

發明專利說明書

(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：96129283

※ 申請日期：96.8.8 ※IPC 分類：G01M3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

密封測試裝置及其方法 / APPARATUS FOR AND METHOD OF
TESTING THE SEAL OF ELETRICAL PRODUCT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

英華達股份有限公司/Inventec Appliances Corp.

代表人：(中文/英文)

張景嵩/CHANG, JACKSON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣五股鄉五股工業區五工五路 37 號

NO. 37, WUGUNG 5TH RD., WUGU SHIANG, TAIPEI HSIEN,
TAIWAN, R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國 R.O.C.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 曹玲玲/ CAO, LINGLING

國 籍：(中文/英文)

1. 中國大陸 P.R.C

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】

本發明是有關於一種測試裝置及其方法，且特別是有關於一種密封測試裝置及其方法。

【先前技術】

近年來，隨著科技與資訊的日新月異，電子產品的製造技術亦日漸進步。在現代人追求輕便性與實用性的考量下，電子產品不但追求輕、薄、短、小的特性，更要有優良的防水性能。特別是強調運動功能的產品，由於其需要在汗水或潮濕的環境下工作，因此防水性能的優劣往往是消費者考量是否購買的要素。

目前電子產品做防水測試的方法主要有兩種，一種是直接將電子產品浸泡於水中，接著再檢測水是否洩漏至電子產品中。然而，此種測試不但耗時較長，且經過測試的電子產品將無法正常出貨。

另一種則是真空測試，但電子產品置放於真空環境中將導致內部電子元件損壞，因此測試後的電子產品也將無法正常出貨。綜以上所述，兩種習知的防水測試方法都只能針對局部電子產品做少量的抽測，而無法全面或大量的測試，因此難以確保電子產品的品質。

【發明內容】

因此本發明一方面就是在提供一種密封測試裝置，用

以對電子產品做防水測試，且不會對電子產品產生傷害。

根據本發明一實施例，一種密封測試裝置包含測試腔、壓力計、調壓閥、氣體源及閥門。其中，測試腔係用以容置待測物體，且此測試腔具有氣體入口與氣體出口。壓力計連接測試腔，用以偵測測試腔的內部壓力。調壓閥連接測試腔之氣體入口。氣體源連接調壓閥。閥門連接測試腔之氣體出口。

本發明另一方面就是在提供一種密封測試方法，其可對電子產品做全面性的防水測試，以確保電子產品的品質。

根據本發明另一實施例，一種密封測試方法包含下列步驟：

(1) 將氣體充入含待測物體之測試腔中，使得測試腔的內部壓力提升至預定壓力。

(2) 待測試腔的內部壓力提升至預定壓力後，將測試腔密封一預定時間。

(3) 取得測試腔的內部壓力之變化。也就是說，若測試腔的內部壓力於預定時間內下降，則代表待測物體的密封或防水性能有缺陷。

綜以上所述，本發明上述實施例係以氣壓來測試待測物體的密封或防水性能，因此對電子產品將不會產生傷害。此外，由於氣體對電子產品不會產生傷害，因此製造者將可依據本發明上述實施例對量產之電子產品實施全面或大量的測試，以確保電子產品的品質。

【實施方式】

以下將以圖示及詳細說明清楚說明本發明之精神，如熟悉此技術之人員在瞭解本發明之實施例後，當可由本發明所教示之技術，加以改變及修飾，其並不脫離本發明之精神與範圍。

參照第 1 圖，其繪示依照本發明一實施例之密封測試裝置的一種示意圖。如第 1 圖所示，一種密封測試裝置包含測試腔 110、壓力計 120、調壓閥 130、氣體源 140 及閥門 150。其中，測試腔 110 係用以容置待測物體，且此測試腔 110 具有氣體入口 112 與氣體出口 114。壓力計 120 連接測試腔 110，用以偵測測試腔 110 的內部壓力。調壓閥 130 連接測試腔 110 之氣體入口 112。氣體源 140 連接調壓閥 130。閥門 150 連接測試腔 110 之氣體出口 114。

一併參照第 1 圖與第 2 圖，其中第 2 圖係繪示應用第 1 圖之密封測試裝置的步驟流程圖。此外，第 2 圖亦可視為揭露了一種密封測試方法，此密封測試方法包含下列步驟：

(1) 將氣體充入含待測物體之測試腔 110 中，使得測試腔 110 的內部壓力提升至預定壓力(步驟 210)。更具體地說，此步驟 210 係可藉由氣體源 140 來將氣體推入測試腔 110 中。其中，上述氣體源 140 的實施方式可為空壓機或各類高壓氣瓶。

(2) 待測試腔 110 的內部壓力提升至預定壓力後，將測試腔 110 密封一預定時間(步驟 220)。更具體地說，此步驟 220 係可藉由關閉調壓閥 130 與閥門 150 來達成。

(3) 取得測試腔的內部壓力之變化。更具體地說，若測試腔 110 的內部壓力於預定時間內下降(步驟 230)，則判斷氣體洩漏至待測物體中(步驟 240)。這是因為待測物體在步驟 210 時並未遭氣體灌入，因此此時待測物體的內部壓力應較測試腔 110 的內部壓力為低。是故，若待測物體的密封或防水性能有缺陷，將使得氣體洩漏至待測物體內，進而讓測試腔 110 的內部壓力下降。也就是說，在測試腔 110 密封一預定時間後，若測試腔 110 的內部壓力較步驟 210 的預定壓力為低，則代表待測物體的密封或防水性能有缺陷。

然而，若待測物體本身的密封或防水性能有極大的缺陷，將使得待測物體在步驟 210 時即已遭氣體灌入，此將造成待測物體的內部壓力與測試腔 110 的內部壓力相同，進而讓測試腔 110 在密封前後保持一致的內部壓力。因此，為了徹底檢測待測物體，本實施例之密封測試裝置更可包含平衡腔 160 與卸壓閥 170。其中，平衡腔 160 係連接閥門 150。卸壓閥 170 則連接平衡腔 160。

當測試腔 110 的內部壓力於預定時間內未下降時，使用者可先開啟測試腔 110 與平衡腔 160 間的閥門 150(步驟 250)。待測試腔 110 與平衡腔 160 內的壓力平衡後，判斷測試腔 110 與平衡腔 160 內的壓力是否大於一理論壓力值(步驟 260)。當測試腔 110 與平衡腔 160 內的壓力大於理論壓力值時，取得與理論壓力值之差值(步驟 270)。相反地，若測試腔 110 與平衡腔 160 內的壓力不大於理論壓力值，

則判斷待測物體通過密封測試(步驟 280)。

上述之理論壓力值當可由波以爾定律運算得知。更具體地說，由於測試腔 110 與平衡腔 160 內的氣體量與溫度保持固定，因此平衡後的理論壓力值應可由式一獲得：

$$\text{理論壓力值} = \frac{P_a V_a + P_b V_b}{(V_a + V_b)} \dots \dots \dots \text{式一}$$

其中， P_a 代表測試腔 110 於平衡前的內部壓力， P_b 代表平衡腔 160 於平衡前的內部壓力， V_a 代表測試腔 110 扣除待測物體後的體積，而 V_b 則代表平衡腔 160 的體積。

為了方便計算起見，上述之測試腔 110 扣除待測物體後的體積(式一中的 V_a)係可大致與平衡腔 160 的體積(式一中的 V_b)相同。此外，平衡腔 160 的體積(換言之，測試腔 110 扣除待測物體後的體積)亦可大致與待測物體的體積相同。或者，平衡腔 160 的體積(換言之，測試腔 110 扣除待測物體後的體積)也可以大致為待測物體的一半，甚至更小，以利放大平衡後測試腔 110 或平衡腔 160 內的壓力與理論壓力值的差距，進而避免因儀器的機械誤差而造成誤判。

舉例來說，當測試腔 110 扣除待測物體後的體積(式一中的 V_a)、平衡腔 160 的體積(式一中的 V_b)與待測物體的體積均相同，且測試腔 110 於平衡前內部的預定壓力 P_a 為 110 Kpa 時，則根據式一可獲得不漏時的理論壓力值應為 105 Kpa(假設一大氣壓為 100Kpa，則理論壓力值 $= (110 \times V_a + 100 \times V_b) / (V_a + V_b) = 105$)。然而，若氣體於步驟 210 時即已洩漏至待測物體中，則平衡後的壓力根據下式二的

推算應為 106.67 Kpa(假設一大氣壓為 100 Kpa，則平衡後的壓力值

$= (110 \times V_a + 100 \times V_b + 110 \times V_c) / (V_a + V_b + V_c) = 106.67$)，兩者僅相差 1.67 Kpa。

洩漏時的壓力值 $= P_a V_a + P_b V_b + P_c V_c / (V_a + V_b + V_c)$.. 式二

其中， P_a 代表測試腔 110 於平衡前的內部壓力， P_b 代表平衡腔 160 於平衡前的內部壓力， P_c 代表待測物體於平衡前的內部壓力， V_a 代表測試腔 110 扣除待測物體後的體積， V_b 代表平衡腔 160 的體積，而 V_c 則代表待測物體的體積。

另一方面，當測試腔 110 扣除待測物體後的體積(式一中的 V_a)與平衡腔 160 的體積(式一中的 V_b)均為待測物體體積的一半，且測試腔 110 於平衡前內部的預定壓力 P_a 為 110 Kpa 時，則根據式一可獲得不漏時的理論壓力值應為 105 Kpa(假設一大氣壓為 100Kpa，則理論壓力值 $= (110 \times V_a + 100 \times V_b) / (V_a + V_b) = 105$)。然而，若氣體於步驟 210 時即已洩漏至待測物體中，則平衡後的壓力根據上式二的推算應為 107.5 Kpa(假設一大氣壓為 100 Kpa，則平衡後的壓力 $= (110 \times V_a + 100 \times V_b + 110 \times V_c) / (V_a + V_b + V_c) = 107.5$)，兩者間的差距將擴大至 2.5 Kpa。

上述之預定壓力可為約 110 Kpa，而預定時間可為約 30 分鐘。然此不應限制本發明，此二數值應依設計者對待測物體所設計的密封或防水強度而定。

更具體地說，上述之氣體源 140 所能提供的壓力範圍

可為約 100-1000 Kpa，而調壓閥 130 則可將來自氣體源 140 的輸入壓力調制至預定壓力(例如：110 Kpa)輸出，以利穩定測試腔 110 的內部壓力。應瞭解到，上述之壓力範圍或數值均僅為例示，不應限制本發明，氣體源所能提供的壓力範圍與預定壓力的大小均應視實際需要而定。

第 3 圖係繪示第 1 圖之調壓閥 130 的細部示意圖。如圖所示，調壓閥 130 更可具有第一減壓閥 132，其係連接氣體源 140 與氣體入口 112，用以控制測試腔 110 的內部壓力。更具體地說，本實施例之第一減壓閥 132 的工作範圍係約 110-200 Kpa，但此不應限制本發明，第一減壓閥 132 的工作範圍應視預定壓力的大小而定。

當然，若需要更準確地控制測試腔 110 的內部壓力，使用者亦可安裝第二減壓閥 134，其係連接該第一減壓閥 132 及氣體入口 112(繪示於第 1 圖)。更具體地說，本實施例之第二減壓閥 134 的工作範圍係約 115-175 Kpa，但此不應限制本發明，第二減壓閥 134 的工作範圍應視預定壓力的大小而定，只要比第一減壓閥 132 的工作範圍更小即可。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例

能更明顯易懂，所附圖式之詳細說明如下：

第 1 圖係繪示依照本發明一實施例之密封測試裝置的一種示意圖。

第 2 圖係繪示應用第 1 圖之密封測試裝置的步驟流程圖。

第 3 圖係繪示第 1 圖之調壓閥的細部示意圖。

【主要元件符號說明】

110：測試腔	112：氣體入口
114：氣體出口	120：壓力計
130：調壓閥	132：第一減壓閥
134：第二減壓閥	140：氣體源
150：閥門	160：平衡腔
170：卸壓閥	
210-290：步驟	

五、中文發明摘要

密封測試裝置及其方法

一種密封測試裝置包含測試腔、壓力計、調壓閥、氣體源及閥門。其中，測試腔係用以容置待測物體，且此測試腔具有氣體入口與氣體出口。壓力計連接測試腔，用以偵測測試腔的內部壓力。調壓閥連接測試腔之氣體入口。氣體源連接調壓閥。閥門連接測試腔之氣體出口。

六、英文發明摘要

APPARATUS FOR AND METHOD OF TESTING THE SEAL OF ELECTRICAL PRODUCT

A apparatus for testing the seal of an electrical product includes a testing chamber, a pressure gauge, a pressure regulator, a gas source and a gate valve. The testing chamber contains the electrical product, and this testing chamber has an air inlet and an air outlet. The pressure gauge is connected to the testing chamber for measuring the pressure of the testing chamber. The pressure regulator is connected to the air inlet of the testing chamber. The gas source is connected to the pressure regulator. The gate valve is connected to the air outlet of the testing chamber.

十、申請專利範圍：

1.一種密封測試裝置，至少包含：

一測試腔，用以容置一待測物體，且該測試腔具有一氣體入口及一氣體出口；

一壓力計，連接該測試腔，用以偵測該測試腔的內部壓力；

一調壓閥，連接該氣體入口；

一氣體源，連接該調壓閥；以及

一閥門，連接該氣體出口。

2.如請求項第 1 項所述之密封測試裝置，更包含：

一平衡腔，連接該閥門；以及

一卸壓閥，連接該平衡腔。

3.如請求項第 2 項所述之密封測試裝置，其中該測試腔扣除該待測物體後的體積大致與該平衡腔的體積相同。

4.如請求項第 3 項所述之密封測試裝置，其中該平衡腔的體積大致與該待測物體的體積相同。

5.如請求項第 3 項所述之密封測試裝置，其中該平衡腔的體積大致為該待測物體體積的一半。

6.如請求項第 1 項所述之密封測試裝置，其中該氣體源所能提供的壓力範圍約 100-1000 Kpa。

7.如請求項第 1 項所述之密封測試裝置，其中該調壓閥包含至少一第一減壓閥，連接該氣體源與該氣體入口。

8.如請求項第 7 項所述之密封測試裝置，其中該第一減壓閥的工作範圍約 110-200 Kpa。

9.如請求項第 7 項所述之密封測試裝置，其中該調壓閥更包含至少一第二減壓閥，連接該第一減壓閥及該氣體入口。

10. 如請求項第 9 項所述之密封測試裝置，其中該第二減壓閥的工作範圍約 115-175 Kpa。

11. 一種密封測試方法，至少包含：

將一氣體充入含一待測物體之一測試腔中，使得該測試腔的內部壓力提升至一預定壓力；

待該測試腔的內部壓力提升至該預定壓力後，將該測試腔密封一預定時間；以及

取得該測試腔的內部壓力之變化狀況。

12. 如請求項第 11 項所述之密封測試方法，更包含：

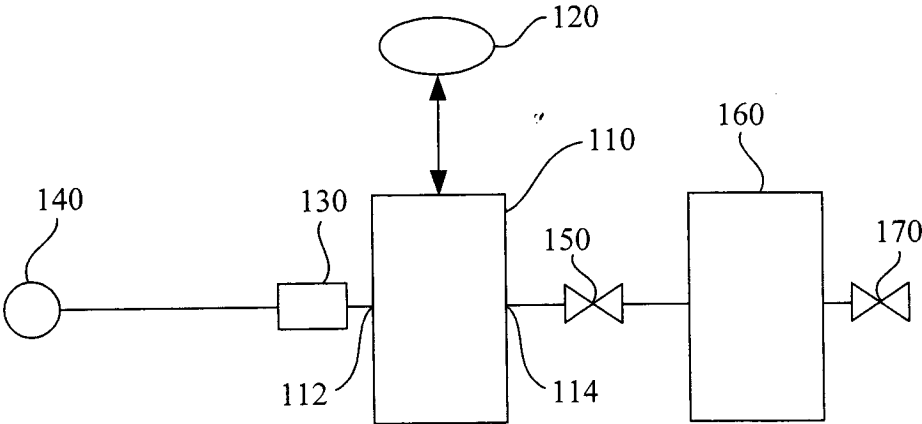
當該測試腔的內部壓力於該預定時間內未下降時，開啟該測試腔與一平衡腔間的連接；

待該測試腔與該平衡腔內的壓力平衡後，判斷該測試腔與該平衡腔內的壓力是否大於一理論壓力值；以及

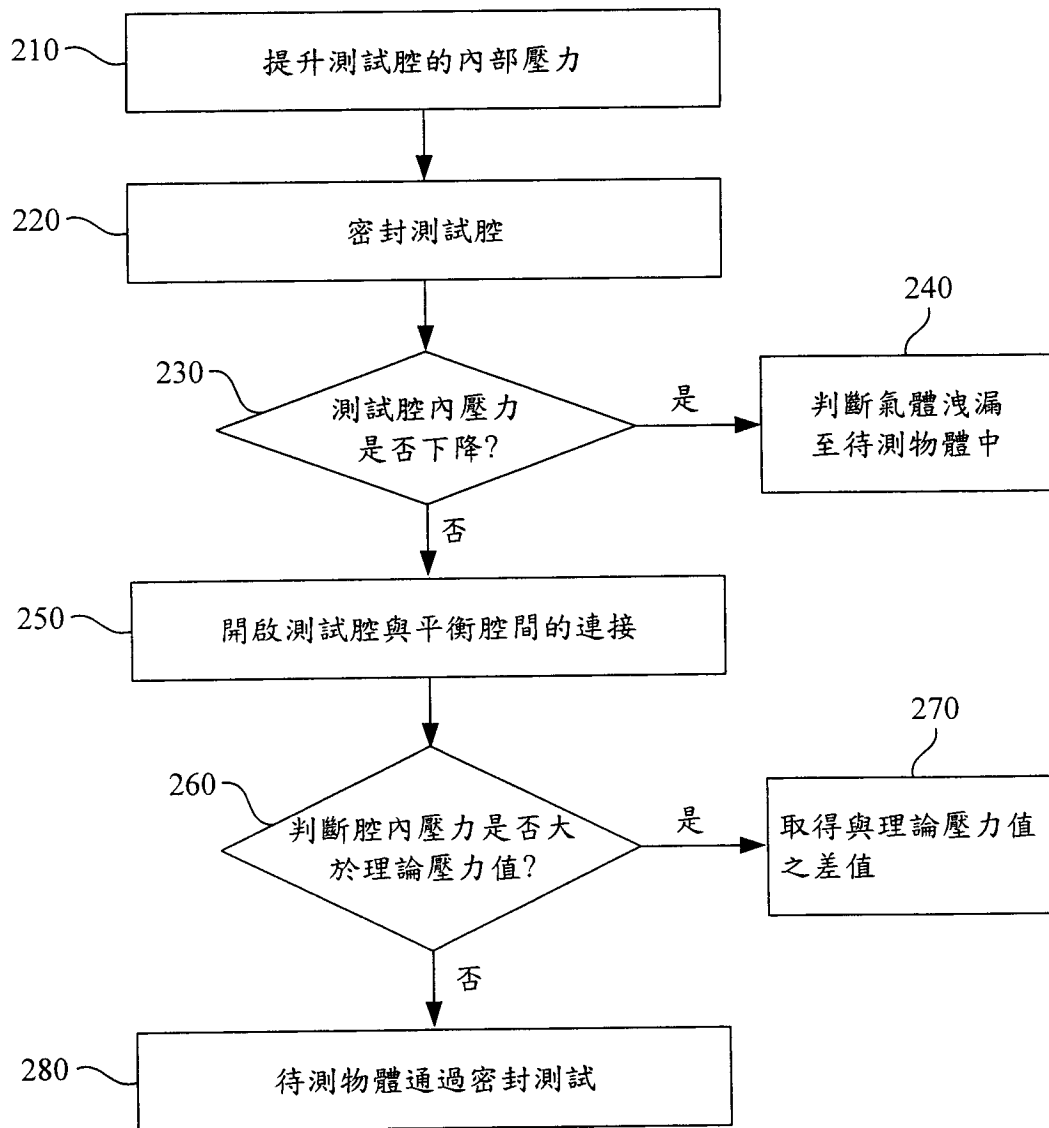
當該測試腔與該平衡腔內的壓力大於該理論壓力值時，取得與該理論壓力值之差值。

13. 如請求項第 11 項所述之密封測試方法，其中該預定壓力為約 110 Kpa。

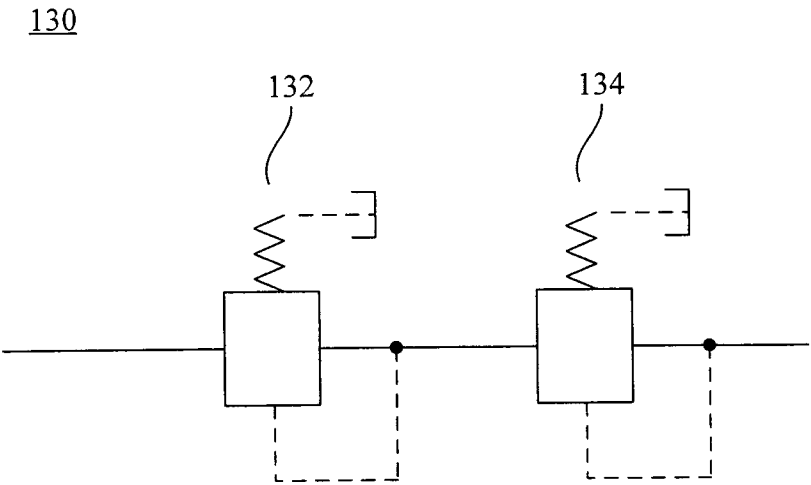
14. 如請求項第 11 項所述之密封測試方法，其中該預定時間為約 30 分鐘。



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本案代表圖之元件符號簡單說明：

110：測試腔	112：氣體入口
114：氣體出口	120：壓力計
130：調壓閥	140：氣體源
150：閥門	160：平衡腔
170：卸壓閥	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：