

权利要求

- 1、一种半导体装置，其中，包括：
基板，其上设置有凹槽；
TSV 结构，设于所述基板上，所述 TSV 结构的第一端裸露在所述凹槽内，且所述
5 第一端的端面与所述凹槽的底壁的距离小于所述凹槽的深度。
- 2、根据权利要求 1 所述的半导体装置，其中，所述基板包括：
衬底基板，其上设置有第一凹槽，所述第一端裸露在所述第一凹槽内；
第一绝缘层，设于所述衬底基板之上，所述第一绝缘层上设置有与所述第一凹
槽同心的第一盲孔，所述第一盲孔使所述 TSV 结构的裸露于所述衬底基板的所述第
10 一端的至少部分裸露于所述第一绝缘层。
- 3、根据权利要求 1 所述的半导体装置，其中，所述基板包括：
衬底基板，所述 TSV 结构的第一端裸露于所述衬底基板；
第一绝缘层，设于所述衬底基板之上，所述第一绝缘层上设置有第一盲孔，所
述第一盲孔使所述 TSV 结构的裸露于所述衬底基板的所述第一端的至少部分裸露于
15 所述第一绝缘层。
- 4、根据权利要求 2 或 3 所述的半导体装置，其中，所述半导体装置还包括：
导热层组，设于所述第一盲孔内，所述导热层组至少与所述 TSV 结构的第一端
的端面接触，所述导热层组的厚度随着与所述第一端的端面的距离的增加而减小；
散热层组，连接于所述导热层组，并向远离所述 TSV 结构一侧延伸。
- 20 5、根据权利要求 4 所述的半导体装置，其中，所述 TSV 结构的裸露于所述衬
底基板的第一端裸露于所述第一绝缘层；
所述导热层组包括：
第一导热层，设置为有底筒状，并套设于所述第一端；
第二导热层，设置为有底筒状，并套设于部分所述第一导热层的远离所述 TSV
25 结构的一侧；
第三导热层，设于部分所述第二导热层的远离所述 TSV 结构的一侧；
所述散热层组包括：
第一散热层，连接于所述第一导热层的筒壁边沿，且位于所述第一绝缘层的远
离所述衬底基板的一侧；
30 第二绝缘层，位于所述第一散热层的靠近所述 TSV 结构的一侧；

第二散热层，连接于所述第二导热层的筒壁边沿，且位于所述第二绝缘层的远离所述衬底基板的一侧；

第三绝缘层，位于所述第二散热层的靠近所述 TSV 结构的一侧；

第三散热层，连接于所述第三导热层的边沿，且位于所述第三绝缘层的远离所述衬底基板的一侧。

6、根据权利要求 4 所述的半导体装置，其中，所述 TSV 结构的裸露于所述基板的第一端的端面裸露于所述第一绝缘层；

所述导热层组包括：

导热层，与所述 TSV 结构的第一端的端面接触；

10 所述散热层组包括：

散热层，连接于所述导热层的边沿，且位于所述第一绝缘层的靠近所述 TSV 结构的一侧。

7、根据权利要求 4 所述的半导体装置，其中，所述半导体装置还包括：

多个散热片，各个所述散热片设置为具有底壁和侧壁的有底筒状，所述底壁连接于散热层组的远离所述 TSV 结构的一端，所述侧壁向远离所述 TSV 结构一侧延伸。

8、根据权利要求 7 所述的半导体装置，其中，至少一个所述散热片连接于相邻两个所述 TSV 结构的散热层组之间。

9、根据权利要求 4 所述的半导体装置，其中，所述半导体装置还包括：

20 介电层，设于所述散热层组的远离所述 TSV 结构一侧；

金属阻挡层，设于所述介电层的远离所述 TSV 结构一侧。

10、一种三维集成电路，其中，包括：

权利要求 1~9 任意一项所述的半导体装置。

11、一种半导体装置的制备方法，其中，包括：

25 提供一基板，所述基板上设置有 TSV 结构；

对所述基板进行图案化处理以形成凹槽，使所述 TSV 结构的第一端裸露在所述凹槽内，且所述第一端的端面与所述凹槽的底壁的距离小于所述凹槽的深度。

12、根据权利要求 11 所述的半导体装置的制备方法，其中，提供一基板，对所述基板进行图案化处理以形成凹槽包括：

30 提供一衬底基板，所述衬底基板上设置有第一凹槽，所述第一端裸露在所述第

一凹槽内；

在所述衬底基板之上形成第一绝缘材料层，并对所述第一绝缘材料层进行图案化处理以形成第一绝缘层和与所述第一凹槽同心的第一盲孔，所述第一盲孔使所述 TSV 结构的裸露于所述基板的所述第一端的至少部分裸露于所述第一绝缘层。

- 5 13、根据权利要求 11 所述的半导体装置的制备方法，其中，所述制备方法还包括：

提供一基板，对所述基板进行图案化处理以形成凹槽包括：

提供一衬底基板，所述 TSV 结构的第一端裸露于所述衬底基板；

- 10 在所述衬底基板之上和所述 TSV 结构的第一端形成第一绝缘材料层，并对所述第一绝缘材料层进行图案化处理以形成第一绝缘层和第一盲孔，所述第一盲孔使所述 TSV 结构的裸露于所述衬底基板的所述第一端的至少部分裸露于所述第一绝缘层。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的半导体装置的制备方法，其中，所述制备方法还包括：

- 15 形成导热层组和散热层组，所述导热层组在所述第一盲孔内，所述导热层组至少与所述 TSV 结构的第一端的端面接触，所述导热层组的厚度随着与所述第一端的端面的距离的增加而减小，所述散热层组连接于所述导热层组，并向远离所述 TSV 结构一侧延伸。

- 20 15、根据权利要求 14 所述的半导体装置的制备方法，其中，所述 TSV 结构的裸露于所述衬底基板的第一端裸露于所述第一绝缘层；形成导热层组和散热层组，包括：

在所述 TSV 结构的第一端和所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧形成第一导热材料层，并对所述第一导热材料层进行图案化处理形成第一导热层和第一散热层，所述第一导热层形成为有底筒状，并套设于所述第一端，第一散热层连接于所述第一导热层的筒壁边沿，且位于所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧；

- 25 在所述第一导热层、所述第一散热层和所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧形成第二绝缘材料层，并对所述第二绝缘材料层进行图案化处理形成第二盲孔和第二绝缘层，所述第二盲孔在所述衬底基板上的正投影与所述第一导热层在所述衬底基板上的正投影至少部分交叠，以使至少部分所述第一导热层裸露；

- 30 在所述第二绝缘层和所述第一导热层的远离所述衬底基板的一侧形成第二导热材料层，并对所述第二导热材料层进行图案化处理形成第二导热层和第二散热层，

所述第二导热层形成为有底筒状，并套设于部分所述第一导热层的远离所述 TSV 结构的一侧，所述第二散热层连接于所述第二导热层的筒壁边沿，且位于所述第二绝缘层的远离所述衬底基板的一侧；

5 在所述第二导热层、所述第二散热层和所述第二绝缘层的远离所述衬底基板的一侧形成第三绝缘材料层，并对所述第三绝缘材料层进行图案化处理形成第三盲孔和第三绝缘层，所述第三盲孔在所述衬底基板上的正投影与所述第二导热层在所述衬底基板上的正投影至少部分交叠，以使至少部分所述第二导热层裸露；

在所述第三绝缘层和所述第二导热层的远离所述衬底基板的一侧形成第三导热材料层，并对所述第三导热材料层进行图案化处理形成第三导热层和第三散热层，
10 所述第三导热层设于部分所述第二导热层的远离所述 TSV 结构的一侧，所述第三散热层连接于所述第三导热层的边沿，且位于所述第三绝缘层的远离所述衬底基板的一侧。

16、根据权利要求 14 所述的半导体装置的制备方法，其中，所述 TSV 结构的裸露于所述衬底基板的第一端的端面裸露于所述第一绝缘层；形成导热层组和散热层组，包括：
15

在所述第一绝缘层和所述 TSV 结构的第一端的端面形成导热材料层，并对所述导热材料层进行图案化处理形成导热层和散热层，所述导热层与所述 TSV 结构的第一端的端面接触，散热层连接于所述导热层的边沿，且位于所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧。

20 17、根据权利要求 14 所述的半导体装置的制备方法，其中，所述制备方法还包括：

在所述散热层组的远离所述 TSV 结构的一侧形成第四绝缘材料层，并对所述第四绝缘材料层进行图案化处理形成第四绝缘层和多个第四盲孔；

25 在所述第四绝缘层和多个所述第四盲孔的远离所述 TSV 结构的一侧形成第四导热材料层，并对所述第四导热材料层进行图案化处理形成多个散热片，各个所述散热片为具有底壁和侧壁的有底筒状，所述底壁连接于散热层组的远离所述 TSV 结构的一端，所述侧壁并向远离所述 TSV 结构一侧延伸。

18、根据权利要求 17 所述的半导体装置的制备方法，其中，至少一个所述散热片连接于相邻两个所述 TSV 结构的散热层组之间。

30 19、根据权利要求 14 所述的半导体装置的制备方法，其中，所述制备方法还包

括：

在所述散热层组的远离所述 TSV 结构一侧形成介电层；

在所述介电层的远离所述 TSV 结构一侧形成金属阻挡层。