

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05K 3/34

H01L 21/48

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99806997.3

[43] 公开日 2001 年 7 月 18 日

[11] 公开号 CN 1304635A

[22] 申请日 1999.6.1 [21] 申请号 99806997.3

[30] 优先权

[32] 1998.6.2 [33] DE [31] 19824633.1

[86] 国际申请 PCT/EP99/03802 1999.6.1

[87] 国际公布 WO99/63795 德 1999.12.9

[85] 进入国家阶段日期 2000.12.4

[71] 申请人 比利时西门子公司

地址 比利时布鲁塞尔

[72] 发明人 R·阿申布伦纳 J·克莱泽尔 E·容
L·波尼 H·德斯托伊尔 M·赫尔曼
J·范普伊姆布雷克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

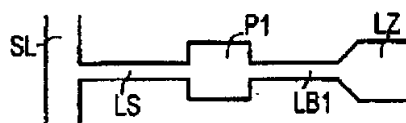
代理人 郑立柱 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 制造具有焊药突起的线路的方法

[57] 摘要

将导线模型这样构造, 将接线路径(P1)各自经过宽度减小的导线区(LB1)与继续敷设的导线组(LB)相连接。有利地将涂在导线模型上的焊接层借助于激光射线再熔化, 此时焊药流向接线路径(P1)和在那里构成焊接突起。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1、对于翻转芯片-装配或者表面装配的具有焊接突起(LH)的线路的制造方法,具有以下步骤:

- 在电绝缘基质(S)上构成一个导线模型,其中导线模型的接线路径(P1;P2;P3)各自经过宽度减小的导线区(LB1;LB2;LB3)与所属的继续敷设的导线组(LZ)相连接,
- 在导线模型上,至少在接线路径(P1;P2;P3)区和在宽度减小的导线区(LB1;LB2;LB3)涂上焊接层(L),
- 为了构成焊接突起(LH)在接线路径(P1;P2;P3)上将焊接层(L)再熔化。

2、按照权利要求1的方法,其特征为,宽度减小的导线区(LB1;LB2)是由导线组(LZ)的断面收缩构成的。

3、按照权利要求1的方法,其特征为,宽度减小的导线区(LB3)是由在导线组(LZ)的中间区穿入一个孔构成的。

4、按照上述权利要求之一的方法,其特征为,

将接线路径(P1;P2;P3)构成为具有 $100 \times 100 \mu\text{m}^2$ 和 $250 \times 250 \mu\text{m}^2$ 之间的平面尺寸,并且将减小宽度的导线区(LB1;LB2;LB3)构成为具有 $10 \mu\text{m}$ 和 $40 \mu\text{m}$ 之间的宽度和 $100 \mu\text{m}$ 和 $500 \mu\text{m}$ 之间的长度。

5、按照上述权利要求之一的方法,其特征为,当构成导线模型时附加产生焊药输入结构(LS),其中从单个的接线路径(P1;P2;P3)各自将至少相对于导线组(LZ)的宽度减小宽度的一个焊药输入结构(LS)敷设出去。

6、按照权利要求5的方法,其特征为,将焊药输入结构(LS)构成为宽度为 $10 \mu\text{m}$ 和 $40 \mu\text{m}$ 之间和长度为 $100 \mu\text{m}$ 和 $500 \mu\text{m}$ 之间。

7、按照上述权利要求之一的方法,其特征为,将由锡-铅-合金组成的焊接层(L)涂在导线模型上。

8、按照上述权利要求之一的方法,其特征为,将焊接层(L)是通过电镀的金属沉积涂在导线模型上的。

9、按照权利要求8的方法,其特征为,当电镀金属沉积时导线模型的阴极触点连接是经过与所有接线路径(P1;P2;P3)连接的总线(SL)进行的和在金属沉积之后将总线(SL)分开。

10、按照上述权利要求之一的方法,其特征为,将焊接层(L)



借助于激光射线 (LS3) 再熔化。

11、 按照权利要求 10 的方法，其特征为，将焊接层 (L) 各自有选择地在接线路径 (P1;P2;P3) 区和从其中敷设出去，在宽度减小的导线区 (LB1;LB2;LB3) 再熔化。

5 12、 按照权利要求 5 和 11 的方法，其特征为，将焊接层 (L) 各自有选择地在接线路径 (P1;P2;P3) 区，并从其中敷设出去，在宽度减小的导线区 (LB1;LB2;LB3) 和从其中敷设出去的焊药输入结构 (LS) 再熔化。

10 13、 按照权利要求 10 至 13 之一的方法，其特征为，将焊接层 (L) 借助于在焦点之外调整很强的激光射线 (LS3) 再熔化。

14、 按照权利要求 10 至 13 之一的方法，其特征为，将焊接层 (L) 借助于波长为 $1.06\mu\text{m}$ 的 Nd:YAG 激光器的激光射线 (LS3) 再熔化。

15、 按照权利要求 10 至 14 之一的方法，其特征为，将焊接层 (L) 借助于可偏转的激光射线 (LS3) 再熔化。

15

说明书

制造具有焊药突起的线路的方法

集成开关电路得到愈来愈多的接线数和变得越来越小型化。当越来越小型化时预料到的焊膏涂层和插装困难应该用新的壳体模型排除，其中这里特别是从用球形格子阵列包装的单个芯片模块，少数或者复合芯片模块出发的（DE-Z 电子产品 5, 1994, 54, 55 页）。这种模块是建立在贯穿触点基质基础上的，在其上例如将芯片经过触点接通导线或者借助于翻转芯片 - 装配进行触点接通。球形格子阵列（BGA）位于基质的底面，这也常被称为焊接格子阵列或者焊接突起阵列。球形格子阵列包括有在基质底面平面上排列的焊接突起，这使在印刷电路板或者组件上表面装配成为可能。通过将焊接突起平面地安排在粗网格 1.27 mm 上例如可以实现高的接线数。

在 DE-C-195 35 622 中已知将焊接突起涂在基质的平面分布的接线路径上的方法，其中将具有多个 - 吸爪的盘形焊接模型件以所希望的配置定位在接线路径上和然后在球形焊接突起处再熔化。

在权利要求 1 叙述的本发明中提出的问题是，创建制造具有焊接突起的线路的方法，这种方法使简单、快速和经济地产生焊接突起成为可能。

本发明是建立在以下知识基础上的，一旦在减少宽度的导线区经过被封闭的导线组避免被熔化的焊药流出时，涂在导线模型的接线路径上的焊接层实际上可以独自与焊接突起再熔化。此时在减少宽度的导线区被熔化的焊药流向接线路径和相应地放大了在那里产生的焊接突起的容积。对于构成焊接突起所要求的减少宽度的导线区在制作线路的导线模型时实际上不需要附加费用就可以实现。

按照本发明方法的有利结构是来自于权利要求 2 至 15。

减少宽度的导线区可以按照权利要求 2 和 3 用特别简单的方法通过将导线组进行断面收缩或者在导线组中间区域穿入孔构成的。

在权利要求 4 中叙述的接线路径的几何形状和减小宽度的导线区使得通过将涂上的焊药层再熔化最佳地构成焊接突起成为可能。

按照权利要求 5 的扩展结构使得附加放大焊接突起成为可能，因为在焊药输入结构上熔化的焊药也流向接线路径。如果遵守权利要求 6



叙述的相应的焊药输入结构的几何形状时，此时产生最佳的条件。

按照权利要求 7 由锡 - 铅 - 合金的焊接层特别好的适合于构成焊接突起和涉及到对焊接突起提出的要求。

按照权利要求 8 的结构通过电镀的金属沉积使得特别简单和可靠的涂上焊接层成为可能。此外在电镀沉积焊接层时很容易监控决定焊接突起大小的强度和必要时也可以改变。

按照权利要求 9 的扩展结构在电镀沉积焊接层时很容易使导线模型阴极触点接通。

按照权利要求 10 的结构不需要将整个线路加热有选择地使焊接层再熔化成为可能。因为焊药层再熔化可以借助于激光射线而且极快地进行，产生最小的线路热负荷。

按照权利要求 11 的扩展结构使得进一步减少线路热负荷成为可能，因为这里将焊接层只在要求构成焊接突起的区域有选择地熔化。这些区域包括接线路径，减少宽度的导线区和，如果存在的话，按照权利要求 12 也包括焊药输入结构。

按照权利要求 13 的用特别小的线路热负荷使得焊接层很快再熔化成为可能。

按照权利要求 14 用波长为 $1.06 \mu\text{m}$ 的 Nd:YAG 激光器证明了对于再熔化构成为焊接突起的焊接层特别好。

激光再熔化焊接层原则上也可以用二极管激光器 - 阵列或者用条形的激光射线进行。然而按照权利要求 15 激光再熔化可以有利地用可摆动的激光射线进行，因为因此出现很高的柔性和有目标地选定准备熔化的区域成为可能。此外用可摆动的激光射线可以极快地对准备熔化的焊接层区域进行扫描。

在附图上表示了本发明的实施例和在下面进行详细叙述。

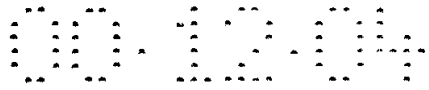
附图表示：

附图 1 至附图 6 当制造线路时和当构成这个线路的接线路径的焊接突起时的各种方法的研究，

附图 7 将半导体组件焊上之后的制成的线路，

附图 8 具有多种通向接线路径的焊药输入结构的一个变型和

附图 9 通过在导线组中间穿入孔构成减少宽度导线结构的一种变型。



附图 1 表示了在一面涂上金属化层 M 的电绝缘基质 S。在这个金属化层 M 上涉及到薄的铜胶合层或者通过铜的化学沉积涂上的层。然后用波长为 $1.06\ \mu\text{m}$ 的 Nd: YAG - 激光器将金属化层 M 结构化, 在附图 1 上通过激光射线 LS1 表示了激光结构化。

5 按照附图 2 当激光结构化时产生接线路径 P1 和导线组 LZ, 其中接线路径 P1 各自经过减少宽度的导线区 LB1 与继续敷设的导线组 LZ 相连接。此外线路有一个总线 SL, 总线经过相对于导线组 LZ 同样减小宽度的焊药输入结构 LS 与单个的接线路径 P1 相连接。总线 SL 使得整个导线模型阴极触点接通成为可能和因此在导线模型上进行电镀金属沉积成为可能。

10 按照附图 3 在导线模型上先后通过电镀金属沉积涂上由铜构成的加强层 V 和由锡 - 铅合金构成的焊接层 L。将总线 SL 与其他导线的图像进行电分开是通过在附图 3 上由箭头 LS2 表示的激光射线进行的。此外用波长为 $0.355\ \mu\text{m}$ 或者 $1.06\ \mu\text{m}$ 的 Nd:YAG 激光器将直接靠在总线 SL 边上的焊药输入结构 LS 区的焊接层去除, 其中按照附图 4 通过腐蚀到基质 S 的表面因此将被露出的加强层 V 的铜和金属化层 M 蚀除。

20 此外附图 4 表示了可偏转的激光射线 LS3, 用可偏转的激光射线各自将在接线路径 P1 上在从其中通向导线区 LB1 和从其中通向焊接输入结构 LS 的焊接层同时熔化。为此使用波长为 $1.06\ \mu\text{m}$ 的 Nd:YAG 激光器, 将其射线 LS3 可以在焦点之外调整很强。

25 当被叙述的激光再熔化焊接层 L 时, 液体的焊药从被熔化的焊药输入结构 LS 和从被熔化的导线区 LB1 流向接线路径 P1, 则在那里按照附图 5 由自身产生焊接突起 LH。将焊接突起 LH 的体积必要时可以通过附图 8 和 9 还要叙述的措施进一步扩大。

30 附图 6 表示了在线路上没有突起的半导体组件 HB 的装置, 例如将铝, 镍和金的层序列组成的接线面 AF 直接放在有关焊接突起 LH 的圆形顶端上。如果随后将所有属于半导体组件 HB 的焊接突起通过回流焊接或者通过激光焊接同时熔化时, 这样就产生了与在附图 7 上看到的凹形焊接突起 LH 可靠的焊接连接。

附图 8 表示了这里用 P2 命名的接线路径, 这个接线路径经过断面收缩的导线区 LB2 与继续敷设的导线组 LZ 相连接。此外一共有三个盲

端的焊药输入结构 LS 通向接线路径 P2, 其作用是将在接线路径 P2 上产生的焊接突起的焊接体积相应地放大。

说明书附图

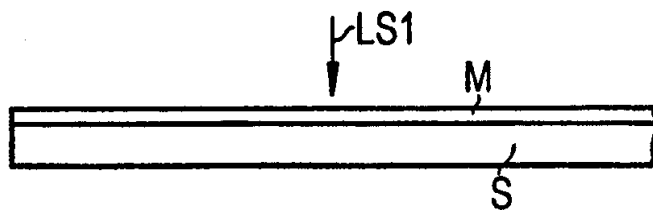


图 1

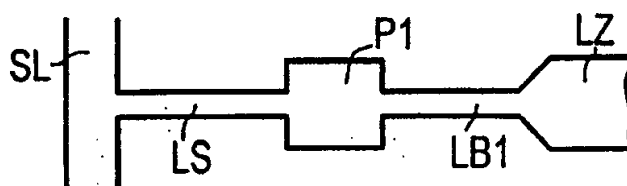


图 2

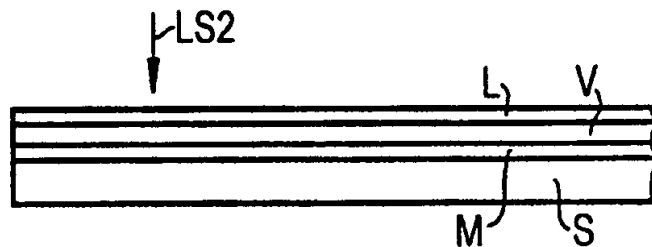


图 3

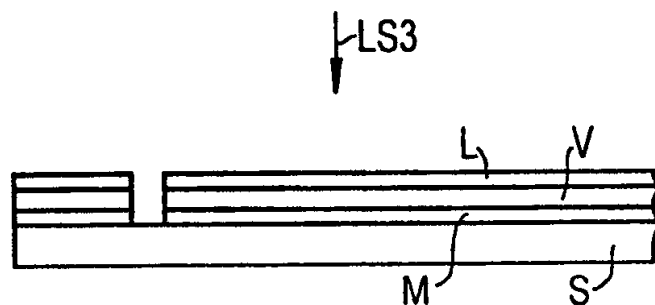


图 4

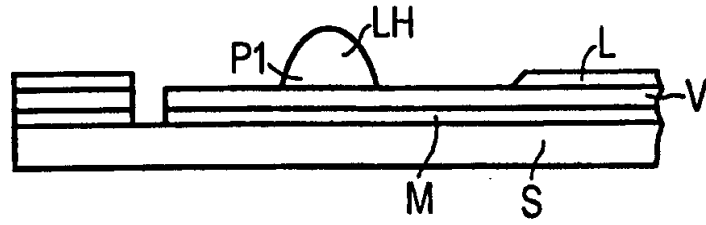


图 5

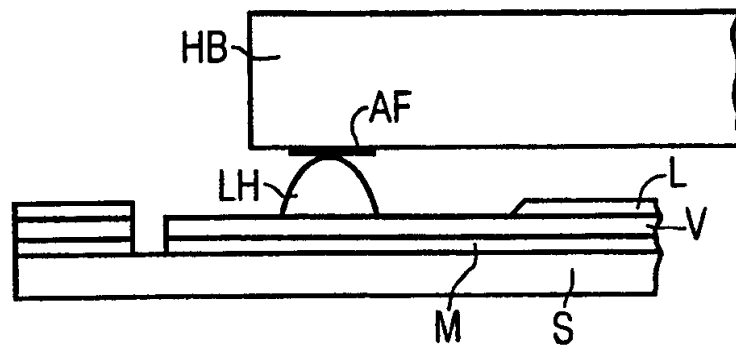


图 6

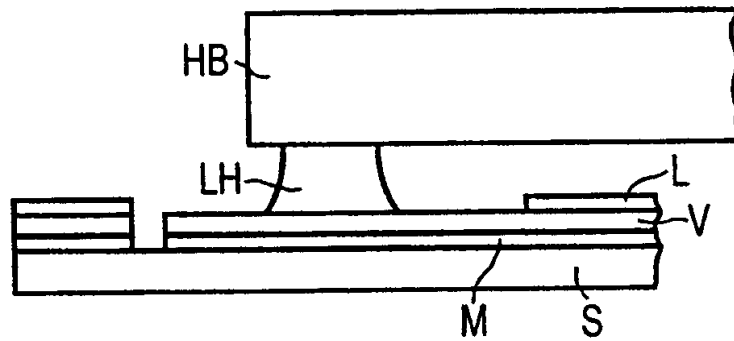


图 7

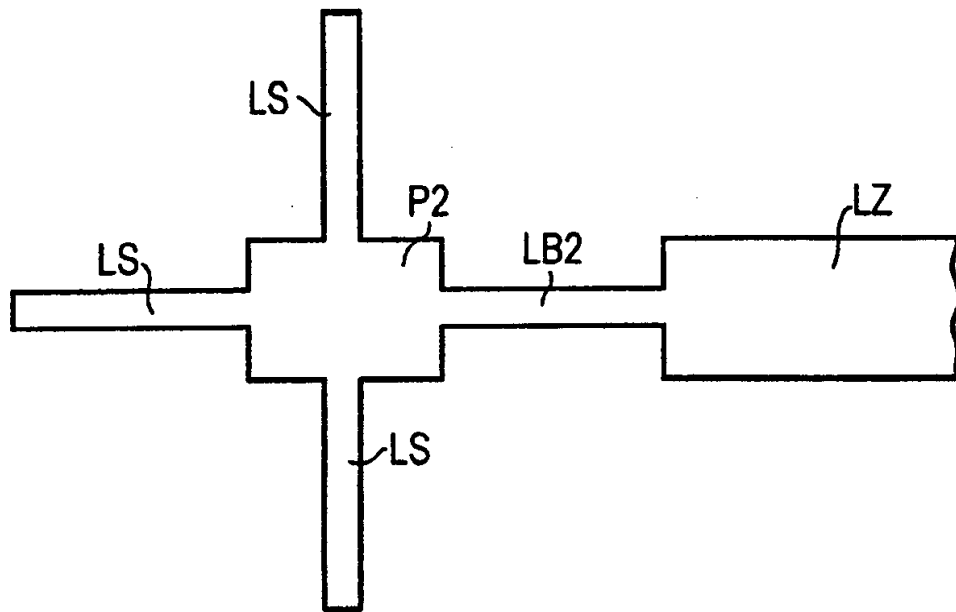


图 8

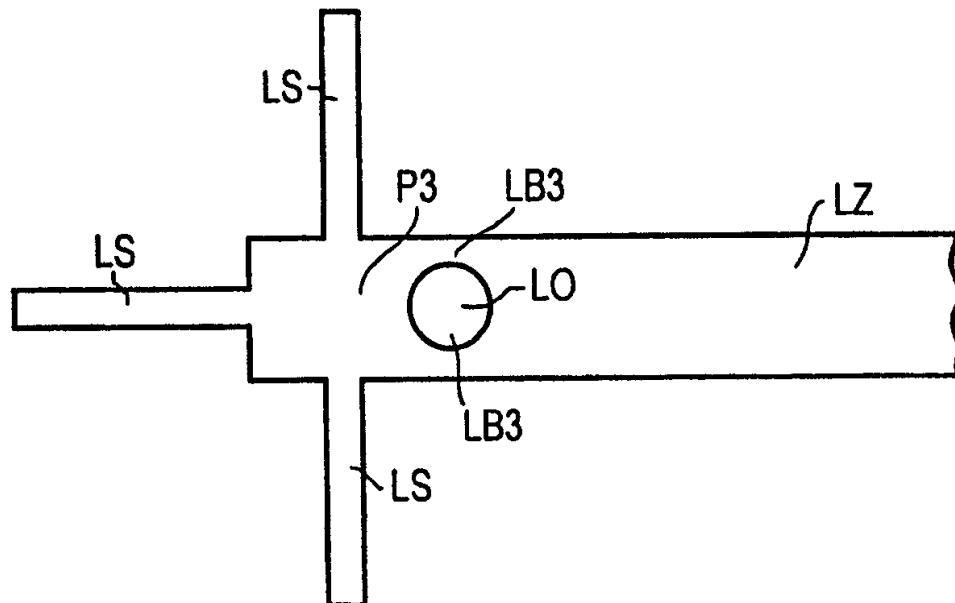


图 9