



(21)申請案號：102143660 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 29 日

(51)Int. Cl. : C25D3/38 (2006.01)

(71)申請人：國家中山科學研究院(中華民國) NATIONAL CHUNG SHAN INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

桃園市龍潭區中正路佳安段 481 號

(72)發明人：郭養國 KUO, YANG KUO (TW)；阮建龍 RUAN, JIAN LONG (TW)；施政宏 SHIH, CHENG HUNG (TW)；呂理煌 LEU, LEA HWUNG (TW)

(56)參考文獻：

CN 101685805A

CN 102448663A

審查人員：蔡碧欣

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 11 頁

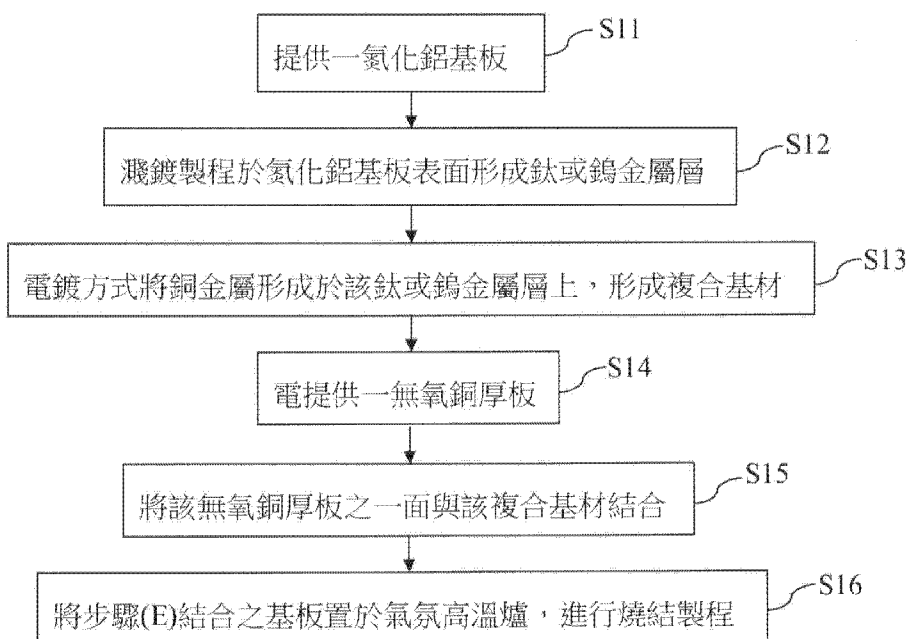
(54)名稱

氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法

(57)摘要

本發明係提供一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，該方法係以一氮化鋁基板表面濺鍍一層鈦或鎢金屬，再於鈦或鎢金屬層上電鍍銅層，並以一無氧銅厚板覆蓋於電鍍銅層之上，該電鍍銅層能因銅互相擴散而將兩片基板接合在一起，於氣氛高溫爐中進行燒結製程溫度設定 900~1050℃，並使爐體內充滿氮氣隔絕空氣，利用鈦、鎢等金屬可使銅線路電路與氮化鋁基板有較好之相容性，並以氮化鋁基板作為散熱基板係可提升 LED 電路板之散熱效率。

S11~S16 . . . 步驟



第一圖

## 發明摘要

※ 申請案號：102143660

※ 申請日：102. 11. 29

※IPC 分類：

## 【發明名稱】(中文/英文)

氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法

C25D 3138

G2006.01

## 【中文】

本發明係提供一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，該方法係以一氮化鋁基板表面濺鍍一層鈦或鎢金屬，再於鈦或鎢金屬層上電鍍銅層，並以一無氧銅厚板覆蓋於電鍍銅層之上，該電鍍銅層能因銅互相擴散而將兩片基板接合在一起，於氣氛高溫爐中進行燒結製程溫度設定 900~1050°C，並使爐體內充滿氮氣隔絕空氣，利用鈦、鎢等金屬可使銅線路電路與氮化鋁基板有較好之相容性，並以氮化鋁基板作為散熱基板係可提升 LED 電路板之散熱效率。

## 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第(一)圖

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

S11~S16      步驟

10.000%

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法

## 【技術領域】

【0001】 本發明係為一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，特別是關於以鈦、鎢等金屬濺鍍於氮化鋁基板上並於其上電鍍銅膜，進行無氧銅厚銅製程，利用鈦、鎢等金屬可使銅線路電路與氮化鋁基板有較好之相容性。

## 【先前技術】

【0002】 習知，LED 產品具有節能、高效率、使用週期長、且不含有毒物質等。但 LED 產品輸入功率有 80% 會以熱能散失，解決 LED 散熱系統為目前最重要課題。LED 散熱途徑主要有(1)直接從空氣散熱(2)晶粒散熱基板將熱傳導至系統電路板(3)電極金屬導線將熱傳導至系統電路板。

【0003】 按，鍍銅陶瓷基材之製造方法如下，美國陶瓷協會期刊 61,1978，作者 A.K. Varchneya 及 R.J. Petti 所述以銅板或銅膜直接接合於陶瓷基材上；或以銀、金、銅及鎳藉印刷或其他方法施用於陶瓷基材上，直接進行鍍層或加熱數百度之後進行鍍層，但上述所提藉無電鍍銅沉澱的銅微粒粒徑大，與陶瓷基材表面不規則部分之接觸面積小，使銅微粒與陶瓷基材間的黏著性差，還需以有機化合物作為黏著劑，該化合物易裂化，黏合強度降低，中華民國第 528814 號發明專利提出一種鍍銅的陶瓷基材用於半導體，該專利以陶瓷基材層上設置薄膜鉻層，以及於鉻層上放置薄膜金屬，其中金屬以銅鍍層，金屬與鉻層間形成另一金屬層增強黏著性，藉由金屬及鉻層提高陶瓷層與銅層間之黏著性，以多層金屬輔助銅層附著於陶瓷基材上，該製程成本較為昂貴且工序多道。中華民國第 I238452 號發明專利，欲解決隨高集聚化所衍生金屬間之間距越小，而考慮隨金屬線之間的銅擴散等現象所產生漏電流問題點，提供利用鋁作為銅擴散防止膜之形成方法，以蒸鍍較薄的鋁膜之後，再對鋁膜表面上依  $\text{NH}_3$  施行電漿處理，而轉變為以氮化鋁( $\text{Al}_x\text{N}_y$ )為主幹的氮化膜，然後在上述氮化膜表面上蒸鍍鋁膜，並於所蒸鍍的表面膜上蒸鍍銅，已達到抑制銅之擴散，其以電漿蒸鍍

多道膜作為防止銅線擴散，製程較為複雜且未解決於陶瓷基板上抑制銅擴散導致漏電流問題。又如中華民國發明公開專利 TW201134328A1 所述，利用濺鍍製程在陶瓷基板表面形成一鍍金屬層，將該銅金屬層鍍膜於鍍金屬層上，將銅金屬層抗蝕刻乾膜剝除形成一陶瓷鍍銅基板。

**【0004】** LED 產生的熱主要從 LED 晶粒基板傳導至系統電路板，而 LED 晶粒基板為晶粒與系統電路板間的媒介，基板材質為陶瓷基板為主依線路製備方式不同有低溫共燒多層陶瓷基板(LTCC, Low-Temperature Co-fired Ceramic)、高溫共燒多層陶瓷(HTCC, High-Temperature Co-fired Ceramic)、直接接合銅基板(DBC, Direct Bonded Copper)及直接鍍銅基板(DPC, Direct Plate Copper)，LTCC 加入玻璃材料使整體的熱傳導率降低至 2~3W/mK 之間，比其他陶瓷基板低，另 LTCC 與 HTCC 均採網印方式印製線路，使線路本身具有線徑寬度不夠精細、以及網版張網問題、導致線路精準度不足、表面平整度不佳等現象，加上多層疊壓燒結又有基板收縮比例之問題需考量，DBC 的銅層與陶瓷基板附著性佳，採用 1065°C~1085°C 高溫熔煉，製造費用高，且基板與銅板間有微氣孔之問題不易解決，DPC 之薄膜製程的真空濺鍍方式上鍍上薄銅，再以黃光微影製程完成線路，線徑寬度 10~50  $\mu\text{m}$ ，應用層面較適於高功率且小尺寸之 LED。綜上所述如合增強陶瓷基板與金屬間黏合力、及提升佈線於基板上之線路精準度等仍為目前所欲解決之課題。

### **【發明內容】**

**【0005】** 鑒於上述習知技術之缺點，本發明係提供一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，該方法係以一氮化鋁基板表面濺鍍一層鈦或鎢金屬，再於鈦或鎢金屬層上電鍍銅層，並以一無氧銅厚板覆蓋於電鍍銅層之上，進行燒結製程，利用鈦、鎢等金屬可使銅線路電路與氮化鋁基板有較好之相容性，並以氮化鋁基板作為散熱基板係可提升 LED 電路板之散熱效率。

**【0006】** 本發明之目的在於揭露一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，先在氮化鋁基板分別鍍上鈦或鎢金屬、銅層完成燒結前製作，鍍上銅膜可使上下兩片基板能因銅互相擴散而接合在一起。在將電鍍好銅基板與氮化鋁基板疊在一起放置高溫爐燒結，利用燒結機制銅晶粒成長至氮化鋁基板，使厚銅基板與氮化鋁結合，完成後銅覆氮化鋁基板。由於直接敷銅陶瓷基板沒有添加任何鈎

焊成分，這樣就減少焊層，降低熱阻，減少孔洞，提高成品率，並且在相同載流量下 0.3mm 厚的銅箔線寬僅為普通印刷電路板的 10%。無氧銅基板純度達 99.99%、含氧量低於 10ppm、以及其餘雜質低於 50ppm，而一般銅厚板含有氧元素及其他雜質會影響其燒結後電路板之電性及機械性質。

**【0007】** 本發明之另一目的在於一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，該方法係包含以下步驟，提供一氮化鋁基板；利用濺鍍製程於該氮化鋁基板表面形成一鈦或鎢金屬層；以電鍍方式將銅金屬形成於該鈦或鎢金屬層上，形成複合基材；提供一無氧銅厚板；將該無氧銅厚板之一面與該複合基材結合；將結合之基板置於氣氛高溫爐，進行燒結製程溫度設定 900~1050°C，並使腔體充滿氮氣隔絕空氣。更可將該無氧銅厚板之另一面與該複合基材結合，其中鈦或鎢金屬係可為純鈦金屬、純鎢金屬、鈦合金或鎢合金。

**【0008】** 以上之概述與接下來的詳細說明，是為了能進一步說明本發明達到預定目的所採取的方式、手段及功效。而有關本發明的其它目的及優點，將在後續的說明中加以闡述。

#### **【圖式簡單說明】**

##### **【0009】**

第一圖係為本發明實施例一之流程圖

第二圖係為本發明實施例一之結構示意圖

第三圖係為本發明實施例二之流程圖

第四圖係為本發明實施例二之結構示意圖

#### **【實施方式】**

**【0010】** 以下係藉由特定具體實例說明本發明之實施方式，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示內容輕易地瞭解本發明之其它優點與功效。

##### **【0011】 實施例一**

請參閱本發明第一圖流程圖，一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，該方法係包含以下步驟：提供一氮化鋁基板 S11；利用濺鍍製程於該氮化鋁基板表面形成一鈦或鎢金屬層 S12；以電鍍方式將銅金屬形成於該鈦或鎢金屬層上，形成複合基材 S13；提供一無氧銅厚板 S14；將該無氧銅厚板之一面與該複合基材結合 S15；將結合之基板置於氣氛高溫爐，進行燒結製程 S16。藉由本實施例形成之

氮化鋁基板厚銅覆銅結構如第二圖所示，圖中氮化鋁 11 為基板於該氮化鋁 11 基板上係為 1~2  $\mu\text{m}$  純鈦金屬 12，純鈦金屬之上係為 20~28  $\mu\text{m}$  電鍍銅層 13，最後以 0.4~0.7mm 無氧銅厚板 14 覆蓋於該電鍍銅層 13 之上，形成一氮化鋁基板厚銅覆銅結構。

### 【0012】 實施例二

請參閱本發明第三圖流程圖，另一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，該方法係包含以下步驟：提供一氮化鋁基板 S21；利用濺鍍製程於該氮化鋁基板表面形成一鈦或鎢金屬層 S22；以電鍍方式將銅金屬形成於該鈦或鎢金屬層上，形成複合基材 S23；提供一無氧銅厚板 S24；將該無氧銅厚板之兩面分別與該複合基材結合 S25；將結合之基板置於氣氛高溫爐，進行燒結製程 S26。藉由本實施例形成之氮化鋁基板厚銅覆銅結構，請參閱第四圖所示其中氮化鋁 21 為基板於該氮化鋁 21 基板上係為 1~2  $\mu\text{m}$  純鎢金屬 22，純鎢金屬之上係為 20~28  $\mu\text{m}$  電鍍銅層 23，形成第一氮化鋁複合材料與 0.4~0.7mm 無氧銅厚板 24 之一面結合，另以包含電鍍銅層 25、純鈦金屬 26 及氮化鋁 27 之第二氮化鋁複合材料，其中的電鍍銅層 25 與無氧銅厚板 24 之另一面結合，形成另一種氮化鋁基板厚銅覆銅結構。

【0013】 上述之實施例僅為例示性說明本發明之特點及其功效，而非用於限制本發明之實質技術內容的範圍。任何熟悉此技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修飾與變化。因此，本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。

### 【符號說明】

#### 【0014】

S11~S16	步驟
S21~S26	步驟
11	氮化鋁
12	鈦金屬
13	電鍍銅層
14	無氧銅厚板
21	氮化鋁

22	鎢金屬
23	電鍍銅層
24	無氧銅厚板
25	電鍍銅層
26	鈦金屬
27	氮化鋁

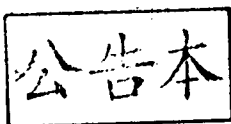
**【生物材料寄存】**

● 國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

● 國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

**【序列表】** (請換頁單獨記載)

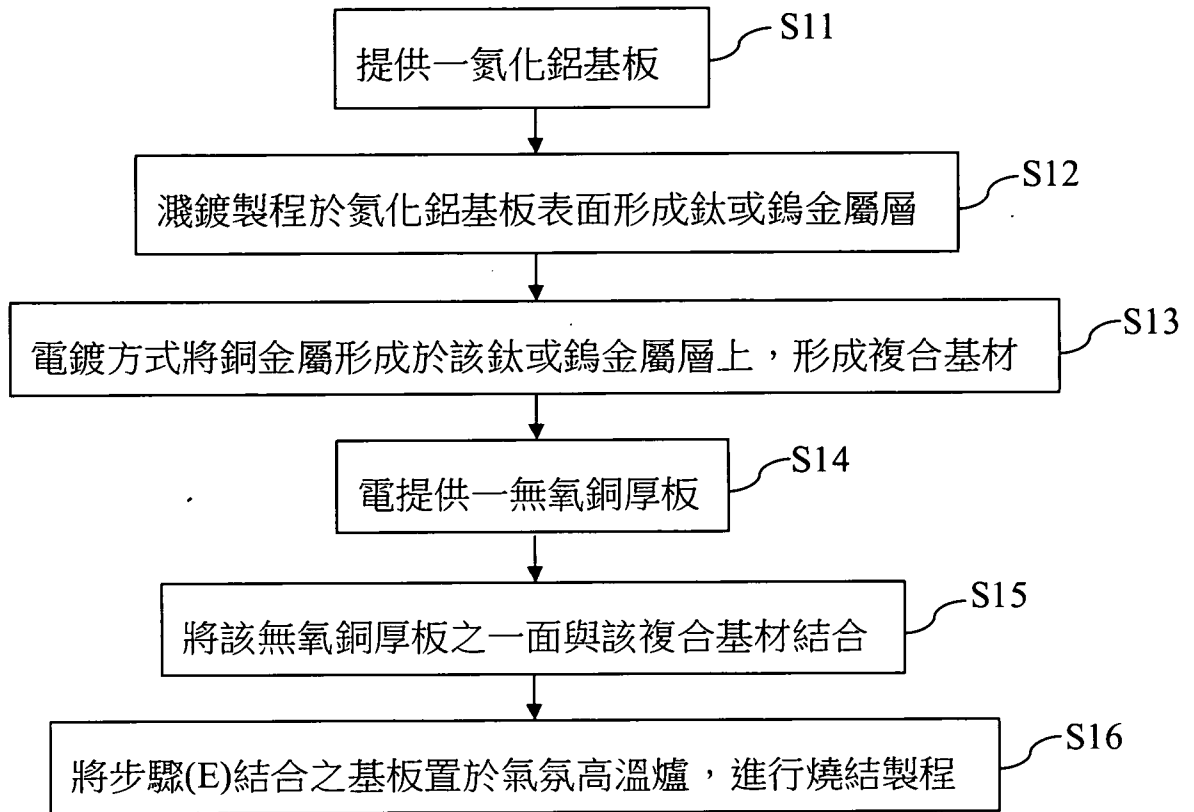




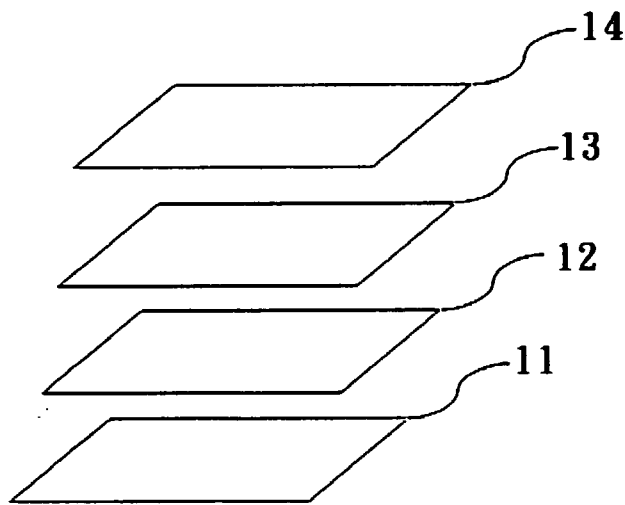
## 申請專利範圍

1. 一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，該方法係包含以下步驟：
  - (A) 提供一氮化鋁基板；
  - (B) 利用濺鍍製程於該氮化鋁基板表面形成一鈦或鎢金屬層；
  - (C) 以電鍍方式將銅金屬形成於該鈦或鎢金屬層上，形成複合基材；
  - (D) 提供一無氧銅厚板；
  - (E) 將該無氧銅厚板之一面與該複合基材結合；
  - (F) 將步驟(E)結合之基板置於氣氛高溫爐，該爐體內氣氛為氮氣，於溫度範圍 900~1050°C，進行燒結製程。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，其中步驟(B)之鈦金屬層係可為純鈦或鈦合金金屬。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，其中步驟(B)之鎢金屬層係可為純鎢或鎢合金金屬。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，其中步驟(B)之鈦或鎢金屬層厚度係為 1~2  $\mu\text{m}$ 。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，其中步驟(C)之銅金屬層厚度係為 20~28  $\mu\text{m}$ 。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，其中步驟(D)之無氧銅厚板厚度係為 0.4~0.7mm。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，其中步驟(E)更可將該無氧銅厚板之另一面與該複合基材結合。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，其中步驟(F)氣氛高溫爐係於氮氣氣氛下。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種氮化鋁基板厚銅覆銅之製備方法，其中步驟(F)氣氛高溫爐之燒結製程溫度係為 900~1050°C。

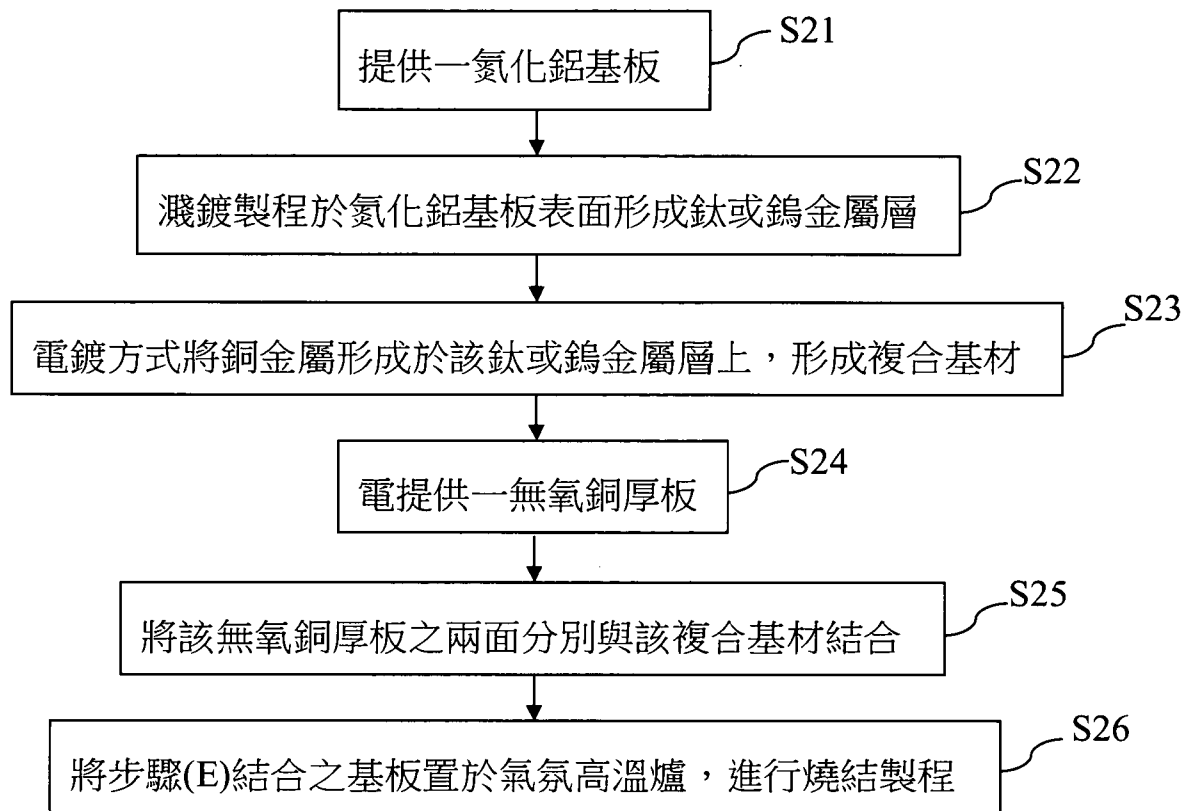
圖式



第一圖

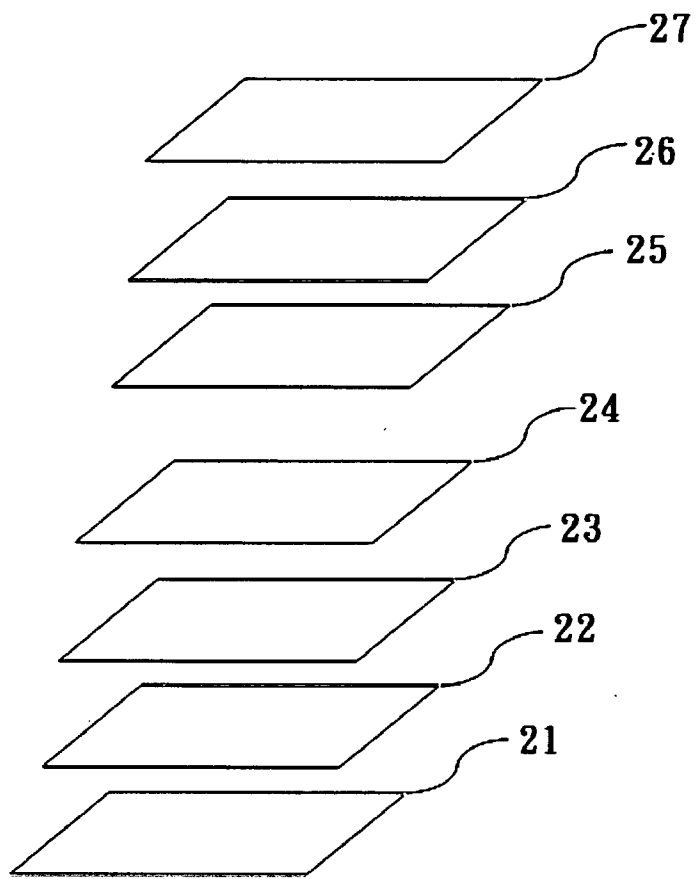


第二圖



第三圖





第四圖