I686564

(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 I686564 B**

(45)公告日： 中華民國 109 (2020) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：106121475　(22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 06 月 27 日

(51)Int. Cl.：　***F21S11/00*** *(2006.01)*　***F21S8/08*** *(2006.01)*

F21Y101/00 *(2016.01)*

(71)申請人：行政院原子能委員會核能研究所 (中華民國) INSTITUTE OF NUCLEAR ENERGY RESEARCH, ATOMIC ENERGY COUNCIL, EXECUTIVE YUAN, R. O. C　(TW)

桃園市龍潭區文化路 1000 號

(72)發明人：謝錦隆 HSIEH, CHIN LUNG (TW)

(74)代理人：林坤成；林瑞祥

(56)參考文獻：

TW	566745	TW	201039524A
TW	201332394A	US	7976180B1
US	20150035437A1		

審查人員：陳彧勝

申請專利範圍項數：9 項　　圖式數：2　　共 16 頁

(54)名稱

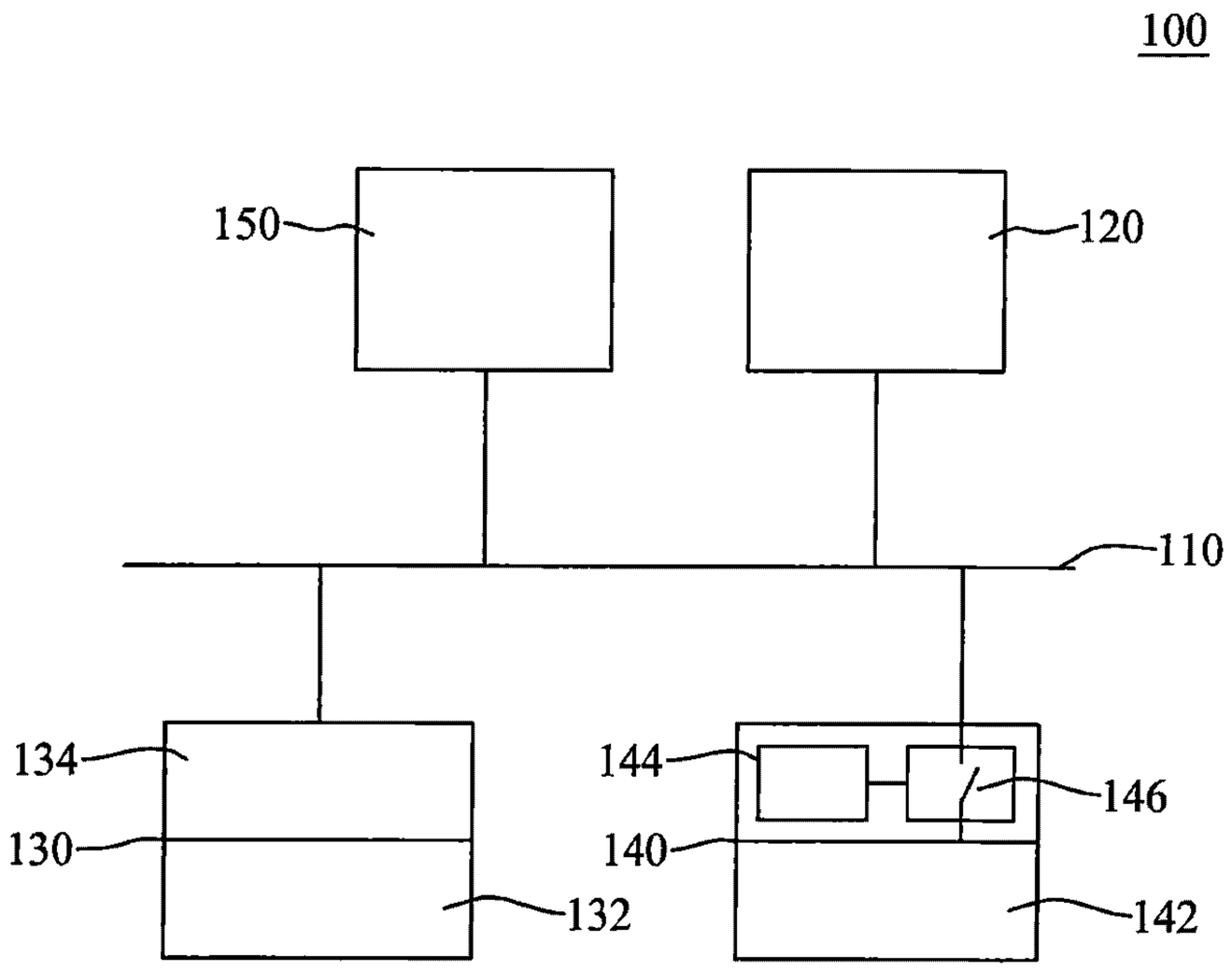
複合型綠能路燈裝置

(57)摘要

一種複合型綠能路燈裝置，其包括：匯流線路；負載單元，連接該匯流線路；一儲能單元，包含第一電池主體及第一控制電路，第一電池主體的截止電壓為第一電壓，且連接匯流線路，第一控制電路使第一電池主體的端電壓保持大於第一電壓之第二電壓；第二儲能單元，包含第二電池主體、第二控制電路及第一開關，第二電池主體經由第一開關而連接匯流線路，當第一電池主體的端電壓下降至第二電壓時，第二控制電路使第一開關閉合，使第二電池主體電性連接匯流線路；以及發電單元，連接匯流線路，發電單元使用綠能發電並對第一及第二儲能單元充電。

This disclosure provides a hybrid green-energy street light apparatus, which includes: a bus cable; a load unit connected to the bus cable; a first storage unit comprising a first battery body and a first controller, the first battery body connected to the bus cable and with a cutoff voltage as the first voltage, the first controller rendering the first battery body's terminal voltage to stay above a second voltage larger than the first voltage; a second storage unit comprising a second battery body, a second controller and a first switch, the second battery body connected to the bus cable via the first switch, and the second controller turning on the first switch as the first battery body's terminal voltage decreases to the second voltage; and a green-energy generator unit connected to the bus cable and charging the first battery body and the second battery body.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

100:複合型綠能路燈裝置

110:匯流線路

120:負載單元

130:第一儲能單元

132:第一電池主體

134:第一控制電路

140:第二儲能單元

142:第二電池主體

144:第二控制電路

146:第一開關

150:發電單元

專利案號：106121475

公告本

106年12月12日 修正替換頁

年　月　日修正替換頁

I686564

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：　　※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

複合型綠能路燈裝置/Hybrid Green-Energy Street Light Apparatus

【中文】

一種複合型綠能路燈裝置，其包括：匯流線路；負載單元，連接該匯流線路；一儲能單元，包含第一電池主體及第一控制電路，第一電池主體的截止電壓為第一電壓，且連接匯流線路，第一控制電路使第一電池主體的端電壓保持大於第一電壓之第二電壓；第二儲能單元，包含第二電池主體、第二控制電路及第一開關，第二電池主體經由第一開關而連接匯流線路，當第一電池主體的端電壓下降至第二電壓時，第二控制電路使第一開關閉合，使第二電池主體電性連接匯流線路；以及發電單元，連接匯流線路，發電單元使用綠能發電並對第一及第二儲能單元充電。

【英文】

This disclosure provides a hybrid green-energy street light apparatus, which includes: a bus cable; a load unit connected to the bus cable; a first storage unit comprising a first battery body and a first controller, the first battery body connected to the bus cable and with a cutoff voltage as the first voltage, the first controller

rendering the first battery body's terminal voltage to stay above a second voltage larger than the first voltage; a second storage unit comprising a second battery body, a second controller and a first switch, the second battery body connected to the bus cable via the first switch, and the second controller turning on the first switch as the first battery body's terminal voltage decreases to the second voltage; and a green-energy generator unit connected to the bus cable and charging the first battery body and the second battery body.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100複合型綠能路燈裝置

110匯流線路

120負載單元

130第一儲能單元

132第一電池主體

134第一控制電路

140第二儲能單元

142第二電池主體

144第二控制電路

146第一開關

150發電單元

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

107年 07月 09日 修正替換頁

年　　月　　日修正替換頁

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）

複合型綠能路燈裝置/Hybrid Green-Energy Street Light Apparatus

【技術領域】

本發明係關於綠能路燈裝置，特別是一種無需要外部電力(例如：電力公司所提供的市電)供電的複合型綠能路燈裝置。

【先前技術】

街道照明消耗全球總發電量的 20%-35%，而隨著綠能發電與綠能照明技術的迅速發展，太陽能路燈愈來愈受到重視。太陽能路燈通常結合太陽能電池(Solar Cell)與發光二極體(Light Emitting Diode，簡稱 LED)燈具，而能在不使用電力公司供電的條件下提供夜間照明，世界各國也逐漸將傳統路燈更換為太陽能路燈。

傳統的太陽能路燈通常配備有儲能電池。由於儲能電池本身充放電特性及其保護電路系統的限制，常會發生不穩定狀態而導致異常或故障，由其是連續陰雨天所致充電量不足的情況。為改善此問題，有些太陽能路燈連接上電力公司的市電網，然而，這不適用於市電網所不及的偏鄉地區。因此，有必要發展遠離市電網(Off-Grid)的獨立型太陽能路燈技術，以改善上述的問題。

【發明內容】

為達成上述之目的，根據本發明的一方面，一實施例提供一種複合型綠能路燈裝置，其包括：一匯流線路；一負載單元，連

接該匯流線路；一第一儲能單元，包含一第一電池主體及一第一控制電路，該第一電池主體的截止電壓為一第一電壓，且該第一電池主體連接該匯流線路，該第一控制電路使該第一電池主體的端電壓保持至少為一第二電壓，其中該第二電壓大於該第一電壓；一第二儲能單元，包含一第二電池主體、一第二控制電路及一第一開關，該第二電池主體經由該第一開關而連接該匯流線路，當該第一電池主體的端電壓下降至該第二電壓時，該第二控制電路使該第一開關閉合，藉以使該第二電池主體電性連接該匯流線路；以及一發電單元，連接該匯流線路，該發電單元使用綠能發電並對該第一儲能單元及該第二儲能單元充電。

在一實施例中，一第一電力轉換器，其設置於該發電單元與該匯流線路之間，該第一電力轉換器包含一用以使該發電單元產出最大功率輸出的最大功率點跟蹤模組。

在一實施例中，該第一電力轉換器的截止電壓為一第三電壓，且當該第一電池主體的端電壓下降至該第三電壓時，該第二控制電路使該第一開關閉合，藉以電性連接該第二電池主體與該匯流線路。

在一實施例中，該負載單元包含一發光二極體模組、一燈具模組、一直流電插座、一交流電插座及一供電模組的其中至少一者。

在一實施例中，該負載單元為發光二極體模組，且該複合型綠能路燈裝置進一步包括一第二開關及一第三控制電路，該第二

開關設置於該負載單元與該匯流線路之間，且其開路或閉合係受到日照程度及該第三控制電路的控制；其中，當該第二開關處於閉合狀態，該第二控制電路使該第一開關開路，藉以電性隔離該第二電池主體與該匯流線路；且當該第一電池主體的端電壓下降至該第二電壓時，該第三控制電路使該第二開關開路，藉以電性隔離該負載單元與該匯流線路。

在一實施例中，一第二電力轉換器設置於該負載單元與該匯流線路之間，該第二電力轉換器包含一變壓器或一直流對交流電力轉換器。

在一實施例中，該第一電池主體為鋰電池或鉛酸電池。

在一實施例中，該第二電池主體為液流電池或超級電容器。

在一實施例中，該發電單元為太陽能板或風力發電機。

【圖式簡單說明】

第1圖為根據本發明實施例之複合型綠能路燈裝置的電路方塊圖。

第2圖為根據本發明另一實施例之複合型綠能路燈裝置的電路方塊圖。

【實施方式】

為對本發明之特徵、目的及功能有更進一步的認知與瞭解，茲配合圖式詳細說明本發明的實施例如後。在所有的說明書及圖示中，將採用相同的元件編號以指定相同或類似的元件。

在各個實施例的說明中，當一元素被描述是在另一元素之「上方/上」或「下方/下」，係指直接地或間接地在該另一元素之上或之下的情況，其可能包含設置於其間的其他元素；所謂的「直接地」係指其間並未設置其他中介元素。「上方/上」或「下方/下」等的描述係以圖式為基準進行說明，但亦包含其他可能的方向轉變。所謂的「第一」、「第二」、及「第三」係用以描述不同的元素，這些元素並不因為此類謂辭而受到限制。為了說明上的便利和明確，圖式中各元素的厚度或尺寸，係以誇張或省略或概略的方式表示，且各元素的尺寸並未完全為其實際的尺寸。

第 1 圖為根據本發明實施例之複合型綠能路燈裝置 100 的電路方塊圖。如第 1 圖所示，該複合型綠能路燈裝置 100 包含一匯流線路 110、一負載單元 120、一第一儲能單元 130、一第二儲能單元 140 及一發電單元 150，其中，該負載單元 120、該第一儲能單元 130、該第二儲能單元 140 及該發電單元 150 直接連接至作為共同纜線(Common Cable)的該匯流線路 110，而形成類似網路拓樸的線性匯流排(Linear Bus)形式。對於一般使用綠能的負載系統，該匯流線路 110 所傳送的是直流(Direct Current，簡稱 DC)電力，因此該技術領域的慣用術語為直流匯流纜線(DC Bus)。

本發明係以複合型綠能路燈為主要實施例，因此該發電單元 150 的能量來源為天然能源、綠色能源或再生能源，例如，該發電單元 150 可以是將太陽光能轉成電能的太陽能板，或是將風力動能轉成電能的風力發電機。由於天然能源受限於天氣、氣候、環境等因素，屬於不穩定的能量來源，因此綠能供電系統通常配置有儲能設施，以提高其能量轉換效率及供電穩定性。在本實施例中，該發電單元 150 除了供電給該負載單元 120 之外，也會對該第一儲能單元 130 及該第二儲能單元 140 進行充電。

該第一儲能單元 130 為配置於綠能供電系統的可充電式蓄電池或二次電池(Secondary Battery)，例如，鋰電池或鉛酸電池，其特色為電量密度大。由於此類電池的充放電皆有其限制，因此鋰電池本身會內建高低電壓保護電路，而鉛酸電池則常會額外建置高低電壓保護電路，以避免被過度充電或放電而導致危害發生。例如，當上述電池的端電壓(其正極與負極之間的電壓差)上升或下降至其被設定的電壓上限或下限時，上述高低電壓保護電路會作用而使上述電池自供電系統中斷開(Disconnected)。倘若上述電池因為端電壓過低而被斷開，其所儲存電量及開路電壓(Open-Circuit Voltage)會因自放電(Self-Discharge)效應而持續變小；此時若欲將它重新連接回供電系統，則必須有另一個電源的幫忙，其能提供至少能讓上述高低電壓保護電路啟動的電力，以使被斷開的電池接回或併聯上供電系統。在本實施例中，該第一儲能單元 130 包含一第一電池主體 132 及一第一控制電路 134，其中該第一電池主體 132 規格所定的操作電壓下限(或稱為截止電壓，該第一電池主體 132 的端電壓低於截止電壓時將無法正常工作)為第一電壓，其並經由該第一控制電路 134 而連接至該匯流線路 110；該第一控制電路 134 用以控制該第一電池主體 132 的端電壓保持在一大於該第一電壓的第二電壓以上，以避免該第一電池主體 132 進入截止狀態。在正常工作的情況下，該第一儲能單元 130 可藉由該匯流線路 110 而供電給該負載單元 120，並受到該發電單元 150 的充電；然而，當該第一儲能單元 130 的操作電壓或該第一電池主體 132 的端電壓下降至上述第一電壓時，該第一電池主體 132 與該匯流線路 110 形成電性隔離，而自供電系統中斷開，以避免該第一電池主體 132 繼續放電而導致過度放電。

如上所述，當該第一電池主體 132 因端電壓過低而進入截止

狀態，則必須藉由另一個電源提供足夠的電壓來啟動該第一控制電路 134，以使該第一電池主體 132 重新連接該匯流線路 110(亦即，併聯上供電系統)。習知技術通常以電力公司提供的市電網作為上述「另一個電源」；然而，本發明的主要訴求為遠離市電網(Off-Grid)的獨立型綠能路燈，不需要在如第 1 圖所示的實施例之外的其他額外電源，例如，電力公司所提供的市電。本實施例的第二儲能單元 140 可提供上述「另一個電源」的功能，使該第一電池主體 132 可併聯上供電系統以保持供電系統的正常運作，藉以補償單一儲能單元(只有該第一儲能單元 130)的不足。因此，在本實施例中，該第二儲能單元 140 包含一第二電池主體 142、一第二控制電路 144 及一第一開關 146，其中該第二電池主體 142 經由該第一開關 146 而連接至該匯流線路 110，且該第二控制電路 144 用以控制該第一開關 146 的開路(Open)或閉合(Closed)。使用者可預先設定上述的第二電壓，其大於該第一電池主體 132 的截止電壓 (亦即，該第一電壓)。該複合型綠能路燈裝置 100 初始工作時，該第二儲能單元 140 先不供電給該負載單元 120，而當該第一電池主體 132 的端電壓下降至上述第二電壓時，該第二控制電路 144 會啟動(Turn on)該第一開關 146 而使其進入閉合狀態，藉此該第二電池主體 142 與該匯流線路 110 形成電性連接而併聯上供電系統；此時，該發電單元 150 可同時對該第一儲能單元 130 及該第二儲能單元 140 進行充電，該第一儲能單元 130 及該第二儲能單元 140 也可同時對該負載單元 120 進行供電。例如，對於額定電壓為 12 伏特(Volt，簡稱 V)的第一電池主體 132，其截止電壓為 10.5V (即，該第一電壓為 10.5V)，則該第二電壓可設定為大於 10.5V 而小於 12V。

為了使該第二儲能單元 140 發揮上述的特定功能，該第二電

池主體 142 可以是液流電池(Flow Battery)或超級電容器(Super-capacitor)。液流電池包含正電解液、負電解液及電池堆疊，可藉由機械結構擺動或泵浦帶動電解液，使之流經電池堆內部並進行電化學反應，以產生充放電作用。超級電容器是一種具有高能量密度的雙電層電容器(Electric Double-Layer Capacitor)，適用於需要快速充放電的能源儲存。該第二電池主體 142 對電池特性的主要要求為低內阻、可頻繁的深度充電與深度放電、且液流電池即使在過度放電的情形下，仍可提供足夠電壓讓該第二控制電路 144 會啟動該第一開關 146，而使該第二電池主體 142 併聯上供電系統。在以太陽能板作為該發電單元 150 的實施例中，太陽能板在陰雨天時所產生的微弱電流量仍可以涓流進行對液流電池充電。即使是連日陰雨，液流電池仍能保護該第一電池主體 132 的端電壓不致於過小，之後只要日照量足夠，太陽能板就可即時恢復對該第一電池主體 132 的充電，而無需要外部電力(例如：電力公司所提供的市電)供電。但不以此為限，該第二電池主體 142 亦可以是可充電式的二次電池，而具有能發揮上述液流電池功能的各種二次電池。

本發明可應用於照明設備、通訊設備、監控設備、行動電源、或其它負載，例如，發光二極體(LED)模組、燈具模組、直流電或交流電插座、供電模組等。本實施例係以複合型綠能路燈為實施主題，該負載單元 120 為發光二極體模組。由於路燈是在夜間或日照程度不足時才須開啟，因此可設置一感光開關 122 於該負載單元 120 與該匯流線路 110 之間，如第 2 圖所示，用以依據日照程度開啟或關閉該感光開關 122，並決定是否讓該負載單元 120 運作。當該感光開關 122 被關閉而處於閉合狀態時，該第二控制電路 144 匯關閉該第一開關 146 而使之開路，藉以電性隔離該第

二電池主體 142 與該匯流線路 110。此外，該感光開關 122 的開路或閉合亦受到一第三控制電路 126 的控制，當該第一電池主體 132 的端電壓下降至該第二電壓時，該第三控制電路 126 會使該感光開關 122 開路，藉以電性隔離該負載單元 120 與該匯流線路 110。此外，由於該匯流線路 110 所傳送的是直流電力，但一般市售發光二極體模組使用交流電力，因此可設置一電力轉換器 124 於該負載單元 120 與該匯流線路 110 之間，例如，直流對交流轉換器(DC-AC Inverter)，藉以將該匯流線路 110 的直流電轉換成發光二極體模組所需的交流電。但不以此為限，該電力轉換器 124 亦可以是變壓器或其他種類的電力轉換器。

此外，倘若本實施例的該發電單元 150 是太陽能板或風力發電機，則在該發電單元 150 與該匯流線路 110 之間可設置一電力轉換器 152，如第 2 圖所示，其可以轉換或調整該發電單元 150 所產生電力的電壓及/或電流，以匹配該匯流線路 110 的電性規格；該電力轉換器 152 亦可以是最大功率點跟蹤(Maximum Power Point Tracking，簡稱 MPPT)模組，用以使該發電單元 150 產出最大功率輸出的電力。然而，為了讓電力轉換器 152 可順利工作，該匯流線路 110 所傳送的電壓至少必須是該電力轉換器 152 的截止電壓(其可定義為第三電壓)，其可大於該第一電壓。同樣的，當該第一電池主體 132 的端電壓下降至該第三電壓時，該第二控制電路 144 會開啟該第一開關 146 而使之閉合，藉以電性連接該第二電池主體 142 與該匯流線路 110。

唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能以之限制本發明的範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化及修飾，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍，故都應視為本發明的進一步實施狀況。

107年 07月 09日 修正替換頁
年 月 日修正替換頁

【符號說明】

100複合型綠能路燈裝置

110匯流線路

120負載單元

122感光開關

124、152電力轉換器

126第三控制電路

130第一儲能單元

132第一電池主體

134第一控制電路

140第二儲能單元

142第二電池主體

144第二控制電路

146第一開關

150發電單元

108年04月23日 修正替換頁
年 月 日修正替換頁

申請專利範圍

1. 一種複合型綠能路燈裝置，包括：

一匯流線路；

一負載單元，連接該匯流線路；

一第一儲能單元，包含一第一電池主體及一第一控制電路，該第一電池主體的截止電壓為一第一電壓，且該第一電池主體連接該匯流線路，該第一控制電路使該第一電池主體的端電壓保持至少為一第二電壓，其中該第二電壓大於該第一電壓；

一第二儲能單元，包含一第二電池主體、一第二控制電路及一第一開關，該第二電池主體經由該第一開關而連接該匯流線路，當該第一電池主體的端電壓下降至該第二電壓時，該第二控制電路使該第一開關閉合，藉以使該第二電池主體電性連接該匯流線路，使該第一電池主體的端電壓下降至該第二電壓時啟動該第二電池主體，並使該第一電池主體及該第二電池主體同時供電至該負載單元；

一發電單元，連接該匯流線路，該發電單元使用綠能發電並對該第一儲能單元及該第二儲能單元充電；以及

一第一電力轉換器，其設置於該發電單元與該匯流線路之間，該第一電力轉換器包含一用以使該發電單元產出最大功率輸出的最大功率點跟蹤模組；其中，該第一電力轉換器的截止電壓為一第三電壓，且當該第一電池主體的端電壓下降至該第三電壓時，該第二控制電路使該第一開關閉合，藉以電性連接該第二電池主體與該匯流線路。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合型綠能路燈裝置，其中，該負載單元包含一發光二極體模組、一燈具模組、一直流電插座、一交流電插座及一供電模組的其中至少一者。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之複合型綠能路燈裝置，該負載單元為發光二極體模組，且該綠能路燈裝置進一步包括：

一第二開關及一第三控制電路，該第二開關設置於該負載單元與該匯流線路之間，且其開路或閉合係受到日照程度及該第三控制電路的控制；

其中，當該第二開關處於閉合狀態，該第二控制電路使該第一開關開路，藉以電性隔離該第二電池主體與該匯流線路；且當該第一電池主體的端電壓下降至該第二電壓時，該第三控制電路使該第二開關開路，藉以電性隔離該負載單元與該匯流線路。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合型綠能路燈裝置，進一步包括：

一第二電力轉換器，其設置於該負載單元與該匯流線路之間，該第二電力轉換器包含一變壓器或一直流對交流電力轉換器。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合型綠能路燈裝置，其中，該第一電池主體包含一二次電池。

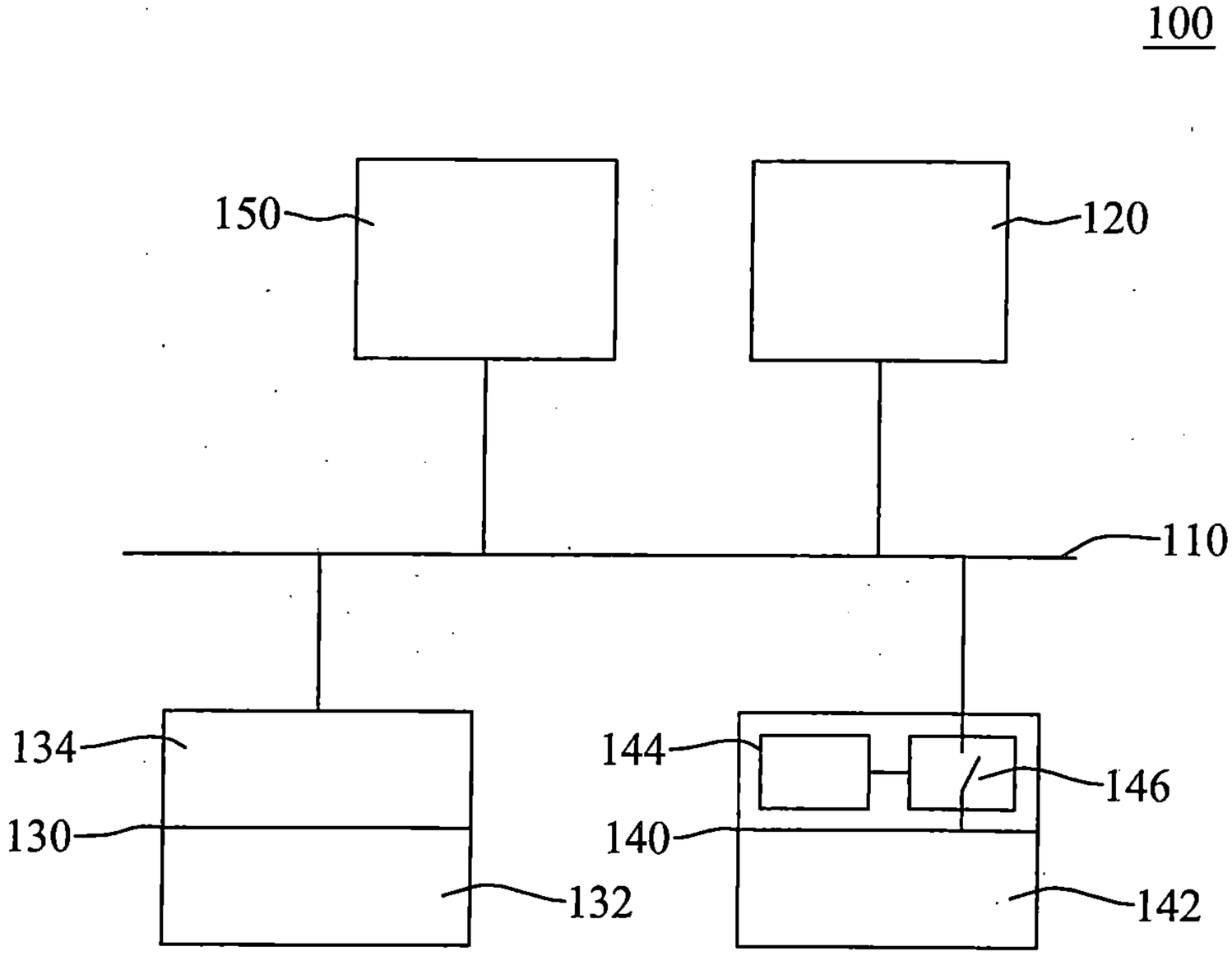
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合型綠能路燈裝置，其中，該第一電池主體為鋰電池或鉛酸電池。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合型綠能路燈裝置，其中，該第二電池主體包含一二次電池。

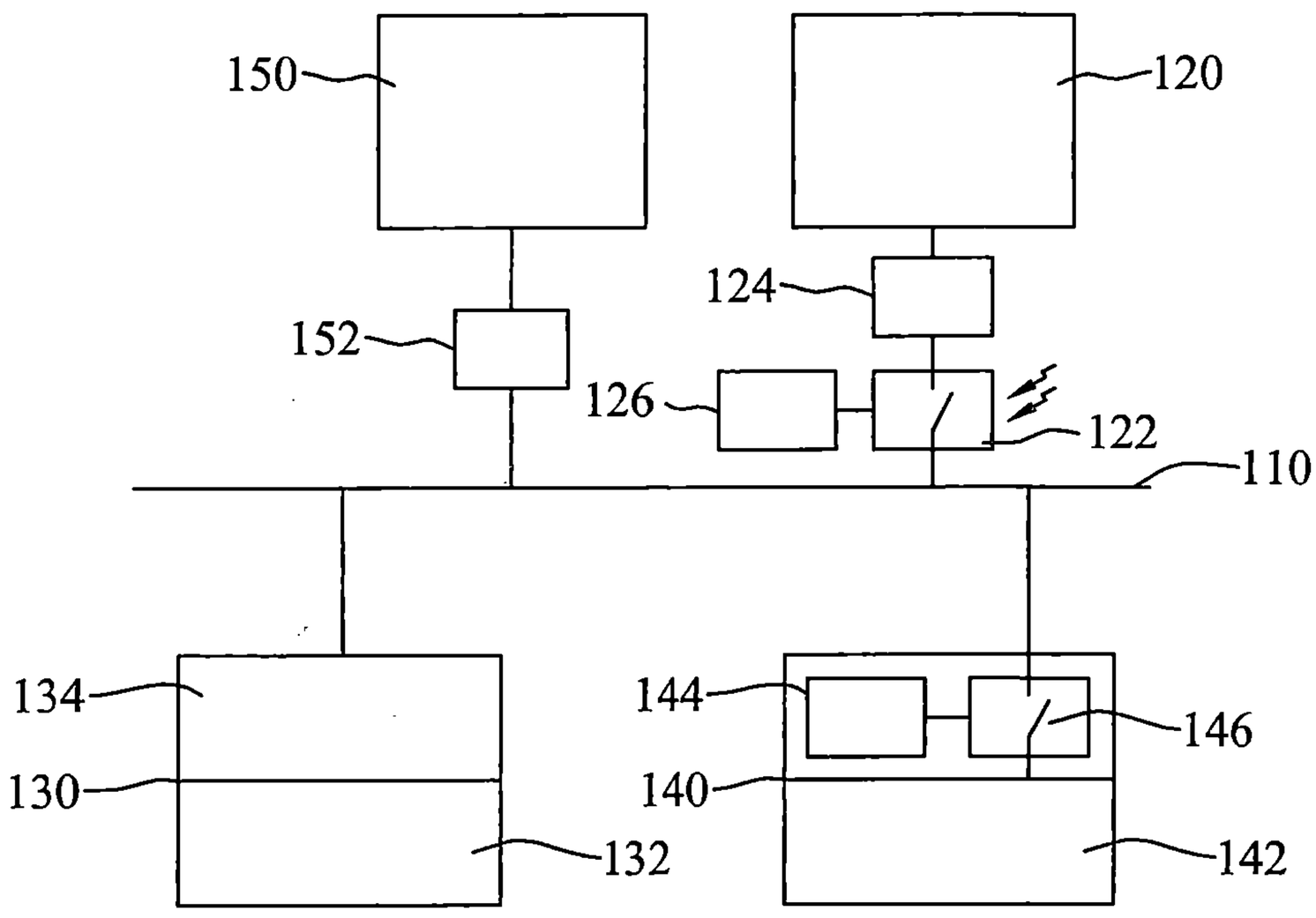
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合型綠能路燈裝置，其中，該第二電池主體為液流電池或超級電容器。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合型綠能路燈裝置，其中，該發電單元為太陽能板或風力發電機。

圖 式



第 1 圖



第 2 圖