

【發明說明書】

【中文發明名稱】

氫氣偵測器之氫氣偵測單元及其製作方法

【技術領域】

本發明創作係關於一種氫氣偵測器，尤指一種氫氣偵測器之氫氣偵測單元製作方法。有鑑於專利法對於廣義同一發明之規定，本發明同時提出一種氫氣偵測器，尤指一種氫氣偵測器之氫氣偵測單元。

【先前技術】

按，有鑑於地球暖化等狀況不斷惡化，降低石化燃料是未來趨勢，而氫氣燃料使用過程的主要產物是水，由於對自然環境不具汙染，造就氫氣燃料逐漸受到人們的青睞。

然，氫氣是極為活潑之氣體，一旦有外洩等情況發生時，容易造成爆炸、大火等狀況產生，因此氫氣在製造、儲存、輸送等過程須謹慎處理以避免洩漏。為令氫氣洩漏時得以在第一時間進行緊急處理，一般會在氫氣使用、製造、存放、輸送等器體附近加裝氫氣感測器，一旦發現氫氣外洩等狀況，便以閃爍、蜂鳴等方式進行警報。

而目前氫氣偵測器之種類可區分為半導體式、電化學式、固態電解質式、及觸媒燃燒式等，由於半導體式的氫氣偵測器具有反應速率快、體積小、具有與IC製程整合之效益，而成為目前氫氣偵測器之發展重點方向。

目前最廣為周知之半導體式氫氣偵測器係 SnO_2 氫氣偵測器，其作用原理係： SnO_2 在一般的空氣中吸附空氣中的氧，形成氧的負離子吸附，使半導體的載子濃度減少，以 SnO_2 而言主要載子為電子，因此電阻增加，當吸附還原性氣體如氫氣，因此，原來吸附的氧會脫離，促使還原性氣體原以正離子狀態吸附在金屬氧化物半導體表面，因脫氧會放出電子，還原性氣體吸附也會放出電子，電子的濃度增加，則電阻值下降，若將吸附氣體替換為原來空氣則電阻值將又回復為原來的數值。

然，此種SnO₂仍存在反應靈敏度不足、及電阻值較高等問題，造成使用上仍顯不足。爰此，本發明創作者認為應有一種氫氣感測器得以解決上述之問題。

【發明內容】

有鑒於先前技術所述不足之處，本發明創作者提出一種解決之手段，該首段係關於一種氫氣偵測器之氫氣偵測單元，包括：

一基板。

一氧化銮鎂鋅薄膜：

該氧化銮鎂鋅薄膜濺鍍於該基板表面。

一電極層：

該電極層設於該氧化銮鎂鋅薄膜表面。

由於該氧化銮鎂鋅薄膜濺鍍於該基板表面時，會因為表面顆粒堆積成較緻密的層級薄膜，造成內部載子遷移率上升，使得本發明之氫氣偵測單元具有低阻抗、靈敏度高之優點。

基於專利法對於廣義同一發明之規定，本發明創作者同時提供一種氫氣偵測器之氫氣偵測單元製作方法，包括：

(1)

將一第一基板置入於一第一濺鍍腔室內，該第一濺鍍腔室內含有惰性氣體，且該第一濺鍍腔室內設有一銮鋅氧化物靶材、及一氧化鎂靶材。

(2)

對該第一基板進行濺鍍，以令該第一基板表面形成一氧化銮鎂鋅薄膜而得到一第二基板。

(3)

將該第二基板置入於一第二濺鍍腔室內，該第二濺鍍腔室內含有惰性氣體，該濺鍍腔室內設有一鉑靶材。

(4)

對該第二基板進行濺鍍，以令該第二基板表面形成一電極層而得到一第三基板。

透過上述之方法會使得該基板表面形成銦鎂氧化物摻雜氧化鎂之氧化銦鎂鋅薄膜，同時，該氧化銦鎂鋅薄膜之表面顆粒堆積成較緻密的層級薄膜，造成內部載子遷移率上升，爰此，透過本方法所製成之氫氣偵測單元具有低阻抗、靈敏度高之優點。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明創作之方法流程圖

第二圖係本發明創作之俯視示意圖

第三圖係本發明創作之剖視示意圖

第四圖係本發明創作之氧化銦鎂鋅薄膜於濺鍍20分鐘時之SEM表面形貌圖

第五圖係本發明創作之電阻與氧化鎂濺鍍功率之關係圖

第六圖係本發明創作之各第一肋條與各第二肋條為6cm時，當該氫氣偵測單元偵測到氫氣時之電阻變化關係圖

【實施方式】

以下藉由圖式之輔助，說明本發明創作之構造、特點與實施例，俾使貴審查人員對於本發明創作有更進一步之瞭解。

請參閱第一圖所示，本發明創作係關於一種氫氣偵測器之氫氣偵測單元製作方法，包括以下步驟：

(1)

請參閱第一圖配合第三圖所示，先將一第一基板(11)清洗以去除表面汙漬、附著物後置入於一第一濺鍍腔室內，該第一濺鍍腔室內含有惰性氣體，以避免濺鍍過程中，濺鍍物與空氣產生化學反應而影響濺鍍效果，且該惰性氣體較佳為氫氣，該氫氣之純度為99.99%，以令該第一濺鍍腔室具有較佳之濺鍍效果。而該第一濺鍍腔室內設有一銦鋅氧化物靶材、及一氧化鎂靶材。

此外，為令該銻鋅氧化物及該氧化鎂得以均勻濺鍍於該基板表面，該第一濺鍍腔室較佳係實施為：該第一基板(1)分別與該銻鋅氧化物靶材、及該一氧化鎂靶材相距 $5*(1\pm 5\%)$ 公分；且該第一濺鍍腔室內設有一旋轉平台，該第一基板(1)設於該旋轉平台表面。

(2)

請參閱第一圖配合第二圖所示，對該第一基板(1)進行濺鍍，以令該第一基板(1)表面形成一氧化銻鎂鋅薄膜(2)而得到一第二基板(3)。而為令該第一基板(1)表面得以形成一結構緻密均勻之該氧化銻鎂鋅薄膜(3)，進而令內部載子遷移率上升，使得本發明之氫氣偵測單元(A)具有低阻抗、靈敏度高之優點，該第一濺鍍腔室之壓力較佳係大於35 torr。此外，該銻鋅氧化物靶材較佳以功率 $125*(1\pm 5\%)W$ 進行濺鍍、且該氧化鎂靶材較佳以功率 $80*(1\pm 5\%)W$ 進行濺鍍。

(3)

請參閱第一圖所示，將該第二基板(3)置入於一第二濺鍍腔室內，該第二濺鍍腔室內含有惰性氣體，該濺鍍腔室內設有一鉑靶材。且該惰性氣體較佳為氬氣，該氬氣之純度為99.99%，以令該第二濺鍍腔室具有較佳之濺鍍效果。

(4)

請參閱第一圖，對該第二基板(3)進行濺鍍，使該鉑靶材的鉑濺鍍在該氧化銻鎂鋅薄膜(2)表面，以令該第二基板(3)表面形成一電極層(4)而得到一第三基板(5)。請再參閱第二圖配合第三圖所示，為令該氫氣偵測單元(A)具有較佳靈敏度跟偵測反應效果，該電極層(4)較佳為一指叉電極，爰此，該電極層(4)較佳係可實施為：該電極層(4)包括二相間隔之第一條狀電極層(41)、及一第二條狀電極層(42)，該第一條狀電極層(41)朝向該第二條狀電極層(42)之一側緣相間隔設有複數第一肋條(43)，該第二條狀電極層(42)朝向該第一條狀電極層(41)之一側緣相間隔設有複數第二肋條(44)，各第二肋條(44)分別位於二相鄰近第一肋條(43)之間。此外，由於各第一肋條(43)及各第二肋條(44)之長度與該氫氣偵測單元(A)具有關連性，為令該電極層(4)具有更佳靈敏度跟偵測反應效果，各第一肋條(43)、及各第

二肋條(44)之長度較佳為 $6*(1\pm 5\%)$ cm，且該第一濺鍍腔室之壓力較佳係大於35 torr。

為令該電極層(4)得以形成該指叉電極，該第二漸鍍腔室在對該第二基板(3)進行濺鍍前，設一遮罩置於該第二基板(3)表面，該遮罩具有一對應該電極層(4)之缺部，藉以令該電極層(4)得以形成該指叉電極。

爰此，透過上述之方法步驟，可令該銻鋅氧化物摻雜該氧化鎂，而形成濺鍍於該第一基板(1)表面之該氧化銻鎂鋅薄膜(2)，且該氧化銻鎂鋅薄膜(2)表面顆粒堆積成較緻密的層級薄膜，令內部載子遷移率上升，進而令本發明之氫氣偵測單元(A)具有低阻抗、靈敏度高之優點。

請再參閱第四圖配合第五圖所示，由於銻鋅氧化物適量摻雜氧化鎂有助於該第一基板(1)表面形成該氧化銻鎂鋅薄膜(2)，也因此，當該銻鋅氧化物靶材較佳以功率 $125*(1\pm 5\%)$ W進行濺鍍、且該氧化鎂靶材較佳以功率 $80*(1\pm 5\%)$ W進行濺鍍時，該氧化銻鎂鋅薄膜(2)會形成如圖所示之緻密層級薄膜，以令內部載子遷移率上升，且具有較佳之電阻其值為 $5.8 \times 10^{-3} \Omega\text{-cm}$ 。同時，濺鍍時間的長短會影響該氧化銻鎂鋅薄膜(2)之厚度、及粗糙度，以本說明書第四圖為例，當濺鍍時間為 $20*(1\pm 5\%)$ 分鐘時，該氧化銻鎂鋅薄膜(2)的表面顆粒結構最為緻密。

請再參閱第六圖配合第二圖所示，該圖為本發明創作之氫氣偵測單元(A)於偵測氫氣時之電阻變化關係圖，圖中相對高點為偵測到氫氣時之電阻變化，而相對低點時則是該氫氣偵測單元(A)周遭無氫氣時之電阻值，由該第五圖可清楚呈現出本發明創作之氫氣偵測單元(A)在測得環境有氫氣時，其電阻值具有明顯之變化，故該氫氣偵測單元(A)具有較佳靈敏度。

綜上所述，本發明創作確實符合產業利用性，且未於申請前見於刊物或公開使用，亦未為公眾所知悉，且具有非顯而易知性，符合可專利之要件，爰依法提出專利申請。

惟上述所陳，為本發明創作在產業上一較佳實施例，舉凡依本發明創作申請專利範圍所作之均等變化，皆屬本案訴求標的之範疇。

【符號說明】

(A)氫氣偵測單元

(1)第一基板

(2)氧化銦鎂鋅薄膜

(3)第二基板

(4)電極層

(41)第一條狀電極層

(42)第二條狀電極層

(43)第一肋條

(44)第二肋條

(5)第三基板