 FPC 上，能够省去多余线路走线的连接，提高柔软度，同时 FPC 能够吸收装配公差，并加强在有限空间内作三度空间的组装以降低产品体积。

可选地，该光电器件 204 的类型可以包括多种，本申请实施例对此不作限定。

在一种可能的实现方式中，该光电器件 204 可以为光电芯片，光电芯片是光通信的核心器件，示例性的，光电芯片可以是具有光电信号转换功能的模组，此外，光电芯片还可以具备调制等功能，具体可以参考在先技术，本申请实施例对此不作具体限定。

在一种可能的实现方式中，该第一基板 203 上设置有该 ASIC202，可以理解为该 ASIC202 封装或安装在第一基板 203 上。

可选地，该 ASIC202 可以通过多种方式安装在第一基板 203 上，本申请实施例对此不作限定。

在一种可能的实现方式中，如图 2 所示，该 ASIC202 与第一基板 203 之间可以通过第一球栅阵列（ball grid array，BGA）207 焊接在一起。

例如：如图 3（俯视图）和图 4（侧视图）示出了该 ASIC202 和第一基板 203 的连接示意图，如图 3 和图 4 所示，该 ASIC202 的下表面上设置有第一焊盘 208，第一基板 203 的上表面上设置有第二焊盘 209，第一焊盘 208 与第二焊盘 209 之间通过第一 BGA207 焊接在一起。

在一种可能的实现方式中，第二基板 205 上设置有该光电器件 204，可以理解为该光电器件 204 封装或安装在第二基板 205 上。

需要说明的是，该光电器件 204 在第二基板 205 上的安装方式可以参考如图 3 和图 4 中所述的该 ASIC202 在第一基板 203 上的安装方式，为避免重复，此处不再赘述。

可选地，第二基板 205 还可以为管座或基座，本申请实施例中仅以基板为例进行介绍，但本申请实施例不限于此。

可选地，FPC 的第一端与第一基板之间可以通过多种方式电连接，本申请实施例对此不作限定。

下面将结合图 5 至图 7，介绍 FPC 的第一端与第一基板的一种可能的电连接方式。需要说明的是，图 5 中未详细介绍的部分可以参考图 2 中相应部分的介绍，为避免重复，此处不再赘述。

图 5 示出了本申请实施例提供的光电装置 300 的示意性结构图（侧视图），如图 5 所示，该 FPC306 的第一端与第一基板 303 焊接在一起。

例如：如图 6（俯视图）和图 7（侧视图）示出了 FPC306 的第一端和第一基板 303 的连接示意图，如图 6 和图 7 所示，第一基板 303 的上表面上设置有第三焊盘 308，该

FPC306 的第一端的下表面上设置有第四焊盘 309, 该第三焊盘 308 和该第四焊盘 309 焊接在一起。

5 可选地, 该 FPC306 的第一端与该第一基板 303 之间可以采用现有的 PCB 或 FPC 的焊接工艺, 如热压或激光等焊接工艺, 通过锡基焊料实现焊接, 本申请实施例对此不作限定。

下面将结合图 8 至图 10, 介绍 FPC 的第一端与第一基板的另一种可能的电连接方式。需要说明的是, 图 8 中未详细介绍的部分可以参考图 2 中相应部分的介绍, 为避免重复, 此处不再赘述。

10 图 8 示出了本申请实施例提供的光电装置 400 的示意性结构图 (侧视图), 如图 8 所示, 该光电装置 400 还包括第一导电线 407, 该 FPC406 的第一端与该第一基板 403 通过该第一导电线 407 电连接。

15 例如: 如图 9 (俯视图) 和图 10 (侧视图) 示出了 FPC406 的第一端和该第一基板 403 的连接示意图, 如图 9 和图 10 所示, 该第一基板 403 的上表面上设置有第五焊盘 408, 该 FPC406 的第一端的上表面上设置有第六焊盘 409, 该第五焊盘 408 和该第六焊盘 409 通过第一导电线 407 电连接。

可选地, FPC 的第二端与第二基板之间可以通过多种方式电连接, 本申请实施例对此不作限定。

20 下面将结合图 11 和图 12, 介绍 FPC 的第二端与第二基板的一种可能的电连接方式。需要说明的是, 图 11 和图 12 中未详细介绍的部分可以参考图 2、图 5 和/或图 8 中相应部分的介绍, 为避免重复, 此处不再赘述。

25 图 11 示出了本申请实施例提供的光电装置 500 的示意性结构图 (侧视图), 如图 11 所示, 该光电装置 500 包括第三基板 507, 该 FPC506 的第二端设置在该第三基板 507 的上表面, 该第二基板 505 设置在该第三基板 507 的下表面, 该第三基板 507 用于电连接该 FPC506 和该光电器件 504, 其中, 该第三基板 507 的材料与该 FPC506 的材料的介电常数差值小于预设的介电常数阈值。

也就是说, 该第三基板 507 的材料与该 FPC506 的材料接近或相同。

30 例如: 如图 12 所示, 该第三基板 507 的上表面与该 FPC506 的第二端的下表面焊接在一起, 该第三基板 507 的下表面与该第二基板 505 的上表面通过第二 BGA508 焊接在一起, 其中, 该第三基板 507 的该上表面与该第三基板 507 的该下表面之间通过至少一个过孔 509 电连接。

需要说明的是, 过孔也称金属化孔。在双面基板和多层基板中, 为连通各层之间的印制导线, 在各层需要连通的导线的交汇处钻上一个公共孔, 即过孔。

35 还需要说明的是, 该第三基板 507 的上表面与该 FPC506 的第二端的下表面连接的方式, 可以参考图 6 和图 7 中所述的该 FPC306 的第一端的下表面与该第一基板 303 的上表面连接的方式。该第三基板 507 的下表面与该第二基板 505 的上表面通过第二 BGA508 连接的方式, 可以参考如图 3 和图 4 中所述的该 ASIC202 与该第一基板 203 通过第一 BGA207 连接的方式, 为避免重复, 此处不再赘述。

需要说明的是, 由于现有技术中由于 FPC 与陶瓷第二基板之间属于 PCB/FPC 封装工艺, 该 FPC 的材料与陶瓷第二基板的材料的介电常数差异较大, FPC 在连接光电器件时,

通常会出现封装模式的不适配，因此，信号传输的带宽受限。

而本申请实施例中，该FPC506与该第三基板507的材料接近或相同，能够避免FPC506与该第三基板507之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。此外，由于该第三基板507与第二基板505之间属于基板间的封装，可以通过采用精密度更高的封装工艺，如焊球倒装焊接（solder ball flip chip）或铜柱倒装焊接（copper pillar flip chip）等，以吸收不同材料之间的装配公差，从而能够避免由于该第三基板507与该第二基板505之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。因此，通过该第三基板507电连接该FPC506和该第二基板505，能够提高信号传输的带宽。

下面将结合图13，介绍FPC的第二端与第二基板的另一种可能的电连接方式。需要说明的是，图13中未详细介绍的部分可以参考图2、图5和/或图8中相应部分的介绍，为避免重复，此处不再赘述。

图13示出了本申请实施例提供的光电装置600的示意性结构图（侧视图），如图13所示，该光电装置600包括第二导电线607，该FPC606的第二端与该第二基板605通过该第二导电线607电连接。

需要说明的是，该FPC606的第二端与该第二基板605通过该第二导电线607连接的方式，可以参考图9和图10中所述的FPC406的第一端和该第一基板403通过该第一导电线407连接的方式，为避免重复，此处不再赘述。

采用本申请所述提供的光电装置600，该FPC606与该第二基板605之间通过该第二导电线607连接，即无需通过焊接工艺连接，能够避免现有技术中由于二者之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。

需要说明的是，上面提供的各种FPC的第一端与基板之间的连接方式，以及FPC的第二端与第二基板之间的连接方式，可以任意组合，本申请实施例对此不作限定。

例如：图14示出了本申请实施例提供的该光电装置700的示意性结构图（侧视图），如图14所示，该光电装置700还包括第三导电线707和第四导电线708，该FPC706的第一端通过该第三导电线707与该基板703连接，该FPC706的第二端通过该第四导电线708与该第二基板705连接。

需要说明的是，该FPC706的第一端通过该第三导电线707与该基板703连接的方式，以及该FPC706的第二端通过该第四导电线708与该第二基板705连接的方式，可以参考图9和图10中所述的FPC406的第一端和该第一基板403通过该第一导线407连接的方式，为避免重复，此处不再赘述。

还需要说明的是，图14中未详细介绍的部分可以参考图2中相应部分的介绍，为避免重复，此处不再赘述。

图15示出了本申请实施例提供的光电装置800的示意性结构图（侧视图），如图15所示，该光电装置800包括PCB801、ASIC802、第一基板803、光电器件804、第二基板805、FPC806和第三基板807。该PCB801上分别设置有该第一基板803以及第二基板805，该第一基板803上设置有ASIC802，该FPC806的第一端设置在该PCB801的上表面且与该第一基板803上设置的该ASIC802电连接，该FPC806的第二端设置在该第三基板807的上表面，该第二基板805设置在该第三基板807的下表面，该第三基板807用于电连接该FPC806和该光电器件804。其中，该第三基板807的材料与该FPC806的材料的介电

常数差值小于预设的介电常数阈值。

也就是说，该光电器件 804 通过该第三基板 807 的转接连接至该 FPC806，并利用该 FPC806 通过该 PCB801 上的电路走线与该 ASIC802 电连接，其中，该第三基板 807 的材料与该 FPC806 的材料接近或相同。这样一来，能够避免由于该 FPC806 与该第二基板 804 之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。

需要说明的是，该光电装置 800 中各部分以及各部分间的连接方式可以参考上文中相应的介绍，为避免重复，此处不再赘述。

可选地，图 16 示出了本申请实施例提供的光电装置 900 的示意性结构图（侧视图），如图 16 所示，该光电装置 900 包括 PCB901、ASIC902、第一基板 903、光电器件 904、第二基板 905、FPC906 和第五导电线 907。该 PCB901 上分别设置有该第一基板 903 和该第二基板 905，该第一基板 903 上设置有该 ASIC902，该 FPC906 的第一端设置在该 PCB901 的上表面且与该第一基板 903 上设置的该 ASIC902 电连接，该第五导电线 907 的第一端设置在该 FPC906 的第二端，该第五导电线 907 的第二端设置在该第二基板 905 的上表面，该第五导电线 907 用于电连接该 FPC906 和该光电器件 904。

也就是说，该光电器件 904 通过该第五导电线 907 连接至该 FPC906，并利用该 FPC906 通过该 PCB901 上的电路走线与该 ASIC902 电连接。这样一来，能够避免由于该 FPC906 与该第二基板 904 之间由于材料差异引起的信号传输的带宽受限的问题。

上面结合图 2 至图 16 介绍了本申请实施例提供的光电装置，下面将结合以下步骤 1 至步骤 4 介绍本申请实施例提供的光电集成方法。

步骤 1，将 ASIC 安装在第一基板上。

步骤 2，将光电器件安装在第二基板上。

步骤 3，将该第一基板和该第二基板安装在 PCB 上。

步骤 4，将 FPC 的第一端设置在该第一基板上且与该第一基板上的该 ASIC 电连接。

步骤 5，将 FPC 的第二端设置在该第二基板上且与该第二基板上的该光电器件电连接。

需要说明的是，步骤 4 和步骤 5 的实现过程可以参考上述装置实施例中相应部分的描述。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

- 1、一种光电装置，其特征在于，包括：
印刷电路板 PCB；
所述 PCB 上分别设置有第一基板以及第二基板；
5 所述第一基板上设置有专用集成电路 ASIC；
所述第二基板上设置有光电器件；
柔性电路板 FPC，所述 FPC 的第一端设置在所述第一基板的上表面且与所述 ASIC 电连接，所述 FPC 的第二端设置在所述第二基板的上方且与所述光电器件电连接。
- 2、根据权利要求 1 所述的光电装置，其特征在于，所述光电装置还包括第三基板，
10 所述 FPC 的所述第二端设置在所述第三基板的下表面，所述第三基板设置在所述第三基板的下表面，所述第三基板用于电连接所述 FPC 和所述光电器件，其中，所述第三基板的材料与所述 FPC 的材料的介电常数差值小于预设的介电常数阈值。
- 3、根据权利要求 2 所述的光电装置，其特征在于，所述第三基板的所述上表面与所
述 FPC 的所述第二端电连接，所述第三基板的所述下表面与所述第二基板的所述上表面电连
15 接，所述第三基板的所述上表面与所述第三基板的所述下表面之间通过至少一个过孔电连接。
- 4、根据权利要求 3 所述的光电装置，其特征在于，所述第三基板的所述上表面与所
述 FPC 的所述第二端焊接在一起。
- 5、根据权利要求 3 或 4 所述的光电装置，其特征在于，所述第三基板的所述下表面
20 与所述第二基板的所述上表面之间通过第一球栅阵列 BGA 焊接在一起。
- 6、根据权利要求 1 所述的光电装置，其特征在于，所述光电装置还包括第一导电线，
所述第一导电线用于电连接所述 FPC 的所述第二端和所述第二基板。
- 7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的光电装置，其特征在于，所述 FPC 的所述第
一端与所述第一基板的所述上表面焊接在一起。
- 25 8、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的光电装置，其特征在于，所述光电装置还包
括第二导电线，所述第二导电线用于电连接所述 FPC 的所述第一端和所述第一基板。
- 9、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的光电装置，其特征在于，所述 FPC 的材料为
有机材料；所述第二基板的材料为陶瓷。
- 10、一种光电装置，其特征在于，包括：
30 印刷电路板 PCB；
所述 PCB 上分别设置有第一基板以及第二基板；
所述第一基板上设置有专用集成电路 ASIC；
所述第二基板上设置有光电器件；
柔性电路板 FPC 和第三基板；
35 所述 FPC 的第一端设置在所述 PCB 的上表面且与所述第一基板上设置的所述 ASIC
电连接，所述 FPC 的第二端设置在所述第三基板的下表面，所述第三基板设置在所述第
三基板的下表面，所述第三基板用于电连接所述 FPC 和所述光电器件；
其中，所述第三基板的材料与所述 FPC 的材料的介电常数差值小于预设的介电常数

阈值。

5 11、根据权利要求 10 所述的光电装置，其特征在于，所述第三基板的所述上表面与
所述 FPC 的所述第二端电连接，所述第三基板的所述下表面与所述第二基板的上表面电
连接，所述第三基板的所述上表面与所述第三基板的所述下表面之间通过至少一个过孔电
连接。

12、根据权利要求 11 所述的光电装置，其特征在于，所述第三基板的所述上表面与
所述 FPC 的所述第二端焊接在一起。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的光电装置，其特征在于，所述第三基板的所述下表面
与所述第二基板的所述上表面之间通过第一球栅阵列 BGA 焊接在一起。

10 14、根据权利要求 11 至 13 中任一项所述的光电装置，其特征在于，所述 FPC 的材
料为有机材料；所述第二基板材料为陶瓷。

15、一种光电装置，其特征在于，包括：

印刷电路板 PCB；

所述 PCB 上分别设置有第一基板以及第二基板；

15 所述第一基板上设置有专用集成电路 ASIC；

所述第二基板上设置有光电器件；

柔性电路板 FPC 和导线；

20 所述 FPC 的第一端设置在所述 PCB 的上表面且与所述第一基板上设置的所述 ASIC
电连接，所述导线的所述第一端设置在所述 FPC 的第二端，所述导线的第二端设置在所
述第二基板的上表面，所述导线用于电连接所述 FPC 和所述光电器件。

16、根据权利要求 15 所述的光电装置，其特征在于，所述 FPC 的材料为有机材料；
所述第二基板材料为陶瓷。