

权利要求书

1. 一种半导体封装方法，包括：

将裸片、电感元件和导电柱固定于载板上，其中，所述裸片的正面朝向所述载板，所述电感元件设置在所述裸片的与所述正面相对的背面上，所述导电柱位于所述裸片的周侧；

在所述载板上形成塑封层，所述塑封层包裹所述裸片、所述电感元件和所述导电柱，所述电感元件的至少部分以及所述导电柱的第一端的表面分别从所述塑封层中露出；

在所述塑封层靠近所述裸片的背面的表面上形成第一导电迹线，所述第一导电迹线连接所述电感元件的所述至少部分与所述导电柱的第一端；

去除所述载板；以及

在所述塑封层靠近所述裸片的正面的表面上形成第二导电迹线，所述第二导电迹线连接所述裸片的焊垫与所述导电柱的第二端。

2. 根据权利要求 1 所述的半导体封装方法，其中，将所述裸片、所述电感元件和所述导电柱固定于所述载板上之前，所述方法还包括：

通过电镀工艺在硅晶片的背面形成第一金属层；

通过刻蚀工艺对所述第一金属层进行刻蚀，得到所述电感元件；以及

分割所述硅晶片，得到所述裸片；或者，

所述将裸片和导电柱固定于载板上之前，所述方法还包括：

通过溅射工艺在所述硅晶片的背面形成种子层；

通过电镀工艺在所述种子层上形成第一金属层；

通过刻蚀工艺对所述第一金属层与所述种子层进行刻蚀，得到所述电感元件；以及分割所述硅晶片，得到所述裸片。

3. 根据权利要求 2 所述的半导体封装方法，其中，所述种子层包括第一种子层，所述第一种子层位于所述硅晶片上，所述第一种子层的材料为铜；或者，

所述种子层还包括第二种子层，所述第二种子层设置在所述硅晶片和所述第一种子层之间，所述第二种子层的材料为钛。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任何一项所述的半导体封装方法，其中，在将所述裸片固定于所述载板上之前，所述方法还包括在所述裸片的正面形成有保护层，其中，所述

保护层远离所述电感元件的表面与所述电感元件远离所述保护层的表面之间的距离小于所述导电柱的高度。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任何一项所述的半导体封装方法, 其中, 所述导电柱为预成型的, 将所述裸片和所述导电柱固定于载板上包括: 通过粘结层将所述裸片和所述导电柱贴装于载板。

6. 根据权利要求 1 至 4 中任何一项所述的半导体封装方法, 其中, 将所述裸片和所述导电柱固定于载板上包括:

在所述载板上形成第二金属层;

通过刻蚀工艺对所述第二金属层进行刻蚀, 得到所述导电柱; 以及

通过粘结层将所述裸片贴装于所述载板上。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任何一项所述的半导体封装方法, 其中, 在所述载板上形成所述塑封层, 包括:

在所述载板上形成包封层, 所述包封层包裹所述裸片、所述电感元件和所述导电柱, 所述包封层的厚度大于所述导电柱的高度;

对所述包封层进行减薄, 得到所述塑封层, 使得所述导电柱的第一端露出所述塑封层。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任何一项所述的半导体封装方法, 其中, 在所述载板上形成塑封层之后, 所述方法还包括通过激光开孔工艺在所述塑封层上形成所述第一开口, 所述第一开口暴露所述电感元件的至少部分。

9. 根据权利要求 8 所述的半导体封装方法, 其中, 在所述塑封层靠近所述裸片的背面的表面上形成第一导电迹线, 包括:

在所述第一开口中填充第一导电介质形成第一导电填充接口, 并在所述塑封层上形成第一导电层; 所述第一导电填充接口与所述电感元件的所述至少部分电连接, 所述第一导电层与所述第一导电填充接口电连接; 以及

对所述第一导电层进行图案化, 得到所述第一导电迹线;

其中, 所述第一导电填充接口与所述第一导电层在同一工艺步骤中形成。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任何一项所述的半导体封装方法, 其中, 在所述塑封层靠近所述裸片的背面的表面上形成第一导电迹线之后, 所述半导体封装方法还包括:

在所述塑封层靠近所述裸片的背面的表面上形成第一介电层, 所述第一介电层至少覆盖所述第一导电迹线。

11. 根据权利要求 4 所述的半导体封装方法, 其还包括:

在将所述裸片固定在所述载板上之前, 在所述保护层上形成第二开口, 以暴露所述裸片的焊垫; 或者

去除所述载板之后, 在所述保护层上形成第二开口, 以暴露所述裸片的焊垫。

12. 根据权利要求 10 所述的半导体封装方法, 其中, 在所述塑封层靠近所述裸片的正面的表面上形成第二导电迹线, 包括:

在所述第二开口中填充第二导电介质形成第二导电填充接口, 并在所述塑封层与所述保护层上形成第二导电层; 所述第二导电填充接口与所述裸片的焊垫电连接, 所述第二导电层与所述第二导电填充接口电连接;

对所述第二导电层进行图案化, 得到所述第二导电迹线;

其中, 所述第二导电填充接口与所述第二导电层在同一工艺步骤中形成。

13. 根据权利要求 1 所述的半导体封装方法, 其中, 在所述塑封层靠近所述裸片的正面的表面上形成第二导电迹线之后, 所述半导体封装方法还包括:

在所述第二导电迹线远离所述裸片的表面上形成导电凸柱;

在所述塑封层靠近所述裸片的正面的表面上形成第二介电层, 得到塑封体, 其中, 所述第二介电层覆盖所述第二导电迹线并包裹所述导电凸柱, 所述导电凸柱远离所述裸片的表面从所述第二介电层中露出。

14. 根据权利要求 13 所述的半导体封装方法, 其还包括: 对所述导电凸柱的暴露表面进行表面化处理。

15. 一种半导体封装结构, 其包括:

塑封层;

裸片, 所述裸片设置在塑封层中, 所述裸片的正面设置有焊垫;

电感元件, 位于所述裸片的背面, 设置在所述裸片和所述塑封层之间;

导电柱，设置在所述塑封层中并位于所述裸片的周侧，所述导电柱的第一端从所述塑封层接近所述裸片背面的表面露出，所述导电柱的第二端从所述塑封层接近所述裸片正面的表面露出；

第一导电迹线，设置在所述塑封层靠近所述裸片的背面的表面上，并连接所述电感元件与所述导电柱的第一端；以及

第二导电迹线，设置在所述塑封层靠近所述裸片的正面的表面上，并连接所述焊垫与所述导电柱的第二端。

16. 根据权利要求 15 所述的半导体封装结构，其还包括：

第一介电层，所述第一介电层设置在所述塑封层靠近所述裸片背面的表面上，并覆盖所述第一导电迹线；

保护层，所述保护层覆盖所述裸片的正面，所述第二导电迹线通过设置在所述保护层中的开口连接至所述焊垫；以及

第二介电层，所述第二介电层设置在所述保护层远离所述裸片的一侧，并至少覆盖所述第二导电迹线。

17. 根据权利要求 16 所述的半导体封装结构，其中，所述第一介电层包括至少一层第一绝缘材料，所述第一绝缘材料包括聚酰亚胺、聚苯并恶唑、有机聚合物、有机聚合物复合材料中的至少一种；

所述第二介电层包括至少一层第二绝缘材料，所述第二绝缘材料包括聚酰亚胺、聚苯并恶唑、有机聚合物、有机聚合物复合材料中的至少一种；以及

所述保护层包括至少一层第三绝缘材料，所述第三绝缘材料包括聚酰亚胺、聚苯并恶唑、有机聚合物、有机聚合物复合材料中的至少一种。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的半导体封装结构，其还包括导电凸柱，所述导电凸柱设置得与所述第二导电迹线直接接触并包覆在所述第二介电层中，所述导电凸柱远离所述裸片的表面从所述第二介电层中露出。

19. 根据权利要求 18 所述的半导体封装结构，还包括表面处理层，所述表面处理层位于导电凸柱的从第二介电层露出的表面上。

20. 根据权利要求 19 所述的半导体封装结构，其中，所述表面处理层的材料包括

雾锡和复合电镀层中的一种。