



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I709276 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：108124606

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 12 日

(51)Int. Cl. : **H01M6/34 (2006.01)**

(30)優先權：2018/07/17 美國 16/037,071

(71)申請人：廖國明 (中華民國) LIAW, KUO MING (TW)

臺北市北投區中央北路四段 536 號 8 樓

高松年 (中華民國) KAO, SUNG NIEN (TW)

臺北市文山區忠順街一段 26 巷 11 弄 18 號 3 樓

(72)發明人：廖國明 LIAW, KUO MING (TW)；高松年 KAO, SUNG NIEN (TW)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW I574454

TW I646723

TW 201630237A

TW 201712933A

審查人員：傅俊中

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：3 共 16 頁

(54)名稱

水致動發電裝置

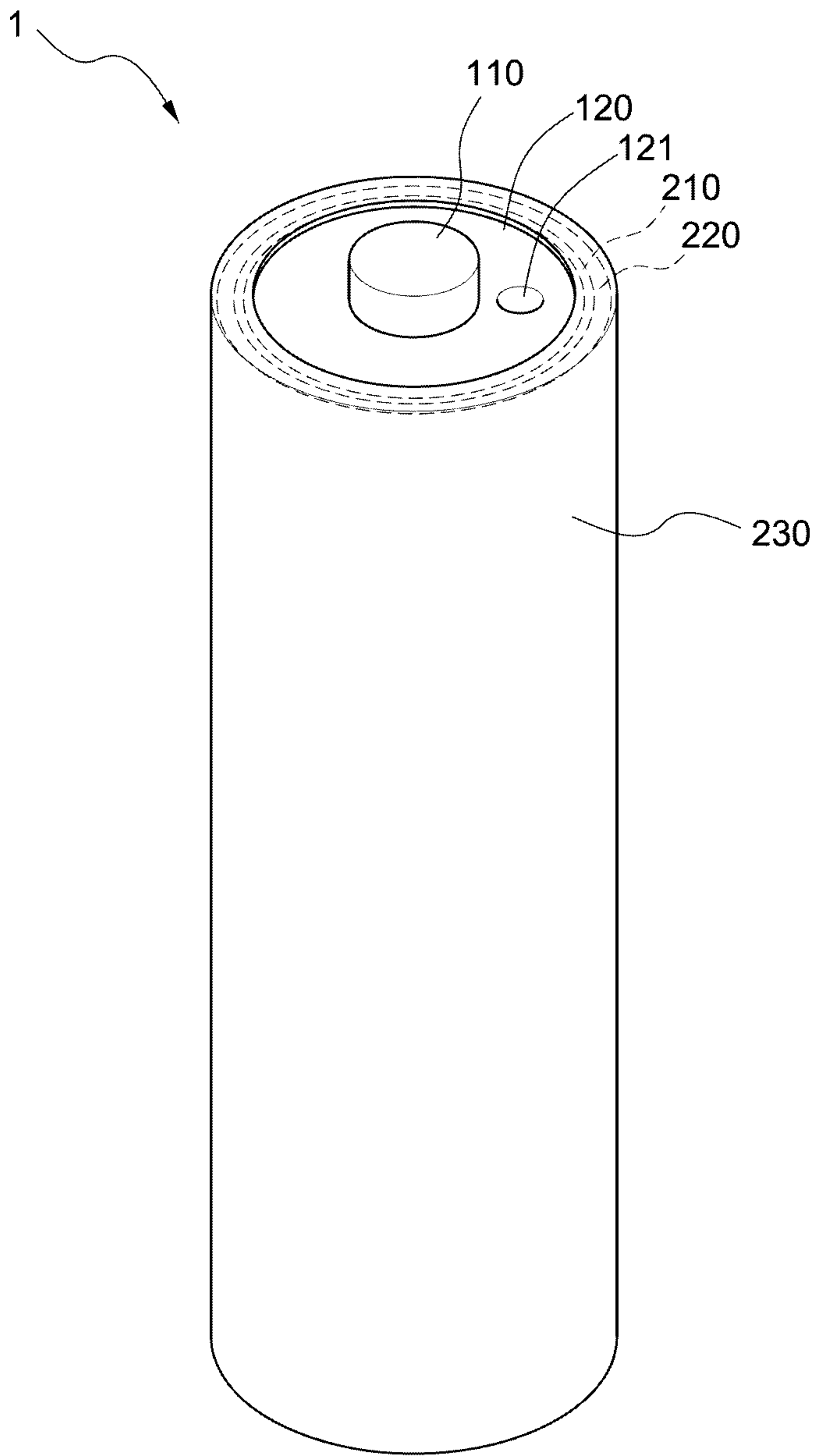
(57)摘要

本發明提供一種水致動發電裝置，其包含：一矽片，其具有一切口；一第一水儲存元件；及一固定環，其由該矽片及該第一水儲存元件包夾且具有一內部空間。該水致動發電裝置進一步包含一導電桿，該導電桿穿透該矽片、該固定環及該第一水儲存元件。該水致動發電裝置進一步包含：一電極結構，其具有一中空圓柱形狀；及一隔離膜，其鄰近於該電極結構之一內表面而安置。電解粉末安置於隔離層與該導電桿之間的一空間中；且一底部導電板安置於該電極結構之底部處且電連接至該電極結構之該內表面。

A water-activated power generating device comprising a silicon slice having a cut, a first water storage element, and a fixing ring sandwiched by the silicon slice and the first water storage element and having an inner space. The water-activated power generating device further comprises a conductive rod penetrating the silicon slice, the fixing ring, and the first water storage element. The water-activated power generating device further comprises an electrode structure having a hollow cylinder shape and an isolation film disposed adjacent to an inner surface of the electrode structure. Electrolytic powder is disposed in a space between the isolation layer and the conductive rod; and a bottom conductive plate is disposed at the bottom of the electrode structure and electrically connected to the inner surface of the electrode structure.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 1:水致動發電裝置
  - 110:導電蓋
  - 120:頂板
  - 121:通氣孔
  - 210:隔離膜
  - 220:電極結構
  - 230:包裝件



【圖1】



I709276

**公告本**  
**【發明摘要】**

**【中文發明名稱】**

水致動發電裝置

**【英文發明名稱】**

WATER-ACTIVATED POWER GENERATING DEVICE

**【中文】**

本發明提供一種水致動發電裝置，其包含：一矽片，其具有一切口；一第一水儲存元件；及一固定環，其由該矽片及該第一水儲存元件包夾且具有一內部空間。該水致動發電裝置進一步包含一導電桿，該導電桿穿透該矽片、該固定環及該第一水儲存元件。該水致動發電裝置進一步包含：一電極結構，其具有一中空圓柱形狀；及一隔離膜，其鄰近於該電極結構之一內表面而安置。電解粉末安置於隔離層與該導電桿之間的一空間中；且一底部導電板安置於該電極結構之底部處且電連接至該電極結構之該內表面。

**【英文】**

A water-activated power generating device comprising a silicon slice having a cut, a first water storage element, and a fixing ring sandwiched by the silicon slice and the first water storage element and having an inner space. The water-activated power generating device further comprises a conductive rod penetrating the silicon slice, the fixing ring, and the first water storage element. The water-activated power generating device further comprises an electrode structure having a hollow cylinder shape and an isolation film disposed adjacent to an

inner surface of the electrode structure. Electrolytic powder is disposed in a space between the isolation layer and the conductive rod; and a bottom conductive plate is disposed at the bottom of the electrode structure and electrically connected to the inner surface of the electrode structure.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 水致動發電裝置
- 110 導電蓋
- 120 頂板
- 121 通氣孔
- 210 隔離膜
- 220 電極結構
- 230 包裝件

# 【發明說明書】

## 【中文發明名稱】

水致動發電裝置

## 【英文發明名稱】

WATER-ACTIVATED POWER GENERATING DEVICE

## 【技術領域】

【0001】 本發明大體上係關於一種發電裝置。更具體而言，本發明係關於一種水致動發電裝置。

## 【先前技術】

【0002】 諸如鈕扣電池或鋅碳電池之市場上可購得的消費型電池通常被稱作一次電池(primary cell)。此等電池經設計成使用一次並隨後被丟棄。在使用一次電池時，電池中之化學反應會耗用化學物質，因此產生電力。當化學物質耗盡時，電池停止產生電。一次電池製造起來通常較便宜，且傾向於具有較低的零售價格。然而，一次電池中含有之重金屬及電解質對環境有害，從而在丟棄該等重金屬及電解質時導致環境污染。舉例而言，若一次電池中含有之電解質漏出，則此可引起與水之化學反應，該反應接著產生有毒物質。

【0003】 近年來，對傳統一次電池之替代物的研究已取得顯著進展。通常被稱為水電池之水致動發電裝置係替代物之實例。水電池係不含任何電解質之電池，因此直至其浸沒於水中或充滿水前不產生電壓。因此，相較於傳統的一次電池，水電池易於儲存，此係因為若無水與水電池接觸，則將不會發生化學反應。水電池可儲存於倉庫中或貨架上數年，而不會消耗水電池中之任何化學物質。此外，用於製造水電池之材料係對環

境友好的，此意謂當丟棄水電池時，可易於回收水電池之組件且不會產生有毒物質。

【0004】 水電池可製成為各種形狀且可具有不同大小及尺寸。然而，由於現代的攜帶型電子裝置經設計以使用標準的一次電池，因此通常根據一次電池標準來製成水電池。舉例而言，近年來，在市場上可購得根據藉由諸如國際電工委員會(IEC)及美國國家標準學會(ANSI)之標準組織公佈的用於電池大小及類型之技術標準製成的水電池。

【0005】 習知的水電池具有一些缺陷。如上文所提及，水電池開始產生電壓/電流直至其浸沒於水中或充滿水。填充至水電池中之水有時會溢出且因此損壞含有水電池之電子裝置。此外，在化學反應期間產生之空氣/氣體積聚在電池之主體內，且若水電池不具有用於氣體排放之良好地起作用的通氣孔/通道，則電池之主體內的壓力將增加且因此最終損壞電池。水電池之壽命係另一問題。傳統的水電池之壽命有時短於一次電池，且因此不利地影響水電池之市場潛力。

【0006】 因此，需要開發出一種克服上文所提及之問題的水致動發電裝置。

#### 【發明內容】

【0007】 本發明之裝置各自具有若干態樣，其中無單一者單獨負責其合乎需要屬性。在不限制本發明之範圍的情況下，現將簡要論述其較顯著特徵。在考慮了此論述之後且尤其在閱讀了題為「實施方式」的章節之後，吾人將理解本發明之特徵如何提供優於其他水電池之優點。

【0008】 本發明之實施例提供一種水致動發電裝置。該水致動發電裝置包含：一導電蓋；一頂板，其具有一通氣孔；一矽片，其具有一切

口；一第一水儲存元件；及一固定環，其由該矽片及該第一水儲存元件包夾且具有一內部空間。該水致動發電裝置進一步包含一導電桿，該導電桿穿透該頂板、該矽片、該固定環及該第一水儲存元件且電連接至該導電蓋。該水致動發電裝置進一步包含：一電極結構，其具有一中空圓柱形狀；及一隔離膜，其鄰近於該電極結構之一內表面而安置。電解粉末安置於隔離層與該導電桿之間的一空間中；且一底部導電板安置於該電極結構之底部處且電連接至該電極結構之該內表面。

【0009】 在一些實施例中，該電極結構之該內表面包含微圖案。

【0010】 在一些實施例中，該固定環包含一凹口。該凹口在平行於該電極結構之該內表面的一方向上與矽片之該切口及該頂板之該通氣孔對準。

#### 【圖式簡單說明】

【0011】 圖1係根據本發明之實施例的水致動發電裝置之示意圖。

【0012】 圖2係根據本發明之實施例的水致動發電裝置之分解圖。

【0013】 圖3係根據本發明之實施例的水致動發電裝置之示意圖。

【0014】 圖3A係根據本發明之實施例的水致動發電裝置之一部分的放大圖。

#### 【實施方式】

【0015】 以下實施方式係有關本發明之特定實施例。然而，本發明可以許多不同方式實施。在本說明書中，參看圖式，其中對應部分以編號指明。

【0016】 圖1係根據本發明之實施例的水致動發電裝置之示意圖。請注意，圖1中所展示之組件未按比例繪製，且僅用於說明之目的。參看

圖1，水致動發電裝置1包括導電蓋110、頂板120、隔離膜210、電極結構220及包裝件230。頂板120包括形成於頂板120中之通氣孔121。如圖1中所展示，水致動發電裝置1可係例如圓柱形的。在一些實施例中，水致動發電裝置1可包括另一形狀。在一些實施例中，水致動發電裝置1包括矩形形狀。

【0017】 圖2係根據本發明之實施例的水致動發電裝置之分解圖。參看圖2，水致動發電裝置1進一步包括矽片130、固定環140、第一水儲存元件150、導電桿160、電解粉末240、第二水儲存元件170、第二固定環180及底部導電板190。

【0018】 矽片130包括供空氣/氣體穿過之切口131。矽片130係可撓的並具有一定厚度，且因此切口131通常被封閉並可防止液體或水穿過。固定環140包括內部空間140s及凹口141。內部空間140s可保持在水致動發電裝置1之化學反應期間產生的空氣/氣體。當內部空間140s內之壓力增加時，積聚在內部空間140s中之空氣/氣體將經由切口131及通氣孔121緩慢地漏出。因此，內部空間140s充當壓力控制器且可防止由於過壓而損壞水致動發電裝置1。

【0019】 凹口141與通氣孔121及切口131對準。凹口141在平行於電極結構220之內表面2201的方向上與矽片之切口131及頂板之通氣孔121對準。水可經由通氣孔121、切口131及凹口141而置入水致動發電裝置1中，且接著水致動發電裝置1將開始產生電力。

【0020】 第一水儲存元件150及第二水儲存元件170由吸水材料製成。第一水儲存元件150及第二水儲存元件170經設計以保持水致動發電裝置1產生電力所需的水。在一些實施例中，第一水儲存元件150及第二

水儲存元件170包括木漿棉。在一些實施例中，第一水儲存元件150及第二水儲存元件170包括吸水紙。在一些實施例中，第一水儲存元件150及第二水儲存元件170包括大麻、竹子、微纖維及塑膠纖維中之至少一者。

【0021】參看圖2，導電桿160穿透頂板120、矽片130、固定環140及第一水儲存元件150。導電桿160電連接至導電蓋110。導電桿160由諸如金屬、合金或任何其他合適材料之導電材料製成。在一些實施例中，導電桿160包括石油焦炭、煤、石墨或碳黑中之至少一者。導電桿160將不會在水致動發電裝置1之化學反應期間被消耗。導電桿160用於傳導電流及/或電子/離子。

【0022】電解粉末240安置於第一水儲存元件150與第二水儲存元件170之間及導電桿160與隔離膜210之間。隔離膜210可避免電解粉末240與電極結構220之間的直接接觸。隔離膜210係多孔的。亦即，隔離膜210包括液體、空氣或電子/離子可穿過之空間或孔。隔離膜210可由任何合適材料製成。在一些實施例中，隔離膜210包括聚乙烯(PE)。在一些實施例中，隔離膜210包括聚丙烯(PP)。

【0023】在一些實施例中，電解粉末240包含碳(C)及鎳(Ni)粒子。在一些實施例中，電解粉末240包含聚四氟乙烯(PTFE)、超導電碳黑及石墨中之至少一者。在一些實施例中，電解粉末240之粒子的直徑在20至50奈米(nm)之範圍內。電解粉末240之粒子的小直徑使電解粉末240具有用於化學反應之較大表面積。因此，可增加水致動發電裝置1之容量且亦可增加水致動發電裝置1之電流量值。

【0024】第二固定環180包括與固定環140大體上相同之形狀。然而，在一些實施例中，可自第二固定環180消除凹口181。第二固定環180

之內部空間180s能夠保留在水致動發電裝置1之化學反應期間產生的空氣/氣體。內部空間180s充當壓力控制器且可防止由於過壓而損壞水致動發電裝置1。

【0025】 參看圖2，電極結構220包括中空圓柱形形狀。在一些實施例中，電極結構220包括中空矩形形狀。電極結構220包括鎂(Mg)及鋁(Al)。在一些實施例中，電極結構220係包含鎂(Mg)及鋁(Al)之合金。在一些實施例中，電極結構220由鎂合金製成。在一些實施例中，電極結構220包含在2%至6%之範圍內的鋁(Al)。在一些實施例中，電極結構220包含按重量計在2%至6%之範圍內的鋁(Al)。在一些實施例中，電極結構220包含按體積計在2%至6%之範圍內的鋁(Al)。

【0026】 參看圖2，電極結構220之內表面2201不平坦。在一些實施例中，電極結構220之內表面2201包括微圖案。在一些實施例中，電極結構220之內表面2201包括藉由微蝕刻形成之圖案。電極結構220之內表面2201上的微圖案增大電極結構220之反應表面。因此，可增加水致動發電裝置1之容量且亦可增加水致動發電裝置1之電流量值。

【0027】 在傳統的水電池中，鎂(Mg)通常用作電極組件中的一者。由於Mg之高度反應性，傳統水電池中之Mg電極傾向於在化學反應期間膨脹/鼓起。傳統水電池中之Mg電極的變形將導致短路問題，其破壞傳統水電池之功能且縮短其壽命。電極結構220之內表面2201上的微圖案及電解粉末240之粒子的小直徑將具有使化學反應溫和之優點。因此，可良好地控制電極結構220之膨脹。在一些實施例中，相較於用於傳統水電池中之Mg電極，電極結構220之膨脹減少多達60%。

【0028】 底部導電板190由諸如金屬、合金或任何其他合適材料之

導電材料製成。底部導電板安置於電極結構220之底部處且電連接至電極結構220。可經由導電蓋110及底部導電板190將由水致動發電裝置1產生之電流提供至外部電子裝置。

【0029】 圖3係根據本發明之實施例的水致動發電裝置之示意圖。參看圖3，包裝件230安置於電極結構220之外表面上且覆蓋頂板120之一部分及底部導電板190之一部分。參看圖3，通氣孔121及切口131形成用於在水致動發電裝置1之化學反應期間產生的空氣/氣體之通道。在化學反應期間產生之空氣/氣體將首先積聚在空間140s內，且接著經由切口131及通氣孔121逐漸漏出。

【0030】 參看圖3，電解粉末240由第一水儲存元件150及第二水儲存元件170包夾。可經由通氣孔121、切口131及凹口141將水注入至水致動發電裝置1中。所注入之水將保持在第一水儲存元件150及第二水儲存元件170內。所注入之水亦將保持在電解粉末240之粒子之間的空間內。在電解粉末240與電極結構220之間的化學反應期間，含於第一水儲存元件150與第二水儲存元件170之間的水充當用於電子/離子輸送之介質。

【0031】 圖3A係水致動發電裝置1之展示於圖3之圓圈A中的一部分之放大圖。參看圖3A，隔離膜210鄰近於電極結構220之內表面2201而安置。

【0032】 儘管本文中已揭示本發明之特定實施例，但本發明不欲限於所揭示之實施例。熟習此項技術者將認識到，可在不脫離本發明之精神的情況下對此等實施例進行修改及變化。本發明意欲涵蓋在所附申請專利範圍之範圍內的所有此等修改及變化。

【符號說明】

【0033】

- 1 水致動發電裝置
  - 110 導電蓋
    - 120 頂板
      - 121 通氣孔
    - 130 矽片
      - 131 切口
    - 140 固定環
      - 140s 內部空間
        - 141 凹口
    - 150 第一水儲存元件
    - 160 導電桿
    - 170 第二水儲存元件
    - 180 第二固定環
      - 180s 內部空間
        - 181 凹口
    - 190 底部導電板
    - 210 隔離膜
    - 220 電極結構
      - 230 包裝件
      - 240 電解粉末
        - 2201 內表面
  - A 圓圈

## 【發明申請專利範圍】

### 【第1項】

一種水致動發電裝置，其包含：

一導電蓋；

一頂板，其具有一通氣孔；

一矽片，其具有一切口；

一第一水儲存元件；

一固定環，其由該矽片及該第一水儲存元件包夾且具有一內部空間；

一導電桿，其穿透該頂板、該矽片、該固定環及該第一水儲存元件且電連接至該導電蓋；

一中空電極結構；

一隔離膜，其鄰近於該電極結構之一內表面而安置；

電解粉末，其安置於隔離層與該導電桿之間的一空間中；及

一底部導電板，其安置於該電極結構之底部處且電連接至該電極結構之該內表面，其中

該固定環包含一凹口，該凹口在平行於該電極結構之該內表面的一方向上與該矽片之該切口及該頂板之該通氣孔對準。

### 【第2項】

如請求項1之裝置，其中該電極結構之該內表面包含微圖案。

### 【第3項】

如請求項1之裝置，其中該電解粉末包含碳(C)及鎳(Ni)粒子，且該電極結構包含鎂(Mg)及鋁(Al)。

**【第4項】**

如請求項3之裝置，其中該電解粉末進一步包含聚四氟乙烯(PTFE)、超導電碳黑或石墨中之至少一者。

**【第5項】**

如請求項3之裝置，其中該電解粉末之粒子各自包括在20至50奈米(nm)之一範圍內的一直徑。

**【第6項】**

如請求項3之裝置，其中該電極結構包含按重量計在2%至6%之一範圍內的鋁(Al)。

**【第7項】**

如請求項1之裝置，其中該第一水儲存元件包含木漿棉。

**【第8項】**

如請求項7之裝置，其中該第一水儲存元件進一步包含大麻、竹子、微纖維及塑膠纖維中之至少一者。

**【第9項】**

如請求項1之裝置，其中該導電桿包含石油焦、煤、石墨及碳黑中之至少一者。

**【第10項】**

如請求項1之裝置，其進一步包含：

一第二固定環，其具有一空間，該第二固定環鄰近於該導電板而安置；及

一第二水儲存元件，其鄰近於該第二固定環而安置。

**【第11項】**

如請求項10之裝置，其中該第二水儲存元件包含木漿棉。

**【第12項】**

如請求項1之裝置，其進一步包含一包裝件，該包裝件安置於該電極結構之一外表面上且覆蓋該頂板之一部分及該底部導電板之一部分。

**【第13項】**

如請求項10之裝置，其中該電解粉末安置於該第一水儲存元件與該第二水儲存元件之間。

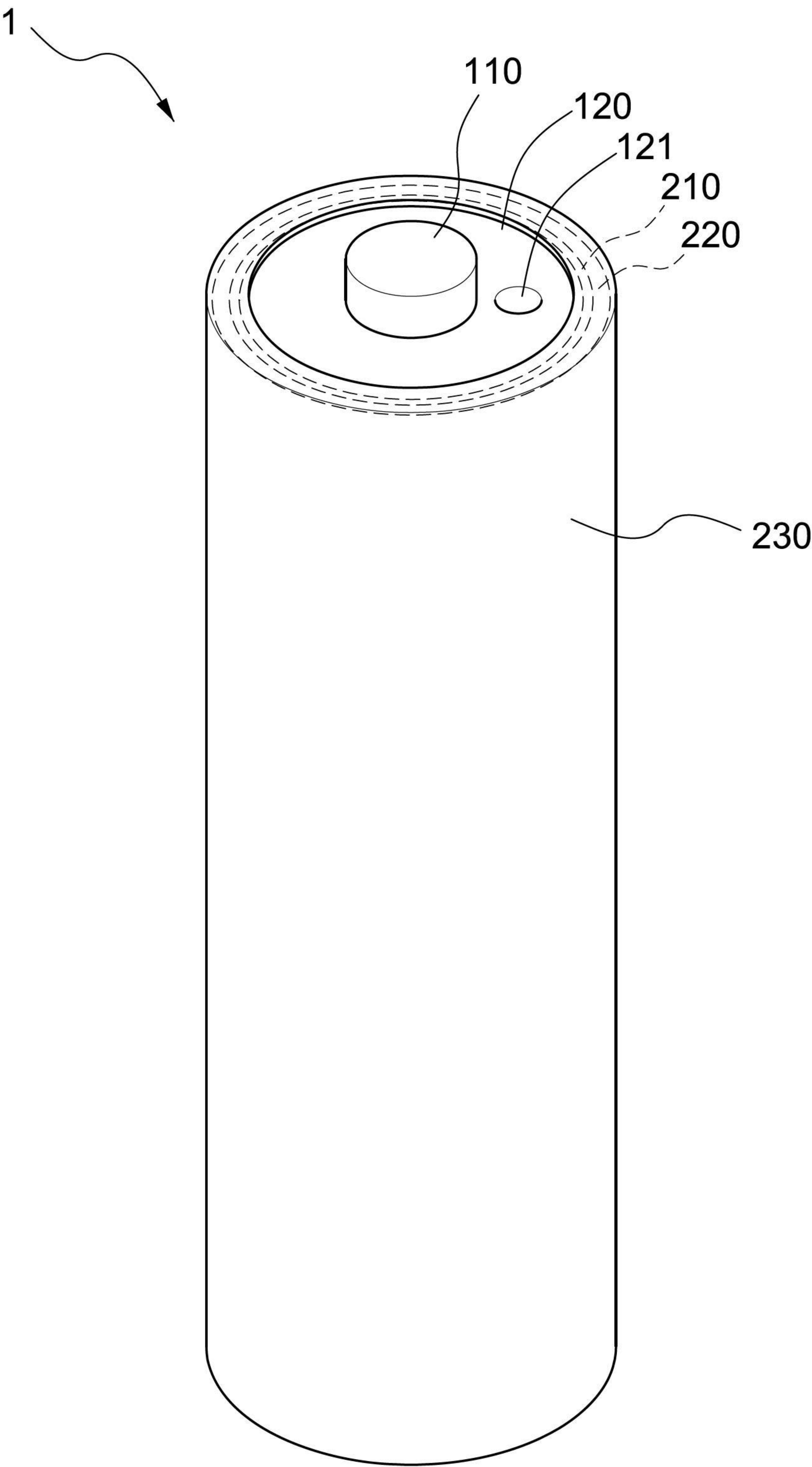
**【第14項】**

如請求項7之裝置，其中該第一水儲存元件進一步包含吸水紙。

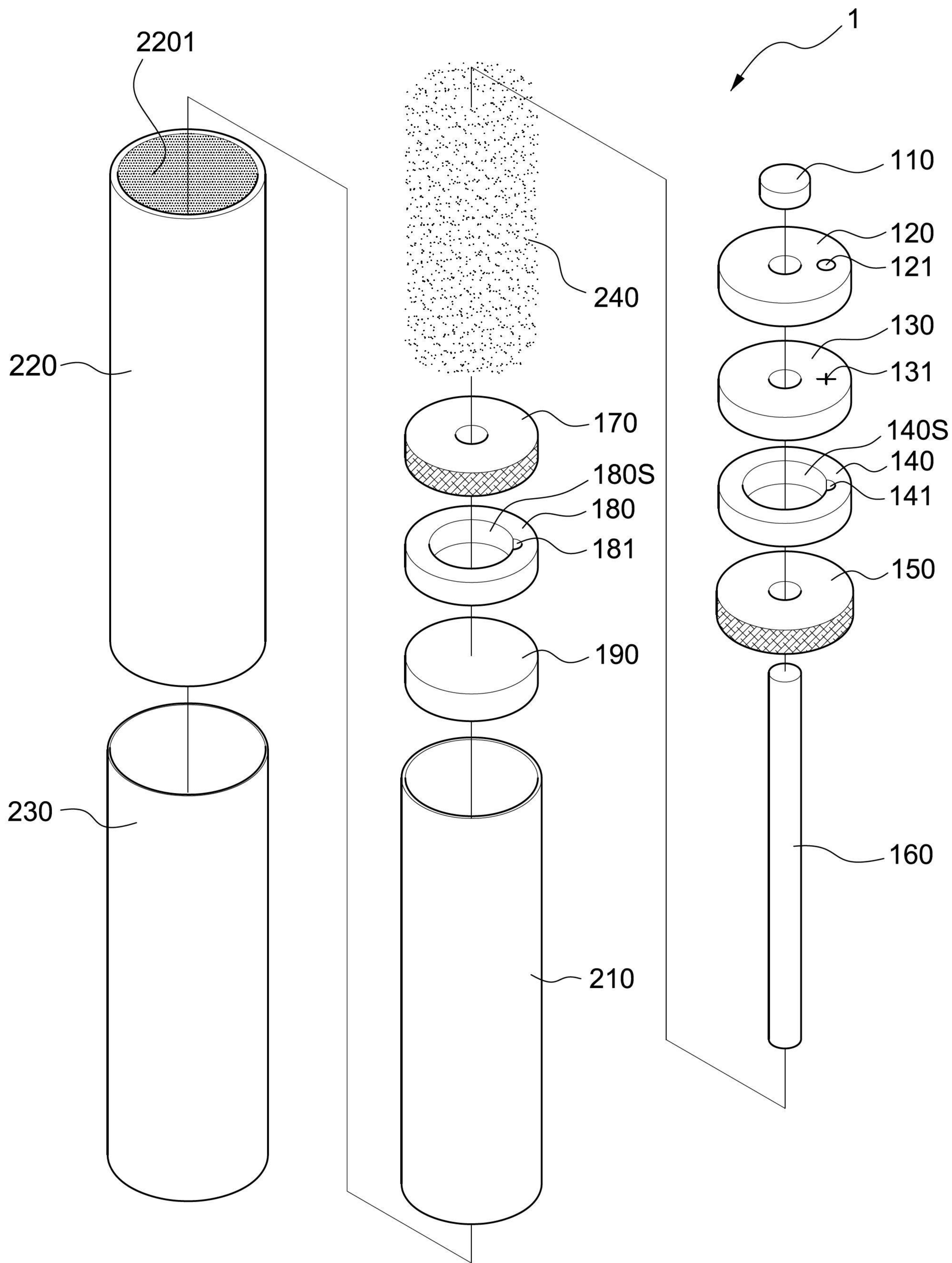
**【第15項】**

如請求項11之裝置，其中該第二水儲存元件進一步包含吸水紙。

【發明圖式】



【圖1】



【圖2】

