

公告本**發明專利說明書**修正本
99.12.9

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：**95121489**

※ 申請日期：95.6.15

※IPC 分類： $C_{30}B^{29}/_{36}$, $C_{30}B^{29}/_{38}$, $C_{30}B^{25}/_{02}$ **一、發明名稱：**(中文/英文)

石墨感熱體之製備方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

行政院原子能委員會-核能研究所

代表人：(中文/英文) 葉陶然

住居所或營業所地址：(中文/英文)

桃園縣龍潭鄉佳安村文化路 1000 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 楊村農
2. 籃山明
3. 陳盈汝
4. 江金鎮
5. 邱烘盛

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國
2. 中華民國
3. 中華民國
4. 中華民國
5. 中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實
發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係提供一種石墨感熱體之製備方法，尤指以氮化鈦及碳化鈦為石墨感熱體之保護層材料之製備方法。

【先前技術】

按，美國專利第 5792257 號之「利用化學氣相沉積製備感熱體保護層之方法及裝置」，此篇專利內容係為以碳化矽及Ⅲ族元素與氮之化合物等材料作為感熱體之保護層，藉由化學氣相沉積使該保護層沉積於一基板表面。

美國專利第 6183553 號之「製備減少污染物之矽晶體之方法及裝置」，此篇專利內容係為第一實施例係具有兩層保護層，第一保護層係直接覆蓋於石墨表面，第二保護層係以矽為材料，並覆蓋於第一保護層上；以及第二實施例係只有單一保護層，該保護層係由碳化矽與矽混合而成，並直接覆蓋於石墨表面。

雖上述之習用技術，皆以碳化矽及矽晶體為石墨感熱體之保護層材料，但矽之導電性較低，故，該習用者係無法符合使用者於實際使用時之所需。

【發明內容】

本發明主要目的係在於提出以氮化鈦及碳化鈦為石墨感熱體之保護層材料，可增長該石墨感熱體之使用壽命，又達到節約能源之功效，進而大幅降低製作成本。

本發明係為一種石墨感熱體之製備方法，以石墨塊為感熱塊，並以氮化鈦及碳化鈦為其保護層之材料，首先，將該石墨塊進行切割及拋光，並置於酒精溶劑中以超音波方式進行清洗，接著烘乾，然而將該石墨塊進行熱蝕刻處理，去除該石墨塊中之金屬雜質，接著將該石墨塊以化學氣相沉積方式於該石墨塊表面先後沉積一氮化鈦薄膜及一碳化鈦薄膜，而於沉積過程中係於高溫下進行，所以該氮化鈦薄膜與石墨塊間及該碳化鈦薄膜與氮化鈦薄膜間係分別產生一第一介面層及一第二介面層。

【實施方式】

請參閱『第 1、2A 及 2B 圖』所示，係分別為本發明之基本流程示意圖、本發明之步驟 13 剖面結構示意圖及本發明之步驟 14 剖面結構示意圖。如圖所示：本發明係為一種石墨感熱體之製備方法，該感熱體係為石墨塊 21，而其保護層係由氮化鈦薄膜 22 及碳化鈦薄膜 23 構成，其製備方法係至少包含以下步驟：

步驟 11：將該石墨塊 21 進行切割及拋光，接著置於酒精溶劑中進行超音波清洗，最後烘乾。

步驟 12：將經步驟 11 處理之石墨塊 21 置於射頻爐中，進行熱蝕刻處理，其中，進行熱蝕刻處理之氣體係為氯化氫及氫氣，該氫氣係作為載流氣體，其處理溫度係介於攝氏 1100 度至 1200 度之間，進行熱蝕刻處理係為清除該石墨塊 21 之金屬雜質。

步驟 13：將經步驟 12 處理之石墨塊 21 利用化學氣相沉積，沉積一氮化鈦薄膜 22 包覆該石墨塊 21 表面，其中，該化學氣相沉積係選自常壓式化學氣相沉積及低壓式化學氣相沉積中擇其一，進行化學氣相沉積之反應原物料係為四氯化鈦及氫氣，並以氫氣為載流氣體，沉積溫度係介於攝氏 700 度至 1200 度之間，沉積於該石墨塊 21 表面之氮化鈦薄膜 22 厚度係介於 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 之間，另因於高溫下沉積使該氮化鈦薄膜 22 中原子擴散，因此該石墨塊 21 與氮化鈦薄膜 22 間產生一第一介面層 221，該第一介面層 221 係為 $\text{TiC}_x\text{N}_{1-x}$ 。

步驟 14：再利用化學氣相沉積，沉積一碳化鈦薄膜 23 包覆具氮化鈦薄膜 22 之石墨塊 21 表面，其中，進行化學氣相沉積之反應原物料係為四氯化鈦及四溴化碳，亦以氫氣為載流氣體，沉積溫度係介於攝氏 700 度至 1200 度之間，沉積於具氮化鈦薄膜 22 之石墨塊

21 表面之碳化鈦薄膜 23 厚度係介於 $1\mu\text{m}$ 至 $25\mu\text{m}$ 之間，另因於高溫下沉積使該碳化鈦薄膜 23 與氮化鈦薄膜 22 間產生一第二介面層 231，該第二介面層 231 係為 $\text{TiC}_x\text{N}_{1-x}$ 。而該氮化鈦薄膜 22 係可作為碳化鈦薄膜 23 與石墨塊 21 間之緩衝層。

綜上所述，本發明石墨感熱體之製備方法可有效改善習用之種種缺點，以具高導電性、高化學穩定性、高硬度、耐機械磨耗及高熔點之氮化鈦薄膜及碳化鈦薄膜為石墨感熱體之保護層，本發明具保護層之石墨感熱體應用於磊晶與元件製程時，較不易受機械磨損，可有效延長石墨感熱體之使用壽命，又因該保護層具較低導熱及導電阻抗之特性，達到節能之效果，並可大幅降低製作成本，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所須，確已符合發明專利申請之要件，爰依法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本發明之實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明之基本流程示意圖。

第 2A 圖，係本發明之步驟 13 剖面結構示意圖。

第 2B 圖，係本發明之步驟 14 剖面結構示意圖。

【主要元件符號說明】

步驟：11~14

石墨塊 21

氮化鈦薄膜 22

第一介面層 221

碳化鈦薄膜 23

第二介面層 231

五、中文發明摘要：

本發明為關於化學氣相沉積磊晶與元件製程用石墨感熱體之製備方法，以石墨塊為感熱塊，並以氮化鈦及碳化鈦為其保護層之材料，首先，將該石墨塊進行切割及拋光，並置於酒精溶劑中以超音波方式進行清洗，接著烘乾，然而將該石墨塊進行熱蝕刻處理，去除該石墨塊中之金屬雜質，接著將該石墨塊以化學氣相沉積方式於該石墨塊表面先後沉積氮化鈦薄膜及碳化鈦薄膜，而因沉積過程中於高溫下進行，所以氮化鈦薄膜與石墨塊間及碳化鈦薄膜與氮化鈦薄膜間係分別產生第一介面層及第二介面層，由上述方法所製備之具保護層之感熱體係應用於磊晶與元件製程。

六、英文發明摘要：

公告本

十、申請專利範圍：

1. 一種石墨感熱體之製備方法，該感熱體係為一石墨塊，其保護層係由氮化鈦薄膜及碳化鈦薄膜構成，且於該氮化鈦薄膜與該石墨塊間及該碳化鈦薄膜與該氮化鈦薄膜間係分別產生第一介面層及第二介面層，係至少包含以下步驟：

(a)將該石墨塊進行切割及拋光，接著置於酒精溶劑中進行超音波清洗，最後烘乾；

(b)將經步驟(a)處理之石墨塊置於射頻爐中，進行熱蝕刻處理；

(c)將經步驟(b)處理之石墨塊利用常壓式化學氣相沉積，沉積一氮化鈦薄膜包覆該石墨塊表面，於其中該石墨塊與氮化鈦薄膜間係產生一第一介面層 $\text{TiC}_x\text{N}_{1-x}$ ；以及

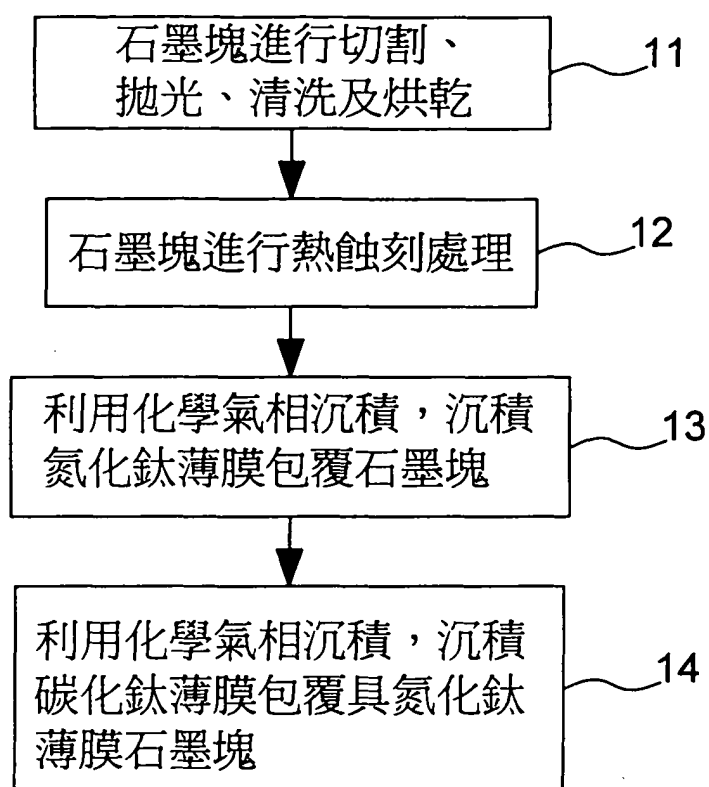
(d)再利用常壓式化學氣相沉積，沉積一碳化鈦薄膜包覆具氮化鈦薄膜之石墨塊表面，於其中該碳化鈦薄膜與氮化鈦薄膜間係產生一第二介面層 $\text{TiC}_x\text{N}_{1-x}$ 。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之石墨感熱體之製備方法，其中，該步驟(b)之熱蝕刻處理溫度係介於攝氏 1100 度至 1200 度之間。
3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之石墨感熱體之製備方法，其中，該步驟(b)之熱蝕刻處理氣體係為氯化

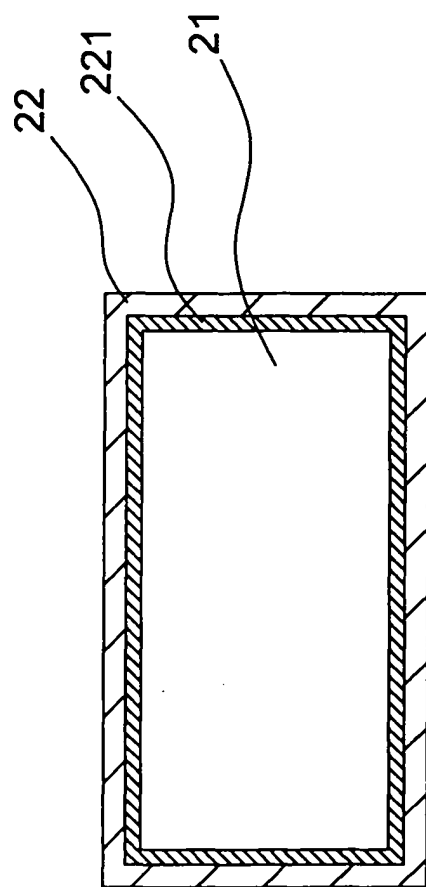
氫及氫氣，該氫氣係為載流氣體。

4. 依據申請專利範圍第 1 項所述之石墨感熱體之製備方法，其中，該步驟(c)之常壓式化學氣相沉積溫度係介於攝氏 700 度至 1200 度之間。
5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之石墨感熱體之製備方法，其中，該步驟(c)之氮化鈦薄膜厚度係介於 $1\mu\text{m}$ 至 $25\mu\text{m}$ 之間。
6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之石墨感熱體之製備方法，其中，該步驟(c)之常壓式化學氣相沉積之反應原物料係為四氯化鈦及氫氣。
7. 依據申請專利範圍第 1 項所述之石墨感熱體之製備方法，其中，該步驟(c)之常壓式化學氣相沉積之載流氣體係為氫氣。
8. 依據申請專利範圍第 1 項所述之石墨感熱體之製備方法，其中，該步驟(d)之常壓式化學氣相沉積之反應原物料係為四氯化鈦及四溴化碳。
9. 依據申請專利範圍第 1 項所述之石墨感熱體之製備方法，其中，該步驟(d)之常壓式化學氣相沉積之載流氣體係為氫氣。
10. 依據申請專利範圍第 1 項所述之石墨感熱體之製備方法，其中，該步驟(d)之碳化鈦薄膜厚度係介於 $1\mu\text{m}$ 至 $25\mu\text{m}$ 之間。

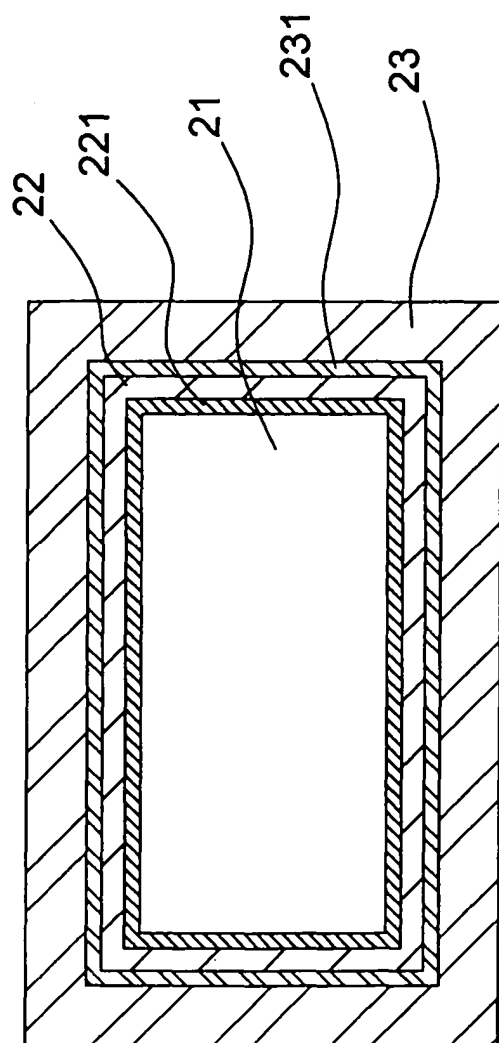
公告本



第 1 圖



第2A圖



第2B圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

步驟：11~14

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：