

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：

1. 美國 2006/07/17 11/457,932

☐ 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】

本發明係涉及對電池單元的監控，特別係涉及對電池單元放電電壓的監控。

【先前技術】

一些電子設備，例如電動工具、電動汽車和其他可攜式設備，其可由電池組供電。透過將無線式電池組(battery pack)連接到電動工具中，用戶可以自由地走動，而不需要受電源線的約束。

電池組可以包括電池單元(battery cell) 和用於允許該電池單元提供電力或者被充電的開關電路。透過包括在電池組中的電路可以實現一種或多種監控功能，以維持電池單元的安全使用。例如，可以監控在每個電池單元上的電壓位準。

某一電池單元的化學性質，例如鋰離子電池，如果其電壓位準(level)超過高電壓臨限值或者低於低電壓臨限值，則會變得危險。因此，傳統電路會監控電池單元的電壓並將被監控的電壓與預定義的低電壓和高電壓臨限值進行比較。如果達到了其中任一個臨限值，則安全功能（例如增加監控率、打開開關等）可以啟動。然而，確定一臨限值底限要花費相當長的一段時間，並且這樣長的時間會超過電池的安全極限。

【發明內容】

本發明揭露一裝置，該裝置包括在積體電路上實現的電池檢測電路。該電池檢測電路包括多個開關，這多個開關回應電池單元上的電壓下降而獨立地打開，該電池單元與相應該開關中的一個相連。該電池檢測電路還

包括一邏輯設備，該邏輯設備確定該開關中的至少一個是否打開。該電池檢測電路還包括一暫存器，該暫存器儲存表示至少一個開關是否打開的數據。該電池檢測電路還包括一控制器，如果該開關中的至少一個打開，則該控制器中斷向一負載輸出電力。該控制器還識別該打開的開關。在一個實施例中，在此提供的電池檢測電路可以結合包含一電池組內的一微控制器一起工作。

本發明另揭露一電池組，該電池組包括多個電池單元以及放電開關電路，該放電開關電路由電池單元向一負載提供電力。該電池組還包括在一積體電路上實現的電池檢測電路。該電池檢測電路包括多個開關，該多個開關回應電池單元上的電壓下降而獨立地打開，該電池單元與相應該開關中的一個相連。該電池檢測電路還包括一邏輯設備，其配置用來確定該開關中的至少一個是否打開。該電池檢測電路還包括一暫存器，該暫存器儲存表示至少一個開關是否打開的數據。該電池檢測電路還包括一控制器，如果該開關中的至少一個打開，則該控制器啟動打開該放電開關電路。該控制器還識別該打開的開關。

本發明揭露另一方法，該方法包括回應電池單元上的電壓下降而打開多個開關中的一個，該電池單元與該打開的開關相連。該方法還包括用一邏輯設備確定該開關中的至少一個是否打開。該方法還包括在一暫存器中儲存表示至少一個開關是否打開的數據。該方法還包括如果該開關中的至少一個打開則打開放電開關電路。該方法還包括識別該打開的開關。

本發明揭露另一設備，該設備包括一儲存指令的儲存媒介，當一機器

執行該儲存的指令時，產生以下的操作。一個操作包括回應電池單元上的電壓下降而打開多個開關中的一個，該電池單元與該打開的開關相連。另一操作包括用一邏輯設備確定該開關中的至少一個是否打開。另一操作包括在一暫存器中儲存表示該開關中的至少一個是否打開的數據。另一操作包括如果該開關中的至少一個打開則打開放電開關電路。另一操作包括識別該打開的開關。

本發明所揭露的另外的優點和方面對熟知此項技藝者來說會從下列詳細說明中得以顯而易見，其中本發明之實施例所揭示和描述的內容，僅是為了說明考量於可實現本發明之最佳實施例子。如下將要描述的，本發明所揭示的內容能夠應用在其他不同的實施例，且它的一些細節容許在各種明顯的方面進行修改，所有這些修改都不背離本發明揭露的精神。因此，附圖和詳細說明實際上被認為是示例性的，而非限制性的。

【實施方式】

參考圖 1，示例性的無線電動工具 100 可以包括電鑽 102 和電池組 104。電鑽 102 可以裝配一個或者多個鑽頭、螺絲刀頭等等，用於執行多種操作（例如，鑽孔、插入和/或移出螺絲等等）。此示例性電動工具包括電鑽，其他實施例可以包括其他類型的電動工具和/或設備（例如，真空吸塵器、圓鋸、電鑽、探照燈、雷射導向/水準儀等等）。

典型地，電池組 104 可以包括供電給電鑽 102 的電源（例如電池單元）。透過提供無線電源，用戶可以自由地走動和使用無線電動工具 100，而不受連接到牆壁插座的電源線約束。連同供電一起，在某些時段，電池組 104 可以透過數位或類比數據匯流排與計算設備（未圖示）共享數據，該數據

匯流排例如無線鏈路（未圖示）、並行電纜（未圖示）、通用序列匯流排電纜（未圖示）和/或網路電纜。共享的數據可以包括狀態數據（例如電源充電位準、鑽機操作或閒置等等）、識別數據（例如電鑽製造者、包括在電池組中的電池單元類型等）和/或其他類型的訊息。

參考圖 2，顯示了電池組 104 的方塊圖。電池組 104 可以包括電池單元模塊 200、電力控制開關電路 202 和電池檢測電路 204。電池單元模塊 200 可以包括一組電池單元或其他類型的蓄能設備（例如燃料電池等），其可以供電給包括在電鑽 102 中一個或多個負載（例如電動機）。為了控制輸出給電鑽 102 的電力，電池單元模塊 200 可以連接到電力控制電路開關電路 202。例如，如果所提供的電力下降到低於預定的臨限值，電力控制開關電路 202 可以打開在電池單元模塊 200 和電鑽 102 的電動機之間的連接。另一種情況下，如果電池單元模塊 200 可以提供適量的電力，電力控制開關電路 202 將會透過閉合在電池單元模塊和電鑽 102 的電動機之間的連接而允許電力輸出。

電池檢測電路 204 可以控制該電力控制開關電路 202 以連接或分離電池單元模塊 200 和電鑽 102 的電動機。為了提供此控制，電池檢測電路 204 監控電池單元模塊 200。例如，電池檢測電路 204 監控呈現在包括在電池單元模塊 200 中一個或多個電池單元上的電壓。如果呈現在一個或多個電池單元上的電壓下降到低於（或上升到高於）預定的位準，則電池檢測儀 204 會觸發電力控制開關電路 202，以打開在電池單元模塊 200 和電動機或電鑽 102 之間的連接。另一種情況下，如果呈現在電池單元上的電壓處於安全的

操作範圍內，則電池檢測電路 204 會連接電力控制開關電路 202 閉合在電池單元模塊 200 和電鑽 102 的電動機。

連同一起控制電力控制開關電路 202 的操作，電池檢測電路 204 可傳輸和/或接收來自計算系統（未圖示）的訊息，該計算系統可以連接到電池組 104。例如，電池檢測電路 204 可傳輸所檢測的包括在電池單元模塊 200 中一個或多個電池單元上的電壓位準的數據。也可以將數據提供給計算系統，以識別沒有在預定的安全範圍內工作之各別的電池單元（或者多個電池單元）。數據傳輸可以是按時間安排的，例如，基於一個週期和/或基於特殊事件的發生。例如，可以以每秒鐘一次或多次傳輸表示呈現在每個電池單元上的電壓的數據。關於由一個或多個事件觸發的傳輸，電壓數據可以在電鑽 102 的電動機閒置時以及沒有從電池組 104 汲取電力的任何時候傳輸。電池檢測電路 204 還可以實現一個或多個數據傳輸方案（例如，壓縮、解碼、加密等）和/或接收方案（例如，解壓縮、解碼、解密等），以使一個或者多個連接在一起的計算系統共享訊息。

參考圖 3，顯示了電池單元模塊 200 和電池檢測電路 204 的方塊圖。電池單元模塊 200 可以包括一個或多個電池組電池或其他類型的蓄能設備（例如燃料電池等），其可以用來給電鑽 102 的電動機供電。在此實施例中，電池單元模塊 200 可以包括 7 個電池單元 300a、300b、300c、300d、300e、300f 和 300g，然而，也可以實施為更多或者更少的電池單元。電池單元可以串聯，以使由電池單元模塊 200 提供的電壓可以基本上等於呈現在每個電池單元 300a-g 上的電壓總和。為了提供此總和電壓，電池單元 300a 可以

連接到電力控制開關電路 202（其可以提供電壓給電鑽 102 的電動機）。在此實施例中，電池單元 300g 可以連接到地端 302。

為了監控每個電池單元 300a-g 上的電壓，需將每個電池單元的一側連接到電池檢測電路 204。在此實施例中，每個電池單元 300a-g 的正極都連接到電池檢測電路 204。每個正極端都連接到一個各別的低通濾波器，該低通濾波器包括一個電阻和一個電容。例如，電池單元 300a 可以連接到包括電阻 304a 和電容 306a 的低通濾波器。類似地，電池單元 300b-g 可以分別連接到包括電阻 304 b-g 和電容 306 b-g 的低通濾波器。

一旦由包括電阻 304 a-g 和電容 306 a-g 的各個低通濾波器進行了濾波，將把電池單元 300a-g 上的電壓可提供給位準轉移器 308。為從類比域轉換到數位域作準備，位準轉移器 308 調節每個電壓信號的位準狀態（例如，升高電壓位準、降低電壓位準、濾波等）。在此實施例中，位準轉移器 308 將調節後的電壓信號提供給類比數位轉換器（ADC）310，ADC 310 可以將每個類比電壓信號轉換成數位信號（例如，8 位元二進制數字、12 位元二進制數字等）。ADC 310 可以實現一種或者多種轉換技術（例如，快閃轉換器、連續近似轉換器、Sigma-Delta 轉換器等）。另外，當單個的 ADC 310 可以包括在電池檢測電路 204 中時，多於一個 ADC 的技術可以實現在一些實施例中。

ADC 轉換器 310 可以將一個或多個數位信號（其表示每個電池單元 300a-g 上存在的電壓）提供給計算系統（未圖示）。該計算系統可併入無線電動工具 100 和/或從無線電動工具本地遙控（經過無線鏈路或者其他類型

的連接)。透過提供該電壓位準表示給該計算系統，一個或多個電池單元 300a-g 上的電壓下降會被檢測到。一旦被檢測到，就會將一個或多個控制信號發送到放電開關電路 202，以切斷從電池單元模塊 200 到電鑽 102 的電動機的電力輸送。另外，透過提供每個電池單元 300a-g 的電壓位準，計算系統可以識別電池單元中一個（或多個）電池單元具有降低的電壓。一旦被識別到，電力過低的一個電池單元或多個電池單元會被再充電，以補充其電壓到合適位準。除了感測降低的電壓位準（在一個或多個電池單元上），也可以監控其他事件。例如，檢測到超過預定臨限值的電壓和/或其他類型的事件（例如，在電池單元模塊 200 內的溫度超過臨限值，等）。

典型地，ADC 310 可以產生一個或多個表示每個電池單元 300a-g 上的電壓的數位信號。這些電池單元電壓可由 ADC 310 在一定時期內以重複模式取樣。對於每個取樣週期，ADC 310 可以產生並將一個或多個數位信號提供給計算系統。因此，在每個電池單元上的電壓都可以在一定時期內受到監控。這樣由 ADC 310 進行的重複轉換會消耗相當多的電力。另外，由於在一定時期內重複地產生一個或多個數位信號，電池檢測電路 204 和計算系統需要充足的處理時間和資源。進而，處理這些信號所需要的時間會延遲對一個或多個電池單元上的電壓的檢測和/或對有缺陷的電池單元（或多個電池單元）的識別。

用於確定在電池單元 302a-g 中一個或多個電池上的電壓是否已經降低的檢測時間，可以透過在電池檢測電路 204 中包括專用處理通路 312 而減少。處理通路 312 還可以減少用於識別具有降低的電壓位準的一個或多個

電池單元 300a-g 的處理時間。透過結合一些部件，例如在處理通路 312 中的組合邏輯設備，電力損耗和處理時間相較於使用 ADC 310 可以充分減少。例如，ADC 310 會需要毫秒級的處理時間（例如，7 毫秒），來將數位數據轉換和轉移到計算系統。比較起來，處理通路 312 只需要幾微秒的時脈週期（例如，2 時脈週期（2 微秒））來確定電池單元 300a-g 中一個或多個是否經歷了電壓降低。

為了提供此功能，處理通路 312 可以包括附加電路和/或部件。例如，在電池檢測電路 204 中可以包括開關 314a、314b、314c（未圖示）、314d（未圖示）、314e（未圖示）、314f（未圖示）和 314g。在電池檢測電路 204 中也可以包括電阻 316a、316b、316c（未圖示）、316d（未圖示）、316e（未圖示）、316f（未圖示）和 316g。在處理通路 312 中可以包括一個或多個組合的邏輯部件，例如 NAND 閘 318。為了儲存表示呈現在每個電池單元 300a-g 上的電壓的狀態，在處理通路 312 中可以包括一暫存器群組 320。在此實施例中，暫存器群組 320 包括 8 個暫存器 322、324、326、328、330、332、334 和 336。為了存取一個或多個暫存器 322-336，可以在處理通路 312 中包括控制器 338。隨著確定一個或多個電池單元 300a-g 是否經歷了電壓降低，控制器 338 可以識別一個或多個經歷了電壓降低的電池單元。

開關 314a-g 可以分別連接在電容 306a-g 和位準位準轉移器 308 之間。在此實施例中，每個開關 314a-g 可以實施為 N 通道金屬氧化物半導體場效應電晶體（MOSFET）。然而，在一些實施例中，也可以使用其他類型的場效應電晶體（例如，P 通道 MOSFET）和/或其他類型的電晶體（例如，雙

極性接合型電晶體) 來實現一個或多個開關 314a-g。在電池單元 300a-g 上的電壓會充分偏置各自的開關 314a-g。例如，將表示電池單元 300a 上的電壓的信號提供(經過電阻 304a 和電容 306a) 給開關 314a。如果該電壓實質上等於或高於預定的臨限值，則開關 314a 可能偏置為閉合。如果偏置閉合，則將電池單元 300a 上的電壓信號提供給電阻 316a (經過開關 314a)。基於從開關 314a 接收的信號，電阻 316a 兩端會呈現電壓。例如，如果在電池單元 300a 上呈現合適的電壓，則開關 314a 會被偏置閉合，電池單元 300a 上電壓可經由電阻 316a 兩端的電壓呈現。

另一種情況下，呈現在電池單元 300a 上的電壓不會將開關 314a 偏置為閉合。例如，呈現在電池單元 300a 上的電壓可以低於預定的臨限值，該預定的臨限值是偏置開關 314a 所需的。由於電力輸送，電池單元 300a 會經歷電壓降低。由於開關 314a 不會被偏置為閉合，所以會有相對小量的電流流向電阻 316a。因此，跨越電阻 316a 會呈現相對較低的電壓。該低電壓會被控制器 338 檢測到。進而，基於該低電壓，控制器 338 會將電池單元 300a 識別為電壓不足，並啟動適當的回應(例如，斷開負載和/或對電池單元 300a 再充電)。與電阻 316a 相似，電阻 316b-g 也可以由控制器 338 使用來檢測電池單元 300b-g 中一個或多個是否經歷了電壓降低。另外，電阻 316b-g 兩端的電壓可輔助控制器 338 去識別電池單元中一個或多個是否經歷了低電壓而故障。為此，中斷電路 342(未圖示)會產生一個表示故障狀態的中斷信號給控制器 338。由中斷電路 342(未圖示)產生的該中斷信號會導致控制器 338 進入一個保護模式，從而禁止電池放電，以保護處於電壓不足狀態的電

池。如果，例如 NAND 閘 318 的輸出為邏輯“1”，則 NAND 閘 318 的輸出可以被用作觸發產生一中斷信號（經過中斷電路 342(未圖示)）給控制器 338。這樣會導致控制器 338 以此處所述的模式從暫存器群組 320 讀取數據。

為了檢測呈現在電池單元 300a-g 的電壓中的一個或多個是否已經降低，每個電阻 316a-g 會連接到 NAND 閘 318 的輸入。對此實施例而言，NAND 閘 318 可以包括 7 個輸入（例如，為每個電阻 316a-g 設有一個）。基於 NAND 閘 318 的邏輯功能，如果在每個該閘的輸入端上呈現邏輯“1”，則輸出邏輯“0”。因此，如果 NAND 閘 318 的任一輸入是邏輯“0”，則該閘的輸入會是邏輯“1”。所以，如果開關 314a-314g 中一個或多個沒有被偏置到閉合，則呈現在電阻 316a-g 中一個或多個上的電壓會相對較低。因此，這個相對較低的電壓會被當作是正被輸入到 NAND 閘 318 的邏輯“0”。從而，如果在 NAND 閘 318 中一個或多個輸入上提供了邏輯“0”，則該閘會輸出邏輯“1”。所以，如果在一個或多個電池單元 300a-g 上經歷了電壓降低，則從 NAND 閘 318 會輸出邏輯“1”。此邏輯“1”會被控制器 338 用來檢測在電池單元 300a-g 中一個或多個上的電壓降低。在此實施例中，NAND 閘 318 為檢測電壓降低而提供邏輯操作。然而，在一些實施例中也可以單獨地或者以組合模式執行其他類型的組合邏輯（例如，AND 閘、OR 閘、XOR 閘、NOR 閘等）。透過使用組合邏輯設備（例如，NAND 閘 318），可以在相對短的時間內（例如，2 個時脈週期）檢測到一個或多個電壓降低。另外，透過使用組合邏輯，消耗的電能比從 ADC 310 汲取的電能低。

在此實施例中，會將 NAND 閘 318 的輸出提供給暫存器群組 320。特

別地，會將該輸出（例如，如果一個或多個電池單元 300a-g 經歷了電壓降低，則為邏輯“1”）提供給暫存器 322（標為“任一單元”）。透過在暫存器 322 中儲存數據（其表示 NAND 閘 318 的輸出），控制器 338 可以使用該數據來執行操作。例如，控制器 338 可以使用該數據來確定一個或多個電池單元 300a-g 是否經歷了電壓降低。如果已經經歷了電壓降低，則控制器 338 可以，例如，發送一信號給放電開關電路 202，用於中斷向電鑽 102 的電動機輸出電力。

也可以將數據提供給暫存器群組 320，該數據表示在每個電阻 316a-g 上呈現的電壓。在此實施例中，NAND 閘 318 的每個輸入（例如，7 個輸入）可以連接到暫存器群組 320。由於該連接，每個單獨的輸入都可以被分發到包括在暫存器群組 320 中的一個暫存器。例如，連接到電阻 316a 的輸入被分發給暫存器 324（標為“單元 1”）。相應地，連接到暫存器 316b-316g 的輸入被分發給相應的暫存器 326-336。數據可以被輸入到各別的暫存器，以表示是否發生了電壓降低。例如，如果在電池單元 300a 的電壓降低，則跨在電阻 316a 的電壓會相對較低（與透過沒有被偏置為閉合的開關 314a 所提供的一樣）。如果跨在電阻 316a 的電壓低於預定的臨限值，則跨越電阻 316a 的該降低的電壓可以表示邏輯“0”。因此，邏輯“0”可以被存入暫存器 324，以表示呈現在電池單元 300a 處的電壓降低。另一種情況下，如果在電池單元 300a 處呈現合適的電壓，則跨越電阻 316a（與透過被偏置為閉合的開關 314a 所提供的一樣）呈現一電壓。在此狀況下，邏輯“1”可以存入到暫存器 322。相似的數據可以被存入暫存器 326-336，以表示呈

現在各個電池單元 300b-g 上的電壓。因此，開關 314a-g 和電阻 316a-g 以實質上被動的模式和在相對短時間內，將每個電池單元 300a-g 的狀態提供給暫存器群組 320。

控制器 338 可以存取暫存器群組 320 中一個或多個暫存器，以確定在電池單元 300a-g 中一個或多個上是否發生了電壓降低。另外，控制器 338 可以存取一個或多個暫存器 322-336，以識別在該一個或多個電池單元中哪一個具有不足的電壓位準。控制器 338 可以實施為一個或多個通用處理器（例如，微處理器）或者由一個或多個特殊設備（例如，專用積體電路（ASIC）等）。控制器 338 和/或暫存器群組 320 可以以單個積體電路作為整體架構實現。類似地，電池檢測電路 204 可以由單個積體電路作為整體架構實現。暫存器群組 320 也可以配置於記憶體（例如，隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、靜態記憶體（SRAM）等）中。

為了確定一個或多個電池單元 300a-g 是否已經到達最低允許電壓，控制器 322 可以執行電壓監控器 340。隨著對是否發生電壓降低的確認，電壓監控器 340 的執行也會識別特定的電池單元（多個電池）是否經歷了電壓降低。該電壓監控器 340 可以以數位電子電路、或者計算機硬體、韌體、軟體或其組合形式實現。電壓監控器 340 也可以作為計算機程式產品實現，例如，以訊息載體具體實施的計算機程式，例如，以機器可讀儲存設備（例如，RAM、ROM、硬碟驅動器、CD-ROM 等）或傳播信號。計算機程式產品可以由例如可編程處理器、計算機或者多個計算機之數據處理裝置的執行或操作進行控制，。可以以一種或多種編程語言的形式編寫計算機程式，

包括編譯和直譯語言，而且其可以以任一形式使用，包括作為獨立程式或者模組、組件、次程序或其他適於在計算機環境中使用的單元。可以將計算機程式施用以在計算設備上執行（例如，控制器、計算機系統等），或在一個地點的多個計算設備（例如多個控制器）上，或者由通信網路互相連接跨越多個地點分佈。

電壓監控器 340 可以存取暫存器 322，以確定一個或多個開關 314a-g 是否打開（未偏置為閉合），且對應的一個或多個電池單元是否經歷了電壓降低。例如，電壓監控器 340 可以存取暫存器 322 並讀取儲存的訊息。基於此訊息，電壓監控器 340 可以相對快速地確定一個或多個開關 314a-g 是否打開。例如，如果邏輯“1”可以由儲存在暫存器 322 中的數據表示，則電壓監控器 340 可以確定至少一個開關已打開。另一種情況下，邏輯“0”可以以儲存在暫存器 322 中的數據表示。透過存取和讀取數據，電壓監控器 340 可以確定開關 314a-g 中沒有一個開關打開。

透過確定至少一個電池單元 300a-g 是否經歷了電壓降低，控制器 338 可以啟動一個適當的動作或多個動作。例如，控制器 338 可以啟動產生一個控制信號，並將其提供給放電開關電路 202。根據接收到的控制信號，放電開關電路 202 可以打開在電池單元模塊 200 和電鑽 102 的電動機之間的連接。由於一個或多個電池單元 300a-g 會處於危險的低電壓狀態，透過打開連接以停止所有電力輸送。增大電池單元 300a-g 的監測率，也是適當的動作。例如，一旦確定一個或多個電池單元 300a-g 具有一降低電壓，控制器 338 可請求 ADC 310 和計算系統監測電池單元 300a-g。

電壓監控器 340 也可以識別一個或多個電池單元，其中該一個或多個電池單元可能經歷電壓降低。例如，在檢測到至少一個電池單元之後，電壓監控器 340 可以存取暫存器 324-336 中的每一個（經過暫存器 322 的內容）。在此實施例中，如果一個或多個暫存器 324-336 儲存表示邏輯“0”的數據，則相關聯的電池單元曾經歷電壓降低。另一種情況下，如果一個（或多個）暫存器 324-336 儲存表示邏輯“1”的數據，則相關聯的電池單元目前被充電到合適的位準。透過識別具有一降低電壓位準的一個或多個電池單元，控制器 338 可以產生一信號來啟動一個適當的動作或多個動作（例如，啟動對已識別的電池單元的再充電）。

圖 4 係顯示包括電壓監控器 340 的一些操作的流程圖 400。例如，這些操作可以包括存取暫存器 322 的存取步驟 402，以讀取暫存器內容用於確定一個或多個開關 314a-g 是否打開。打開的開關可以表示對應的電池單元已經歷了電壓降低。這些操作也包括確定一個或多個開關 300a-g 是否打開的確認步驟 404。例如，電壓監控器 340 可以確定暫存器 322 是否儲存了表示邏輯“1”的數據。與由 NAND 閘 318 所提供的一樣，邏輯“1”可以表示一個或多個開關 314a-g 打開。另一種情況下，儲存的數據可以表示邏輯“0”，則表示開關 314a-g 中沒有一個被打開。如果已確定開關 314a-g 中沒有一個被打開，則其他操作包括返回以存取暫存器 322 的內容的存取步驟 402。

如果已確定一個或多個開關 314a-g 被打開，則其他操作包括啟動切斷放電開關電路 202 的啟動步驟 406。其他操作也包括識別打開的開關的識別

步驟 408。透過識別打開的開關（或者多個開關），控制器 338 可以識別與該打開的開關（或者多個開關）以及相關聯電池單元（或者多個電池單元）。一旦識別了電池單元，則控制器 338 可以啟動一個或多個適當的動作。例如，控制器 338 可以啟動對與打開的開關相關聯的電池單元的再充電。

透過一個或多個可編程處理器（例如控制器 338）執行計算機程式來處理輸入數據（例如暫存器 322-336 的內容）以及產生輸出（例如，一個或多個控制信號），以實現與流程圖 400 相關聯的一個或多個操作。這些操作也可以由控制器 338 以專用邏輯電路（例如，FPGA（場效可編程閘陣列）、ASIC（專用積體電路）等）實現。在一些設備中，與流程圖 400 相關聯的一個或多個操作（伴隨其他操作）其步驟的安排會可依據電動工具或者可攜式設備的類型而決定電池單元之監控。例如，依據可攜式設備的類型以決定是否執行附加操作或不執行多個操作。

在一些實施例中，控制器 338 適於執行計算機程式且可以包括，舉例來說，通用和/或專用微處理器。通常，一處理器可以從記憶體（例如，ROM、RAM 等）接收指令和數據。控制器 338 可以接收數據，或向其傳輸數據，或者兩者兼有，或從一個或多個大容量儲存設備（例如，磁碟、磁光碟或者光碟等）中，以進行數據的儲存。計算機程式指令和數據的訊息載體可以包括非揮發性記憶體的形式，包括以例示半導體記憶體裝置之形式，例如 EPROM、EEPROM 以及快閃記憶體；磁片，例如，內置硬碟或可移動硬碟；磁-光碟；CD-ROM 和 DVC-ROM 碟。

如上所述，如果在一個或多個電池單元上發生電壓降低，則電力輸送

會被中斷。在一些步驟的安排中，由於其他事件，電力輸送可以被停止。

例如，在充電操作期間可以停止電力輸送，以減小過充電效應。

雖然已經描述了大量的實現模式，然而可以理解的是各種修改是可以進行的。因此，其他實現模式在下列權利要求的範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是包括電池組的電動工具的圖解視圖。

圖 2 是表示圖 1 中所示電池組的組成部分的方塊圖。

圖 3 是表示示例性的電池檢測儀的方塊，該電池檢測儀相對快速地監控呈現在圖 2 所示電池單元上呈現的電壓位準。

圖 4 是表示包括在圖 2 中所示電池檢測儀中的控制器的一些操作的流程圖。

【主要元件符號說明】

100	無線電動工具		
102	電鑽	104	電池組
200	電池單元模塊	204	電池檢測電路
202	電力控制開關電路/放電開關電路		
300a-g	電池單元	304a-g	電阻
306a-g	電容	308	位準轉移器
310	類比數位轉換器 (ADC)	312	處理通路
314a-g	開關	316a-g	電阻
318	NAND 閘	320	暫存器群組
338	控制器	340	電壓監控器
323	(暫存器)任一單元	302	接地端
324-336	(暫存器)單元一～單元七		

五、中文發明摘要：

一種裝置，其包括在一積體電路上實現電池檢測電路。電池檢測電路包括多個開關，該多個開關回應電池單元上的電壓下降而獨立地打開，該電池單元與相應的該開關中的一個相連。該電池檢測電路還包括一邏輯設備，該邏輯設備確定該開關中的至少一個是否打開。電池檢測電路還包括一暫存器，其儲存表示至少一個開關是否打開的數據。該電池檢測電路還包括一控制器，如果該開關中的至少一個打開，則該控制器中斷向負載輸出電力。該控制器還識別該打開的開關。

六、英文發明摘要：

An apparatus includes battery gauge circuitry implemented on an integrated circuit. The battery gauge circuitry includes a plurality of switches that individually open in response to a voltage reduction on a battery cell associated with a respective one of the switches. The battery gauge circuitry also includes a logic device that determines if at least one of the switches is open. The battery gauge circuitry also includes a register that stores data that indicates if at least one switch is open. The battery gauge circuitry also includes a controller that initiates halting power delivery to a load if at least one of the switches is open. The controller also identifies the open switch.

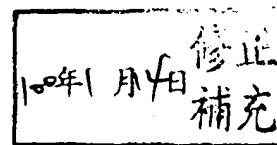
七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 3。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

300a-g	電池單元	304a-g	電阻
306a-g	電容	308	位準轉移器
310	類比數位轉換器 (ADC)	312	處理通路
314a-g	開關	316a-g	電阻
318	NAND 閘	320	暫存器群組
338	控制器	340	電壓監控器
322	(暫存器)任一單元	302	接地端
324-336	(暫存器)單元一～單元七	204	電池檢測電路
200	電池單元模塊		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



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：096126070

※ 申請日期：96 年 07 月 17 日

※IPC 分類：G01R 19/165 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

中文：電池單元電壓監控之裝置及電池組

英文：Apparatus and Battery pack of Monitoring Battery Cell Voltage

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

英屬蓋曼群島商凹凸科技國際股份有限公司/

O2Micro International Limited

代表人：(中文/英文)

杜珣弢/ Sterling Du

住居所或營業所地址：(中文/英文)

英屬蓋曼群島喬治城西灣路大亭郵政信箱 32331 SMB /

The Grand Pavilion West Bay Road, P. O. Box 32331 SMB, George Town,

Grand Cayman, Cayman Islands

國 籍：(中文/英文)

英屬蓋曼群島/ Cayman Islands

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

布卡爾 康斯坦汀/ Constantin Bucur

國 籍：(中文/英文)

羅馬尼亞/Romanian

十、申請專利範圍：

1. 一種電池單元電壓監控之裝置，包括：

在一積體電路上實現的一電池檢測電路，其包括：

多個開關，其中，該多個開關中的每一個與相應的多個電池單元中的一個相連，該多個開關中的每一個配置以被相應的該電池單元上的一電壓所偏置，使得該多個開關中的每一個配置以回應相應的該電池單元上的一電壓下降而獨立地打開；

一邏輯設備，同時接收與該多個電池單元中的每一個相應的該電壓，並配置以確定該開關中的至少一個是否打開；

一暫存器，其配置用來儲存表示至少一個開關是否打開的數據；以及

一控制器，其配置成如果檢測到該開關中的至少一個打開就中斷向一負載輸出的電力，該控制器還配置以識別該打開的開關。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該電池檢測電路還包括：

多個暫存器，其中，該多個暫存器中的每一個與相應的該多個電池單元中的一個相連，且配置以獨立地儲存數據，該數據表示與該暫存器相連的一個相應的開關是否打開。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該開關中的至少一個包括一電晶體。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該開關中的至少一個包括一場效應電晶體。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之裝置，其中該控制器存取該多個暫存器，以識別該打開的開關。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該邏輯設備包括一 NAND 閘。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該控制器啟動打開一放電開關電路，以中斷向該負載輸出電力。

8. 一種電池單元電壓監控之電池組，包括：

多個電池單元；

一放電開關電路，其配置成從該電池單元向一負載提供電力；以及

在一積體電路上實現的一電池檢測電路，其包括：

多個開關，其中，該多個開關中的每一個與相應的多個電池單元中的一個相連，該多個開關中的每一個配置以被相應的該電池單元上的一電壓所偏置，使得該多個開關中的每一個配置以回應相應的該電池單元中的一個上的一電壓下降而獨立地打開；

一邏輯設備，同時接收與該多個電池單元中的每一個相應的該電壓，並配置以確定該開關中的至少一個是否打開；

一暫存器，其配置以儲存數據，該數據表示該開關中的至少一個是否打開；以及

一控制器，其配置成如果該開關中的至少一個打開就啟動打開該放電開關電路，其中該控制器還配置以識別該打開的開關。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之電池組，其中該電池檢測電路還包括：

多個暫存器，其中，該多個暫存器中的每一個與相應的該多個電池單元中的一個相連，且配置以獨立地儲存數據，該數據表示與該暫存器相連的一個相應的開關是否打開。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之電池組，其中該該開關中的至少一個包括一電晶體。

11. 如申請專利範圍第 8 項所述之電池組，其中該該開關中的至少一個包括一場效應電晶體。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之電池組，其中該控制器存取該多個暫存器，以識別該打開的開關。

13. 如申請專利範圍第 8 項所述之電池組，其中該邏輯設備包括一 NAND 閘。

年 月 日修(更)正替换頁
39. 10. 07

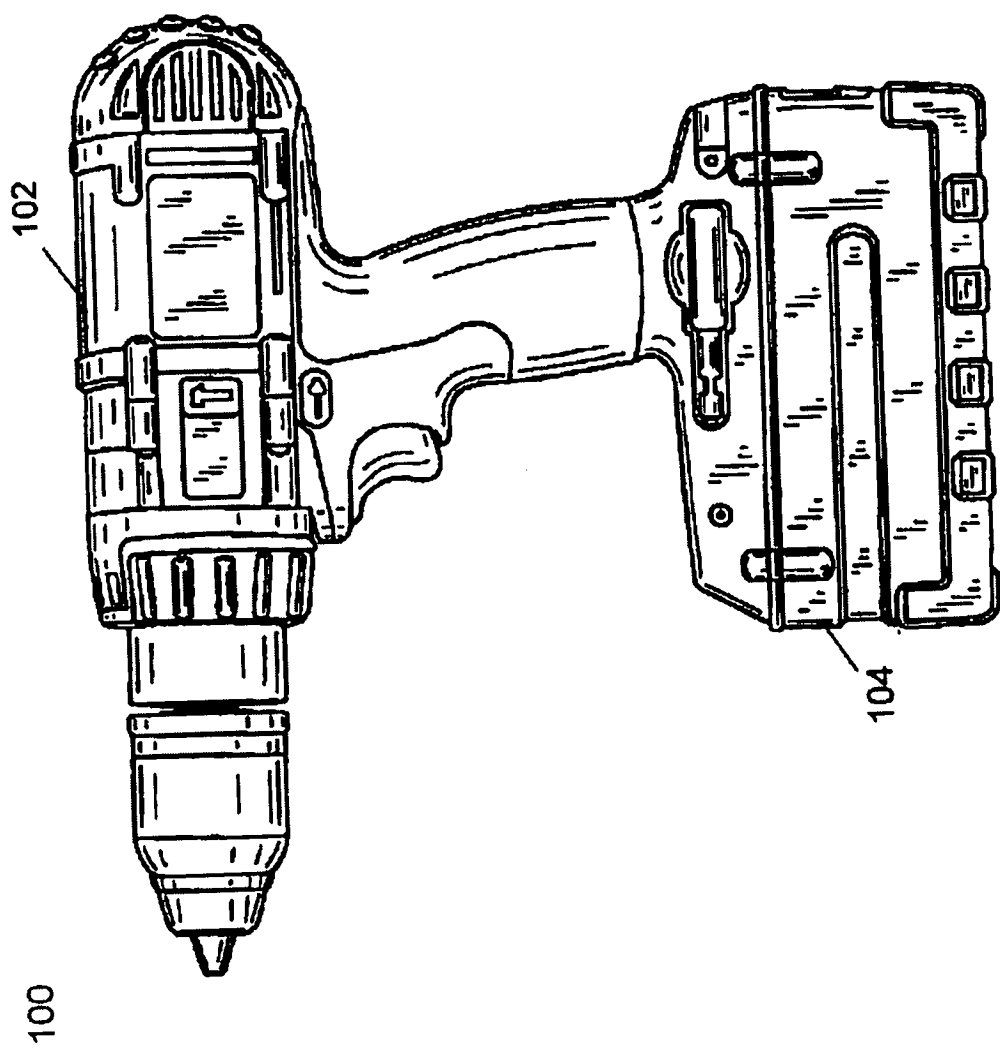


圖 1

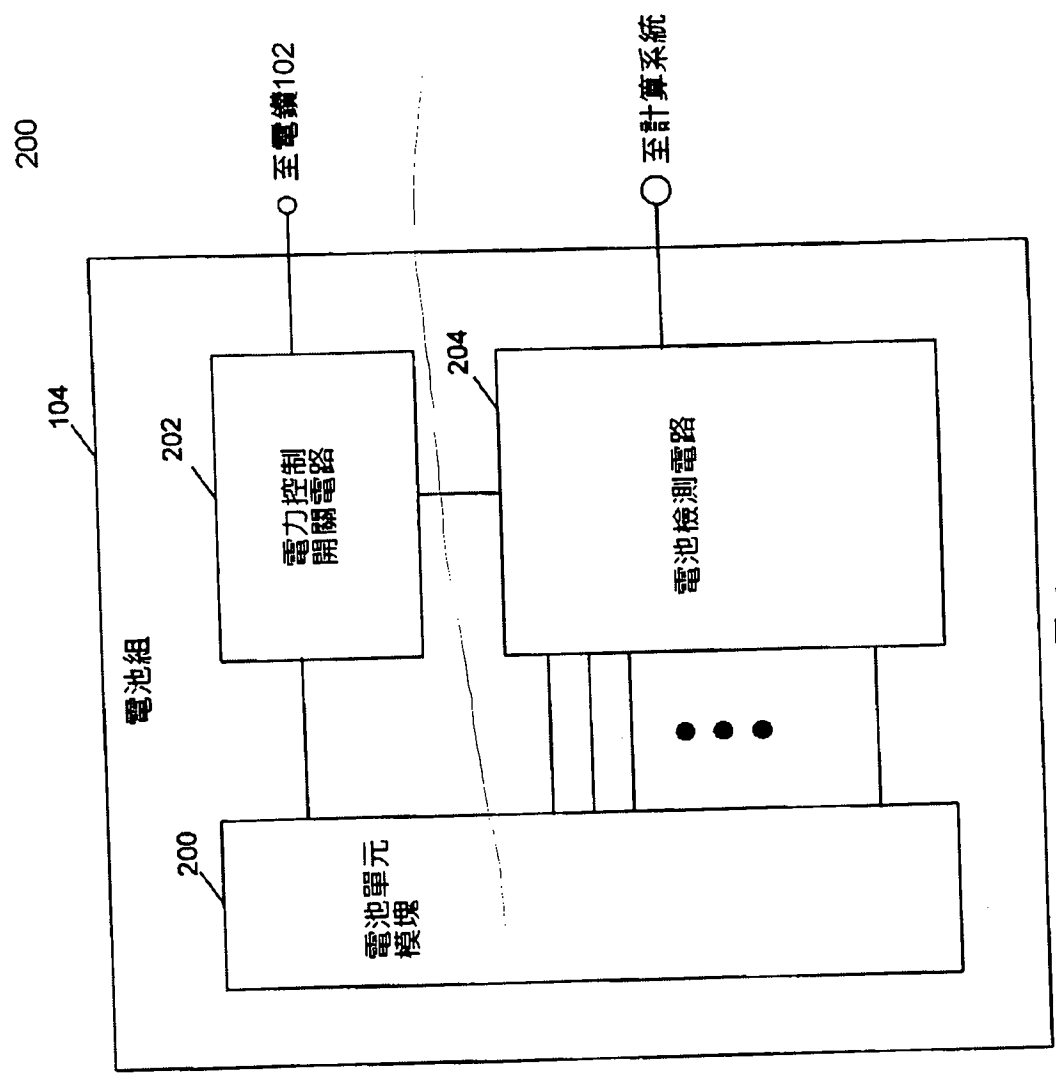


圖 2



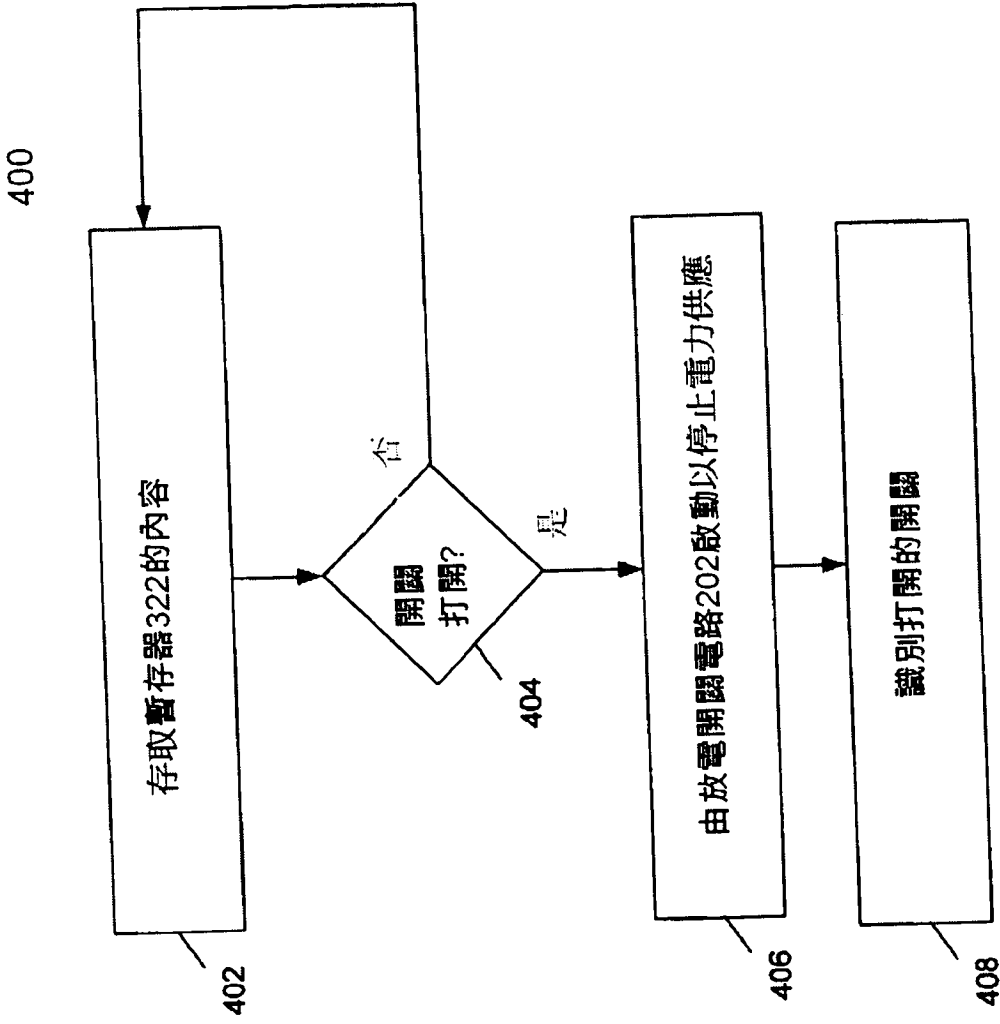


圖 4