



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03150104.4

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1306623C

[22] 申请日 2003.7.16 [21] 申请号 03150104.4

[73] 专利权人 環圓光電股份有限公司

地址 台湾省桃园县

[72] 发明人 杨光能

[56] 参考文献

US5574744A 1996.11.12

CN1369920A 2002.9.18

审查员 高铭洁

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 袁建明

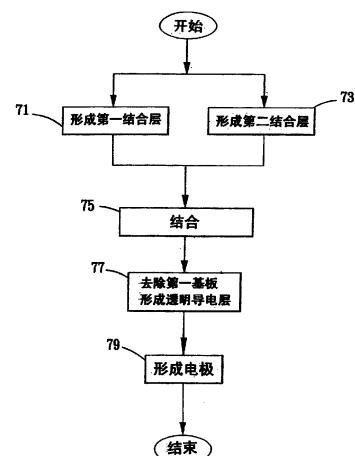
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

### [54] 发明名称

氮化物发光装置的制造方法

### [57] 摘要

本发明主要利用两种以上的金属或合金为结合层，将成长于低热导系数基板上的氮化物发光结构与高热导系数基板结合，并通过化学蚀刻法、干法蚀或机械研磨法去除低热导系数基板，而将氮化物发光结构置换于高热导系数基板上。同时，也通过透明导电层与 N 型氮化层形成欧姆接触，以大幅提高电流分布并降低吸光效应，进而提升发光装置的发光效益。



1. 一种氮化物发光装置的制造方法，其特征在于包含下列步骤：

设置氮化物发光结构与第二基板，该氮化物发光结构包含：第一基板，其材质是氧化铝；N型氮化物磊晶层形成于该第一基板上；及P型氮化物磊晶层形成于该N型氮化物磊晶层上；

形成第一结合层于该氮化物发光结构的P型氮化物磊晶层上；

形成第二结合层于该第二基板上，该第二基板的材质是半导体、金属或合金材料其中的任一种；

结合该第一结合层与该第二结合层；

去除该氮化物发光结构的第一基板，以使该氮化物发光结构的N型氮化物磊晶层暴露；

形成透明导电层于该N型氮化物磊晶层；

形成N型电极于该透明导电层上；及

形成P型电极于该第二基板上。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该第一结合层的材质可为铟锡合金或从金属铝(Al)、金属银(Ag)、金属金(Au)、金属镍(Ni)、金属铜(Cu)、金属铂(Pt)、金属钛(Ti)及金属钯(Pd)所组成的群组中选出的至少一种金属。

3. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该第一结合层的厚度为1微米。

4. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该第一结合层的成长方式是选自沉积、溅镀或电镀的其中一种。

5. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该第二基板的导热系数大于150W/m-K。

6. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该第二基板的材质是金属铝(Al)。

7. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该第二结合层的材质包含从金属铝(Al)、金属银(Ag)、金属金(Au)、金属镍(Ni)、金属铜(Cu)、

---

金属铂(Pt)、金属钛(Ti)及金属钯(Pd)所组成的群组中选出的至少一种金属。

8. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该第二结合层的厚度为1微米。

9. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该第二结合层的成长方式是选自沉积、溅镀或电镀的其中一种。

10. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该第一结合层与该第二结合层的结合，是通过一夹具使该第一结合层与该第二结合层固定并为面对面地彼此压合。

11. 如权利要求10所述的方法，其特征在于该第一结合层与该第二结合层的结合的温度值为摄氏300度(300°C)，压力值为每平方公分4公斤重(4kg/cm<sup>2</sup>)。

12. 如权利要求1所述的方法，其特征在于去除该第一基板的方式可采用化学蚀刻法、干法刻蚀或机械研磨法。

13. 如权利要求1项所述的方法，其特征在于该透明导电层是从氧化铟(Indium oxide)、氧化锡(Tin oxide)、氧化铟锡(Indium tin oxide)、氧化锌(Zinc oxide)、氧化铟锌(Indium Zinc oxide)、导电氮化物(CN)及氧化镁(Magnesium oxide)所组成的群组中选出的至少一种。

## 氮化物发光装置的制造方法

### 技术领域

本发明是关于一种制作氮化物发光装置的方法，特别是指通过结合层的形成与压合，将氮化物发光结构置换于高热导系数基板的制造方法。

### 背景技术

已知制作氮化物发光装置的工艺，是以氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )为基板，于其上进行磊晶成长。基于对实际操作的观察，发现其存在一些缺点：首先，由于基板本身为绝缘，导电性不良，故制作时必须将P型和N型电极置于同一侧，因而增大P型和N型电极所占用的面积，并减少晶粒有效发光区域。再者，由于P型氮化物的导电性均远低于N型氮化物，而采用半透明的金属导电层作为欧姆接触层，虽能达到电流均匀分布，却也因半透明金属导电层存在，而大幅产生吸光效应，并降低发光效率。

### 发明内容

有鉴于上述问题，本发明提出了一种利用晶片结合技术，制作氮化物发光装置的方法，克服了已知技术制作发光组件的缺点，取得了多种进步的功效。又鉴于上述背景技术，因氧化铝基板为绝缘体且热导能力不佳，本发明利用两种以上的金属或合金为结合层，通过结合层将成长于低热导系数基板上的氮化物发光结构与高热导系数基板结合在一起，而通过化学蚀刻法、干法刻蚀或机械研磨法去除低导热系数基板，而将氮化物发光结构转置于高导热系数基板上。

本发明的目的，一方面在于使氮化物发光结构磊晶层可形成于高热导系数与高导电性基板上，并完成只需单一型态导线的垂直结构，例如N型电极或P型电极，从而大大地降低遮蔽发光面积的范围。另一方面，亦可利用透明导电层与N型氮化层形成欧姆接触，大幅改善电流分布，并降低吸光效应，以提升发光装置的发光效益。

本发明的另一目的是，提出一种制作发光装置于具有高热导系数基板的方法，因此装置被应用于较高的电流下，具较佳稳定性。

本发明又一目的是，提出一种垂直电极结构，仅需单一型态导线的垂直结构，因此封装成本大幅降低。

为了更清楚的了解本发明的目的及优点，以下将结合附图对具体实施例进行说明。

#### 附图说明

图 1 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例的氮化物发光结构示意图。

图 2 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例的高导热系数基板示意图。

图 3 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例的高导热系数基板与氮化物发光结构结合示意图。

图 4 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例的氮化物发光结构转置于高导热系数基板示意图。

图 5 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例透明导电层的示意图。

图 6 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例 N 型电极与 P 型电极示意图。

图 7 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法的流程图。

#### 图中

20	氮化物发光结构	201	第一基板
203	N 型氮化物磊晶层	205	P 型氮化物磊晶层
21	第一结合层	30	第二基板
31	第二结合层	4	透明导电层
5	N 型电极	6	P 型电极
71	形成第一结合层的步骤	73	形成第二结合层的步骤
75	结合的步骤	77	形成透明导电层的步骤
79	形成电极的步骤		

#### 实施方式

图 1 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例的氮化物发光

结构示意图。本发明氮化物发光装置的制造方法设置有氮化物发光结构 20，包含：第一基板 201，其材质为氧化铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )，N 型氮化物磊晶层 203 是磊晶结构层，是以现行的磊晶技术成长并形成于第一基板 201 上，P 型氮化物磊晶层 205 也是磊晶结构层，其成长也是以相同于成长 N 型氮化物磊晶层 203 所用的磊晶技术，形成于 N 型氮化物磊晶层 203 上。

而为了稍后的晶片结合，故在氮化物发光结构 20 的 P 型氮化物磊晶层 205 上，成长形成第一结合层 21，可选用沉积、溅镀或电镀的其中一个方式，根据本发明实施例，采用沉积方式，其较佳材质为铟(Indium)锡(Tin)合金，较佳厚度为 1 微米 ( $\mu\text{m}$ )，其它可用材质为从铝(A1)、银(Ag)、金(Au)、镍(Ni)、铜(Cu)、铂(Pt)、钛(Ti)及钯(Pd)所组成的群组中选出的至少一个金属。

图 2 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例的高导热系数基板示意图。本发明氮化物发光装置的制造方法设置有高导热系数的第二基板 30，其导热系数大于  $150\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，材质可选用半导体、金属或合金材料其中的任一种。根据本发明实施例，第二基板 30 材质采用铝。

而为了稍后的与氮化物发光结构 20 的晶片进行结合，故在第二基板 30 上，形成第二结合层 31，第二结合层 31 的材质包含从铝(A1)、银(Ag)、金(Au)、镍(Ni)、铜(Cu)、铂(Pt)、钛(Ti)及钯(Pd)所组成的群组中选出的至少一个金属，其形成方式可选用沉积、溅镀或电镀的其中一种。根据本发明实施例，第二结合层 31 较佳材质为铝，形成方式为沉积，较佳厚度为 1 微米 ( $\mu\text{m}$ )。

图 3 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例的高导热系数基板与氮化物发光结构结合示意图。根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例的高导热系数第二基板 30 与氮化物发光结构 20 结合，须使第一结合层 21 与第二结合层 31 结合，箭头所指代表所施加压力的方向，其是通过一个夹具使第一结合层 21 与第二结合层 31 固定，并为面对面地彼此压合。而第一结合层 21 与第二结合层 31 的结合的较佳温度值为摄氏 300 度，较佳压力值为每平方公分 4 公斤重 ( $4\text{kg/cm}^2$ )。

图 4 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例的氮化物发光

结构转置于高导热系数基板示意图。由图 3 的结果，去除氮化物发光结构 20 的氧化铝第一基板 201，以将氮化物发光结构 20 的剩余部分，转置于高热导系数第二基板 30 上，并同时显露出 N 型氮化物磊晶层 203。去除第一基板 201 的方式可采用化学蚀刻法、干法刻蚀或机械研磨法，本发明实施例采用化学蚀刻法。

图 5 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例透明导电层的示意图。在 N 型氮化物磊晶层 203 上，沉积形成透明导电层 4，形成方式可选用沉积、溅镀或电镀中的一种，透明导电层 4 材质是从氧化铟(Indium oxide)、氧化锡(Tin oxide)、氧化铟锡(Indium tin oxide)、氧化锌(Zinc oxide)、氧化铟锌(Indium Zinc oxide)、导电氮化物(CN)及氧化镁(Magnesium oxide)所组成的群组中选出的至少一个。本发明实施例采用氧化铟为透明导电层 4 的材质。

图 6 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法实施例 N 型电极与 P 型电极示意图。本发明实施例分别在透明导电层 4 上沉积形成 N 型电极 5 与在高热导系数第二基板 30 上沉积形成 P 型电极 6。除沉积形成方式外，尚可选用溅镀或电镀中的一个方式，以形成 N 型电极 5 与 P 型电极 6。

图 7 是根据本发明氮化物发光装置的制造方法的流程图。本发明氮化物发光装置的制造方法，设置有氮化物发光结构 20 与第二基板 30。

为了稍后的晶片结合的步骤 75，先分别进行形成第一结合层的步骤 71 与形成第二结合层的步骤 73，分别于氮化物发光结构 20 的 P 型氮化物磊晶层 205 上沉积第一结合层 21，及于高导热系数的第二基板 30 上沉积第二结合层 31。进行结合的步骤 75，使第一结合层 21 与第二结合层 31 通过一个夹具固定并为面对面地彼此压合，使氮化物发光结构 20 转置于高热导系数第二基板 30 上。而第一结合层 21 与第二结合层 31 结合的较佳温度值为摄氏 300 度，较佳压力值为每平方公分 4 公斤重( $4\text{kg}/\text{cm}^2$ )。

接着，进行形成透明导电层 4 的步骤 77，去除氮化物发光结构 20 的第一基板 201，以使氮化物发光结构 20 的 N 型氮化物磊晶层 203 曝露，并形成透明导电层 4 于 N 型氮化物磊晶层 203 上。

最后，进行形成电极的步骤 79，分别形成 N 型电极 5 于透明导电层

4 上，及形成 P 型电极 6 于第二基板 30 上。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用以对本实用新型作任何形式上的限制，凡依本发明权利要求所作的有关均等修饰或变更，皆为本发明专利范围所涵盖。

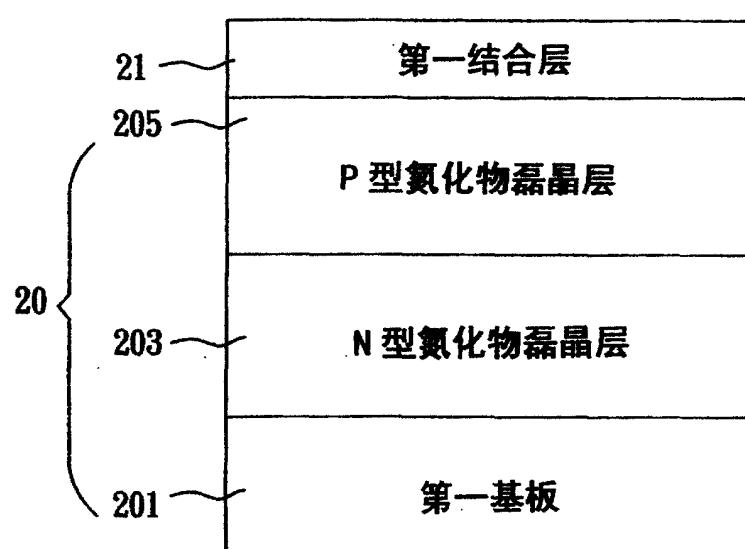


图 1

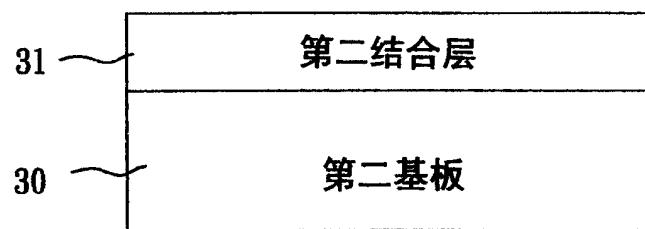


图 2

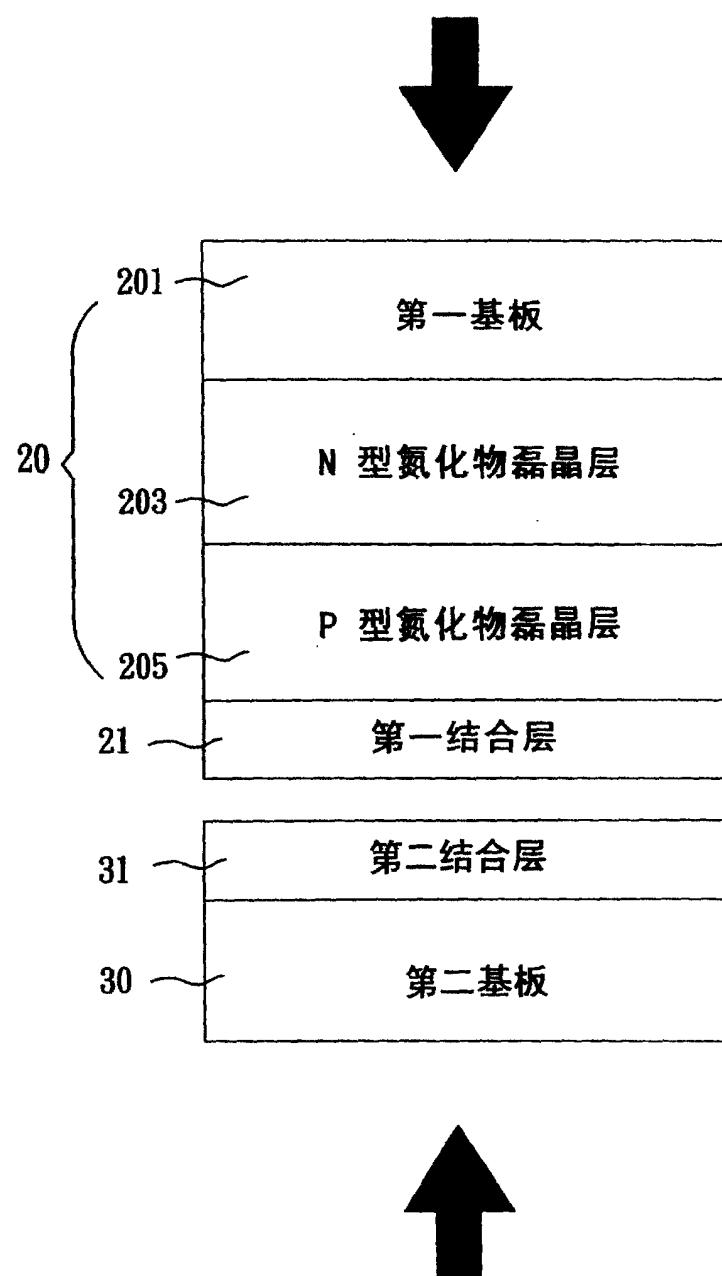


图 3

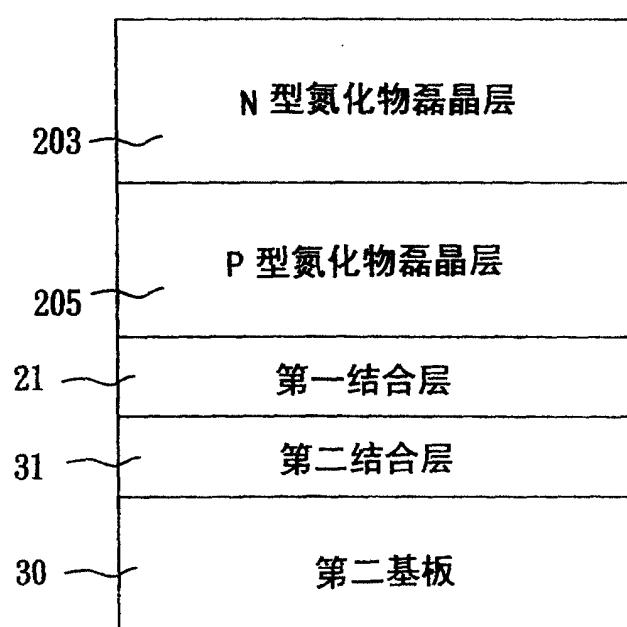


图 4

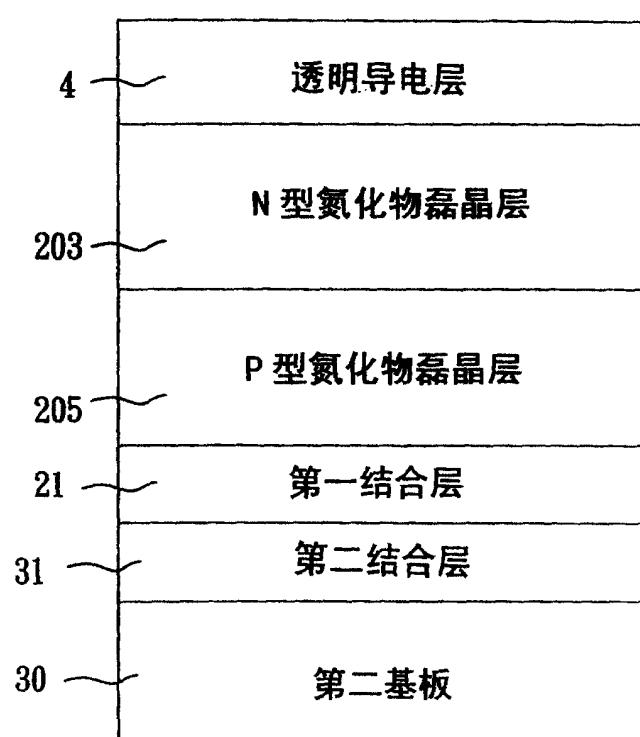


图 5

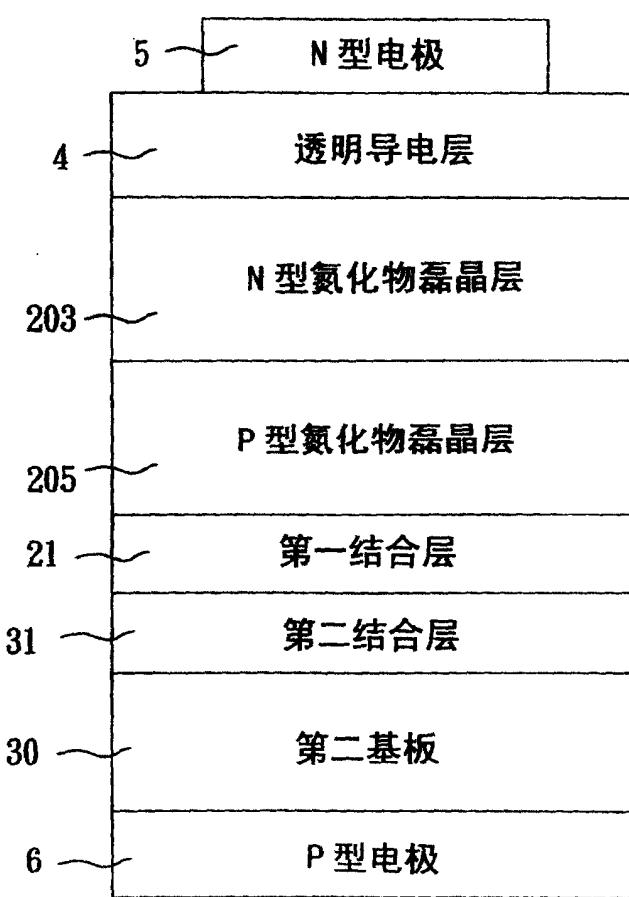


图 6

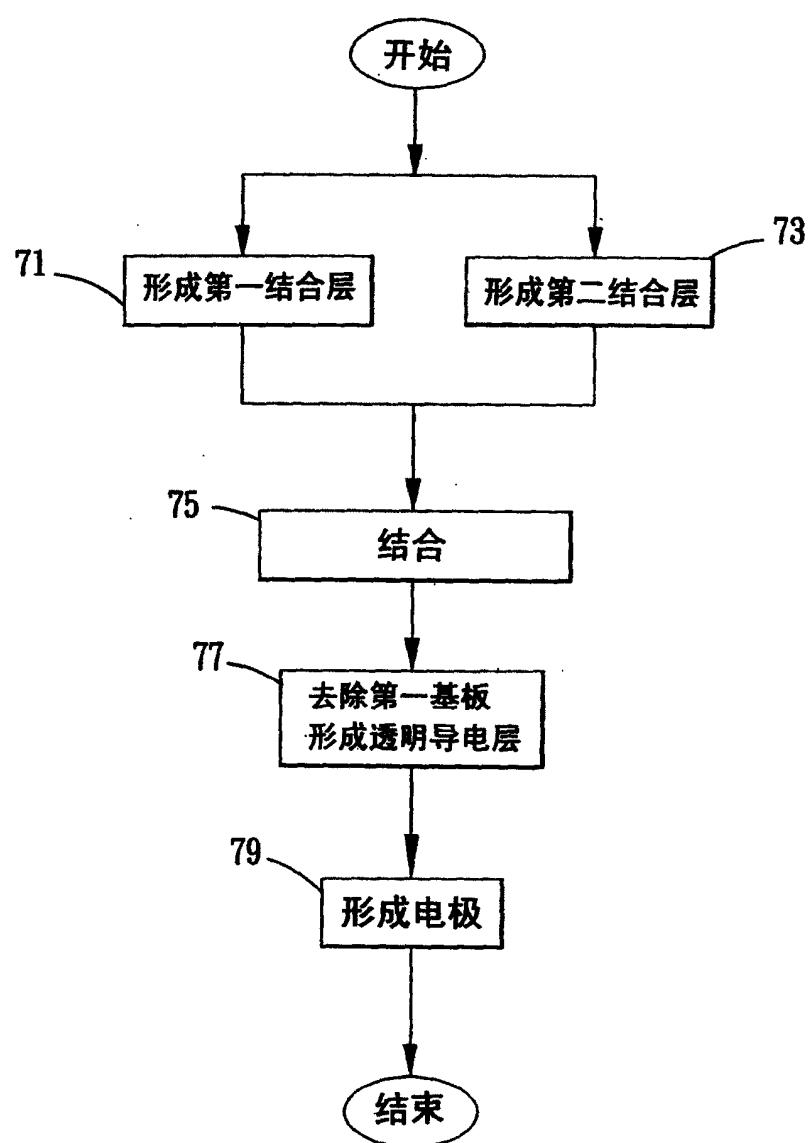


图 7