



(21)申請案號：106114792 (22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 04 日
 (51)Int. Cl. : *H05B37/02 (2006.01)* *F21V23/04 (2006.01)*
 (30)優先權：2016/05/04 美國 62/331,947
 2017/01/10 美國 62/444,777
 (71)申請人：點子池有限責任公司(美國) IDEA POND LLC (US)
 美國
 (72)發明人：柏克坦 丹尼爾 BERTKEN, DENNIS (US)；福克斯 奧斯汀 M FOX, AUSTIN M.
 (US)；克雷斯波 奧蘭多 A CRESPO, ORLANDO A. (US)；帕森 威廉 D
 PARSONS, WILLIAM D. (US)
 (74)代理人：郭雨嵐；呂紹凡；林宗緯
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：20 共 101 頁

(54)名稱

自動感應手電筒控制組件

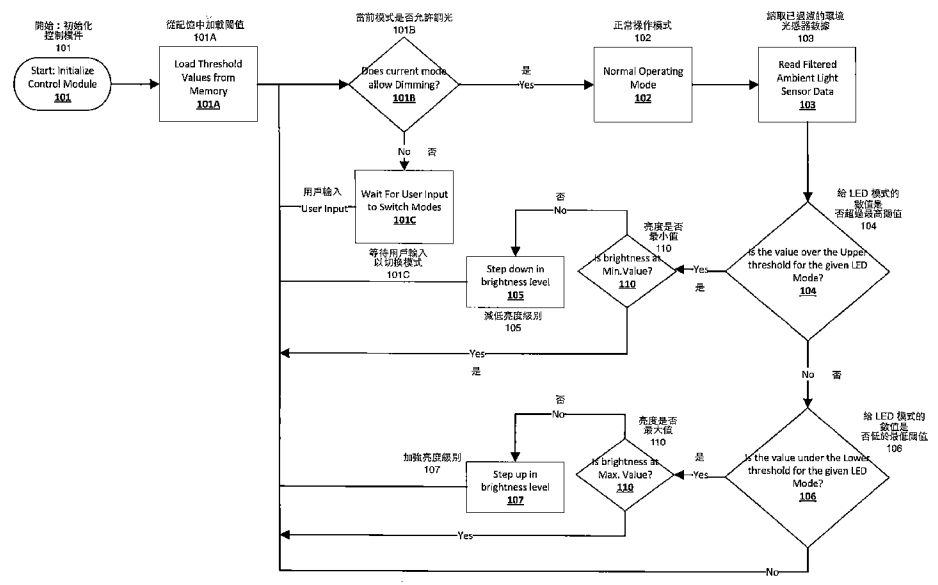
ADAPTIVE FLASHLIGHT CONTROL MODULE

(57)摘要

一種便攜式照明裝置控制模件，被配置為通過實時用戶手勢和外部條件來回應來改變照明操作。便攜式照明內裝置控制組件，允許前端 LED 的自動調暗，當檢測不到動作的情況下進行低功率待機模式，響應於低電池確定的自動模式調整，通過檢測到碰撞手勢時，轉到燈籠模式，在燈籠模式時，繼續檢測到碰撞手勢，便會退出燈籠模式，通過確定向上或向下的方向將照明操作鎖定到特定模式，通過執行扭轉和退回模式之間的切換來檢測燈泡模式之間的模式之間的連續交替返回手勢，通過執行鞭打手勢切換模式，通過扭轉便攜式照明裝置瞬間調光光強度。

A portable lighting device control module configured to intuitively adjust lighting operations of a portable lighting device by interpreting real-time user gestures and external conditions of the portable lighting device to modifying lighting operations in response thereto. The control module installed within a portable lighting device may be configured to permit automatic dimming of front-end LEDs, enable a low power standby mode in absence of motion being detected, automatic mode adjustments in response to low battery determination, adjustment to lantern mode when a bump gesture is detected, continuous alternation between modes within lantern mode by detecting subsequent bump gestures, exiting lantern mode by detecting orientation, locking the lighting operation to a specific mode by determining orienting as either upwards or downwards, switching between modes by performing twist and return gestures, switching between modes by performing whip gestures, instantaneously dimming the light intensity by twisting the portable lighting device.

指定代表圖：



Auto Dimming 自動調光
 FIG. 1 圖 1

發明摘要

※ 申請案號：106114792

※ 申請日：106/05/04

※ I P C 分類：

H05B 37/02 (2006.01)*F21V 23/04* (2006.01)

5 【發明名稱】(中文/英文)

自動感應手電筒控制組件/Adaptive Flashlight Control Module

【中文】

10 一種便攜式照明裝置控制模件，被配置為通過實時用戶手勢和外部
條件來回應來改變照明操作。便攜式照明內裝置控制組件，允許前
端 LED 的自動調暗，當檢測不到動作的情況下進行低功率待機模
式，響應於低電池確定的自動模式調整，通過檢測到碰撞手勢時，
轉到燈籠模式，在燈籠模式時，繼續檢測到碰撞手勢，便會退出燈
15 籠模式，通過確定向上或向下的方向將照明操作鎖定到特定模式，
通過執行扭轉和退回模式之間的切換來檢測燈泡模式之間的模式
之間的連續交替返回手勢，通過執行鞭打手勢切換模式，通過扭轉
便攜式照明裝置瞬間調光光強度。

20 【英文】

A portable lighting device control module configured to intuitively
adjust lighting operations of a portable lighting device by interpreting
real-time user gestures and external conditions of the portable
lighting device to modifying lighting operations in response thereto.
25 The control module installed within a portable lighting device may be
configured to permit automatic dimming of front-end LEDs, enable a
low power standby mode in absence of motion being detected,
automatic mode adjustments in response to low battery determination,

adjustment to lantern mode when a bump gesture is detected, continuous alternation between modes within lantern mode by detecting subsequent bump gestures, exiting lantern mode by detecting orientation, locking the lighting operation to a specific
5 mode by determining orienting as either upwards or downwards, switching between modes by performing twist and return gestures, switching between modes by performing whip gestures, instantaneously dimming the light intensity by twisting the portable lighting device.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 一 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

5

10

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

15 無

20

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)

自動感應手電筒控制組件/Adaptive Flashlight Control Module

5

【技術領域】

在此公開有關便攜式照明裝置控制模式接受用手勢作為控制照明裝置操作。

10 【先前技術】

便攜式照明裝置有一個值得關注的問題就是用戶不能在不點擊手電筒的情況下，將手電筒從一個操作模式轉換到另一個操作模式，用戶必須按按鈕來改變模式。便攜式照明裝置的另一個值得關注的問題就是用戶不能容易地控制光的強度，導致在操作時光度有時太強、有時太弱。另一個便攜式照明裝置值得關注的問題就是經常因忘記關上手電筒而導致耗盡電池。手電筒可能裝配置了一個在特定持續時間後由於不使用而自動關閉，但是當重新開手電筒時，會導致手電筒返回到預編程式的上電序列模式，這不是用戶想要的。手電筒還有一個值得關注的問題就是它們不能根據電池的壽命而自動調整耗電量。

15

20

此外，現今市場上的兩用手電筒/燈具照明裝置，用戶必須按壓照明裝置上的按鈕來轉換手電筒或燈具照明功能。最後，照明設備亦不能容易地保持光度，用戶必須按壓按鈕來鎖定期望的功能。

25 【發明內容】

在本公開的一個實施例中，一個光的控制模式用作多用途照明裝置控制模式，包括具有儲存在儲存器的多個照明裝置輸出模式的微控

制器，電池電源連接接地電池，並配置為從電池接收電力，連接環境光感器，其被配置為測量所述照明控制模式外部的光度，並將環境光感器輸出傳送到所述微控制器；加速度計／陀螺儀傳感器，被配置為測量所述多用途照明裝置的運動和方向，並傳送加速度計／

5 陀螺儀傳感器輸出到微控制器。此外，控制模式還包括被配置為與第一光源通信的第一定向連接和第二定向連接，第一區域光連接和被配置為與第二光源通信的第二區域光連接。此外，微控制器具有邏輯程式，被配置為選擇多個輸出模式，啟動時選擇第一光源或第二光源的程序，並且使用配合於環境光感器的脈衝寬度調節亮度控制

10 制來調整所選擇的一個輸出模式輸出和加速度計/陀螺儀傳感器輸出。

微控制器內置了一個控制模式，在指定的持續時間內沒有感應動作，手電筒便會進入準備模式，減少耗電；在指定的持續時間內感應到動作，手電筒便會進入正常操作模式和正常工作模式

15 環境光感器內的控制模式被進一步配置成將環境光傳感器輸出連續地輸出到微控制器，其中微控制器連續調節第一光源或第二光源的亮度，而與所選擇的一個輸出模式無關，除非邏輯程式不能運作。

控制組件裡的微控制器包括邏輯地接收加速度計／陀螺儀傳感器的

20 輸出，並且如果加速度計／陀螺儀傳感器輸出與預編程式配合，環境光感器會被忽略。

如果環境光感器感應到照明設備先前處於休眠狀態及外部動作，則控制組件裡的微控制器還的邏輯操作會供電給多功能照明設備。

25 控制組件裡的微控制器還包括邏輯地對於加速度計／陀螺儀傳感器輸出與存儲在微控制器的存儲器中的預編程式配合時，而在輸出模式之間作出切換，而不需要按壓外部按鈕接口來改變光模式。

控制組件裡的微控制基於照明控制模式的加速度計／陀螺儀傳感器感測到的特定手勢，從各種可用的光模式進入特定光模式，不需要按壓外部按鈕界面來改變光線模式。

在本公開的一個實施例中，一個操作照明裝置的方法，所述方法包括在組合到照明裝置內的模件內檢測照明裝置的手勢運動和靠近照明裝置的外部運動，選擇性地為第一光源以及所述模塊內的第二光源，響應於由所述模件檢測由所述照明裝置的用戶執行的預定義的一個或多個手勢運動，如果沒有手勢移動並且沒有外部移動被所述外部移動檢測到，則選擇性地將所述模塊置於休眠狀態。所述模塊在指定的時間段內，基於由所述模塊檢測到的輸出手勢運動，選擇性地設置輸出模式並將光輸出調節到所述第一光源或所述第二光源，選擇性地將所述光模式設置在所述輸出模式內。在由模塊檢測到的光模式手勢運動時。

所述方法還包括經由併入所述模件中的環境光感器來檢測靠近所述照明裝置的外部運動，並且響應於來自所述環境光感器的輸出並且取代先前設定的光模式，連續地調節所述第一光源或第二光源的亮度。

該方法還包括選擇性地忽略靠近照明裝置的多個檢測到的外部運動，並且如果檢測到照明裝置的預定姿態運動，則不允許連續調光。

該方法還包括當照明裝置處於休眠狀態時檢測到靠近照明裝置的外部移動時向模件提供電力以向第一光源或第二光源供電的步驟。

該方法還包括：響應於所檢測到的照明裝置的手勢運動與兩個或更多個預定義手勢的匹配而切換輸出模式，而不需要按壓外部按鈕界面以改變光模式。

該方法還包括：響應於所檢測到的照明裝置的手勢運動與由集成模

塊件的慣性傳感器感測到的多個預定手勢中的一種進行匹配而進行到特定光模式，而不需要按壓外部按鈕界面改變燈光模式。

所述方法還包括如果便攜式照明裝置先前在保存最後一個模式定時器被滿足之前被關閉，則繼續進行下一個光模式以連接裝置在上
5 電順序時操作的最後一個光模式。

在本公開的一個實施例中，一個操作照明裝置的方法，照明控制模件和多用途照明裝置包括具有頭端和後端的照明裝置外殼，具有作為單元安裝在殼體的頭部內的微控制器的集成模件，至少連接至一個 LED 板。

10 該 LED 板包括：環境光感器，被配置為通過空孔測量外部光強度並將其輸出傳輸到微控制器。

所述集成模件包括：加速度計／陀螺儀傳感器，被配置為測量所述多用途照明裝置的運動和取向，並將其輸出傳送到所述微控制器，窄波束連接和寬波束連接，被配置為與所述 LED 板通信，所述微
15 控制器具有程序邏輯和存儲器被配置為響應於從環境光感器和加速度計／陀螺儀傳感器接收的輸入而使用脈衝寬度調製亮度控制來調整光模式。

照明控制模件和多用途照明裝置還包括連接到集成模件內的寬光束連接器的至少一個寬光束 LED，連接到集成模件內的窄光束連接
20 器的至少一個窄光束 LED，至少一個白光 LED 連接到集成模件內的燈籠連接器，至少一個紅色 LED 連接到集成模件內的紅色警報光束連接器。

照明控制模件和多用途照明裝置，其中殼體的頭端包括被配置為允許手動寬光束和窄光束調節的示波器透鏡。

25 所述照明控制模件和多用途照明裝置，其中所述 LED 板還包括寬光束 LED 和窄光束 LED。

所述照明控制模件和多用途照明裝置，其中所述殼體的頭端保持空孔，所述空孔在一端具有孔，所述環境光感器在與所述 LED 板相連的另一端上。

5 照明控制模件和多用途照明裝置，其中 LED 板內的環境光感器可將其實時測量值傳輸到照明控制模件，並允許微控制器動態地調整窄光束 LED 或寬光束 LED 的光強度。

在本公開的一個實施例中，控制模件具有一個慣性傳感器的微控制器，（加速器和／或陀螺儀傳感器）和運動傳感器（PAIR，微波等），以便檢測便攜式照明裝置維護控制模件。在示例性實施例中，
10 如果慣性傳感器檢測到不存在運動，則便攜式照明設備可以啟動待機模式以降低功耗，並且如果將微型控制器預先編程為將便攜式照明設備喚醒到正常操作模式，則運動傳感器（PAIR，微波或替代運動傳感器）檢測在便攜式照明裝置外部發生的運動，例如靠近便攜式照明裝置的手波，放置在平坦表面上或安裝在表面上以便於接
15 近。

【圖式簡單說明】

下面是參考附圖的描述撮要。提供這些附圖和相關描述以說明本發明的優選實施例，而不是限制本發明的範圍。

20 圖 1 是便攜式燈裝置控制模塊的自動調光的示例性方法的流程圖。

圖 2 是便攜式光設備控制模件的自動關閉智能特徵的示例性方法的流程圖。

25 圖 2B 是便攜式燈裝置控制模件的自動關閉智能特徵的示例性方法的示例性流程圖。

圖 2C 是描述便攜式燈裝置控制模件的自動關閉智能特徵的示例性

技術流程圖。

圖 3 是便攜式燈裝置控制模件的電池智能特徵的示例性方法的流程圖。

5 圖 4 是便攜式燈裝置控制模件的燈模特徵的示例性方法的流程圖。

圖 5 是利用便攜式照明裝置控制模件的扭轉特徵進入的鎖定光束的示例性方法的流程圖。

圖 6 是便攜式照明裝置控制模件的鎖定光束進入特徵的示例性方法的流程圖。

10 圖 7 是使用集成到便攜式照明裝置控制模件中的加速度計和陀螺儀傳感器來鎖定光束操作和退出特徵的示例性方法的流程圖。

圖 8 是使用集成到便攜式照明裝置控制模件中的加速度計的鎖定光束操作和退出特徵的示例性方法的流程圖。

15 圖 9 是便攜式照明裝置的扭轉和返回特徵的示例性方法的流程圖。

圖 9B 是便攜式照明裝置的扭轉和返回特徵的示例性方法的流程圖。

圖 9C 是便攜式照明裝置的扭轉和返回特徵的示例性方法的流程圖。

20 圖 10 是便攜式照明裝置控制模件的“扭轉變暗”特徵的示例性方法的流程圖。

圖 10B 是描述便攜式照明裝置控制模件的扭轉變暗特徵的技術流程圖。

圖 11 是示出燈配置的一個實施例的示例性電路方塊圖。

25 圖 12 是示出具有 LED 配置的升壓調節器的一個實施例的示例性電

路方塊圖。

圖 13 是示出具有 LED 的降壓調節器的一個實施例的示例性電路方塊圖。

圖 14 是示出僅加速計的配置的一個實施例的示例性電路方塊圖。

5 圖 15 是示出控制模件配置的一個實施例的示例性電路方塊圖。

圖 16 是描述便攜式照明裝置控制模件的電池斷開特徵的開關模式的技術流程圖。

圖 16B 是通過電池斷開的開關模式的示例性流程圖。

10 圖 17A 是其中集成有控制模件的便攜式示波器手電筒的示例性圖示。

圖 17B 是具有控制模件的便攜式手電筒的示例性圖示，包括環境光感器的單獨的 LED 板和用於示波器手電筒的折疊位置示出的 LED 燈。

15 圖 17C 是具有控制模件的便攜式手電筒的示例性圖示，包括環境光感器的單獨的 LED 板和用於示波器手電筒的擴展位置中示出的 LED 燈

圖 18 是示出控制模塊內可用的多個能力的示例圖

圖 19A 是具有加速度計和陀螺儀傳感器的控制模件的示例性實施例的前視圖

20 圖 19B 是具有加速度計和陀螺儀傳感器的控制模件的示例性實施例的側視圖

圖 19C 是具有加速度計和陀螺儀傳感器的控制模件的示例性實施例的後視圖

25 圖 19D 是具有加速度計和陀螺儀傳感器的控制模件的示例性實施例的透視圖

圖 20A 是僅具有加速度計的控制模件的示例性實施例的前視圖。

圖 20B 是僅具有加速度計的控制模件的示例性實施例的側視圖。

圖 20C 是僅具有加速度計的控制模件的示例性實施例的後視圖。

圖 20D 是僅具有加速度計的控制模件的示例性實施例的透視圖。

5

【實施方式】

現在將參考附圖描述本發明的具體實施例。這些實施例旨在說明而不是限制本發明。

10 便攜式照明裝置控制模件的一個非限制性優點是可以將環境光感器（或光敏光電晶體管）配置為基於存儲在微控制器內的閾值來讀取 LED 反射值並調節光強度。

15 便攜式照明裝置控制模件的另一個非限制性優點是加速度計和微控制器組合可以檢測非運動，啟動超時序列以提醒用戶即將到來的低功率待機模式，通過降級降低功耗到低功耗待機模式。如果用戶忽略超時序列，則當前模式存儲在內存中，以便如果用戶隨後使用電源，則當前模式將被恢復。

便攜式照明設備控制模件的另一個非限制性優點是集成電池智能允許微控制器基於由處理器測量的剩餘電池壽命來自動調整或預配置照明設備的功耗。

20 便攜式照明裝置控制模件的另一個非限制性優點是通過將照明裝置置於朝下的位置並使便攜式照明裝置在燈模式和警報模式之間轉換而從正常操作模式轉換到燈籠模式的能力。其中碰撞手勢包括用戶向下強力向下推動向下的便攜式照明裝置，并快速突然停止運動。

25 便攜式照明裝置控制模件的另一個非限制性優點是能夠通過簡單地向上指示 2 秒鐘來鎖定明亮的鎖定模式或向下保持 2 秒鐘來鎖定

設置，從而基本上鎖定設置。暗鎖模式。或者，為了簡單地將便攜式照明裝置向上指向並且執行扭轉手勢以便鎖定在明亮的鎖定模式或向下並且執行扭轉手勢以鎖定暗鎖定模式。要退出暗鎖模式或明亮鎖定模式，用戶可以將照明設備保持在水平方向，並且將手電筒鞭打或執行扭轉手勢以返回正常操作模式。

便攜式照明裝置控制模件的另一個非限制性優點是能夠通過使用扭轉和返回手勢從寬光束到窄光束進行調節。便攜式照明裝置將向右或向左扭轉，同時朝前，並且用戶將使照明裝置扭轉回其初始位置，從而在寬光束與窄光束之間進行光束調節。

10 便攜式照明裝置控制模件的另一個非限制性優點是通過扭轉便攜式照明裝置來調節光強度的能力。在“扭轉到昏暗”能力的一個實施例中，用戶可以使便攜式照明裝置處於水平方向，指向前方並在左右方向上扭轉。結果，基於用戶提供的旋轉角度，實時地增加或減少光強度。在“扭轉到昏暗”能力的另一個實施例中，用戶可以具有向下方向的便攜式照明裝置，並且允許用戶扭轉右方向或左方向。結果，基於用戶提供的旋轉角度，實時地增加或減少光強度。也可以考慮便攜式照明裝置的替代的初始取向，並且將以相同的方式起作用。

便攜式照明裝置或手電筒可以由三個不同的部件組成：(1) 頭部，
 20 (2) 控制模件和 (3) 電源組件，其中每個將依次描述。頭部是包含提供窄光束和寬光束功能所必需的 LED 和散熱器的單元。頭部還可以包含距離傳感器以確定與目標的距離。頭部還可以包含環境光感器，以便根據環境和周圍的照明條件調節光強度。控制模件可以包括微控制器 (MCU) 以及提供對頭單元中的 LED 的控制所必需的其它傳感器。電源組件可能包含開關和為控制單元和 LED 提供手電筒功能所需的電池。自適應手電筒可以由超低功率組件組成。
 25 超低功耗 MCU 和傳感器的使用是首選，以最大限度地提高有用的手電壽命。可以使用陀螺儀傳感器來測量角度的變化。它可用於檢

測任何軸上發生的扭轉／旋轉量，以及設備扭轉／旋轉的速度。可以使用加速度計傳感器來識別取向，用戶加速度和指向。可以使用距離傳感器來識別到目標的距離，並且基於距離增加或減少光強度以防止目標附近的過度飽和。一個例子是減少閱讀手冊的光強度和增加的擴散，或者當光指向遠處的目標時，強度將會增加，並且擴散將減少以將光集中在遠處的目標上。為了實現這一目標，至少有三種方法被識別：(a) 激光：使用 1 級近紅外（紅外）或紅點激光的激光距離感測，(b) 使用聲音的超聲距離感測，(c) 環境光傳感器 - 使用環境光傳感器創建一個反饋迴路，以減少 LED 的輸出，直到達到一定的閾值。可以在控制模塊中配置多個閾值，以便根據環境光傳感器讀取周圍的光值來自動調節光強度。

手電筒的尺寸可能相當靠近消費市場上傳統的手電筒。頭部直徑為 2” 或更小可能是理想的。理想情況下，在不超過 0.5” x 1.0” 的印刷電路板上，控制模件可能盡可能小。控制模件可以被配置成適合大約 1.25” 的標準手電筒筒尺寸。此外，控制模件希望由二至四個鹼性電池，鋰離子電池組或外部電源供電。電源組件可以包含多個型號，具有 2 至 9 個鹼性電池。或者，電源組件可以使用適合任何尺寸桶的鋰離子可充電電池組。

在極端情況下維護手電筒的使用是非常重要的。控制模件可以是獨立且獨立的單元，其適於裝配到任何頭部和電池組組合中。在控制模塊發生故障的情況下，可以將其拆下，並將新的更換控制模件固定在頭部和電源組合組件上。

防水是自適應手電筒的另一個需求功能。自適應手電筒可能符合 IP67 標準。手電筒配置為即使浸在 15 厘米和 1 米液體之間也能夠正常工作。如果手電筒接觸灰塵或過多的灰塵，手電筒應該起作用。用於手電筒的外殼可以提供這種防風雨能力，或者控制模塊將被密封以允許這種水平的水保護。

所需的束控制是將聚焦光束提供到大約 100’（在 100’ 處為 25’

寬的有用距離) 的能力。能夠提供 120 度寬的射束覆蓋。光強度輸出可能約為 100 - 10000 流明，取決於手電筒型號。此外，殼體可以保持最小的移動部件以增加可靠性，由此唯一移動的外部用戶部件可以是開關以關閉手電筒裝置。為了最大限度地延長電池壽命，

5 當手電筒切換到“關閉”模式時，可能沒有任何組件的電源。

控制模件可以支持多個線程並且允許來自多個傳感器或模塊的多個輸入信號，並且仍然以最佳方式執行，而不會延遲或忽略在該時間接收到的任何輸入信號請求。

在本公開的一個實施例中，加速度計和包含在控制模塊上的陀螺儀

10 可以是 LSM330D IC。LSM330D 是一款採用 3D 數字加速度計和 3D 數字陀螺儀的系統級封裝。LSM330D 的數據表通過引用整體併入本文。在本公開的另一實施例中，包含在控制模塊上的加速度計和陀螺儀可以是博世 BMI160IC。博世 BMI160 IC 的數據表全部以引用方式併入本文。

15 在本公開的一個實施例中，控制模件的僅加速度計僅配置可以包括 ST Micro LIS2DH12。ST Micro LIS2DH12 的數據表通過引用整體併入本文。

提供的加速度計提供 3 軸(X, Y 和 Z)加速度的正和負讀數。MCU 通過 I2C 接合界面讀取這些讀數。由於加速度計和陀螺儀都位於同

20 一芯片上，因此它們使用相同的 I2C 接合界面進行通信。MCU 尋址要與之通信的 IC，然後接收或發送到該 IC。I2C 接合界面通常用於在低速，板內通信中將低速外設 IC 連接到處理器和微控制器。

所提供的陀螺傳感器以度/秒讀取關於三個軸(X, Y 和 Z)的旋

25 轉，並將該數據發送到微控制器。旋轉可以是正的還是負的，這取決於旋轉在正在讀取的軸上是順時針還是逆時針。LSM330D 使用 I2C 接合界面從單片機(MKL04Z32VFK4)接收和發送信號。

所提供的環境光感器可以是 TEMT6200FX01 環境光感器，用於表面安裝的微型透明 0805 封裝中的矽 NPN 外延平面光電晶體管。它對人眼可見光敏感，在 550 nm 處具有峰值靈敏度。TEMT6200FX01 的數據表通過引用整體併入本文。

- 5 微控制器可能是 Kinetis KL04 32 KB 閃存，48 MHz Cortex-M0 + 型微控制器。MKL04Z32VFK4 的數據表的全部內容通過引用併入本文。微控制器可能是 STMicro STM32F030F4P6。STMicro 微控制器的數據表通過引用整體併入本文。

圖 1 是描述便攜式燈裝置控制模件的自動調光功能的技術流程圖。

- 10 如圖 1 所示的方法。1 可以在環境光感器 1110 或與微控制器 1104 通信的光電晶體管（沒顯示）中實現，微控制器 1104 與如結合圖 2 所述的 LED 通信。11-15。

- 在一些情況下，用戶可能希望便攜式照明裝置基於用戶所呈現的外部條件來自動調節光強度。因此，如果便攜式照明裝置在晚上在戶外使用以指向用戶之前的開放空間，則用戶可能希望將便攜式照明裝置的 LED 強度向上調整。而如果便攜式照明裝置在晚上用於戶外閱讀手冊時，用戶可能希望便攜式照明裝置的 LED 強度向下調節。
- 15

- 自動調光功能的一個非限制性優點是能夠感測來自 LED 的光反彈或反射，將該值與存儲的閾值進行比較，並調整 LED 光強度以適應用戶的需要即時的。
- 20

- 在本公開的一個實施例中，使用環境光感器和自動電壓檢測模塊的自適應手電筒控制模件的自動調光能力。在自動調光能力的一個實施例中，環境光感器將具有在其中預配置的多個閾值範圍值。環境光感器檢測環境光源，包括周圍的光和從指向目標物體接收的反射光。MCU 確定接收到的反射光是否在一定範圍之間，然後器件輸出一定的亮度或光強度，這取決於從環境光感器讀入的值將決定器
- 25

件提供的光強度。在本公開的替代實施例中，除非電壓檢測模塊確定其運行功率低，並且必須以暗淡（低強度）模式自動啟動，否則照明裝置將自動開啟至明亮（高強度）模式。在環境光不能被拾取的黑暗環境中，環境光感器可以完全依靠指向物體的反射率來確定是否調節光強度。

在所有設備位置或方向上執行光強度檢測和調整；控制模件可以被配置為對其接收的環境光進行響應，並且因此調整光強度。

在本公開的一個實施例中，便攜式照明裝置和相應部件不對其 LED 執行調節，而是通過電池和脈衝寬度調製（PWD）在各種佔空比周期中為 LED 提供恆定的功率。這些不同的佔空比產生離散輸出電平，MCU 隨著器件周圍環境的變化而被切換。便攜式照明裝置和各個組件發出具有已知佔空比的脈寬調製（PWM）信號，並且便攜式照明裝置濾除入射光的高頻分量，使其成為可由 MCU 讀取的直流值。這通過在光學傳感器的輸出上使用頻率依賴濾波器來完成。選擇在便攜式照明裝置中使用的光學傳感器以匹配輸出 LED 的峰值輸出以及來自作為高頻 PWM 信號的裝置的已知輸出信號。此外，便攜式照明裝置不需要來自用戶的輸入來設置功率水平或任何閾值。用戶只需拿起該設備即可使用。沒有用戶定義初始設置的控制機制，全部設置存儲在 MCU 或內存中的預先配置和預先填充的閾值。

便攜式照明裝置不需要用戶按下按鈕以進行自動調光，而是基於預編程到 MCU 中的邏輯並從環境光接收輸入的自動調光功能被接合或解除接合傳感器，加速度計或可選的加速度計／陀螺儀傳感器。此外，便攜式照明裝置電器部件對入射光進行濾光，使得其主要從其自身的輸出光源檢測反射。此外，便攜式照明裝置電器部件不包括舵機或比較器，而是使用模數轉換器。便攜式照明裝置 LED 以恆定功率工作，但是進行脈衝寬度調製。便攜式照明裝置沒有控制機構來定義 LED 的輸出電平。便攜式照明裝置可以利用從脈衝寬

度調製信號捕獲數據的光學傳感器，並進一步對該信號進行濾波，使得只有低頻分量被提供給控制電路。

在本公開的一個實施例中，可以使用與 510kOhms 的發射極電阻耦合的環境光（例如，Vishay Semiconductors TEMT6200FX01 光電晶
5 體管）。入射光子撞擊光電晶體管的基極，並轉換為基極電流。該基極電流然後被器件放大，允許更高的電流從器件的集電極流到發射極。發射極電阻限制來自器件的電流，並有效地改變器件的靈敏度範圍。

選擇優選的環境光感器以匹配 LED 的最高值輸出。優選的環境光
10 感器可以用於表面安裝的微型透明 SMD 封裝中的 ALS-PT19-315C / L177 / TR8 環境光感器，矽 NPN 外延平面光電晶體管。它對人眼可見光敏感，在 550 nm 處具有最高值靈敏度。選擇環境光感器上的濾光片，使得觀察到的主反射光源是我們的輸出光源。由於我們的輸出是一個 PWM 波形，我們在環境光感器上放
15 置一個濾波器，將 PWM 波形平均為可由 MCU 讀取的直流值。ALS-PT19-315C / L177 / TR8 的數據表通過引用整體併入本文。在本公開的一個實施例中，加速度計，環境光感器和 MCU 的耦合可以允許 MCU 確定用戶是否正在運行或參與由於加速度計將數據傳送到 MCU 針對便攜式照明裝置的實時定位和加速。一旦用戶停止
20 運行或進行需要調光的臨時禁用活動，該模式將自動更改以允許調光。門限值可能需要存儲在 MCU 中，以允許 MCU 確定何時允許或禁止進行調光。

自動調光功能使用環境光感器 1110 或光電晶體管（沒顯示）和對
微控制器（MCU）1104 的 ADC 輸入 1111 來確定控制便攜式照明
25 裝置的 LED 的脈寬調製（PWM）佔空比 1107。環境光感器 1110 產生對應於其正在接收的光量的電壓輸出。從環境光感器 110 輸出的電壓通過低通濾波器，以將 MCU 1104 的輸出濾波成 MCU 1104 可以理解的可讀格式。在一個示例中，所接收的光主要來自便攜式

照明裝置 LED 的反射。使用微控制器 1104 ADC 輸入 1111 將來自環境光感器 1110 的電壓轉換為數字值。一旦將值存儲在 MCU 1104 中，MCU 1104 將其與被編程到 MCU 中的一系列存儲的閾值進行比較在本公開的一個實施例中，對於便攜式照明裝置的每種模式（寬／窄）和亮度設置（全／中／暗），可能存在低閾值和高閾值。如果 ADC 輸入 1111 讀取的值為給定模式的高閾值以上，則 MCU 1104 將亮度設置改變為低於其的亮度設置（即 Full-> Mid 或 Mid-> Dim）。如果便攜式照明設備處於“暗”模式，則它不具有上限閾值，因為它已經處於最低亮度設置。類似地，如果 ADC 輸入 1111 讀取的值在給定模式下處於或低於低閾值，則 MCU 1104 將亮度設置改變為其上方的亮度設置（即 Dim-> Mid 或 Mid-> Full）。如果便攜式照明設備處於完全模式，則它不具有較低的閾值，因為它已經處於最高亮度設置。

在替代實施例中，MCU 1104 通過將 PWM 佔空比的 5% 加／減來有效地增亮／變暗 LED 來改變亮度設置。例如，每當環境光讀數高於設定的閾值時，其亮度降低 5%，並且每次讀數低於設定的下限閾值時，亮度增加 5%。如果已經達到最大水平，亮度將不會增加，如果已經達到最低水平，亮度將不會降低。

在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在方塊 101A 中，處理器從存儲器加載閾值並進行到處理決策方塊 101B。在判定方塊 101B 中，處理器確定當前模式是否允許調光能力，如果是，則該過程繼續處理方塊 102，否則，該過程繼續處理方塊 101C。在處理方塊 101C 中，處理器等待用戶輸入切換模式以允許進行調光，並且處理返回到判定方塊 101B。在方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以通過便攜式照明設備的上電啟動過程來實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在正常操作模式被實現之後，該過程

可以繼續處理方塊 103。

在方塊 103 中，MCU1104 讀取濾波後的環境光感器數據。使用微控制器 1104 ADC 輸入 1111 將來自環境光感器 1110 的電壓轉換為數字值。在由微控制器讀入 ADC 輸入之後，該過程可以繼續到判定方塊 104。

在判定方塊 104 中，微控制器將 ADC 輸入與給定 LED 模式（即窄波束，寬波束等）的上限閾值的存儲值進行比較。如果確定對於給定 LED 模式，ADC 輸入值超過閾值，則該過程繼續到判定方塊 110。如果確定對於給定 LED 模式，ADC 輸入值不超過閾值，則該過程繼續到決策方塊 106。

在判定方塊 110 中，微控制器將 PWM 佔空比（又稱亮度）與給定 LED 模式（即窄光束，寬光束等）的最小閾值的存儲值進行比較。如果確定 PWM 佔空比（亮度設置）處於最小閾值，則微控制器將不會進一步減小，而是返回到處理方塊 101B。如果確定 ADC 輸入值不在最小閾值，則微控制器將繼續處理方塊 105。

在方塊 105 中，微控制器將亮度設置改變到其下方的亮度設置（即，完全>>中間或中間>>亮度），或者通過光強降低百分比。在一個實施例中，如果亮度設置為暗度亮度，則它將已經處於最低值，並且不會調整，否則將在亮度設置中降低。在微控制器調整亮度設置之後，處理返回到處理方塊 101B 以再次開始處理。

在判定方塊 106 中，微控制器將 ADC 輸入與給定 LED 模式（即窄波束，寬波束等）的下限閾值的存儲值進行比較。如果確定給定 LED 模式的 ADC 輸入值低於下限閾值，則該過程繼續到判定方塊 112。如果確定 ADC 輸入值不低於給定 LED 模式的下限閾值，則過程返回到方塊 103。

在判定方塊 112 中，微控制器將 PWM 值輸入與給定 LED 模式（即窄波束，寬波束等）的最大閾值的存儲 PWM 值進行比較。如果

確定 ADC 輸入值處於最大閾值，則微控制器不會進一步增加，而是返回到處理方塊 101B。如果確定 ADC 輸入值不在最大閾值，則微控制器將繼續處理方塊 107。

5 在方塊 107 中，微控制器將亮度設置改變為其上方的亮度設置（即 Dim >> Mid 或 Mid >> Full）。如果亮度設置為全亮度，那麼它將已經處於最高值，不能調整，否則亮度設置將被調整為亮度升高。在微控制器調整亮度設置之後，處理返回到處理方塊 101B 以再次開始處理。

10 一般來說，環境光感器將能夠檢測便攜式照明設備的環境條件的改變，無論是指向開放空間，還是將其指向近距離物體，或者如果它是前端 LED 指示燈強度被極端近處的物理物體阻擋。環境光感器將測量接收到的反射值，將其轉換為 MCU 的 ADC 輸入，其中 MCU 將根據接收的 ADC 輸入調整定向到 LED 的 PWM 亮度值。重要的是要注意，在鎖定模式（即明亮鎖定模式或暗鎖模式）期間，調光
15 功能被禁用，並且環境光傳感器測量值不被 MCU 考慮以保持用戶在鎖定中要求的光強度模式。

圖 2 是描述便攜式燈裝置控制模件的自動關閉智能特徵的技術流程圖。圖 2 所示的方法是可以通過加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 來與微控制器 1104 進行通信，圖 11-15 描述了微控制器
20 1104 如何與 LED 通信。

在某些情況下，用戶可能希望便攜式照明設備基於非使用指定的時間量自動關閉和存儲以前的設置。因此，用戶可能希望在啟動自動關閉序列之前，便攜式照明裝置警告用戶，並且在後續使用時在用戶恢復請求的情況下存儲所有先前的設置。

25 自動關閉強度特徵的一個非限制性優點是確定便攜式照明裝置的不移動的能力，這是預期的自動關閉，警告用戶等待關閉序列，並存儲用戶的最後使用設置，同時將控制模件保持在低功耗模式，直

到用戶實際關閉或在低功耗模式下通過檢測移動來重新啟動使用。

在本公開的一個實施例中，自動感應手電筒控制模件的自動關閉能力，由此當具有傳感器的控制模件能夠檢測不可移動的可配置的自動手電筒控制模件時，手電筒裝置將在內部電路保持工作時自動停止發射時間量，並且可選擇地，警告用戶意圖停止發射，如果在可配置的時間內沒有從用戶接收到輸入，以維持設備處於接通狀態。在一個示例性實施例中，控制模件感測不到運動大約 15 秒將開始閃爍，以向用戶指示其意圖自動停止發射。閃爍或警告可以配置為持續 4 秒（或任何預先配置的時間），然後手電筒設備將自動停止發射其 LED 以節省電力。在本公開的一個示例性實施例中，用戶可以點擊按鈕，觸摸觸摸板或搖動手電筒裝置，以向控制模件指示用戶在已經顯示警告之後不關閉 LED 的意圖。在另一個實施例中，如果在發生閃爍／警告的同時觸摸手電筒裝置，則其將進入“保持打開”狀態，在該狀態下，裝置將保持其直到其檢測到至少 10 至 40 度的方向關於其原始方向變圓，或者在眨眼狀態期間可能需要顯著的運動以激活“保持開啟”狀態。此時，它返回到正常操作，它使用可配置的超時值。此外，在手電筒裝置關閉並且 LED 熄滅之後，在本公開的一個實施例中，用戶可以再次拿起手電筒（引起運動）來重新打開。配置在控制模塊內的運動傳感器可以包括加速度計傳感器，陀螺儀傳感器或運動傳感器，或這些枚舉傳感器的可配置組合。

自動關閉智能功能使用加速度計／陀螺儀 1106 或加速度計 1105 來檢測便攜式照明裝置是否移動。這通過將三個加速度計軸的矢量和與 MCU 1104 中定義的閾值進行比較來完成。如果 MCU 1104 沒有檢測到運動，則啟動第一定時器。如果在該定時器用盡之前沒有運動，則啟動超時序列 206。超時序列 206 從 MCU 1104 開始閃爍 LED 以警告用戶便攜式照明裝置即將關閉。閃爍後，MCU 1104 保存便

攜式照明裝置的當前狀態（模式，亮度），並關閉所有外圍設備（加速度計 1105 或加速度計/陀螺儀 1106 除外，只有在低功率模式下才能發送中斷信號，如果在便攜式照明裝置中設定的運動閾值達到）。MCU 1104 然後處於低功率狀態，其中它等待由加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 產生的中斷。如果檢測到該中斷（即，運動），則 MCU 1104 以它是以前進行並恢復其正常操作。

在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，該過程可以繼續處理方塊 202。

在方塊 202 中，微控制器接收來自加速度計，加速度計／陀螺儀或陀螺儀傳感器（以下稱為運動傳感器）的運動檢測數據。在微控制器從傳感器接收運動檢測數據之後，該過程可以繼續到判定方塊 203。

在判定方塊 203 中，微控制器執行存儲的移動閾值的內部計算，並確定便攜式照明裝置的移動是否已經發生。如果移動已經發生，則過程返回到方塊 102，正常操作模式，其中，MCU 確定作為移動的結果是否已經執行了用戶手勢來指示調整模式或亮度配置的請求。

如果沒有檢測到移動，則該過程繼續到判定方塊 205，其中微控制器將啟動第一次倒計時定時器，以確定是否已經有 15 秒（或其他特定持續時間）而沒有移動。如果便攜式照明裝置表示第一次倒計時定時器內的運動，則該過程返回到方塊 202，其中微控制器接收關於運動的加速度計或陀螺儀傳感器的輸入並保持當前狀態。如果 MCU 基於與存儲在 MCU 中的存儲的移動閾值範圍值進行比較，繼續從指示移動的加速度計或陀螺儀傳感器接收數據和控制信號，則

在第一次倒計時定時器持續時間內，則處理進行到方塊 206。

在方塊 206 中，便攜式照明設備將開始超時順序並閃爍以向用戶指示即將到來的功率降低的警告以減少電池消耗。在方塊 206 的超時序列被啟動之後，該過程繼續到判定方塊 207。

- 5 在方塊 207 中，微控制器將啟動第二倒計時定時器，並將確定（從運動傳感器接收到的輸入）在第二次倒計時定時器的持續時間內移動是否已經發生。如果運動傳感器在為第二倒計時定時器分配的時間範圍內檢測到移動，則停止超時順序，便攜式照明裝置返回到正常操作模式，並且處理返回到方塊 202，時間運動感測再次被傳送到 MCU。如果運動傳感器在針對第二倒計時定時器分配的時間幀
- 10 內沒有感測到移動，則處理進行到方塊 208。

- 在方塊 208 中，MCU 保存當前的狀態設置，並關閉運動傳感器（即加速度計，加速度計／陀螺儀傳感器）以外的所有外圍設備。在方塊 208 之後，過程繼續到方塊 209。在方塊 208 中，運動傳感器在運動傳感器向 MCU 發送數據和控制信號以指示運動之前，在運動傳感器內處於“等待運動閾值”值。換句話說，“等待運動閾值”
- 15 值被編程為等待在將數據傳送到 MCU 之前在運動傳感器內實現運動閾值。

- 在方塊 209 中，MCU 發起低功率待機模式，由此 MCU 將自身置於低功率狀態，等待運動傳感器產生的中斷進入。在方塊 209 之後，過程進行到判定方塊 210。在方塊 210 中運動傳感器確定其內部移動檢測到的閾值是否已被滿足。當運動傳感器檢測到滿足其運動內部閾值的值時，運動傳感器向 MCU 發送指示運動的信號，其中過程進行到方塊 211。在方塊 211 中，MCU 將便攜式照明裝置恢復到
- 20 其先前保存的模式，並且該過程返回到方塊 102。

通常，智能自動關閉功能可以在便攜式照明裝置被認為處於非運動狀態時啟動，其中將其關閉以節省功耗是有用的。該功能的優點是

MCU 能夠在低功耗待機模式之前存儲便攜式照明設備的先前狀態，在低功耗待機模式期間繼續為 MCU 和運動傳感器提供有限的電源。此外，如果用戶使用可用的開關來關閉便攜式照明裝置，則在隨後的上電操作時，便攜式照明裝置的保存狀態可能不會恢復到其先前的狀態。

圖 2B 是描述便攜式燈裝置控制模件的自動關閉智能特徵的技術流程圖。圖 2B 所示的方法是可以通過加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 來與微控制器 1104 進行通信，圖 11-15 描述了微控制器 1104 如何與 LED 通信。

10 在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，
15 該過程可以繼續處理方塊 201。

在方塊 201 中，微控制器存儲從加速度計接收到的用於新的“靜止點”（即，非運動矢量值）的存儲器中的加速度計矢量並保持當前的操作模式。在微控制器存儲與新的“靜止點”相關聯的加速度計矢量之後，該過程可以繼續處理方塊 202。

20 在方塊 202 中，微控制器接收來自加速度計，加速度計／陀螺儀或陀螺儀傳感器（以下稱為運動傳感器）的運動檢測數據。在微控制器從傳感器接收運動檢測數據之後，該過程可以繼續到判定方塊 203。

在判定方塊 203 中，微控制器執行存儲的移動閾值的內部計算，並
25 確定便攜式照明裝置的移動是否已經發生。如果運動已經發生，則過程返回到方塊 201，其中微控制器存儲用於新的“靜止點”（即，非運動矢量值）的加速度計矢量並保持在當前模式。

如果沒有檢測到移動，則該過程繼續到判定方塊 205，其中微控制器將啟動第一次倒計時定時器，以確定是否已經有 15 秒（或其他特定持續時間）而沒有移動。如果便攜式照明裝置表示第一次倒計時定時器內的運動，則該過程返回到方塊 202，其中微控制器接收關於運動的加速度計或陀螺儀傳感器的輸入並保持當前狀態。如果 MCU 基於與存儲在 MCU 中的存儲的移動閾值範圍值進行比較，繼續從指示移動的加速度計或陀螺儀傳感器接收數據和控制信號，則在第一次倒計時定時器持續時間內，則處理進行到方塊 206。

在方塊 206 中，便攜式照明設備將開始超時順序並閃爍以向用戶指示即將到來的功率降低的警告以減少電池消耗。在方塊 206 的超時序列被啟動之後，該過程繼續到判定方塊 207。

在方塊 207 中，微控制器將啟動第二倒計時定時器，並將確定（從運動傳感器接收到的輸入）在第二次倒計時定時器的持續時間內移動是否已經發生。如果運動傳感器在為第二倒計時定時器分配的時間範圍內檢測到移動，則停止超時順序，便攜式照明裝置返回到正常操作模式，並且處理返回到方塊 202，時間運動感測再次被傳送到 MCU。如果運動傳感器在針對第二倒計時定時器分配的時間幀內沒有感測到移動，則處理進行到方塊 208。

在方塊 208 中，MCU 保存當前的狀態設置，並關閉運動傳感器（即加速度計，加速度計/陀螺儀傳感器）以外的所有外圍設備。在方塊 208 之後，過程繼續到方塊 209。在方塊 208 中，運動傳感器在運動傳感器向 MCU 發送數據和控制信號以指示運動之前，在運動傳感器內處於“等待運動閾值”值。換句話說，“等待運動閾值”值被編程為等待在將數據傳送到 MCU 之前在運動傳感器內實現運動閾值。

在方塊 209 中，MCU 發起低功率待機模式，由此 MCU 將自身置於低功率狀態，等待運動傳感器產生的中斷進入。在方塊 209 之後，過程進行到判定方塊 210。在方塊 210 中運動傳感器確定其內部移

動檢測到的閾值是否已被滿足。當運動傳感器檢測到滿足其運動內部閾值的值時，運動傳感器向 MCU 發送指示運動的信號，其中過程進行到方塊 211。在方塊 211 中，MCU 將便攜式照明裝置恢復到其先前保存的模式，並且該過程返回到方塊 102。

- 5 圖 2C 是描述便攜式燈裝置控制模件的自動關閉智能特徵的技術流程圖。圖 2C 所示的方法是可以通過加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 來與微控制器 1104 進行通信，圖 11-15 描述了微控制器 1104 如何與 LED 通信。

在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在
10 方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，該過程可以繼續處理方塊 201。

- 15 在方塊 212 中，微控制器清除環境光傳感器（ALS）定時器並存儲加速度矢量。在微控制器清除 ALS 定時器並存儲加速度計矢量之後，該過程可以繼續處理方塊 214。

在方塊 214 中，微控制器讀取環境光傳感器並將值存儲為 y 並開始 ALS 定時器，然後進行到處理方塊 216。

- 20 在方塊 216 中，微控制器獲取加速度計和陀螺儀數據並讀取環境光傳感器數據，然後進行到判定方塊 218。

在判定方塊 218 中，微控制器確定慣性傳感器（即組合加速度計/
陀螺儀傳感器）數據是否指示移動。如果檢測到移動，則過程返回到方塊 212，並且如果沒有感測到移動，則處理進行到判定方塊
25 220。

在判定塊 220 中，微控制器確定環境光是否與 y （ $\pm 1\%$ ）相同。如果環境光讀數與 y 相同，則進入判定方塊 222，並且如果與 y 不

相同的環境光讀數返回到方塊 212。

在判定方塊 222 中，微控制器確定在 ALS 定時器上是否已經預先配置了 15 秒（或預先配置的任何持續時間）的持續時間。如果在 ALS 定時器上沒有經過預配置的持續時間，則返回到方塊 216，否則進行到方塊 206。

在方塊 206 中，微控制器發送信號以允許 LED 閃爍以指示警告，並且處理進行到方塊 224。

在方塊 224 中，微控制器獲取加速度計和陀螺儀傳感器數據 224 並進行到判定方塊 226。

10 在判定方塊 226 中，微控制器確定加速度計／陀螺儀數據是否指示移動。如果發現移動，則返回到方塊 212，如果沒有找到移動，則處理進行到判定方塊 207。

在方塊 207 中，微控制器將啟動第二倒計時定時器，並將確定（從運動傳感器接收到的輸入）在第二次倒計時定時器的持續時間內移動是否已經發生。如果運動傳感器在為第二倒計時定時器分配的時間範圍內檢測到移動，則停止超時順序，便攜式照明裝置返回到正常操作模式，並且處理返回到方塊 202，時間運動感測再次被傳送到 MCU。如果運動傳感器在針對第二倒計時定時器分配的時間幀內沒有感測到移動，則處理進行到方塊 208。

20 在方塊 208 中，MCU 保存當前的狀態設置，並關閉運動傳感器（即加速度計，加速度計／陀螺儀傳感器）以外的所有外圍設備。在方塊 208 之後，過程繼續到方塊 209。在方塊 208 中，運動傳感器在運動傳感器向 MCU 發送數據和控制信號以指示運動之前，在運動傳感器內處於“等待運動閾值”值。換句話說，“等待運動閾值”值被編程為等待在將數據傳送到 MCU 之前在運動傳感器內實現運動閾值。

在方塊 209 中，MCU 發起低功率待機模式，由此 MCU 將自身置於

低功率狀態，等待運動傳感器產生的中斷進入。在方塊 209 之後，過程進行到判定方塊 210。在方塊 210 中運動傳感器確定其內部移動檢測到的閾值是否已被滿足。當運動傳感器檢測到滿足其運動內部閾值的值時，運動傳感器向 MCU 發送指示運動的信號，其中過程進行到方塊 211。在方塊 211 中，MCU 將便攜式照明裝置恢復到其先前保存的模式，過程返回到方塊 102。圖 3 是描述便攜式燈裝置控制模塊的電池智能特徵的技術流程圖。圖 1 所示的方法可以實現如圖 11–15 所述的與電源 VBATT 1102 或 VMCU1101 通信的微控制器 1104。

10 在一些情況下，當確定便攜式照明裝置具有低的電池壽命量以維持其持續使用時，用戶可能希望便攜式照明裝置自動進入較低功耗模式。因此，如果指示電池電壓電量不足以延長便攜式照明裝置的使用，則用戶可能希望便攜式照明裝置自動進入暗鎖模式。

電池智能特徵的一個非限制性優點是能夠讀取電池電壓並將該電壓讀數傳送到微控制器，其中微控制器已經存儲電池閾值，以確定是否需要調整操作模式提供電池電壓讀數。

在本公開的一個實施例中，自動感應手電筒控制模件的自動低電量檢測能力用於檢測設備何時具有小於容量的 25% 的電池或電源。在一個實施例中，如果低電池檢測能力檢測到較低的電池狀況，則微控制器 (MCU) 可以打開“昏暗”模式以節省資源，並且“昏暗模式”將持續，除非用戶利用“扭轉並返回”手勢或“鞭子”手勢，以便調整到可以在控制手電筒的控制模件內配置的操作模式或環境光配置模式。

在一個實施例中，自動低電池檢測能力將使用 MCU 的內部帶隙來邏輯地檢測電池電壓。該帶隙設置為 1V，可以在其中一個 MCU 通道上讀取。由於該電壓始終為 1V，因此可以以已知的電池電壓進行讀取並進行編程。然後任何時候，MCU 讀取帶隙電壓，它可以

25 使用存儲在存儲器中的已知電池電壓值來比較計算當前電池電

壓。

電池智能功能使 MCU 能夠在低功率狀態下喚醒便攜式照明裝置，以向用戶指示電池電量不足。通過使用 ADC 讀取電池電壓並將其與存儲在 MCU 中的一組閾值進行比較來工作。如果讀取的值處於
5 或低於“低電池閾值”，則設備將在暗鎖定模式下進行初始化，而不是正常模式。

在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在方塊 301 中，微控制器讀取電池電壓值。在方塊 301 中將向 MCU 提供輸入電池電壓（VBATT）或調節電壓（VMCU）。在讀取電池
10 電壓或調節電壓之後，過程繼續到判定方塊 302。在判定方塊 302 中，MCU 讀取和使用 ADC 比較接收的電池電壓或調節電壓值，以確定電池電壓值是否低於 MCU 中存儲的“低電量閾值”。如果電池電壓值被確定為高於“低電池電量閾值”，則過程繼續到方塊 102，並且正常工作模式被使能。如果電池電壓值被確定為等於或
15 低於“低電池閾值”，則該過程繼續到方塊 608，其中便攜式照明裝置進入暗鎖模式。該過程可以在便攜式照明設備的初始上電時，或者當 MCU 確定需要保存電池電壓時，在便攜式照明設備的連續使用期間發生。

圖 4 是描述便攜式手電筒裝置控制模件的燈籠模式特徵的一個實
20 施例的技術流程圖。圖 4 所述的方法是加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 與微控制器 1104 的通信方法。圖 11 描述如何連接。

在一些情況下，當便攜式照明裝置處於向下（面向下）的方向並且以快速的速度向下加速時，用戶可能希望便攜式照明裝置自動進入燈籠模式，然後快速，短暫和突然向上的力向上施加，以下稱為碰
25 撞手勢，或碰撞。碰撞手勢由加速度計測量並由 MCU 確定。碰撞手勢首先產生一個槽和由加速度計捕獲的後續最高值，並傳輸到 MCU 進行分析。此外，用戶可能希望通過應用隨後的碰撞手勢，從電筒模式（白燈）轉換到警報模式（紅色閃爍燈籠燈），反之亦

然。而且，通過簡單地將便攜式照明裝置保持在水平方向，能夠快速地退出燈籠模式。

圖表 1.1 顯示由加速度計在波浪週期中測量的碰撞手勢的視覺圖，其具有由加速度計捕獲的第一個波谷和隨後的波峰值，並傳輸到 MCU 進行分析。如表 1.1 所示，x 軸是以毫秒為單位的時間，y 軸是加速度計矢量和的數值，其中 1000000（1 百萬）對應於 1g 的加速度。

圖表 1.1 碰撞手勢

手電筒的特徵，一個非限制性優點是具有作為手電筒和燈籠操作的雙用便攜式照明裝置的能力。在一個實施例中，可以通過將便攜式照明裝置定向在向下的位置並應用碰撞手勢來進入手電筒模式。便攜式照明裝置可以通過將便攜式照明裝置定位在水平位置而退出燈籠模式。此外，燈籠模式的亮度可以使用圖 10 所討論的扭轉變暗特徵來調節。

如圖 4 所示，燈籠便攜式照明設備有兩種燈籠獨立的模式：燈籠模式和警報模式。燈籠模式從便攜式照明裝置的主體發出白光，並且使用戶能夠通過將手電筒向下扭轉而使其變暗。警報模式從手電筒的身體閃爍紅燈。在任何一個模式中，如果手電筒向下，它將檢查碰撞，如前所述。如果在燈籠模式下檢測到碰撞，則 MCU 轉換到警報模式。同樣，如果在警報模式下檢測到碰撞，則 MCU 將轉換到“燈籠模式”。此外，在任一模式下，如果手電筒（1）水平定向，則 MCU 將退出燈籠操作並返回其正常工作模式，其中前端 LED 指示燈亮起，後端 LED 指示燈關閉。

在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的

用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，該過程可以繼續處理方塊 401。

- 在判定方塊 401 中，運動傳感器確定便攜式照明裝置的方向。如果方向不是向下的，則不發生變化，並且過程返回到方塊 102。如果
- 5 運動傳感器檢測到方向向下，則過程繼續到判定方塊 402。

- 在方塊 402 中，運動傳感器將其讀數發送到 MCU 1104；其中 MCU 確定是否檢測到碰撞。如果 MCU 確定沒有檢測到碰撞，則過程返回到方塊 102，正常操作模式。如果 MCU 1104 通過比較接收到的三個加速度計軸的矢量和通過存儲在 MCU 1104 中的預先編程的閾
- 10 值來檢測碰撞，則該過程進行到方塊 403。

在方塊 403 中，便攜式照明裝置處於燈籠模式。在設備達到燈籠模式之後，該過程繼續執行判定方塊 404。在判定方塊 404 中，運動傳感器將確定便攜式照明設備的方位。如果方向是水平的，則過程返回到方塊 102。如果方向是向下的，則過程繼續到方塊 406。

- 15 在方塊 406 中，允許用戶通過在便攜式照明裝置處於向下(面向下)方向的同時扭轉便攜式照明裝置的方向來調節燈的亮度，以瞬時調節燈 LED 的亮度(亮度)。在方塊 407 中，如果由於從運動傳感器接收的讀數不足以滿足存儲在 MCU 中用於確定碰撞手勢的閾值，則 MCU 未檢測到後續的碰撞，則處理返回到方塊 403，燈籠模式。
- 20 在方塊 407 中，如果由於接收到滿足存儲在 MCU 中的碰撞手勢的閾值的運動傳感器的讀數，則由 MCU 檢測到隨後的碰撞(無論取向如何)，則該過程繼續到方塊 408。

- 在方塊 408 的警報模式下，後端 LED 閃爍不同的顏色，表示不同的操作模式。在一個實施例中，燈籠模式可以是純白色的顏色，而
- 25 警報模式可以是閃爍的紅光顏色。一旦在方塊 408 中，該過程繼續到判定方塊 409，以確定便攜式照明裝置的方位何時改變。在方塊 409 中，加速度計確定便攜式照明裝置的方向。如果確定便攜式照

明裝置朝向是向下的，則該過程繼續到判定方塊 410。

在方塊 410 中，檢測到碰撞，其中三個加速度計軸的矢量和達到編程到 MCU 中的閾值。如果在警報模式下檢測到碰撞，則 MCU 轉換到燈籠模式，因此過程返回到塊 403。如果在警報模式下沒有檢測到碰撞，則 MCU 不會轉換到燈籠模式，因此該過程返回到方塊 408。

在方塊 409 中，如果確定便攜式照明裝置的方向為水平方向，則 MCU 轉換到正常工作模式並停止燈籠模式或警報模式。

圖 5 是便攜式照明裝置控制模件的扭轉特徵進入的鎖定光束的實施例的技術流程圖。圖 5 所示，可以通過集成加速度計 1106，定時器（沒顯示），微控制器 1104 和 LED 來實現，如圖 11-15 所示。

在一些情況下，用戶可能希望便攜式照明設備通過簡單地將照明設備定向在特定方向並且執行扭轉和返回手勢來自動地進入某一模式，如圖 5 所解釋的。在一個實施例中，用戶可以將照明設備引導向上朝向的方向，並且隨後執行扭轉和返回手勢，如圖 9，9B，9C 中所解釋的，並且將自動啟動明亮鎖定模式（即窄全亮度和寬全亮度），其中除非執行退出手勢，否則用戶不能退出該明亮鎖定模式。在另一個實施例中，用戶可以將照明裝置引導向下朝向的方向，並且隨後執行扭轉和返回手勢，如圖 9，9B，9C 所示，並且暗鎖操作模式（僅限窄光束和暗亮度）將自動啟動，除非執行退出手勢，否則用戶不能退出暗鍵操作模式。

便攜式照明設備控制模件的一個非限制性優點，是能夠通過簡單地向上指向並執行扭轉和返回手勢來保持一定的設置，基本上將設置鎖定到配置中，以便鎖定在明亮的鎖定模式或向下指向並執行扭轉和返回手勢以鎖定暗淡鎖定模式。

在一個實施例中，可以由微控制器（MCU）邏輯執行，其中如果 MCU 檢測到指示手電筒，其由 A_z 的最大正讀數指示。此後，MCU

確定是否執行了扭轉和返回手勢。如果發現扭轉和返回手勢已被執行，則 MCU 以全亮度轉動兩個 LED。該狀態由 MCU 保持，直到檢測到隨後的扭轉和返回手勢或鞭打手勢。

5 在另一個實施例中，可以由微控制器（MCU）邏輯執行，其中如果 MCU 檢測到手電筒是指向下的，其由 Az 的最大負讀數指示。此後，MCU 確定是否執行了扭轉和返回手勢。如果發現扭轉和返回手勢已被執行，則 MCU 啟動暗鎖定模式。該狀態由 MCU 保持，直到檢測到隨後的扭轉和返回手勢或鞭打手勢以便退出預配置的鎖定模式。

10 手電筒可能至少有兩個“鎖光”操作模式：明亮鎖定模式和昏暗鎖定模式。明亮鎖定模式由狹窄和寬 LED 指示器的最大亮度定義。昏暗鎖定模式由狹窄光束僅在其最小亮度設置中定義。在這兩個設置中，超時被禁用（有關此規則的異常，請參見下文）。

15 在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，該過程可以繼續處理方塊 601。

20 在判定方塊 601 中，加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 讀取 3D 軸信息並將這些讀數提供給確定便攜式照明裝置的方向的 MCU。如果方向被確定為向下，則過程繼續到判定方塊 502。在判定方塊 502 中，微控制器 1104 確定扭轉和返回手勢是否如 9，9B，9C 所示。如果沒有執行扭轉和返回手勢，則過程返回到方塊 102。如果
25 執行扭轉和返回手勢，則過程繼續處理方塊 608。在過程方塊 608 中，便攜式照明設備進入暗鎖操作模式其中照明被限制為僅窄光束和暗亮度。

在判定方塊 601 中，加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 確定便攜式照明裝置的方位。如果方向被確定為向上，則過程繼續到判定方塊 503。在判定方塊 503 中，如果如圖 9，9B，9C 中所解釋的扭轉和返回手勢。則處理返回到方塊 102。如果檢測到扭轉和返回手勢，則處理繼續處理方塊 604。在處理方塊 604 中，便攜式照明裝置進入明亮鎖定模式其中照明可以被設置為窄的全亮度和寬的全亮度。

圖 6 是便攜式照明裝置控制模件的光鎖定進入特徵的實施例的技術流程圖。圖 6 所示的方法，可以通過集成加速度計 1106，定時器（沒顯示），微控制器 1104 和 LED 來實現。如圖 11-15 所示。

在某些情況下，用戶可能希望便攜式照明設備通過簡單地將照明設備定向在一定方向來自動進入某一模式。在一個實施例中，用戶可以將照明裝置以向上的方向引導指定的時間量並且將自動啟動明亮鎖定模式（即窄的全亮度和寬的全亮度），其中用戶不能退出該明亮的鎖模式，除非執行退出手勢。在另一個實施例中，用戶可以將照明裝置指向向下的方向達指定的時間，並且將自動啟動暗鎖操作模式（僅窄光束和暗亮度），其中用戶不能退出暗鎖定操作模式，除非執行退出手勢。

便攜式照明設備控制模件的一個非限制性優點是能夠通過簡單地向上指示一定量的時間（例如，2 秒）來保持一定的設置，基本上將設置鎖定到配置中，以便鎖定光鎖定模式或向下指示一定時間量（例如 2 秒），以鎖定昏暗鎖定模式。

在一個實施例中，可以由微控制器（MCU）來邏輯執行，其中如果 MCU 檢測到手電筒被指向，由 A_z 的最大正讀數指示，則 MCU 開始計時器。只要 MCU 繼續檢測到 A_z 高於一定的“上限閾值”（.85 為具體值），MCU 將不斷增加該定時器。一旦定時器達到值（120）（在 1 到 2 秒之間），MCU 將以全亮度轉動兩個 LED。該狀態由 MCU 保持，直到檢測到“扭轉和返回”手勢或“鞭打”手勢。

手電筒可能至少有兩個“鎖光”操作模式：明亮鎖定模式和昏暗鎖定模式。明亮鎖定模式由狹窄和寬 LED 指示器的最大亮度定義。昏暗鎖定模式由狹窄光束僅在其最小亮度設置中定義。在這兩個設置中，超時被禁用（有關此規則的異常，請參見下文）。在一個實施例中，要進入亮鎖模式，手電筒必須保持上升約 2 秒鐘。在另一個實施例中，為了進入暗鎖模式，手電筒必須向下按住約 2 秒鐘。

在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，該過程可以繼續處理方塊 601。

在判定方塊 601 中，加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 讀取 3D 軸信息並將這些讀數提供給 MCU 確定便攜式照明裝置的方向。如果方向被確定為向下，則過程繼續到判定方塊 602。在判定方塊 602 中，微控制器 1104 確定便攜式照明設備的向下方向是否維持指定的時間量（即 2 秒）。如果在指定的時間段內沒有維持向下的方向，則過程返回到方塊 102。如果向下的方向被維持指定的時間段，則過程繼續處理方塊 608。在過程方塊 608 中，便攜式照明設備進入暗鎖操作模式，其中照明僅限於窄光束和暗亮度。

在判定方塊 601 中，加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 確定便攜式照明裝置的方位。如果方向確定為向上，則過程繼續到判定方塊 603。在判定方塊 603 中，微控制器 1104 確定便攜式照明設備的向上方向是否維持指定的時間量（即 2 秒）。如果在指定的時間段內沒有維持向上的方向，則過程返回到方塊 102。如果向上的方向被維持指定的時間段，那麼過程繼續處理塊 604。在過程方塊 604 中，便攜式照明設備進入明亮鎖定模式，其中照明可以被設置為窄的全亮度和寬的全亮度。

個方向上扭轉手電筒，然後在相反的方向上將手電筒向後扭轉，以便將手電筒從寬變窄或窄到寬，同時手電筒在任何指向目標的位置。為了使控制模件正常工作，可能需要用戶在連續的扭轉手勢之間等待預定的時間量，通常為分秒。此外，在公開有關第一和二手勢調整波束的要求，為了使控制模件確定記錄第一扭轉和第二扭轉請求，用戶可能需要以合理的方式執行兩個手勢，這兩個手勢之間的時間，通常在一半到二秒之間。在本公開的另一個實施例中，扭轉手勢可以被限制以在裝置定向在水平位置時切換波束，並且如果手電筒被定向在向下或向上的位置，則扭轉手勢請求將被控制模塊在手電筒模塊通電之後，自適應手電筒控制模件可能需要至少兩秒鐘，以接受來自用戶的扭轉手勢請求。

在本公開的一個實施例中，可以使用加速度計 1105 來確定手電筒的取向。取向由 A_z 矢量上的力的量確定。由於 A_z 指向手電筒的軸線，因此可用於確定手電筒的方向。當設備不移動時，只有重力將作用在其上。加速度計已被校準，以便如果重力與其軸之一平行，則該加速度計在該軸上讀取 1 或 -1，在所有其他軸上讀取零。因此，根據在 A_z 軸上讀取的 -1 和 1 之間的值，MCU 1104 可以確定加速度計 1105 以及因此整個手電筒所面向的方向。

該處理從方塊 701 開始。在方塊 701 中，照明設備可以呈現暗鎖定模式或明亮鎖定模式。

在方塊 608 中，照明裝置被識別為暗鎖模式。在確定模式之後，處理繼續到判定方塊 706。

在方塊 706 中，運動傳感器讀取數據值並將這些數據值發送到微控制器，微控制器分析由運動傳感器提供的數據值，以確定檢測到的運動是否為扭轉和返回手勢。扭轉和返回手勢是用戶發起的手勢，其中便攜式照明裝置使用一隻手在水平方向上指向前方，然後由用戶在左右方向上由同一隻手向下扭轉 180 度的運動。扭轉和返回手勢在圖 9， 9B， 9C 中解釋。如果由 MCU 確定沒有發生扭轉和返

回手勢，則嘗試的扭轉手勢被忽略，就好像沒有發生，並且該過程進行到判定方塊 702。如果微型手勢被識別，控制器，則該過程繼續到方塊 102，其中該設備被調整到正常操作模式。

5 在判定方塊 702 中，加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 測量加速度並將這些測量值發送到微控制器 1104 以確定設備的取向。如果方向被確定為向下的方向，則該過程繼續到判定方塊 703。如果確定方向是非向下的，則過程返回到方塊 608，暗鎖定模式。

10 在方塊 703 中，方向被確定為向下，並且環境光感器監視 1110 裝置的反彈值（即，反射光值），並且微控制器 1104 用其 ADC 讀取該反彈值，以確定是否收到的反射光值表示面朝下的配置。如果接收到的反射光值不表示面朝下的配置，則處理返回到方塊 608，暗鎖定模式。如果接收的反射光值確實表示面朝下的配置，則該過程繼續到判定方塊 704。

15 在判定方塊 704 中，微控制器 1104 確定在特定時間量（即 15 秒）內是否已經不運動。如果有移動，則設備返回到方塊 608，維持暗鎖定模式。如果微控制器 1104 確定在指定持續時間內沒有移動，則啟動運行超時序列 206。

20 在方塊 206 中，啟動運行超時序列，允許設備閃爍幾秒鐘，以向用戶警告即將被忽略的即將到來的低功耗待機模式。如果設備給出的警告沒有被用戶響應，則設備將進入方塊 209（低功率待機模式）。為了避免持續進入低功耗待機模式，用戶可以執行各種手勢來保持設備的電源，包括但不限於（1）拿起設備並開始使用，（2）接聽設備並保持水平位置，（3）拿起設備並在水平方向上執行扭轉和返回手勢，（4）拿起設備並執行指示手勢以啟用“光亮模式”，和（5）
25 拿起設備並執行一個向下的手勢啟用“昏暗模式”。

在方塊 604 中，照明裝置被識別為亮鎖模式。在確定模式之後，該過程繼續到判定方塊 710。

在方塊 710 中，微控制器 1104 確定是否已經檢測到扭轉和返回手勢。一旦微控制器 1104 識別到扭轉和返回手勢，則該過程繼續到方塊 102，其中該設備被調整到正常操作模式。

5 圖 8 是描述使用集成到便攜式照明裝置控制模件中的加速度計鎖定光束操作和退出的技術流程圖。圖 8 所示的方法可以通過將加速度計 1105，環境光傳感器 1110，微控制器 104，微控制器(沒顯示)內的定時器，電源 (VBATT 1102，VMCU 1101) 和 LED 集成在一起，連接如圖 11-15 所描述。

10 離開功能的鎖定光束的一個非限制性優點是要退出暗鎖定模式或明亮鎖定模式，用戶可能會將手電筒鞭打回到正常工作模式。

該過程從方塊 801 開始。在方塊 801 中，照明設備可以呈現暗鎖定模式或明亮鎖定模式。

15 在方塊 608 中，照明裝置被識別為暗鎖模式。在確定模式之後，過程繼續到判定方塊 808。

在方塊 808 中，運動傳感器讀取數據值並將這些數據值傳送到微控制器 1104，微控制器 1104 分析由加速度計 1105 提供的數據值，以確定檢測到的運動是否是鞭打手勢。鞭打手勢是用戶手勢，由此用戶一隻手握住便攜式照明裝置，在單一方向施加穩定的力和加速度
20 然後突然停止。鞭打手勢由加速度計測量並由 MCU 確定。鞭打手勢產生由加速度計捕獲的單個最高值，並傳輸到 MCU 進行分析。如果由 MCU 確定沒有發生鞭打手勢，則忽略了嘗試的鞭打手勢，就好像沒有發生，並且處理進行到判定方塊 802。如果微控制器識別到鞭打手勢，則該過程繼續到方塊 102，其中該設備被調整到正
25 常操作模式。

圖表 1.2 顯示由加速度計在波週期中測量的鞭打手勢的視覺圖，其具有由加速度計捕獲並傳送到 MCU 進行分析的單個波峰值。如

圖表 1.2 所示，x 軸是以毫秒為單位的時間，y 軸是加速度計矢量和的數值，其中 1,000,000（1 百萬）對應於 1g 的加速度。

圖表 1.2 鞭打手勢

在判定方塊 802 中，加速度計測量加速度，並將這些測量值發送到
5 微控制器以確定設備的取向。如果方向被確定為向下的方向，則該過程繼續到判定方塊 804。如果確定方向是非向下的，則過程返回到方塊 608，暗鎖定模式。

在方塊 804 中，方向被確定為向下，並且環境光感器監測裝置的反
10 彈值（即反射光值），並將該值發送到微控制器，以確定接收到的反射光值是否表示為面朝下的配置。如果接收到的反射光值不表示面朝下的配置，則處理返回到方塊 608，暗鎖定模式。如果接收到的反射光值確實表示面朝下的配置，則該過程繼續到判定方塊 806。

在判定方塊 806 中，微控制器確定是否在特定時間內（即 15 秒）
15 沒有移動。如果有移動，則設備返回到方塊 608，維持暗鎖定模式。如果微控制器確定在指定持續時間內沒有移動，則啟動運行超時序列 206。

在方塊 206 中，啟動運行超時序列，允許設備閃爍幾秒鐘向用戶警
告，如被忽略即將進入的低功耗待機模式。如果設備給出的警告沒
20 有被用戶響應，則設備將進入方塊 209（低功率待機模式）。為了避免持續進入低功耗待機模式，用戶可以執行各種手勢來保持設備的電源，包括但不限於（1）拿起設備並開始使用，（2）拿起設備並保持水平位置，（3）拿起設備並執行水平方向的扭轉和返回手勢，（4）拿起設備並執行指示手勢以啟用“明亮模式”，（5）
25 拿起設備並執行一個向下的手勢啟用“昏暗模式”。

在方塊 604 中，照明裝置被識別為亮鎖模式。在模式確定之後，該過程繼續到判定方塊 812。

在方塊 812 中，微控制器確定是否檢測到鞭打手勢。一旦由微控制器識別出鞭打手勢，則該過程繼續到方塊 102，其中該裝置被調整到正常操作模式。

5 圖 9 是描述便攜式照明裝置的扭轉和返回特徵的實施例的技術流程圖。圖 9 所述的方法，可以通過將陀螺儀傳感器與微控制器來執行通信。如結合圖 11-15 所述。可選地，可以通過集成加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 或陀螺儀傳感器（沒顯示）和如圖 1115 所述的微控制器來實現便攜式照明裝置的扭轉和返回特徵。

10 在一些情況下，用戶將希望使用單手扭轉和返回手勢來在便攜式照明裝置內的不同模式之間進行調整。

在一個實施例中，微控制器（MCU）使用來自陀螺儀的讀數，並將其乘以採樣率以獲得用戶扭轉的度數。只要陀螺儀繼續讀取每秒 60 度以上的扭轉，MCU 將繼續加上陀螺儀讀數。如果這些讀數的總和超過 30 度，則 MCU 將其作為第一次轉換。一旦檢測到第一個
15 扭轉，MCU 將等待來自陀螺儀的讀數，指示與第一個相反的方向扭轉。如果接收到這個“相反”的扭轉，則將總數量存儲為總的第一扭轉和。然後，MCU 開始將相反的扭轉值存儲在新的和中。如果這些相反讀數的總和超過總第一個扭轉總和的 75%，則 MCU 將其作為第二個扭轉進行檢測，並調整光束設置。在與扭轉手勢期間
20 的光束調整相關的一個實施例中，一旦檢測到第二次扭轉，MCU 就可以讀取該裝置的取向。如果設備的方向為“水平”，“對角線”，“向下”，“向上”，則 MCU 根據設備的方向將光束從第一設置切換到預先配置的第二光束設置。

在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在
25 方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，

該過程可以繼續處理方塊 902。

在方塊 902 中，陀螺儀傳感器監視和測量旋轉數據，將這些測量提供給微控制器，並且該過程繼續到判定方塊 904。在判定方塊 904 中，微控制器確定陀螺傳感器提供的測量值是否為在 MCU 內存儲的有效範圍內。如果所提供的測量值被認為是有效的，則過程繼續到方塊 906。在方塊 906 中，微控制器用所提供的測量值計算角度，並將其與由陀螺儀傳感器提供的方向值一起加到第一角度值和。在捕獲第一角度值和和方向之後，過程繼續到判定方塊 908。在方塊 908 中，MCU 繼續接收指示扭轉在相同方向上繼續的數據，並且繼續增加第一角度值和，直到第一角度和值閾值已經滿足或超過存儲在 MCU 中的存儲的第一角度值和。此時，MCU 存儲第一角度值和並且現在集中在接收與相反方向上的角旋轉有關的陀螺儀傳感器數據，因此該過程繼續到方塊 910。在方塊 910 中，陀螺儀傳感器監測和測量旋轉數據將這些測量提供給微控制器，並且該過程繼續到判定方塊 912。在判定方塊 912 中，微控制器確定由陀螺儀傳感器提供的測量值是否在存儲在 MCU 內的有效範圍內。如果所提供的測量值被認為是無效的，則該過程繼續到方塊 926 以休息存儲在 MCU 中的第一角度值和。如果所提供的測量被認為是有效的，則過程繼續到方塊 914。在方塊 914 中，MCU 解析所接收的陀螺儀數據，並確定旋轉是否實際上與第一角值和相反。如果與第一角度旋轉相比方向不是相反的方向，則第一角度值和被復位，並且處理進行到方塊 926。如果旋轉方向被確定為與之前捕獲的相反方向，則過程進行到判定 916。在方塊 916 中，MCU 將用於第二次扭轉的陀螺儀傳感器捕獲的第二角度和值與由陀螺儀傳感器捕獲的用於第一次扭轉的第一角度和值進行比較，以確定第二扭轉是否達到必要的閾值作為返回扭轉。如果確定第二角度和值達到計數為返回扭轉所必需的閾值，則處理進行到判定方塊 920。如果確定第二角值和未達到計數為返回扭轉所需的閾值，則該過程返回到方塊 910。在

判決 920 中，MCU 獲取當前模式。如果當前模式是寬光束，則過程繼續到塊 924。如果當前模式是窄光束，則過程繼續到塊 922。在方塊 924 中，MCU 切換模式並關閉寬光束並發起窄光束。在方塊 922 中，MCU 切換模式並關閉窄光束並打開寬光束。在 MCU 改變模式之後，過程繼續到方塊 926，其中角度和值被重置，並且處理返回到方塊 902。

圖 9B 是描述便攜式照明裝置的扭轉和返回特徵的實施例的技術流程圖。圖 9B 所示的方法可以通過將陀螺儀傳感器與微控制器通信集成來實現，如結合圖 11-16 所描述。可選地，可以通過集成加速度計 1105 或加速度計／陀螺儀 1106 或陀螺儀傳感器（沒顯示）和如圖 1115 所述的微控制器來實現便攜式照明裝置的扭轉和返回特徵。

在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，該過程可以繼續處理方塊 902

在方塊 902 中，陀螺儀傳感器監視和測量旋轉數據，將這些測量提供給微控制器，並且該過程繼續到判定方塊 904。在判定方塊 904 中，微控制器確定陀螺傳感器提供的測量值是否為在 MCU 內存儲的有效範圍內。如果所提供的測量被認為是有效的，則該過程繼續到方塊 905，並且如果所提供的測量被認為是無效的，那麼該過程進行到處理方塊 902 和方塊 909。在方塊 906 中，微控制器利用所提供的測量值角度計算，並將其由陀螺儀傳感器提供的方向加到第一角度值和。在捕獲第一角度值和和方向被之後，則過程繼續到判定方塊 908。在判定方塊 905 中，微控制器確定第一扭轉角和是否等於零。如果微控制器確定第一扭轉角度總和等於零，則過程繼續

到判定方塊 907，如果微控制器確定第一扭轉角度總和不等於零，則該過程繼續到判定塊 906A。在判定方塊 907 中，微控制器確定數據方向是否與所存儲的方向相同。如果微控制器確定數據方向與所存儲的方向相同，則處理進行到方塊 906B，並且如果微控制器確定數據方向與所存儲的方向不同，則進行到處理方塊 909。在方塊 906A 中，微控制器將扭轉方向存儲在存儲器中，並且進行到處理方塊 906B。在方塊 906B 中，微控制器將接收到的扭轉角值和加到第一扭轉角和，並進行到判定方塊 908。在方塊 908 中，MCU 繼續接收數據，其指示所述扭轉以相同的方向繼續，並繼續遞增所述第一角度總值和，直到第一角度和值閾值已經達到或超過 MCU 存儲在所述存儲的第一角度值和。此時，MCU 存儲第一角度值和（如方塊 911 所示），現在集中在接收與相反方向上的角旋轉相關的陀螺儀傳感器數據（如方塊 913 所示），因此該過程繼續進行到方塊 910。在框 910 中，陀螺儀傳感器監視和測量旋轉數據，將這些測量提供給微控制器，並且該過程繼續進行到方塊 912。在判定方塊 912 中，微控制器確定由陀螺儀傳感器提供的測量值是否在存儲在 MCU 內的有效範圍內。如果所提供的測量值被認為是無效的，則該過程繼續到方塊 926 以休息存儲在 MCU 中的第一角度值和。如果所提供的測量被認為是有效的，則過程繼續到方塊 914。在方塊 914 中，MCU 解析所接收的陀螺儀數據，並確定旋轉是否實際上與第一角度值和相反。如果與第一角度旋轉相比方向不是相反的方向，則 MCU 如方塊 915A 節所述確定是否啟動了第二個扭轉。如果第二扭轉尚未開始，則過程返回到方 910，但是如果第二扭轉已經開始，但方向與第一方向相同，則過程進行到處理方塊 926，其中第一和第二扭轉角和並重置扭轉方，及過程進行到處理方塊 902。如果旋轉方向被確定為與先前捕獲的方向相反，則過程進行到判定方塊 915B。在判定方塊 915B 中，如果第二次扭轉已經開始，則 MCU 從接收到的陀螺儀數據中確定。如果第二次扭轉已經開始，則處理進入判定方塊 916，如果第二次扭轉尚未開始，則 MCU 指

示第二次扭轉開始（如方塊 917 所示），並進行到判定方塊 916。如方塊 916 所示，MCU 將用於第二次扭轉的陀螺儀傳感器捕獲的第二角度值和與用於第一次扭轉的陀螺傳感器捕獲的第一角度值進行比較，以確定第二扭轉是否已經達到計數為返回扭矩所必需的閾值。如果確定第二角度值達到計算作為返回扭轉所必需的閾值，則過程進行到判定方塊 920。如果確定第二角度值未達到計算為返回扭轉所需的閾值，則過程進行到處理方塊 916B。在處理方塊 916B 中，MCU 將角度加到第二扭轉角和並返回到方塊 910。在判決方塊 920 中，MCU 取出當前模式。如果當前模式是寬光束，則過程繼續到方塊 924。如果當前模式是窄光束，則過程繼續到方塊 922。在方塊 924 中，MCU 進行模式切換並關閉寬光束並啟動窄光束。在方塊 922 中，MCU 切換模式並關閉窄光束並打開寬光束。在 MCU 改變模式之後，過程進行到方塊 926，其中第一和第二扭轉角值和方向被重置，並且處理重新進入方塊 902。

在扭轉和返回特徵的一個實施例中，MCU（從加速度計和／或陀螺儀傳感器接收測量）確定已經通過超過第一預設的角度和閾值在第一方向上實現了第一角度值和，則 MCU 通過與存儲在 MCU 中的第二預設角度和閾值進行比較來確定在第二（相反）方向上已經實現了第二角度值和，或者將第二角度和值等於或等於大於由 MCU 確定的第一角度值和。

在扭轉和返回特徵的另一替代實施例中，MCU 可以將角度總和（絕對值），然後使用第二個扭轉從該角度和中減去絕對值。然後，代替“第二扭轉的角度和足夠大”塊，它將檢查角度和（在第一和第二扭轉之間共享）是否在零的一定閾值內。

在扭轉和返回特徵的另一替代實施例中，加速計值（ x ， y ， z ）可用於計算相對位置。然後，當手電筒裝置移動一圈時， x ， y 和 z 值將改變並給出一個新的位置。這些差異可用於計算設備所看到的角度變化，並以所提到的方式對其進行解釋以創建扭轉和返回手

勢。

圖 9C 是扭轉至昏暗特徵的更一般的方法，即圖 9 或圖 9B 中概述的過程。

根據圖 9C 中，在方塊 101 中，啟動：初始化控制模件指示方法或過程的開始。在方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，該過程可以繼續處理方塊 902。

10 在方塊 902 中，陀螺儀傳感器監視和測量旋轉數據，將這些測量提供給微控制器，並且該過程繼續到判定方塊 904。在判定方塊 904 中，微控制器確定陀螺傳感器提供的測量值是否為在 MCU 內存儲的有效範圍內。如果所提供的測量被認為是有效的，則該過程繼續到方塊 906B，並且如果微控制器確定數據無效，則該過程繼續處理方塊 909。在方塊 909 中，MCU 重置第一扭轉角和並且返回到處理方塊 902。在方塊 906B 中，微控制器將接收到的扭轉角值和加到第一扭轉角和，並且處理進行到判定方塊 908。在方塊 908 中，MCU 繼續接收數據這表示扭轉在相同方向上繼續，並且繼續增加第一角度值和，直到第一角度值和閾值已經滿足或超過存儲在 MCU 中的存儲的第一角度值和。此時，MCU 存儲第一角度值和（如方塊 911 所示），現在集中在接收陀螺儀傳感器數據與相反方向的角旋轉相關（如方塊 913 所示），因此該過程繼續到方塊 910 中，在方塊 910 中，陀螺儀傳感器監測和測量旋轉數據，將這些測量提供給微控制器，並且該過程繼續到判定方塊 912。在判定方塊 912 中，微控制器確定由陀螺儀傳感器位於存儲在 MCU 內的有效範圍內。如果所提供的測量值被認為是無效的，則該過程繼續到方塊 923 以停止存儲在 MCU 中的第一角度值和。如果所提供的測量值被認為是有效的，那麼該過程繼續到方塊 916，如果這些值被認為

是無效的，則該過程進行到方塊 926，其中 MCU 重置所有的扭轉和返回參數。在方塊 916 中，MCU 將用於第二扭轉的陀螺傳感器捕獲的第二角度值和與由陀螺儀傳感器捕獲的用於第一扭轉的第一角度值進行比較，以確定第二扭轉是否已經達到計數為迴轉。

- 5 如果確定第二角度值達到計算為返回扭轉所必需的閾值，則繼續進行到判定方塊 921。如果確定第二角度值未達到計算為返回扭轉所必需的閾值，則該過程繼續處理方塊 916B。在處理方塊 916B 中，MCU 將角度與第二扭轉角相加並返回到方塊 910。在判定方塊 921 中，MCU 改變模式。如果當前模式是寬光束，則 MCU 切換
- 10 模式並關閉寬光束並啟動窄光束。或者，如果當前模式是窄光束，則 MCU 切換模式並關閉窄光束並啟動寬光束。在 MCU 改變模式之後，過程繼續到方塊 923，其中第一和第二扭轉角值和方向被重置，並且處理返回到方塊 902。

- 圖 10 是描述便攜式照明裝置控制模件的扭轉至昏暗特徵的技術流
- 15 程圖。圖 10 所示的方法可以由陀螺儀傳感器（沒顯示）和與微控制器 1104 通信的 LED 來實現，如結合圖 11-15 所示。

在一些情況下，用戶可能希望通過僅在單個方向上扭轉手柄來調節便攜式照明裝置的光強度。用戶可能希望將這種扭轉至昏暗以將特徵應用於便攜式照明裝置的燈籠模式或手電筒模式。

- 20 在扭轉至昏暗的能力（扭轉至昏暗）的一個實施例中，用戶可以使便攜式照明裝置處於水平方向，指向前方並在左右方向上扭轉，並且光強度將被增加或減小基於用戶提供的旋轉角度實時。在扭轉至昏暗的能力（扭轉至暗）的另一個實施例中，用戶可以具有向下方向的便攜式照明裝置，並且允許用戶扭轉右方向或左方向，並且
- 25 光強度將被增加或減小基於用戶提供的旋轉角度實時。也可以考慮便攜式照明裝置的替代的初始取向，並且將以相同的方式起作用。

扭轉至昏暗的特徵可以使用陀螺儀數據進行瞬時調光，以調整手電筒的（脈寬調製）PWM 設置。當應用於燈籠模式時，一旦進入燈

籠模式（通過向下碰撞），手電筒以 PWM 值 X 打開燈籠 LED，並讀取陀螺儀。陀螺儀數據以每秒度數讀取，該值用於更改 PWM 值的公式。本質上，PWM 成為 X 的函數和陀螺儀讀取的角度。應用的數學公式如下：得到的光強度 (D) = 原始光強度 (A) + 方向 (C) * 比例因子 (E) * 角度扭轉 (B)。注意：C 是 1（如果是右旋）或 -1（如果向左旋轉），則 E 是一個縮放因子，它將陀螺儀每秒以度數測量的角度轉換為 PWM 值的可用變化。

MCU 被編程為將 PWM 保持在最大和最小值，因此任何扭轉指示增加至高於最大值或減低至低於最小值都會被忽略。

10 在方塊 101 中，啟動：初始化控制模塊指示方法或過程的開始。在方塊 102 中，假設正常操作模式。替代操作模式被配置到便攜式照明裝置中，這將依次討論。在一個實施例中，正常操作模式可以在便攜式照明設備的上電啟動過程中實現，或者可以通過應用不同的用戶手勢有意導向到該操作模式來實現。在實現正常操作模式之後，
15 在接收到用戶手勢之後，該過程繼續到處理方塊 1012。

在方塊 1012 中，MCU 接收用戶手勢（即用戶輸入），並且 MCU 確定用戶請求扭轉至昏暗模式。在輸入了扭轉至昏暗模式（扭轉至昏暗模式）之後，會繼續到處理方塊 1014。在方塊 1014 中，MCU 以特定於使用用戶手勢輸入的模式的值 X 初始化 LED。在將 LED
20 初始化為值 X 之後，過程繼續到方塊 1016。在方塊 1016 中，MCU 從陀螺儀傳感器接收測量數據。在 MCU 從陀螺傳感器獲取數據之後，該過程繼續到方塊 1017。

在方塊 1017 中，MCU 確定接收到的陀螺儀傳感器的數據是否達到或超過閾值（如果是），如果是有效的，則過程繼續到方塊 1019，
25 如果是無效，則過程返回到方塊 1016 從陀螺傳感器讀取數據。在方塊 1019 中，MCU 確定用戶請求的亮度值（由陀螺儀傳感器數據提供給 MCU）是否高於或低於最小值。和微控制器內配置的最大值範圍。如果確定所請求的亮度值超出了微控制器內配置的可接受

範圍，則將選擇最高或最低亮度值（或者 MCU 將忽略用戶的亮度請求），並且該過程繼續處理塊 1022。

如果確定所請求的亮度值在微控制器最小值和最大值內配置的範圍內，則繼續到方塊 1020。

- 5 在方塊 1020 中，MCU 將從陀螺儀傳感器接收的測量數據轉換成角值，並且將該角度值用於存儲的規則系統中，以改變 PWM 值，以使 LED 的亮度水平與讀取的角度成比例地改變陀螺儀數據。在 LED 強度繼續調整直到接收到用戶手勢（即用戶輸入）以請求改變之後。在 MCU 調整 LED 之後，該過程繼續到判定方塊 1022。在判定方塊 1022 中，MCU 確定是否已經接收到用戶手勢（即用戶輸入）以請求模式調整。如果沒有接收到用戶手勢（即，缺少用戶輸入），則該過程繼續到方塊 1016 以實時讀取陀螺儀傳感器數據。如果接收到用戶手勢（即接收到用戶輸入），則處理返回到方塊 102 到正常操作模式或用戶請求的其他替代模式。

- 15 圖 10B 是描述便攜式照明裝置控制模件的扭轉至昏暗特徵的技術流程圖。圖 10B 所示的方法可以由陀螺儀傳感器（沒顯示）和與微控制器 1104 通信的 LED 來實現，如結合圖 11-15 所示。

- 在一些情況下，用戶可能希望通過僅在單個方向上扭轉手柄來調節便攜式照明裝置的光強度。用戶可能希望將這種扭轉變昏暗以將特徵應用於便攜式照明裝置的燈籠模式手電筒模式。
- 20

- 扭轉變昏暗功能允許用戶通過扭轉設備在固定亮度設置之間切換。當用戶輸入扭轉變昏暗模式時，MCU 從陀螺儀中讀取數據，並確定數據是否有效。為了確定數據是否有效，MCU 檢查陀螺儀讀數的強度是否高於某個閾值。如果數據有效，那麼 MCU 將把值添加到角度和。這將重複，直到數據無效，在這種情況下，MCU 重置角度和，或者角度和達到 MCU 計數為有效扭轉值。根據用戶正在轉動設備的方向，此值可以是負值或是正數。檢測到扭轉後，MCU
- 25

檢查扭轉的方向；由角度和的符號表示。如果是負（左），亮度將下降一級。如果角度和的符號為正（右），亮度將上升一級。發生這種情況後，MCU 會重新設置角度和並重新開始讀取，直到退出昏暗模式。亮度的模式可以是任意數值。在一個實施例中，可以配置四個亮度級模式：低，中，中—高，高。

在扭轉到昏暗特徵的公開的一個實施例中，該過程開始於初始化控制模件 101 並且前進到正常操作模式 102 並等待用戶輸入。一旦用戶執行手勢（即碰撞或鞭打或其一手勢）將扭轉初始化為昏暗模式 1024，則處理進行到方塊 1026。

10 在方塊 1026 中，MCU 以 MID 值亮度級別初始化 LED，進入方塊 1028。

在方塊 1028 中，MCU 讀取陀螺儀數據，並進行到判定方塊 1032，以確定接收到的陀螺儀數據是否有效。如果 MCU 確定陀螺儀數據無效，則處理進行到處理方塊 1040 以重置 MCU 中的角度值和並返回到方塊 1028。如果 MCU 確定陀螺儀數據有效，則處理進行以處理方塊 1032 以將陀螺儀數據添加到 MCU 中的角度值和，並進入判定方塊 1034。

在判定方塊 1034 中，MCU 確定角度值和是否足夠大以改變程度。如果確定角度值和不足（不足夠大）以改變程度，則過程返回到方塊 1028。如果確定角度值和足以改變程度，則處理進行到判定方塊 1036。

在判定方塊 1036 中，MCU 將扭轉方向分析為向右或向左。如果 MCU 確定扭轉正確，則處理進行到處理方塊 1037 以增加亮度（亮度上升）並返回方塊 1040 以重置 MCU 中的角度值和。如果 MCU 確定扭轉在左側，則處理進行到處理方塊 1038 以降低亮度（亮度降低）並返回到方塊 1040 以重置 MCU 中的角度值和。

距離檢測

本公開考慮使用距離感測技術來集成到電路的控制模件。在一個實施例中，集成到控制模件中的距離傳感器是使用級別 1 NIR（接近紅外線）或（紅點激光）傳感器的激光距離傳感器。在另一個實施例中，集成到控制模件中的距離傳感器是使用聲音感測距離的超聲距離傳感器。描述的距離傳感器引入了可用於基於到目標的距離來改變光源的光輸出的技術。距離感可以增加安全性和用戶滿意度。

5 距離傳感器。描述的距離傳感器引入了可用於基於到目標的距離來改變光源的光輸出的技術。距離感可以增加安全性和用戶滿意度。

在一個實施例中，超聲波傳感器提供了一種簡單的距離測量方法。超聲波傳感器可以在移動或靜止物體之間進行測量。超聲波傳感器可以連接到微控制器，以便快速集成。單個 I / O 引腳用於觸發超

10 聲爆破（遠高於人的聽覺），然後“偵聽”回音返回脈衝。傳感器測量回音返回所需的時間，並通過相同的 I / O 引腳將該值作為可變寬度脈衝返回給微控制器。

語音識別

在本公開的一個實施例中，自動感應手電筒控制模件的語音識別能力。在一個示範的實施例中，用戶可以預先配置說話命令到手電筒接收器模件（即，麥克風）中，該手電筒接收器模件將被發送到 MCU 以根據用戶的語音請求命令來控制和調整波束強度或波束配置。控制模件可以包括語音識別模件，亦可以包括語音識別傳感器和語音識別軟件。語音識別傳感器將被配置為監聽用戶的輸入請求，

15 並且語音識別軟件將被配置為接收由語音識別傳感器接收的輸入，根據軟件中預先配置的軟件功能邏輯地解釋這些請求，將請求發送到 MCU 由於用戶語音激活請求而調整光強度或光配置輸出。

20 並且語音識別軟件將被配置為接收由語音識別傳感器接收的輸入，根據軟件中預先配置的軟件功能邏輯地解釋這些請求，將請求發送到 MCU 由於用戶語音激活請求而調整光強度或光配置輸出。

手電筒在黑暗中定位具有挑戰性。由於在黑暗區域摸索時可能會絆倒障礙物或腳趾導致傷害身體。使用聲音亮著手電筒，更容易找路徑位置及物件。此外，“您在哪裡”功能將提供使用聲音傳感器來修改光束形狀和強度的能力，當你雙手在工作時，這功能是非常有用。當在駕車時，用聲音命令亮燈，這是一個例子。

25 徑位置及物件。此外，“您在哪裡”功能將提供使用聲音傳感器來修改光束形狀和強度的能力，當你雙手在工作時，這功能是非常有用。當在駕車時，用聲音命令亮燈，這是一個例子。

觸摸傳感器

在本公開的一個實施例中，控制模件的基於觸摸的照明能力。該能力將允許用戶使用集成到手電筒裝置的外殼中的至少一個觸摸板來傳送信號到控制模件以向上或向下調節光強度。隨意地，該能力

5 將允許用戶使用集成到手電筒設備的外殼中的至少一個觸摸板，以便向用戶發送手電筒設備當前正在使用的信號到控制模件，由用戶使用並關閉手電筒裝置的 LED。控制模件可以包括觸摸傳感器，其將與觸摸（壓力）焊盤集成，以允許用戶通過允許用戶牢固地或輕輕地按壓觸摸板來自適應地調節光強度以調節光強度，或測量持續

10 時間用戶已經觸摸了觸摸板以便調節光強度輸出，或者允許觸摸板隨著用戶逐漸保持壓力而調節光強度。在替代實施例中，觸摸傳感器可以與觸摸（單靠觸摸）調光器集成以調節由手電筒裝置放出的光強度，由此用戶觸摸調光器一次以獲得高強度，第二次獲得中等亮度，第三次獲得低強度的時間，第四次關閉閃光燈裝置，並且該

15 循環旋轉直到用戶找到他想要的合適的光強度值。

微波傳感器

在一個實施例中，控制模件具有集成在其中的微控制器，慣性傳感器（加速器和／或陀螺儀傳感器）和運動傳感器（PAIR，微波等），以便檢測便攜式照明裝置維護控制模件。在示例性實施例中，如果

20 慣性傳感器檢測不到運動，則便攜式照明設備可以啟動待機模式以降低功耗，並且如果將微型控制器預先編程為將便攜式照明設備喚醒到正常操作模式，則運動傳感器（PAIR，微波或替代運動傳感器）檢測在便攜式照明裝置外部發生的運動，例如靠近便攜式照明裝置的手波，放置在平坦表面上或安裝在表面上以便於接近。

25 圖 11-15 說明了可用於展示功能的多個配置。每個配置都可以使用加速計或加速度計和陀螺儀來操作。陀螺儀使扭轉能夠改變模式特徵，而在燈籠模式下，它可以對區域燈進行調光。

每個配置包含由微控制器（MCU）ADC 板讀取的環境光傳感器，以啟用自動調光功能。

圖 11 是燈籠配置的電路方塊圖。燈籠配置包含四個單獨的發光二極管（LED）通道，每個通道由 MCU 1104 的單獨的脈衝寬度通道控制。白色 1112 和紅色 1113 通道面向板上的後向 LED。當設備撞
5 到向下位置時，它們會點亮。寬光束 1108 和窄光束 1109 LED 不在板上，而是通過板上的脈衝寬度調製由場效應晶體管（FET）控制。寬光束 1108 和窄光束 1109 LED 向前。當它們打開時，向後的 LED 熄滅，反之亦然。調節器 1103 是低壓差穩壓器（LDO），並且存在
10 以將穩定電壓保持在 MCU 1104 和傳感器兩者的適當水平。

如圖 11 的電路方塊圖所示，集成到便攜式照明裝置中的燈籠模式的示例性實施例。輸入電池電壓 VBATT 1102 通過調節器 1103 以產生對 MCU 1104 和電路內的其它外圍組件所期望的調節電壓 VMCU 1101。VMCU 1101 向 MCU 1104 提供調節電壓，以啟動加
15 速度傳感器 1105 或加速度計／陀螺儀傳感器 1106，向 LED 發送脈寬調製（PWM）亮度控制 1107 請求，並從環境光傳感器 1110 接收 ADC 輸入 1111，並執行內部計算和數據存儲過程。在加速計傳感器 1105 或加速計／陀螺儀傳感器 1106 由 MCU 1104 初始化之後，這些傳感器將它們的測量讀數發送到 MCU 1104 以進行計算和進一步處理。MCU 使用模數轉換器（ADC）輸入 1111 讀取由環境光
20 傳感器 1110 產生的電壓。MCU 1104 將 PWM 亮度控制 1107 發送到配置在便攜式照明裝置前端的 LED。配置在便攜式照明裝置的前端處的 LED 可以是寬光束 LED 1108；窄光束 LED 1109，其他 LED。類似地，MCU 1104 向配置在便攜式照明裝置的後端（允許用於燈籠模式）的 LED 發送 PWM 亮度控制 1122 請求。在便攜式照明裝置的後端配置的 LED 可以是白色 LED 1112；紅色 LED 1113 或替代彩色 LED。此外，可以修改電路方塊圖以包含運動傳感器（PAIR，微波或其他運動傳感器），以便 MCU 從運動傳感器接收輸入饋送以
25

確定對控制模塊的外部運動，其中 MCU 可以分析從運動傳感器接收的輸入饋送進行光和功率調整，以執行不同的照明和電源操作以有效地操作。

圖 12 是具有 LED 配置的升壓型穩壓器的電路方塊圖。帶有 LED 的升壓穩壓器包含兩個 LED 頻道。LED 可以在板上或板下。調節器是用以控制 LED。在這種配置中，LED 具有比電池更高的電壓。調節器可以配置為恆電流或恆壓模式。MCU 1104 可以通過使用 PWM 或簡單的開／關操作來控制 LED 之下的 FET。電流設置電阻可用於設置 LED 使用的最大電流。如果用 PWM 控制 FET，則可省略它們。PWM 可以加在電阻上。由於電池電壓在 MCU 1104 的工作範圍內，因此不需要 LDO。該配置通常用於雙電池配置或更低。

如圖 12 的電路方塊圖所示，集成到便攜式照明裝置中的 LED 的升壓調節器的示例性實施例。輸入電池電壓（VBATT）1102 直接傳送到 MCU 1104 和電路內的其他外圍組件。VBATT 1102 向 MCU 1104 提供電壓，以啟動加速計傳感器 1105 或加速計／陀螺儀傳感器 1106，向 LED 發射脈寬調製（PWM）亮度 1116 控制請求，並從環境光感器 1110 接收 ADC 輸入 1111，並執行內部計算和數據存儲程序。在加速計傳感器 1105 或加速度計／陀螺儀傳感器 1106 被 MCU 1104 初始化之後，這些傳感器將它們的測量讀數傳送到 MCU 1104 以進行計算和進一步處理。MCU 使用模數轉換器(ADC)輸入 1111 讀取由環境光感器 1110 產生的電壓。MCU 1104 將 PWM 亮度控制 1116 向配置在便攜式照明裝置前端的 LED 發送請求。配置在便攜式照明裝置的前端處的 LED 可以是寬光束 LED 1108；窄光束 LED 1109，其他 LED。MCU 1104 將升壓電壓控制 1117 發送到電壓增壓器 1115，以向前端 LED 提供足夠的 LED 電壓 1118，以支持亮度模式電壓要求。升壓調節器 1115 接收來自 LED 的有效操作的回應 1119，其為電壓值。

圖 13 是具有 LED 的降壓穩壓器的電路方塊圖。具有 LED 配置的

降壓穩壓器與升壓調節器配置相同，但電池電壓高於 LED 和 MCU 電壓。降壓穩壓器可以在升壓穩壓器配置中描述的任何一種配置下工作。

如圖 13 的電路方塊圖所示，集成到便攜式照明裝置中的 LED 的降壓穩壓器 1120 的示例性實施例。輸入電池電壓 (VBATT) 1102 通過調節器 1103 以產生 MCU 1104 和電路內的其它外圍組件所需的調節電壓 (VMCU) 1101。 VMCU 1101 向 MCU 1104 提供調節電壓以啟動加速計傳感器 1105 或加速度計／陀螺儀傳感器 1106，向 LED 發送開／關控制 1106 請求，並從環境光傳感器 1110 接收 ADC 輸入 1111，並執行內部計算和數據存儲程序。在加速計傳感器 1105 或加速計／陀螺儀傳感器 1106 被 MCU 1104 初始化之後，這些傳感器將它們的測量讀數傳送到 MCU 1104 以進行計算和進一步處理。 MCU 使用模數轉換器 (ADC) 輸入 1111 讀取環境光傳感器 1110 產生的電壓。MCU 1104 向配置在便攜式照明裝置前端的 LED 發送開／關控制請求 1116。配置在便攜式照明裝置的前端處的 LED 可以是寬光束 LED 1108；窄光束 LED 1109，其他 LED。此外，MCU 1104 向降壓穩壓器 1120 提供調節器控制 1121 請求以減少傳輸到 LED 的電壓，因為電源可能對於 LED 來說太強了。降壓穩壓器 1120 向窄光束 LED 1109 提供 VLED 恆定電流；寬光束 LED 1108 或其他 LED (沒顯示)。

圖 14 只是加速計結構電路方塊圖。只是加速計結構僅使用加速計顯示模件的外觀。在這種結構中，設備可以使用鎖定光束功能，自動關閉和自動調光。鞭打勢用於此配置以退出鎖定光束功能。我們正在努力實現扭轉和返回手勢來改變此配置中的模式。

如圖 14 的電路方塊圖所示，集成到便攜式照明裝置中的 LED 的加速計的示例性實施例。輸入電池電壓 (VBATT) 1102 通過調節器 1103 以產生 MCU 1104 和電路內的其它外圍組件所需的調節電壓 (VMCU) 1101。 VMCU 1101 向 MCU 1104 提供調節電壓以啟動

加速度傳感器 1105，向 LED 發送脈寬調製 (PWM) 亮度控制 1107 請求，並從環境光感器 1110 接收 ADC 輸入 1111，並執行內部計算和數據存儲程序。加速計傳感器 1105 由 MCU 1104 初始化之後，加速計傳感器 1105 將它們的測量讀數發送給 MCU 1104，以供計算和進一步處理。 MCU 使用模數轉換器 (ADC) 1111 讀取由環境光感器 1110 產生的電壓。 MCU 1104 將 PWM 亮度控制請求 1107 發送到配置在便攜式照明裝置的前端的 LED。配置在便攜式照明裝置的前端的 LED 可以是寬光束 LED 1108，窄光束 LED 1109，其他 LED (沒顯示)。

10 圖 15 是控制模件配置的電路方塊圖。此控制模件配置顯示可用於實現我們所有功能的最小組件。 PWM 控制可以控制板上或者板下的 LED。自動調光需要環境光感器。加速計和陀螺儀 (或只是加速計) 提供了所有基於手勢的功能。

如圖 15 所示的電路方塊圖，集成到便攜式照明裝置中的 LED 的控制模件的示例性實施例。輸入電池電壓 (VBATT) 1102 直接傳送到 MCU 1104 和電路內的其他外圍組件。 VBATT 1102 向 MCU 1104 提供電壓，以啟動加速計傳感器 1105 或加速計/陀螺儀傳感器 1106，向 LED 發送脈衝寬度調製 (PWM) 亮度控制 1107 請求，並從環境光感器 1110 接收 ADC 輸入 1111，並執行內部計算和數據存儲程序。在加速計傳感器 1105 或加速計/陀螺儀傳感器 11106 由 MCU 1104 初始化之後，這些傳感器將它們的測量讀數發送到 MCU 1104 以進行計算和進一步處理。 MCU 使用模數轉換器 (ADC) 輸入 1111 讀取由環境光感器 1110 產生的電壓。 MCU 1104 將 PWM 亮度控制 1107 發送到配置在便攜式照明裝置前端的 LED。配置在便攜式照明裝置前端的 LED 可以是如圖 9 所示的寬光束 LED 1108，如圖 9 所示的窄光束 LED 1109，其他 LED。

在一個實施例中，在某些情況下可能存在這種情況，但是當陀螺儀存在時，手電筒處於任何方向 (完全向上或完全向下除外) 時執行

扭轉手勢（即扭轉和返回，扭轉變昏暗）。

在一個實施例中，加速計只可控制模件能夠執行扭轉和／或扭轉以變昏暗的所需功能，而不需要將陀螺儀傳感器安裝在控制模件內。

圖 16 是描述便攜式照明裝置控制模件的斷電特徵的開關模式的技術流程图。圖 16 所示的方法可以由微控制器 1104 透過非易忘記存儲器來實現，如結合圖 11-15 所示。

在示例性實施例中，用戶在達到“改變閾值”之前關閉設備。在本實施例中，當設備被重新初始化時，改變模式變量將被讀取為真，並且因此手電筒將在進程中的 X 之後的下一個模式中初始化（例如，如果 X = 1，則將在模式 2 中初始化）。在第二實施例中，用戶在達到“改變閾值”之後關閉設備。在該第二實施例中，當設備被重新初始化時，改變模式變量將被讀取為 FALSE，因此手電筒將在從 EEPROM 讀取的模式 X 中初始化。EEPROM 是電可擦除可編程只讀存儲器，並且是用於存儲相對少量數據的計算機和其他電子設備中使用的一種非易忘記存儲器。

每次手電筒打開時，首先讀取更改模式變量（假設變量 VAL），然後設置為真。然後使用 VAL 來確定先前的電源週期是否指示手電筒應保持在當前模式或進入下一個模式。如果 VAL 為真，則模式將提前，如果 VAL 為假，則手電筒將保持在其所處的模式。

現在由於讀取之後 EEPROM 中的變化模式變量（VAL）被設置為真。這樣，如果在從設備斷開電源之前沒有達到“更改閾值”的時間量，則設備會將 VAL 讀為真，並在下次施加電源時提前啟動模式。

在初始化之後，一旦手電筒在給定的模式下開啟，定時器開始。一旦該定時器進入“更改閾值”時間，程序會將更改模式變量設置為假。這樣，下一次手電筒電源循環時，它將讀取 VAL 為假，不會進入該模式。

在方塊 101 中，起始：初始化控制模件指示方法或過程的開始，然後過程進行到方塊 1602。在方塊 1602 中，微控制器將 EEPROM 布爾“變更模式變量”讀取為 VAL，然後進程進行在方塊 1604 中，微控制器在 EEPROM 中將“變化模式變量”設置為真，然後過程

5 進行到方塊 1606。在塊 1606 中，微控制器從 EEPROM 讀取模式值作為 X（如果不是檢測到有效模式，默認為模式 1），則過程進行到方塊 1608。在塊 1608 中，微控制器確定變化模式變量（VAL）的值是多少。如果更改模式變量（VAL）為真，則過程進行到方塊 1610。

10 在方塊 1610 中，微控制器在 X（例如：如果 $X = 1$ ，在模式 = 2 中初始化）之後假 FALSE，則處理進行到方塊 1612。在方塊 1612 中，微控制器以 $Mode = X$ 初始化手電筒，然後處理進行到方塊 1614。在方塊 1614 中，微控制器程序進入 EEPROM，然後進程進入方方塊 1616。在方方塊 1616 中，微控制器啟動一個改變閾值定時器，然後該進程進行到判定方方塊 1618。在判定方方塊 1618 中，微控

15 制器確定閾值定時器已達到“更改閾值”值的時間量。如果確定尚未達到倒計時定時器，則處理進行到方塊 1620。在方塊 1620 中，增加改變閾值時間，並且處理返回到判定塊 1618。如果確定倒計時定時器已經到達，則過程進行到方塊 1622。在方塊 1622 中，微控制器將 EEPROM 中的變化模式變量（VAL）設置為假，並且進

20 行到處理方塊 1624。在過程方塊 1624 中，微控制器執行模式特定操作。

圖 16B 是通過斷電的開關模式的示例性流程圖。在起始節點 101 開始的過程中，其中過程初始化控制模件，然後處理進行到處理方塊 1630，其中微控制器初始化以打開照明設備以允許第一光模式

25 操作可操作。然後，處理進行到判定方塊 1632，其中微控制器確定照明設備在保存最後一個模式定時器到期之前是否關閉。如果微控制器在保存最後一個模式定時器到期之前確定用戶關閉照明設備，則處理進行到處理方塊 1636，否則，處理進行到處理方塊

1634。

在處理方塊 1634 中，其中照明設備在保存最後一個模式定時器到期之前沒有被關閉，MCU 從存儲器中檢索保存的模式並選擇保存的模式作為照明設備的操作模式，並進行到判定塊 1638。

- 5 在處理方塊 1634 中，其中照明設備在保存最後一個模式定時器到期之前被關閉，MCU 在控制模件內可用的可用照明模式中進入下一個模式，並選擇下一個模式作為照明的操作模式設備，並進行到判定塊 1938。

- 10 在判定方塊 1638 中，MCU 在特定的操作模式中確定照明設備是否在 ON 指定的持續時間。如果確定照明設備在特定持續時間內保持特定模式，則處理進行到處理方塊 1644 以將操作模式保存到存儲器，然後該過程終止。

- 15 在判定方塊 1638 中，如果確定照明設備在特定持續時間內沒有保持特定模式，則處理進行到處理塊 1639。在處理方塊 1639 中，保持最後一個模式計時器，同時保持照明設備沒有任何模式調整的指定模式，則處理進行到判定方塊 1640。

- 20 在判定方塊 1640 中，MCU 判斷用戶是否通過手勢或按鈕致動改變了照明裝置的模式。如果確定該模式已被維護，則該過程返回到判定方塊 1638。如果確定該模式已經改變，則該過程進行到處理塊 1642，其中重置保存最後一個模式定時器，並且該過程返回到決定方塊 1638。

- 25 該過程描述了 MCU 應用於保存執行控制模件的便攜式照明設備使用的最後模式的邏輯，以了解當用戶在未來的時間重新啟動使用便攜式照明設備的請求時，採用什麼樣的照明模式用戶先前已將該設備用於至少一個先前的實例。 17A，17B 和 17C 是具有環境光感器的滑動對焦頭組件。在一個實施例中，一種用於手電筒的滑動聚焦透鏡頭組件，其具有嵌入其中的 LED 和環境光感器，以允許用

戶通過機械裝置在寬光束和窄光束 LED 模式之間切換，並且仍然具有基於環境光感器數據傳輸到 MCU，以調整由頭部組件內的 LED 的脈衝寬度模件值，因為環境光感器測量的外部光值。

5 固定到印刷電路板組件的環境光感器面向外朝向手電筒裝置的透鏡頭組件。環境光感器由附接到印刷電路板組件的第一圓柱形管組件圍繞，其中垂直連接到印刷電路板組件的第一圓柱形管。第一圓柱形管組件具有螺紋連接在其中的第二圓柱形管組件，以允許手電筒的透鏡頭組件向外和向內（如滑動焦點）進行調節。第二管組件沿其底部螺紋連接到第一圓柱形管組件，並且其手電筒的透鏡頭組件沿著其頂部部分螺紋連接。第一圓柱形管組件和

10 第二圓柱形管組件產生可折疊且可調節的管組件，以允許用於手電筒裝置的機械滑動聚焦，並提供光波可以通過其到達環境光傳感器的圓柱形隧道。沿著其中心部分固定在印刷電路板組件上的 LED，其中 LED 朝向透鏡頭組件朝外。

15 在實施例中，通過頭部組件的扭轉允許寬光束和窄光束（聚光燈）配置的滑動聚焦手電筒，其中折疊的滑動聚焦啟動寬光束，並且擴展的滑動聚焦啟動窄光束，進一步被配置為集成環境光感器以在由用戶選擇的指定模式內動態地調整光強度。

圖 17A 是便攜式手電筒的示例性說明，其具有位於連接到具有 LED 燈 1712 的 LED 板 1702 的安裝件 1710 下方的控制模件 1704。此外，具有配置在空腔內的環境光感器 1714 的控制模件 1704 部分 1720 和空腔頂部 1718 具有開放或透明的頂部孔 1722，以允許外部光到達位於空腔下部 1720 底部的環境光感器 1714。

25 本公開想法，除了用於向照明設備提供光輸出的 LED 之外，還可以製造包含所有必要組件（MCU，多個傳感器，LED 連接，電源端子，接地端子）的單個板。在替代實施例中，本公開預期可以製造兩個或更多個板，其中單個板是具有傳感器子集和微控制器的集成控制模件，以及具有傳感器和 LED 燈的另一子集的 LED 板，以

及可能位於第三 LED 板內的其他 LED 燈。

圖 17B 是具有控制模件的便攜式手電筒的示例性圖示，包括環境光感器的單獨的 LED 板和用於示波器手電筒的折疊位置示出的 LED 燈。彈簧 1708（正端）和引腳 1706（負端）顯示在控制模件 1704 5 的下方，以向控制模件 1704 供電。控制模件 1704 通過有線或替代的電子連接裝置連接到 LED 板 102，它們之間的安裝件 1710。LED 板 1702 具有至少一個 LED 1712 和至少一個環境光感器 1714。環境光感器容納在具有空腔頂部 1718 和空腔底部 1720 的中空腔 1728 內，其中頂部 1718 並且底部部分 1720 被構造成以折疊示範模式彼此滑動，具有敞開的頂端（孔）1722，以允許光進入腔體擴展 1728 10 並到達環境光感器 1714。最後，手電筒具有透鏡 1716 和透鏡組件 1724。

圖 17C 是具有控制模件的便攜式手電筒的示例性圖示，包括環境光感器的單獨的 LED 板和用於示波器手電筒的擴展位置示出的 LED 15 燈。彈簧 1708（正端）和引腳 1706（負端）顯示在控制模件 1704 的下方，以向控制模件 1704 供電。控制模件 1704 通過有線或替代的電子連接裝置連接到 LED 板 102，它們之間的安裝件 1710。LED 板 1702 具有至少一個 LED 1712 和至少一個環境光感器 1714。容納在中空腔內的環境光感器折疊 1726 和敞開的頂端（孔）1722， 20 以允許光進入空腔折疊 1726 並到達環境光感器 1714。最後，手電筒具有透鏡 1716 和透鏡組件 1724。

圖 18 是示出控制模件內可用的多個功能和在 MCU 內實現的邏輯決策的示例圖，以允許模式輸出選擇，照明模式選擇以及從接通模式轉換到休眠模式，反之亦然。

25 在本公開的一個實施例中，利用控制模件的便攜式照明裝置可以處於休眠狀態 1802（即，低功率待機模式），其中電池正在有效地利用其訪問功率資源來調整模式，因為感測到不存在運動在控制模塊的內部和外部。然後，該過程繼續到判定方塊 1804，其中按下 1804

的 ON / OFF 按鈕以指示用戶打開或關閉便攜式照明設備的興趣。如果用戶選擇關閉便攜式照明設備，則此過程將終止，設備將關閉。如果用戶選擇通過物理地按下開／關按鈕打開便攜式照明裝置，則處理進行到方塊 1814。在沒有按下開／關模式按鈕的情況下，MCU
5 內的處理邏輯繼續讀取加速計數據 1806 以確定是否已經感測到運動。在方塊 1808 中，如果檢測到移動，則 MCU 從加速度計數據輸入饋送確定移動，然後處理進行到處理方塊 1814，並且如果未檢測到移動，則處理進行到處理方塊 1810。方塊 1810，MCU 從環境光感器讀取輸入數據，然後在方塊 1812 中確定是否已經響應於接收的環境光感器輸入數據感測到外部運動。如果未感測到外部運動，
10 則照明裝置繼續處於休眠狀態，並返回到方塊 1806 以讀取加速計數據。另一方面，如果 MCU 確定檢測到外部運動，則處理進行到方塊 1814。

在方塊 1814 中，MCU 從存儲器讀取輸出模式數據，光模式日期，
15 最後保存的模式數據，並與存儲在程序邏輯和存儲器中的閾值進行比較，然後處理進行到判定方塊 1816。

在方塊 1816 中，MCU 通過分析環境光感器數據，加速計數據和陀螺儀傳感器數據來確定用戶執行的輸出模式手勢。如果用戶使用照明裝置執行的輸出手勢指示區域光，則處理進行到區域光模式 1818，
20 並且進行到判定方塊 1822。如果用戶使用照明裝置執行的輸出手勢指示定向光，那麼處理進行到定向光模式 1820，並進行到判定方塊 1822。區域光模式可以被描述為燈模式，或者後端 LED（白色 LED 和紅色 LED，其他 LED）由 MCU 啟動。定向燈模式可以描述為傳統的手電筒模式，其中前端 LED（寬光束 LED，窄光束
25 LED，其他 LED）由 MCU 啟動。

在判定方塊 1822 中，MCU 通過分析環境光感器數據，加速計數據和陀螺傳感器數據來確定用戶執行的光模式手勢。如果使用照明裝置的用戶執行的光模式手勢指示特定的預定義光模式，則 MCU 將

啟動該模式，否則可以返回到上次保存的光模式，或者可以進行到最後進行的光模式如果在“保存最後一個模式定時器”到期之前已經指示照明設備被關閉，則這一切都取決於 MCU 接收的輸入和預編程到 MCU 中的程序邏輯來處理這些排列。示例性的光模式包括：高，中高，中，低，寬光束高，窄光束高，寬和窄光束高，閃，警報，暖光，以及 MCU 內部可合理配置的其他模式和 LED 連接內控制模件。當控制模塊設置燈光模式時，它同時開始“保存最後一個模式定時器”，並進入第 1824 號決定。

在判定方塊 1824 中，MCU 讀取環境光感器輸入，並且同時進行到判定方塊 1826 和存儲數據方塊 1825 以將環境光感器數據存儲在存儲器中。

在判定方塊 1826 中，MCU 讀取加速計傳感器輸入，並且同時進行到判定方塊 1828 和存儲數據方塊 1827 以將加速計數據存儲到存儲器中。

在判定方塊 1828 中，MCU 讀取陀螺儀傳感器輸入，並且同時進行到判定方塊 1830 和存儲數據方塊 182 以將陀螺儀數據存儲到存儲器中。

另外值得一提的是，決定方塊 1824，1826 和 1828 可以在從這些方塊中定義的這些傳感器接收到的輸入的同步或順序方面互換，並且與控制模件相關的公開將仍然在相同的操作方式。此外，值得注意的是，如果控制模件僅支持環境光感器和加速計，則可以從流程圖邏輯過程中省略判定方塊 1828 和 1829。

在判定方塊 1830 中，MCU 讀取與環境光感器數據相關的存儲數據方塊 1825 中的存儲數據，與加速傳感器數據相關的存儲數據方塊 1827，以及與陀螺儀傳感器數據相關的存儲數據方塊 1829，並基於一個手勢（多個手勢）改變輸出模式，由使用由環境光感器，加速計和陀螺儀傳感器捕獲的照明裝置的用戶執行。如果由於用戶執

行的手勢改變了輸出模式，則處理返回到判定方塊 1816。如果由於用戶執行的手勢而不改變輸出模式，則處理進行到判定方塊 1832。

5 在判定方塊 1832 中，微控制器確定由環境光感器，加速計和陀螺儀傳感器捕獲的使用照明設備的用戶執行的手勢是否將導致光模式改變。如果光模式由於用戶執行的手勢而改變，則處理進行到處理方塊 1834，其中將光模式調整到適合於由用戶執行的手勢的微控制器中預先配置的適當的光模式然後返回可能的光模式的列表包括：高，中高，中，低，寬光束高，窄光束高，寬和窄光束高，
10 閃，警報，暖光。如果用戶執行的手勢而不改變光模式，則處理進行到判定方塊 1836。

在判定方塊 1836 中，微控制器確定是否存在外部設備移動或設備運動。如果微控制器沒有檢測到外部設備移動或設備運動，則處理進行到處理方塊 1839 以寫入定時器數據和復位定時器並返回到判定方塊 1802 中指定的休眠狀態。如果外部移動或設備運動被檢測到微控制器，則處理進行到判定方塊 1837，以確定是否已經按下
15 ON / OFF 模式按鈕。

在判定方塊 1837 中，微控制器確定是否按下了開／關模式按鈕。如果按下了開／關模式按鈕，則處理進行到處理方塊 1838 以寫入
20 定時器數據和復位定時器，然後返回到過程方塊 1814。如果開／關模式按鈕未被按下，則處理返回直接處理方塊 1814。

圖 19A，B，C 和 D 是具有加速計和陀螺儀傳感器的控制模件的一個實施例的不同視圖的示例性說明。在一個實施例中，控制模件是包括多個組件的印刷電路板，這些組件將在本文中依次列舉。控制
25 模件 1704 可以包括沿著第一側的電池電源連接 1906 和電池接地連接。沿著第二側，控制模件 1704 可以包括電源端子 1902，接地端子 1904，環境光感器 1110，加速計／陀螺儀傳感器 1106，微控制器 1104，燈連接 1112，紅色變化連接 1113，寬波束連接 1108 和窄

波束連接 1109。圖 19B 是控制模件 1407 的側視圖。19C 是控制模塊的後視圖，示出了電池電源連接 1906 和電池接地連接 1908。圖 19D 是其立體圖。

圖 20A, B, C 和 D 是具有加速計的控制模塊的一個實施例的不同視圖的示例性說明。在一個實施例中，控制模件是包括多個組件的印刷電路板，這些組件將在本文中依次列舉。控制模件 1704 可以包括沿著第一側的電池電源連接 1906 和電池接地連接。沿著第二側，控制模件 1704 可以包括電源端子 1902，接地端子 1904，環境光感器 1110，加速計 1105，微控制器 1104，燈連接 1112，紅色連接 1113，寬光束連接 1108 和窄波束連接 1109。圖 19B 是控制模件 1407 的側視圖。19C 是控制模件的後視圖，顯示出了電池電源連接 1906 和電池接地連接 1908。圖 19D 是其立體圖。

雖然已經根據某些優選實施例描述了本發明，但是對於本領域普通技術人員顯而易見的包括不提供本文所闡述的所有優點和特徵的實施例的其他實施例也在本發明的範圍內發明。因此，僅通過參考所附權利要求來限定本發明的範圍。

【符號說明】

1	手電筒	30	222	方塊
	101		224	方塊
	101A		226	方塊
5	101B		302	方塊
	101C		401	方塊
	102	35	403	方塊
	103		404	方塊
	104		406	方塊
10	105		407	方塊
	106		408	方塊
	107	40	409	方塊
	110		410	方塊
	112		502	方塊
15	201		503	方塊
	202		601	方塊
	203	45	603	方塊
	205		604	方塊
	206		608	方塊/超時序列
20	207		701	方塊
	208		702	方塊
	209	50	703	方塊
	210		706	方塊
	211		801	方塊
25	212		802	方塊
	214		804	方塊
	216	55	808	方塊
	218		812	方塊
	220		902	方塊

	904	方塊	30	1034	方塊
	906	方塊		1036	方塊
	906A	方塊		1038	方塊
	906B	方塊		1040	方塊
5	905	方塊		1101	VMCU
	907	方塊	35	1102	電源 VBATT
	908	方塊		1103	調節器
	909	方塊		1104	微控制器
	910	方塊		1105	加速度計
10	912	方塊		1106	加速度計/陀螺儀
	913	方塊	40	1107	脈寬調製亮度控制
	914	方塊		1108	寬光束
	915A	方塊		1109	窄光束
	915B	方塊		1110	環境光感器
15	916	方塊		1111	ADC 輸入
	906A	方塊	45	1112	白色 LED
	917	方塊		1113	紅色 LED
	920	方塊		1115	電壓增壓器
	922	方塊		1116	PWM 亮度控制
20	923	方塊		1117	升壓電壓控制
	926	方塊	50	1118	電壓
	1016	方塊		1119	回應
	1019	方塊		1120	降壓穩壓器
	1020	方塊		1602	方塊
25	1022	方塊		1604	方塊
	1024	昏暗模式	55	1606	方塊
	1026	方塊		1608	方塊
	1028	方塊		1610	方塊
	1032	方塊		1612	方塊

	1614	方塊	30	1804	方塊
	1616	方塊		1806	方塊
	1618	方塊		1808	方塊
	1620	方塊		1810	方塊
5	1622	方塊		1812	方塊
	1624	方塊	35	1814	方塊
	1630	方塊		1816	方塊
	1632	方塊		1820	定向光模式
	1634	方塊		1822	方塊
10	1636	方塊		1824	方塊
	1638	方塊	40	1825	方塊
	1639	方塊		1826	方塊
	1640	方塊		1827	方塊
	1642	方塊		1828	方塊
15	1644	方塊		1829	方塊
	1702	LED 板	45	1830	方塊
	1704	控制模件		1832	方塊
	1706	引腳		1834	方塊
	1708	彈簧		1836	方塊
20	1710	安裝件		1837	方塊
	1712	LED 燈	50	1838	方塊
	1714	環境光感器		1902	電源端子
	1716	透鏡 1		1904	接地端子
	1718	空腔頂部		1906	電池電源連接
25	1720	部分/空腔下部/空腔底部		1908	電池接地連接
	1722	頂部孔	55		
	1724	透鏡組件			
	1726	折疊			
	1728	中空腔			

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

5 國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

申請專利範圍

1. 一種多用途照明裝置的照明控制模塊，包括：
 - 微控制器，其在存儲器內存儲多個照明裝置輸出模式；
 - 5 電池電源連接和電池接地連接，被配置為從電池接收電力；
 - 環境光感器，被配置為測量照明控制模塊外部的光強度，並將環境光感器輸出傳送到微控制器；
 - 加速計／陀螺儀傳感器，其被配置為測量所述多用途照明裝置的運動和取向，並將加速計／陀螺儀傳感器輸出傳送到所述微控制
 - 10 器；
 - 第一定向連接和第二方向連接，被配置為與第一光源通信；
 - 第一區域光連接和第二區域光連接，被配置為與第二光源通信；
 - 所述微控制器具有被配置為選擇所述多個輸出模式之一並且啟動所述第一光源或所述第二光源中的一個並且使用回應於所述
 - 15 環境光感器輸出的脈衝寬度調製亮度控制來調整所選擇的一個輸出模式，加速計／陀螺傳感器輸出。
2. 根據要求1所述的照明控制模件，所述微控制器被配置為檢測不存在指定持續時間的運動以進入待機模式，以減少功耗和指定持續時間內的運動進入正常操作模式，開關動作在待機模式和正常工作
- 20 模式之間切換。
3. 根據要求1所述的照明控制模塊，所述環境光感器還被配置為將所述環境光感器輸出連續地輸出到所述微控制器，其中所述微控制器連續地調節所述第一光源或所述第二光源的亮度，而與所選擇的一個輸出無關模式，除非被程序邏輯禁用。
- 25 4. 根據要求1所述的照明控制模件，其中所述微控制器還包括可操作地接收所述加速計／陀螺儀傳感器輸出的邏輯，並且如果所述

加速計／陀螺儀傳感器輸出與預編程輪廓匹配，則忽略所述環境光感器輸出。

5. 根據要求1所述的照明控制模件，其中所述微控制器還包括用於在所述照明設備先前處於休眠狀態的情況下對所述多功能照明設備通電的邏輯，並且所述照明設備外部的的外部運動被所述環境光感器。
6. 根據權利要求1所述的照明控制模塊，其中所述微控制器還包括用於響應於加速計／陀螺儀傳感器輸出與存儲在所述微控制器的存儲器中的預編程簡檔的匹配而在輸出模式之間切換的邏輯，一個外部按鈕界面來改變燈光模式。
7. 根據要求1所述的照明控制模件，其中，所述照明控制模件內的所述微控制器基於由所述照明控制模件內的加速計／陀螺儀傳感器感測到的特定手勢，從可用的各種光模式進入特定光模式，沒有按下外部按鈕界面來改變燈光模式。
8. 一種操作照明裝置的方法，所述方法包括：
- 在組合到照明裝置中的模件內檢測照明裝置的手勢運動和靠近照明裝置的外部運動；
- 回應於所述模件對所述照明裝置的用戶執行的預定義的一個或多個手勢移動的檢測，選擇性地為所述模塊內的第一光源和第二光源供電；
- 如果模件在指定的時間段內沒有檢測到手勢移動和沒有外部移動，則選擇性地將模塊置於休眠狀態；
- 基於由所述模件檢測到的輸出手勢運動，選擇性地設定輸出模式並將光輸出調節到所述第一光源或所述第二光源。
- 基於由模件檢測到的光模式手勢運動，在輸出模式內選擇性地設置光模式。

9. 根據要求8所述的操作照明裝置的方法，所述方法還包括經由併入所述模件中的環境光感器檢測靠近所述照明裝置的外部移動，並響應於輸出連續地調節所述第一光源或第二光源的亮度從環境光感器中取代先前設置的光模式。
- 5 10. 根據要求8所述的操作照明裝置的方法，所述方法還包括選擇性地忽略靠近所述照明裝置的多個檢測到的外部運動，並且如果檢測到所述照明裝置的預定姿勢運動，則禁止連續調光。
11. 根據要求8所述的操作照明裝置的方法，所述方法還包括以下步驟：當所述照明裝置處於所述照明裝置時，當檢測到靠近照明裝置的外部移動時，向所述模件提供電力以對所述第一光源或第二光源供電休眠狀態
- 10 12. 根據要求8所述的操作照明裝置的方法，所述方法還包括：回應於所檢測到的所述照明裝置的手勢運動與兩個或更多個預定義手勢的匹配而在輸出模式之間切換，而不需要按壓外部按鈕界面改變燈光模式。
- 15 13. 根據要求8所述的操作照明裝置的方法，所述方法還包括：回應於所述檢測到的所述照明裝置的手勢運動與由慣性傳感器感測到的多個預定手勢之一的匹配而進行到特定光模式在集成模塊內，無需外接按鈕接口即可更改燈光模式。
- 20 14. 根據要求8所述的操作照明裝置的方法，所述方法還包括如果所述便攜式照明裝置被切斷，則繼續進行下一個光模式以連續上電順序時裝置正在操作的最後光模式之前在保存最後一個模式定時器滿足之前。
15. 一種照明控制模件和多用途照明裝置，包括：
- 25 具有頭端和後端的照明裝置外殼；
- 一個集成模件，其具有作為單元安裝在殼體的頭部內並連接到

至少一個LED板的微控制器，包括：環境光感器，被配置為通過空腔測量外部光強度並將其輸出傳送到微控制器；

該集成模件包括：

5 加速度計／陀螺儀傳感器，被配置為測量多用途照明裝置的運動和取向，並將其輸出傳送到微控制器；

窄光束連接和寬光束連接，被配置為與LED板通信；

所述微控制器具有程序邏輯和存儲器，其被配置為響應於從環境光感器和加速計／陀螺儀傳感器接收的輸入，使用脈衝寬度調製亮度控制來調整光模式。

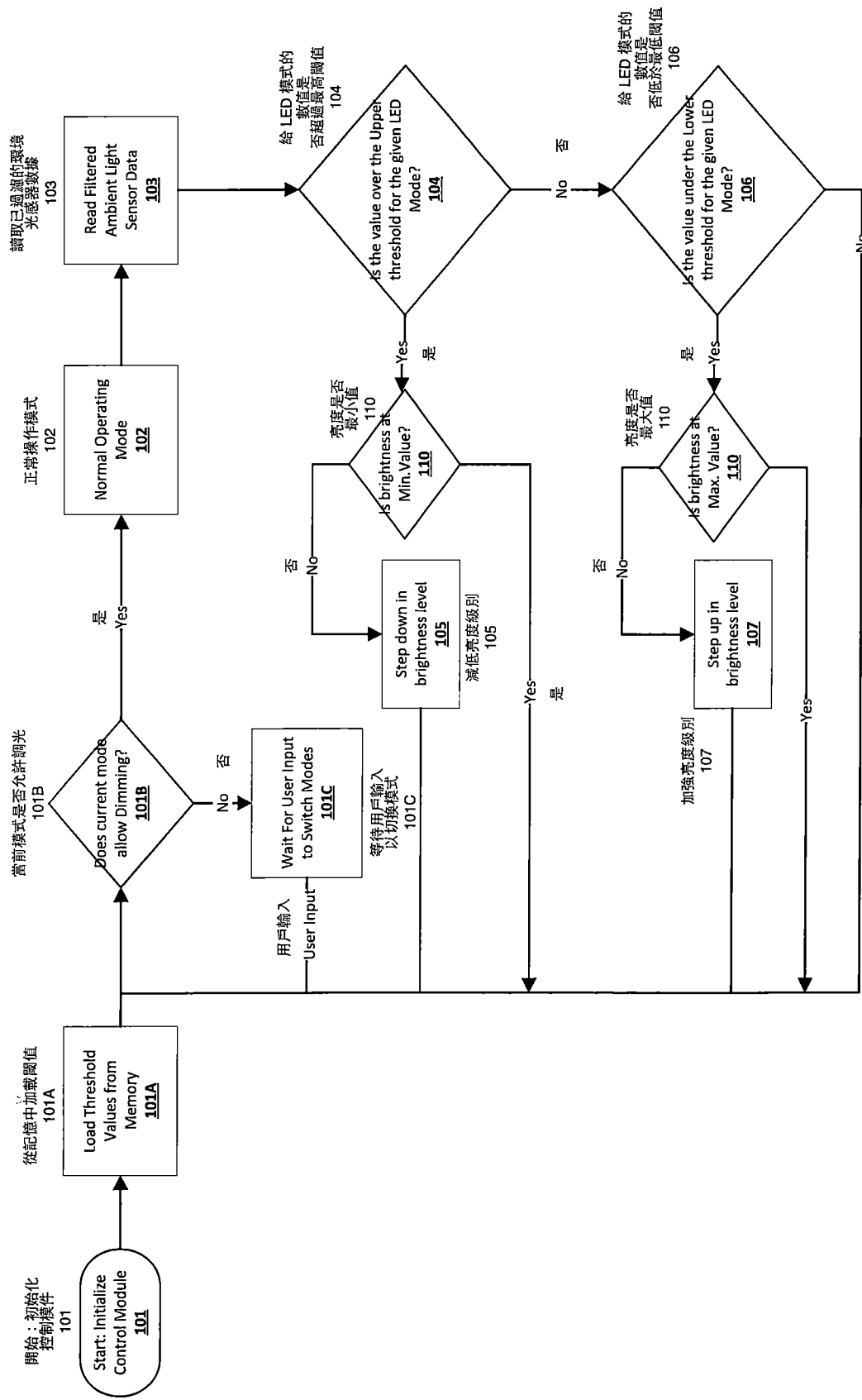
10 16. 根據要求15所述的照明控制模塊和多用途照明裝置，還包括：連接到所述集成模件內的所述寬光束連接器的至少一個寬光束LED和連接到所述集成模件內的窄光束連接器的至少一個窄光束LED模件。

15 17. 根據要求15所述的照明控制模件和多用途照明裝置，其中，所述殼體的頭端包括被配置為允許手動寬光束和窄光束調節的觀察透鏡。

18. 根據要求15所述的照明控制模件和多用途照明裝置，其中所述LED板還包括寬光束LED和窄光束LED。

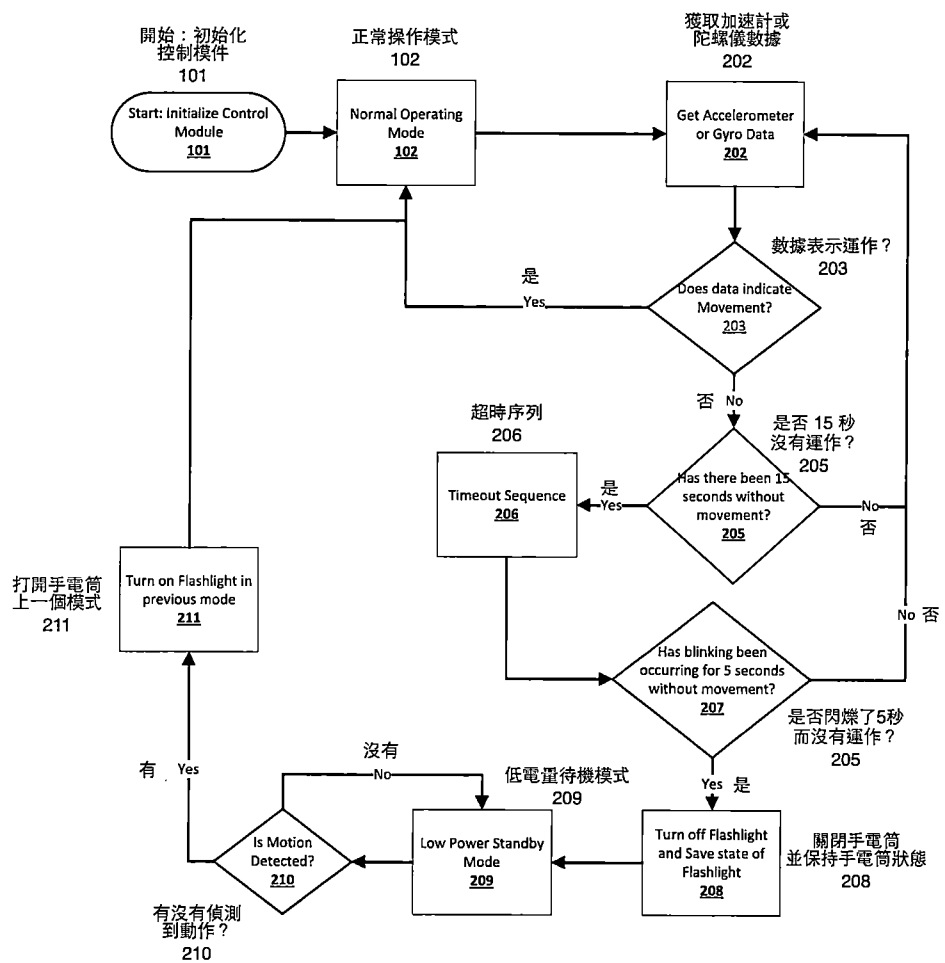
20 19. 根據要求15所述的照明控制模件和多用途照明裝置，其中，所述殼體的頭端保持所述空腔，所述空腔在一端具有開口，並且所述環境光感器在相對端附接到所述LED板。

25 20. 根據要求18所述的照明控制模件和多用途照明裝置，其中所述LED板內的所述環境光感器可將其實時測量值發送到所述照明控制模件，並允許所述微控制器動態地調整所述窄束LED 或寬光束LED的光度強弱。



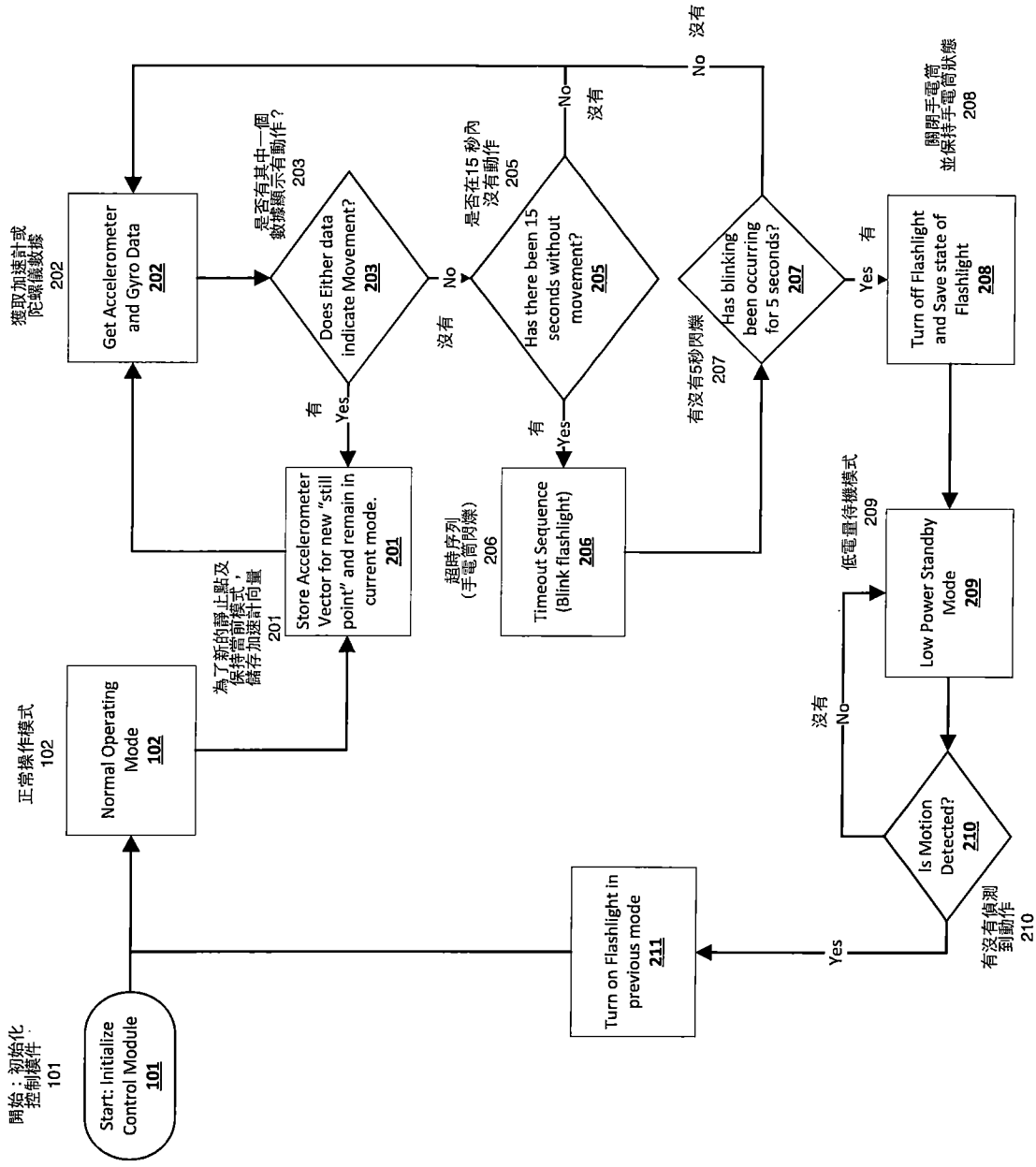
Auto Dimming 自動調光

FIG. 1 圖 1

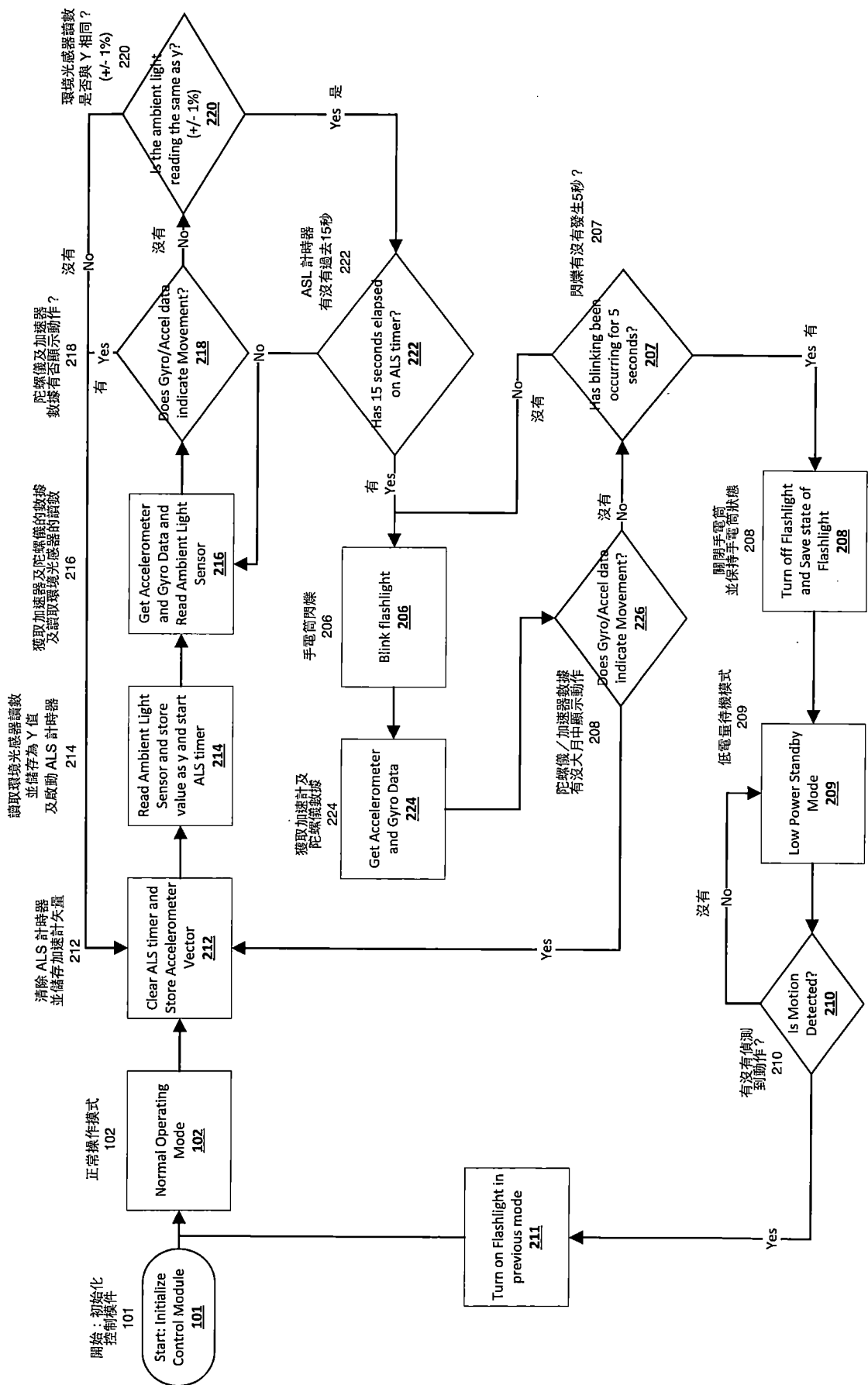


Auto Off (Normal)/Intelligence 自動關閉 (正常) / 智能

FIG. 2 圖 2

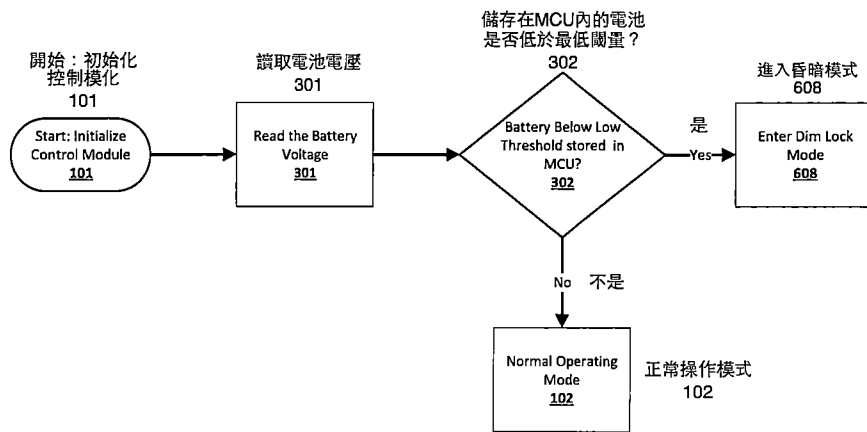


Auto Off (Normal)/Intelligence 自動關閉 (正常) / 智能
 FIG. 2B 圖2B



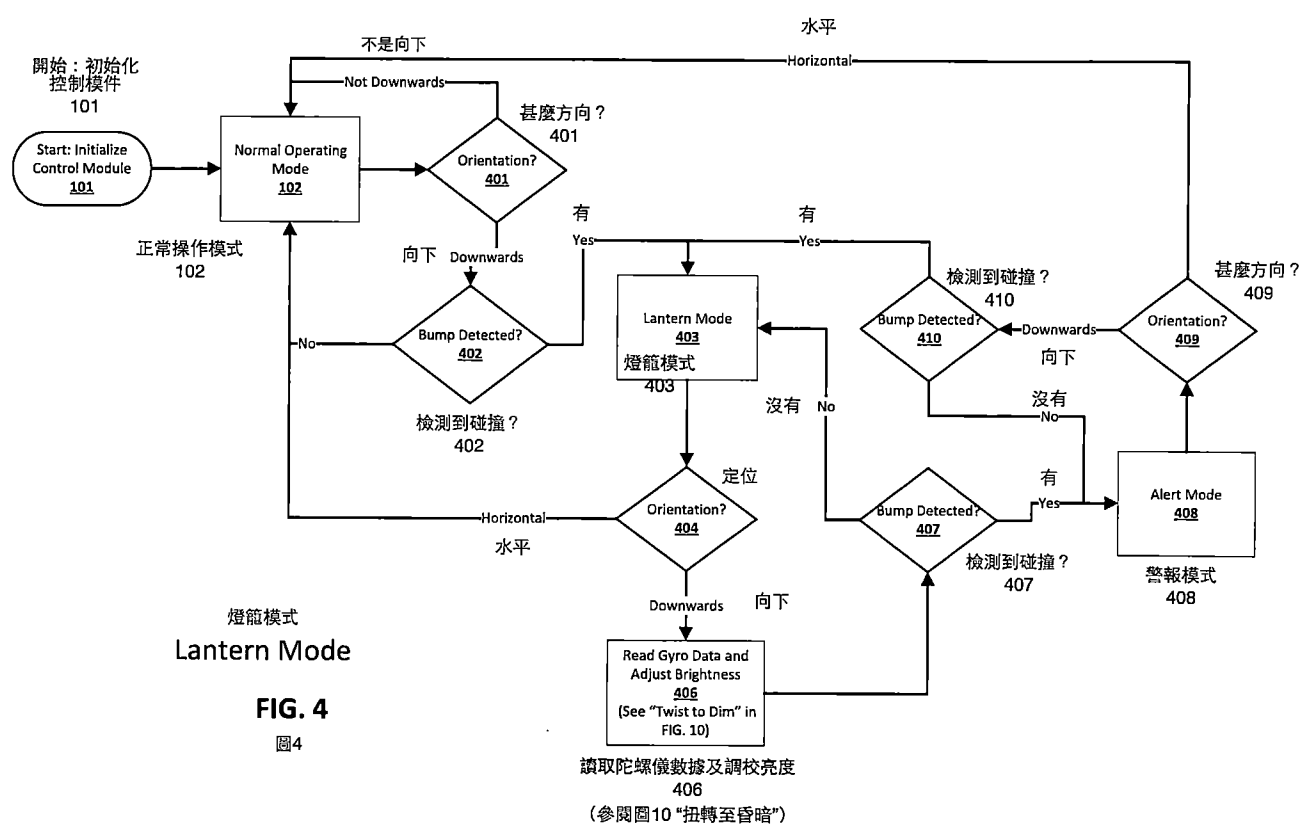
Auto Off (Normal)/Intelligence 自動關閉 (正常) / 智能

FIG. 2C 圖2C



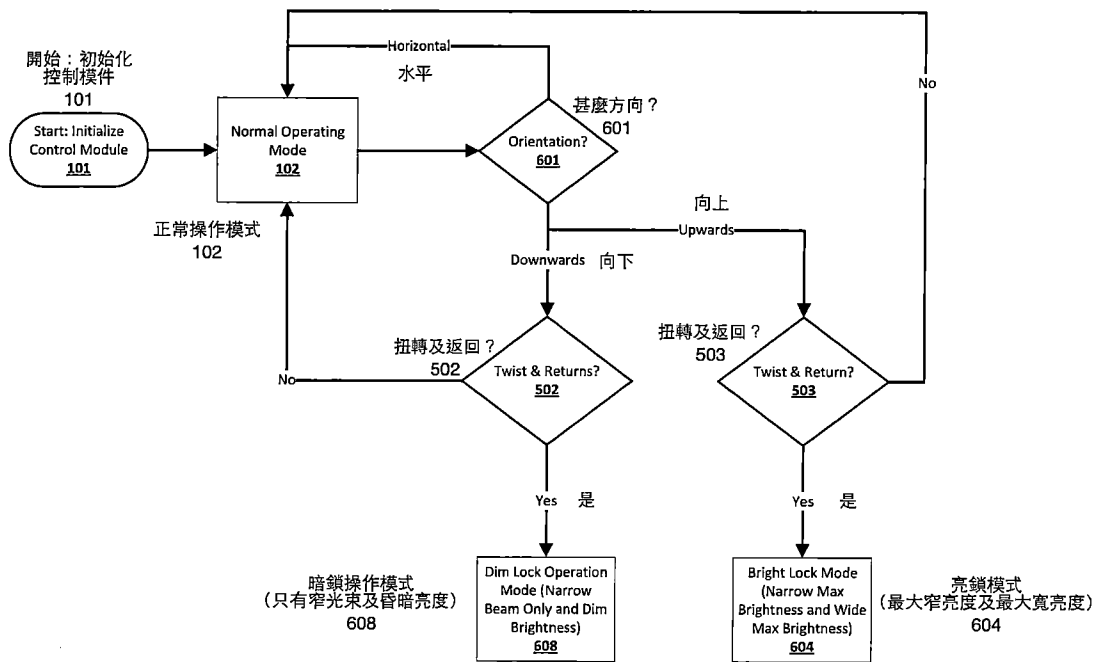
Battery Intelligence 智能電池

FIG. 3 圖3



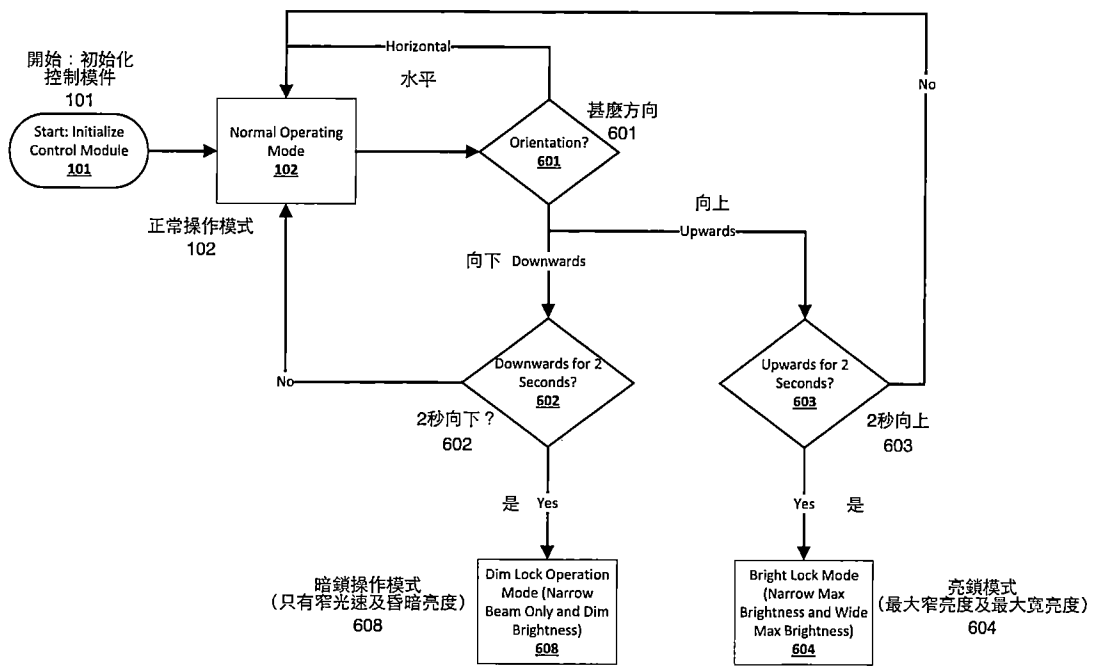
燈籠模式
Lantern Mode
FIG. 4
圖4

讀取陀螺儀數據及調校亮度
406
(參閱圖10 "扭轉至昏暗")



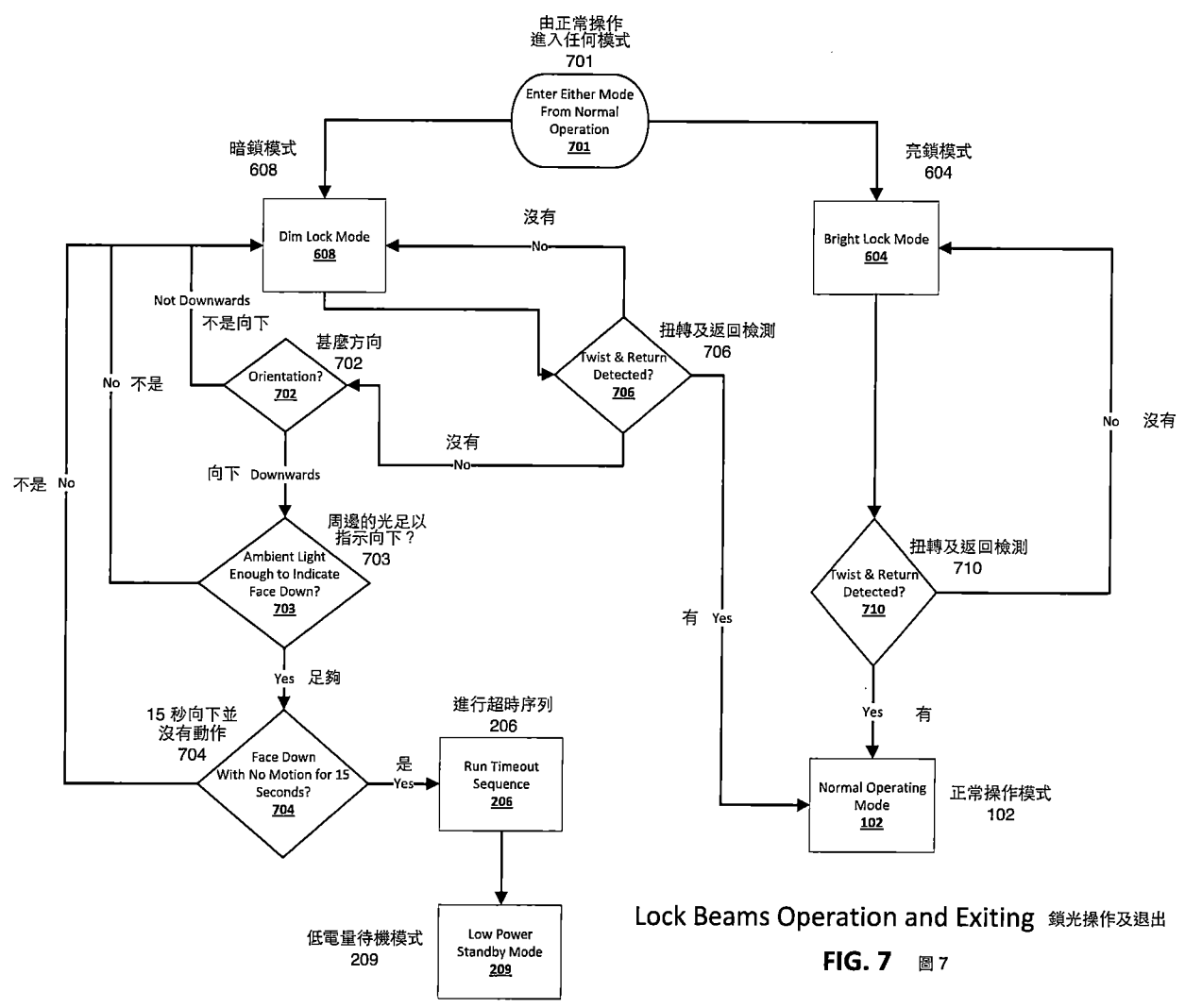
進入光束鎖定 (方向及扭轉 / 返回)
 Lock Beams Entering (Orientation & Twist/Return)

FIG. 5 圖5



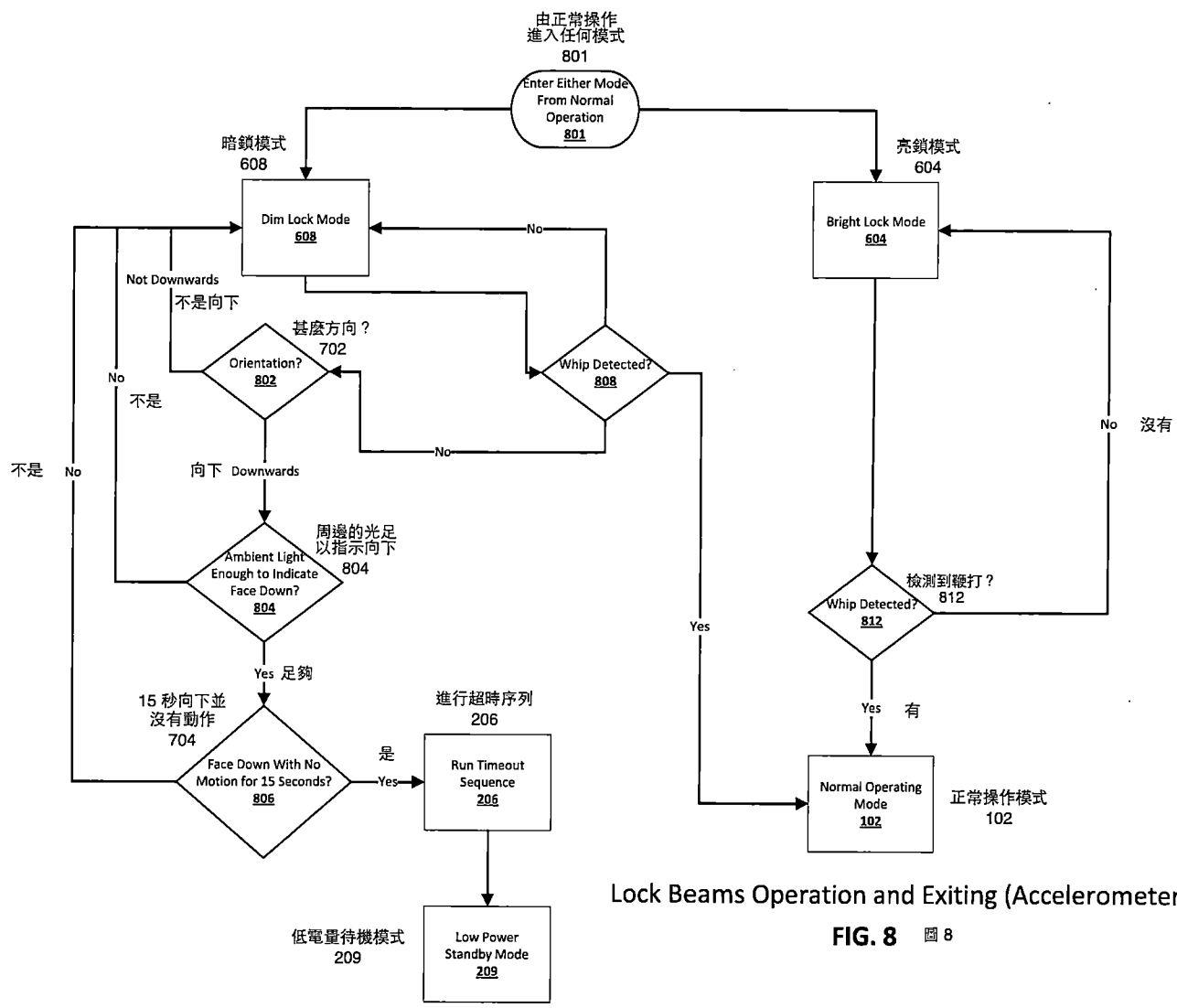
Lock Beams Entering 進入光束鎖定

FIG. 6 圖6



Lock Beams Operation and Exiting 鎖光操作及退出

FIG. 7 圖 7



Lock Beams Operation and Exiting (Accelerometer) 鎖光操作及退出 (加速儀) **FIG. 8** 圖 8

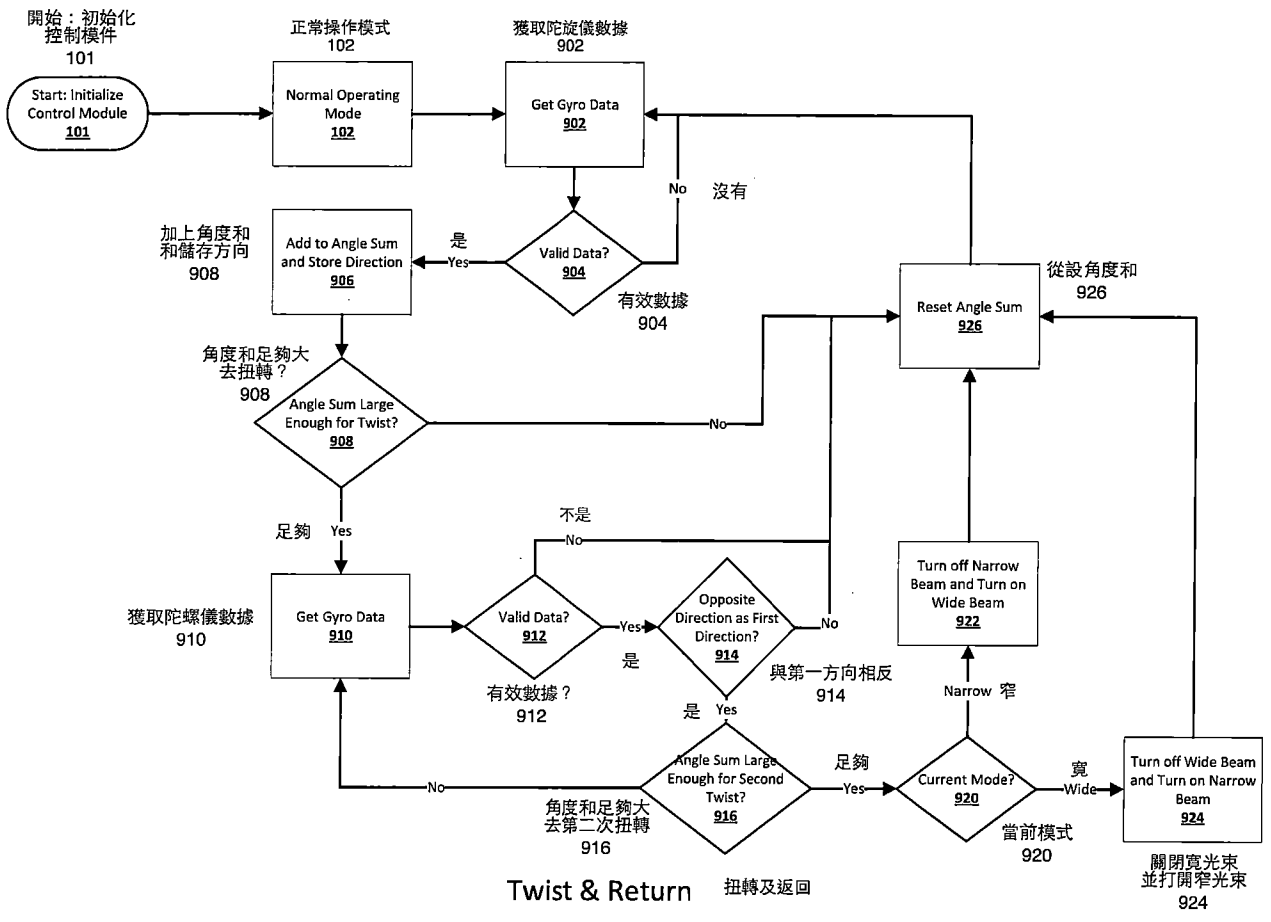
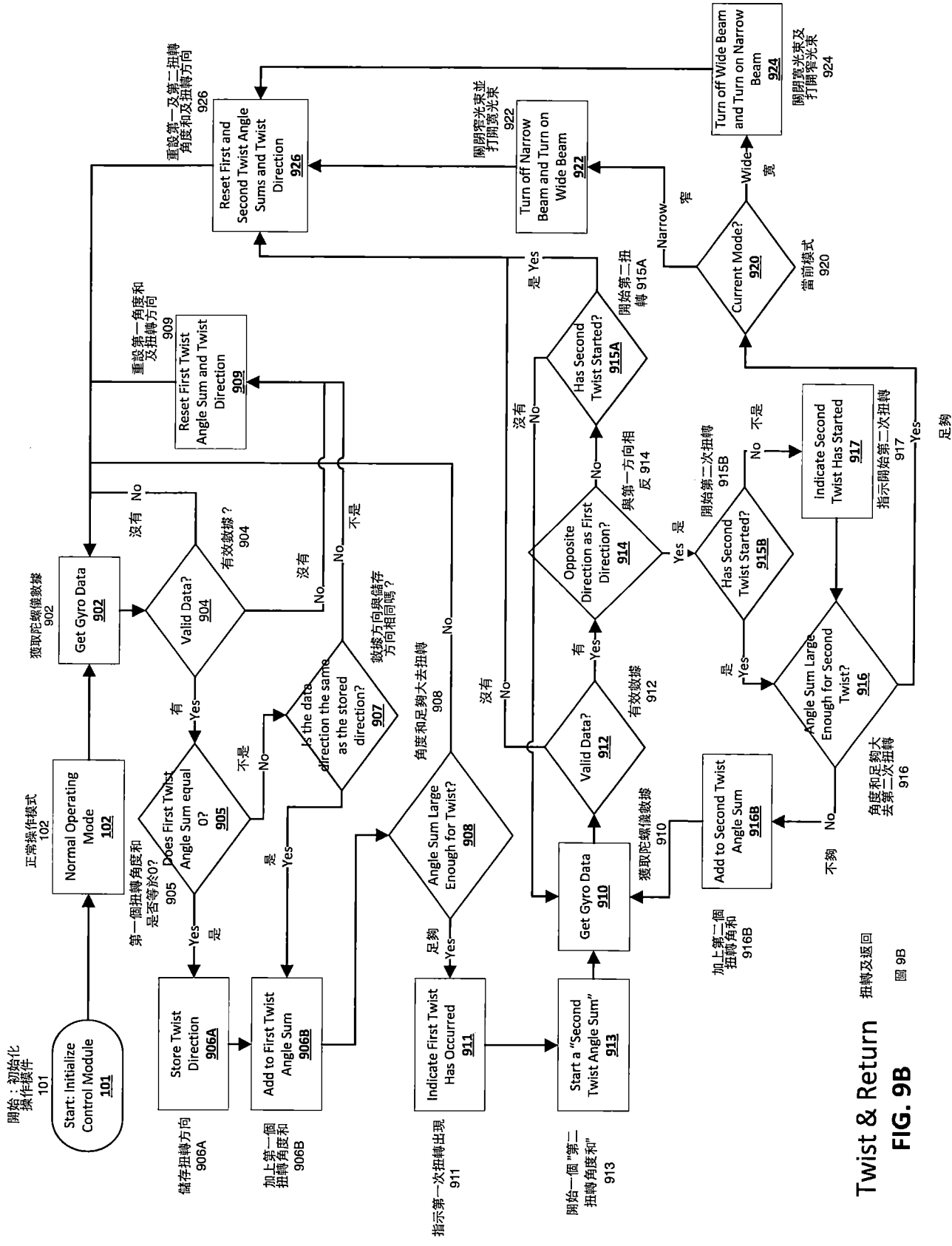
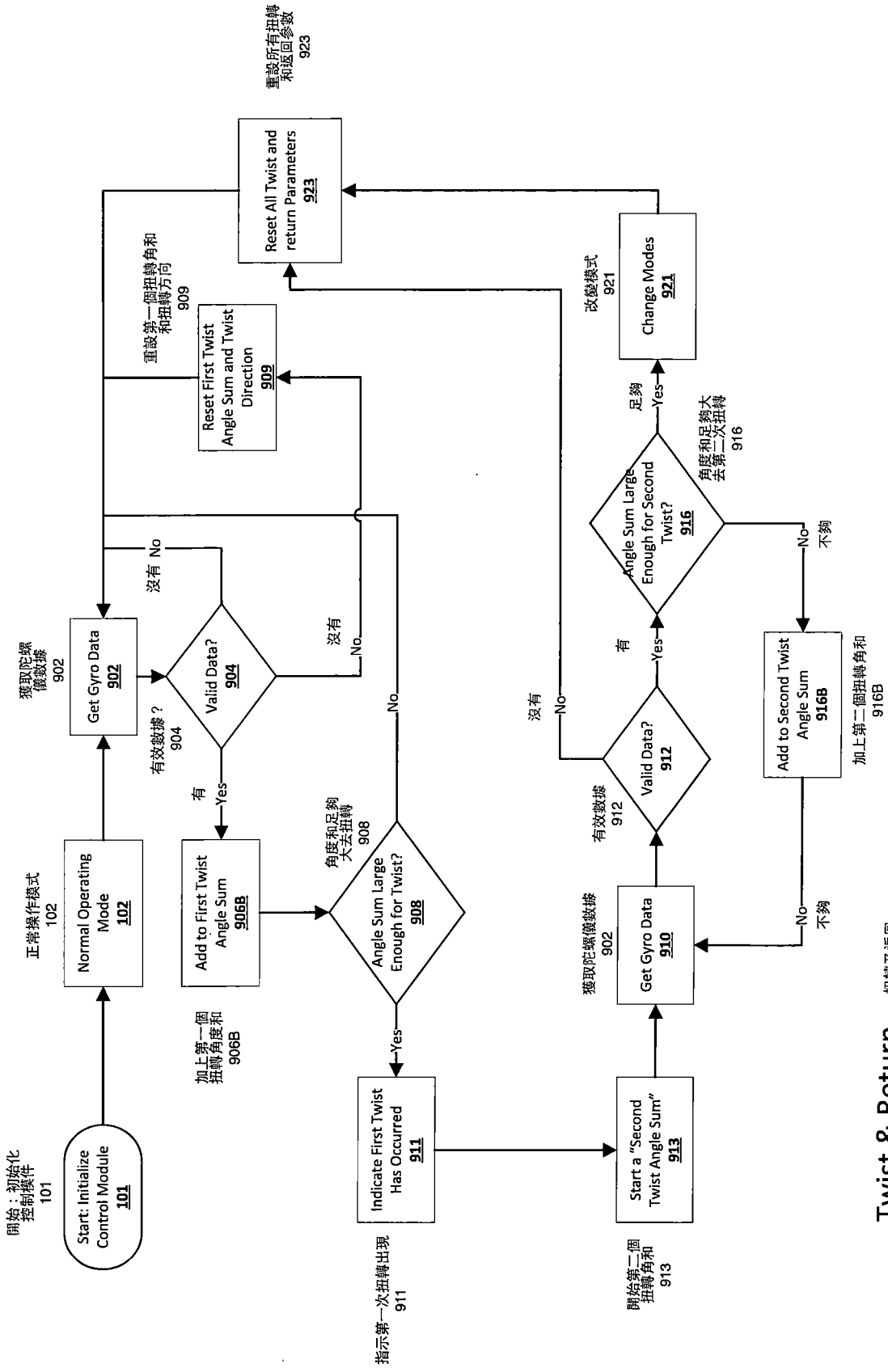


FIG. 9 圖 9

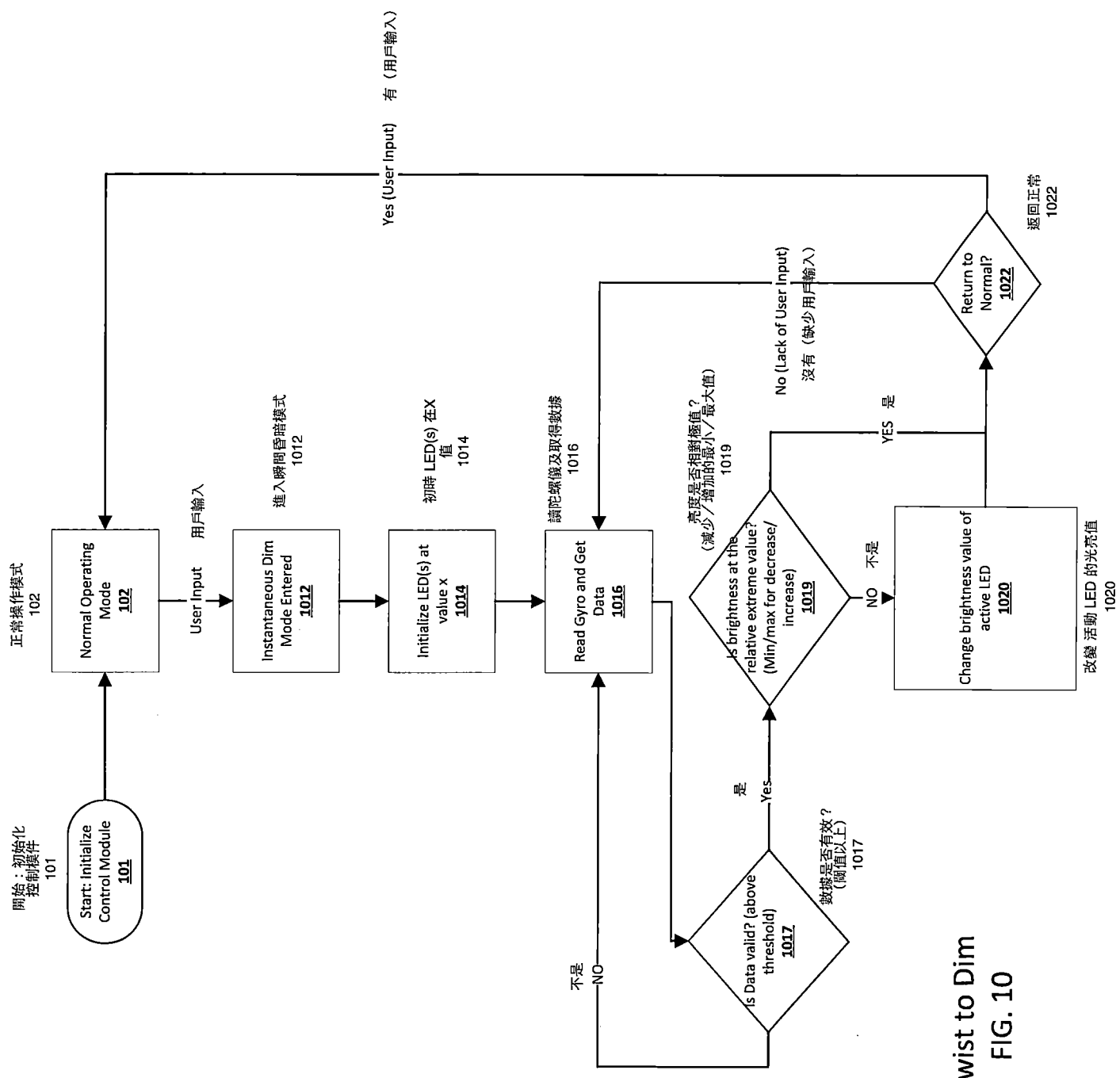


Twist & Return
 扭轉及返回
 圖 9B

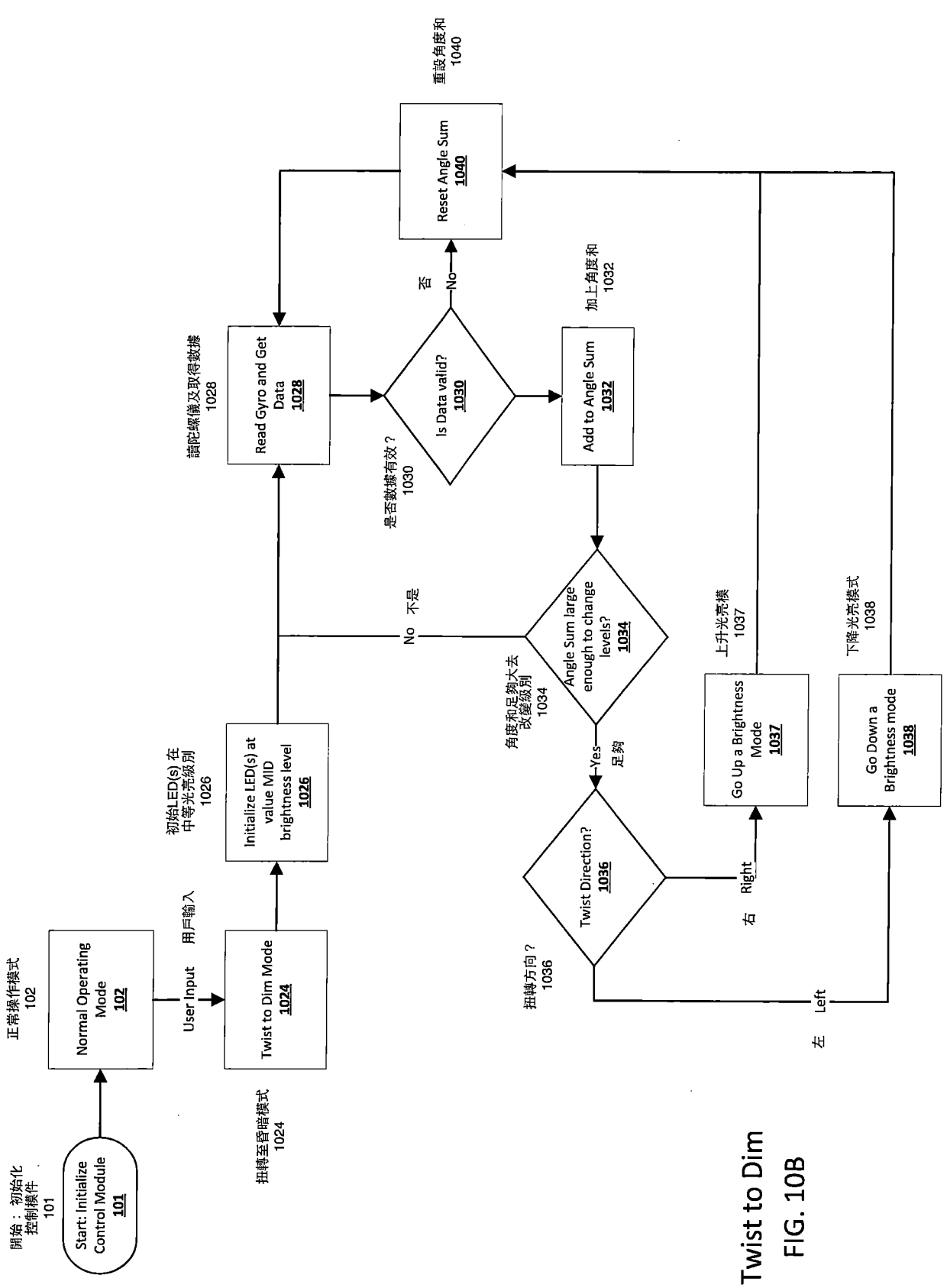


Twist & Return
FIG. 9C

圖 9C



扭轉至昏暗
圖 10
Twist to Dim
FIG. 10



扭轉至昏暗
 圖 10B
 Twist to Dim
 FIG. 10B

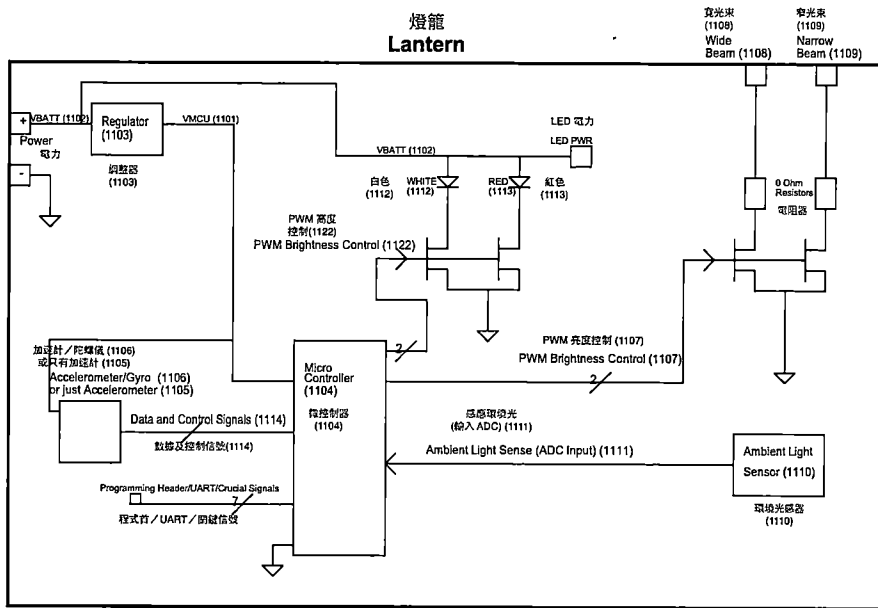


Fig. 11 圖 11

LED 升压调整器
Boost Regulator with LEDs

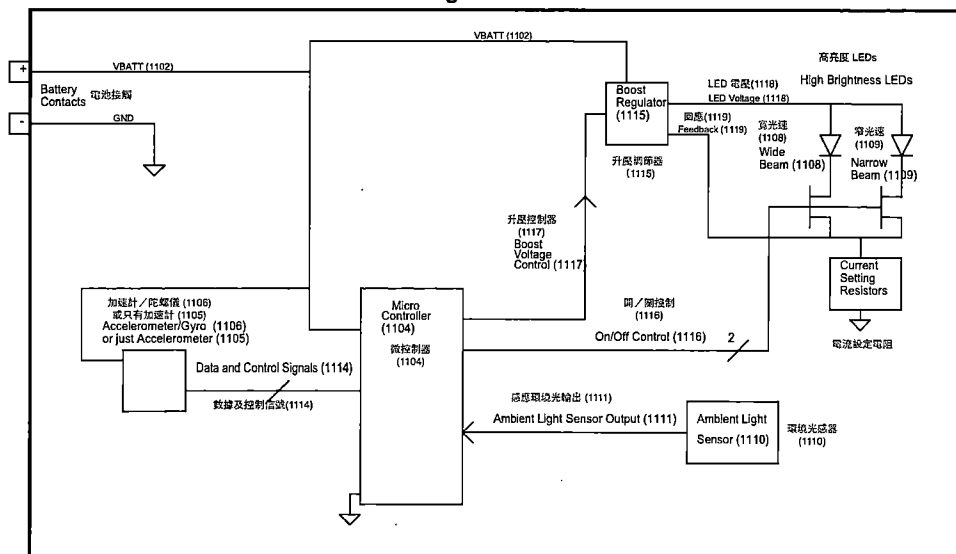


Fig. 12 圖 12

LEDs 降壓調節器
Buck Regulator With LEDs

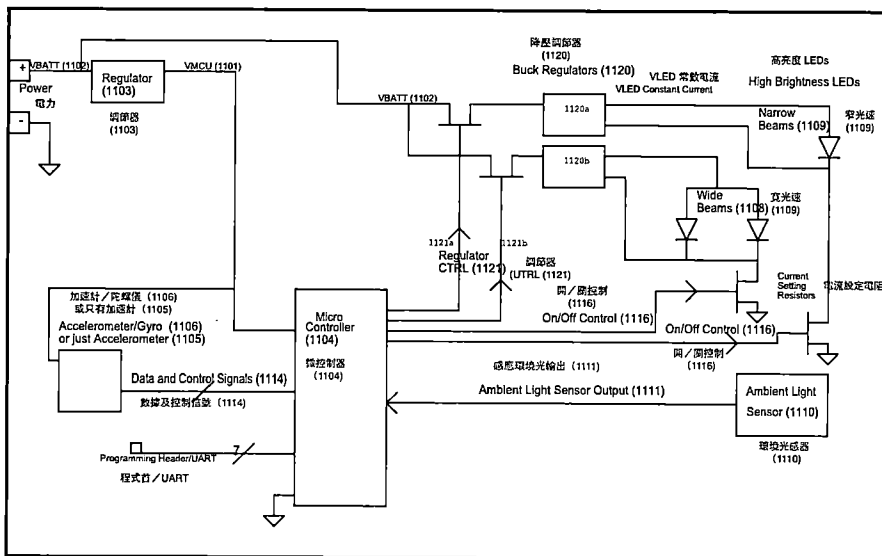


Fig. 13 圖 13

只有加速计
Accelerometer Only

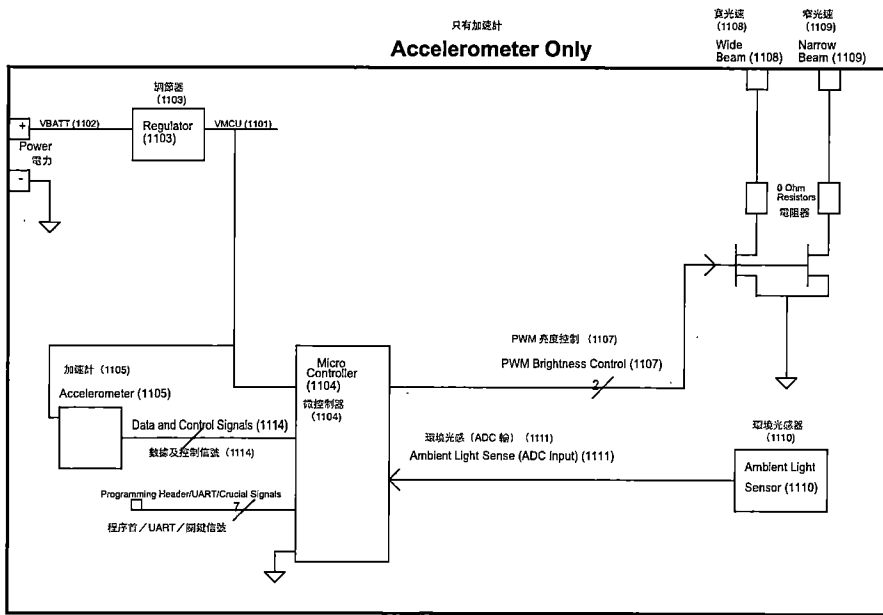


Fig. 14 图 14

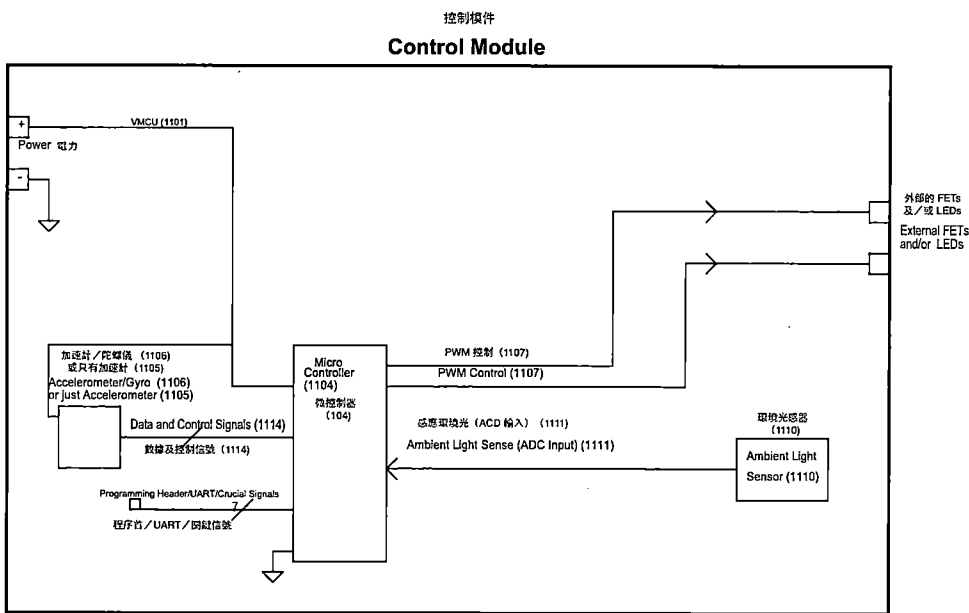
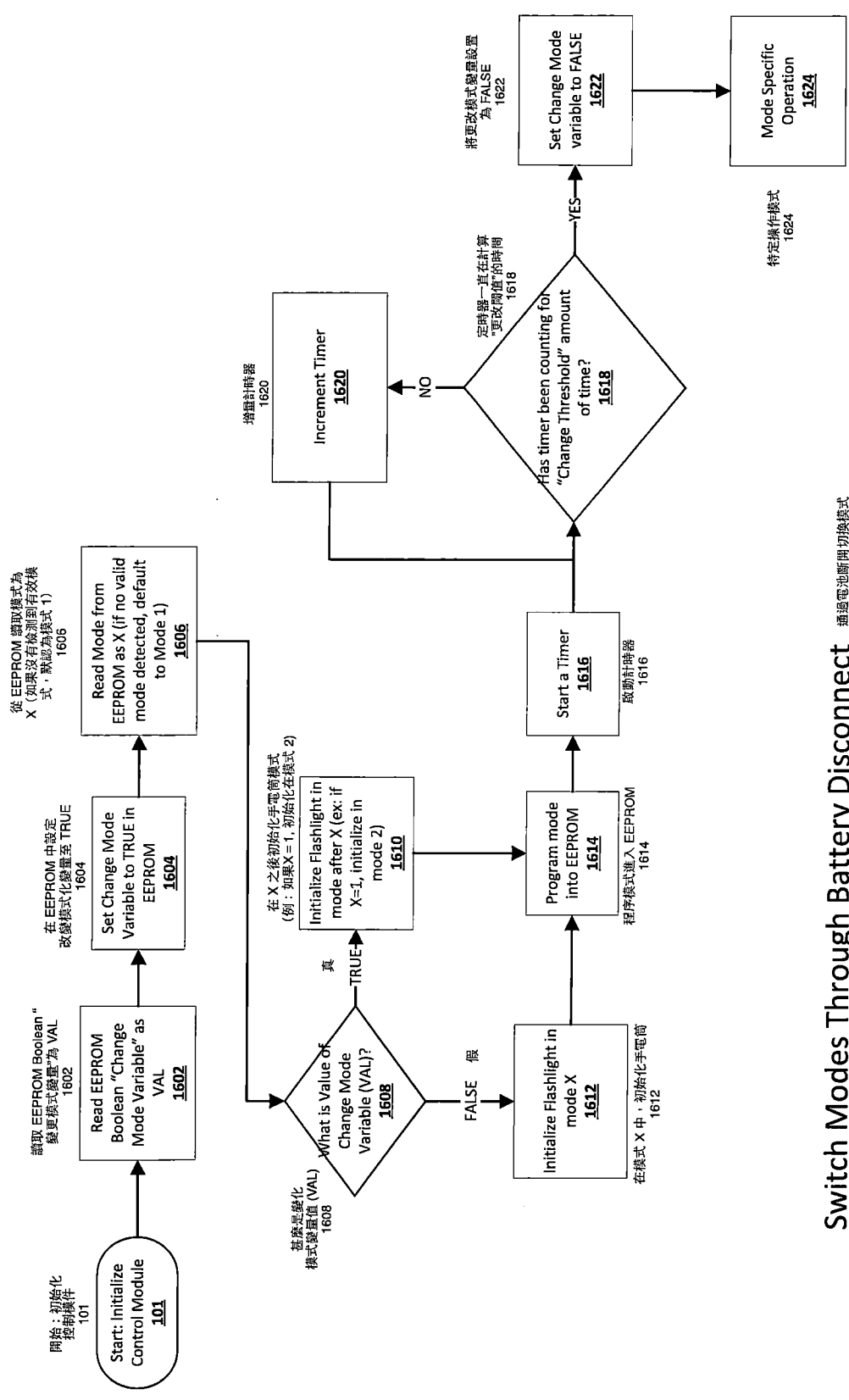
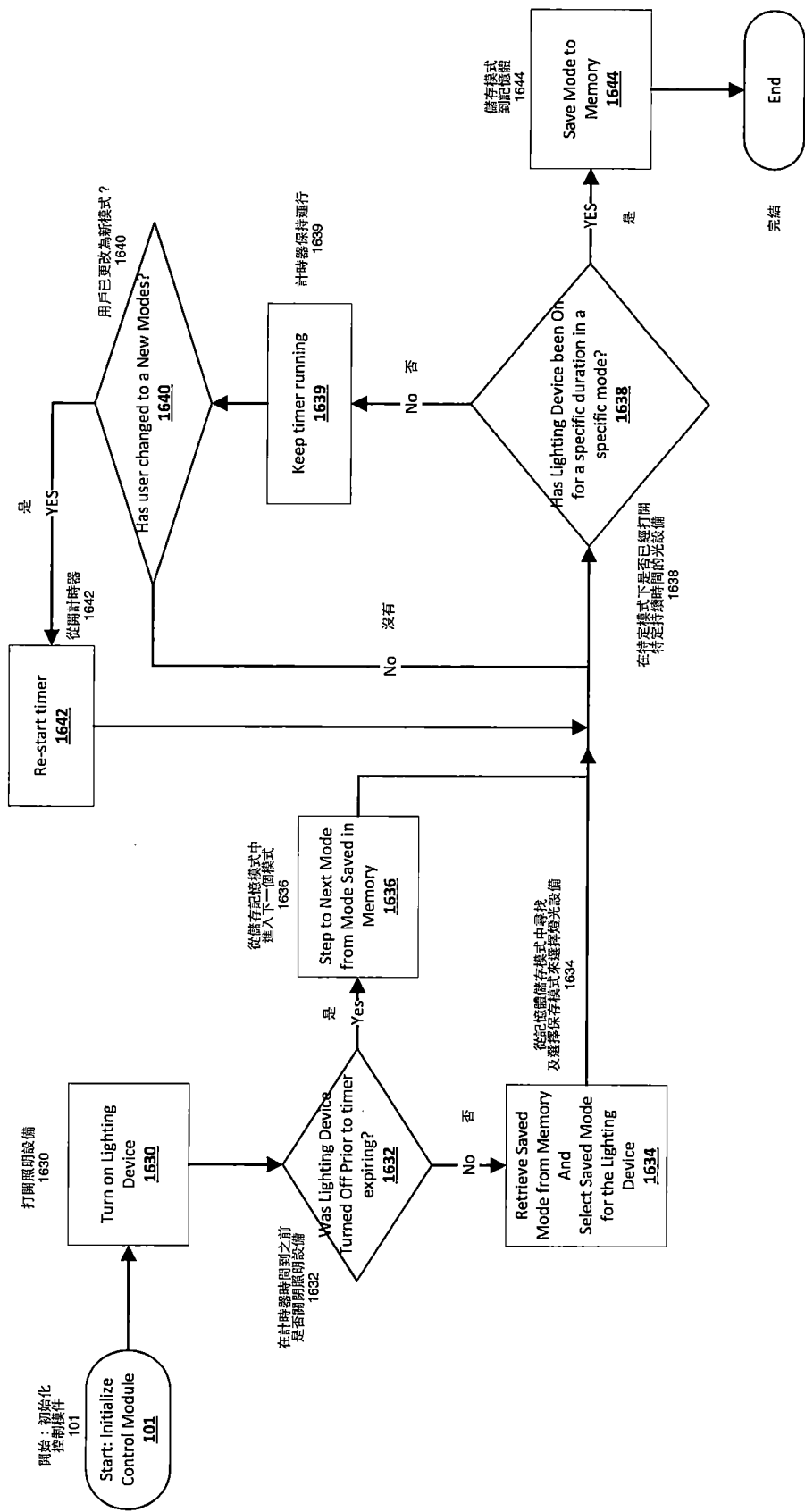


Fig. 15 图 15



Switch Modes Through Battery Disconnect 通過電池斷開切換模式
FIG. 16 圖 16



通過電池斷開切換模式

Switch Modes Through Battery Disconnect

FIG. 16B

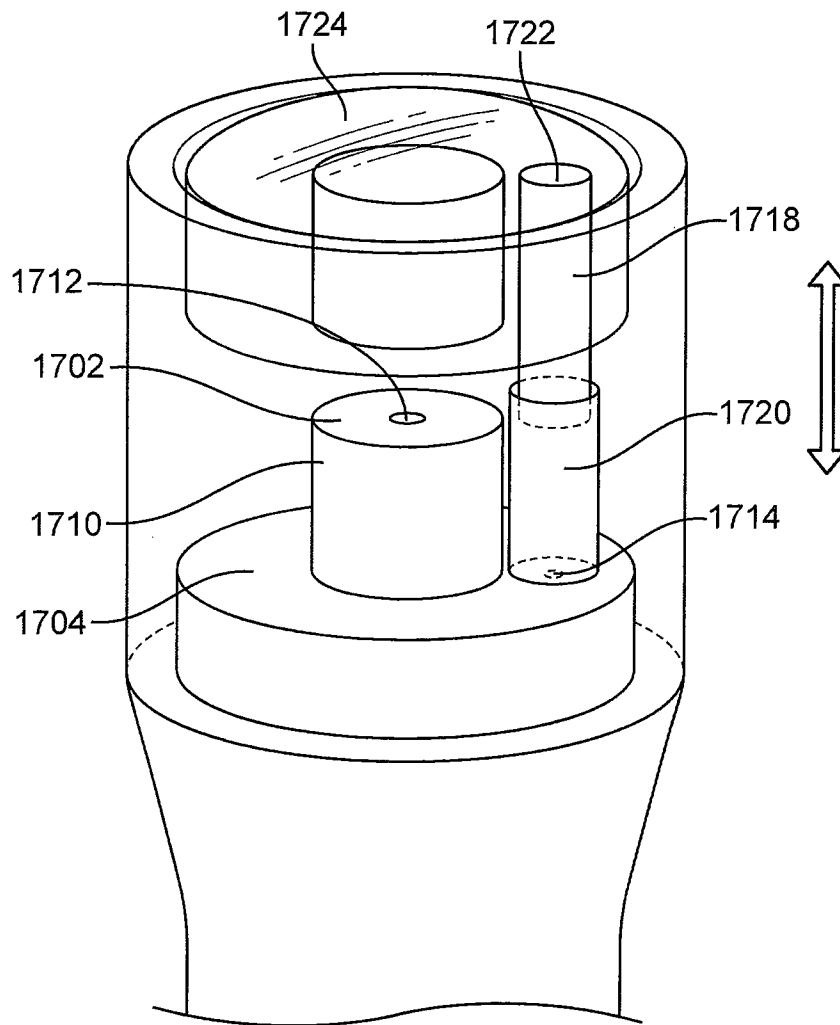


FIG. 17A 17A

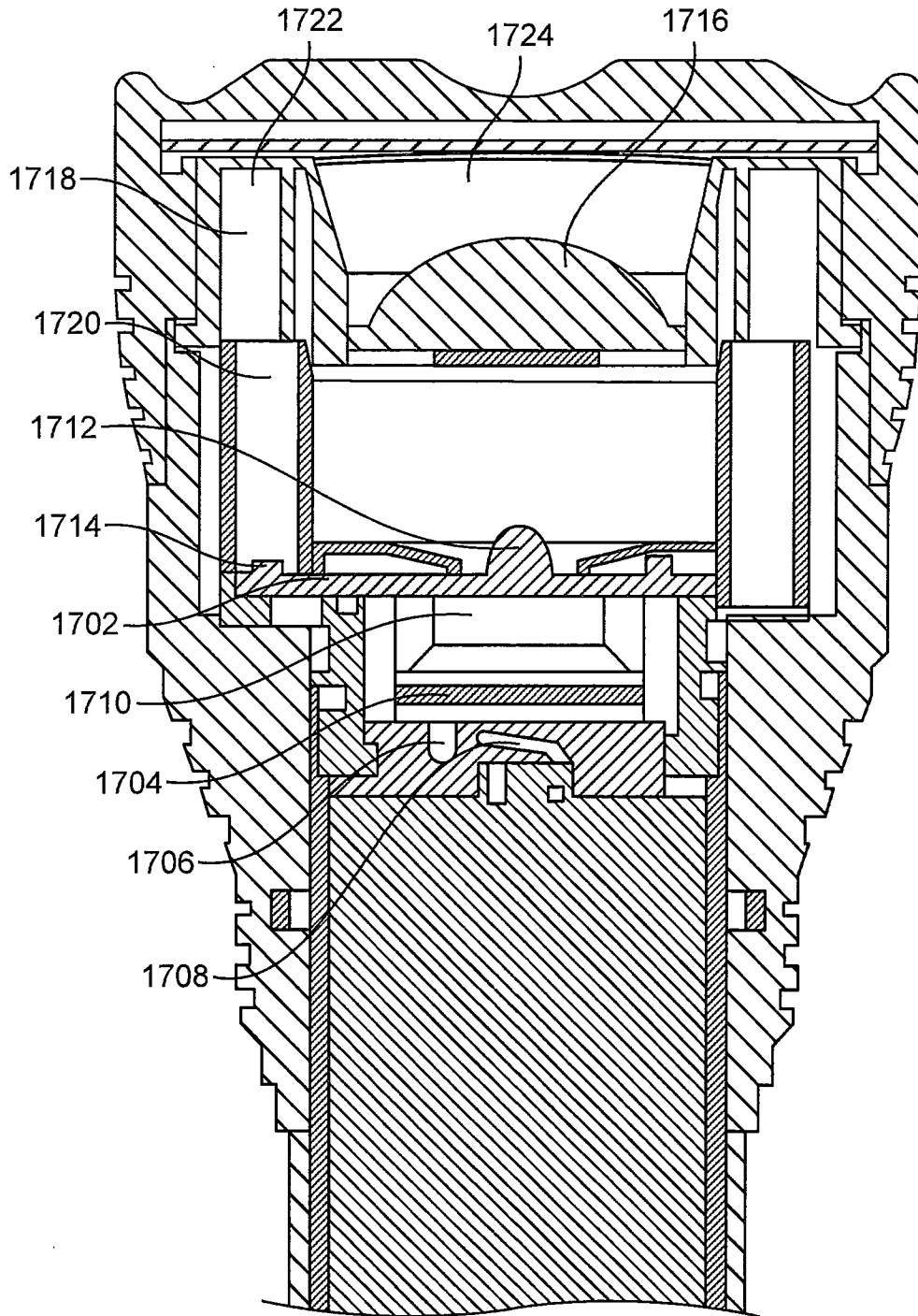


FIG. 17B  17B

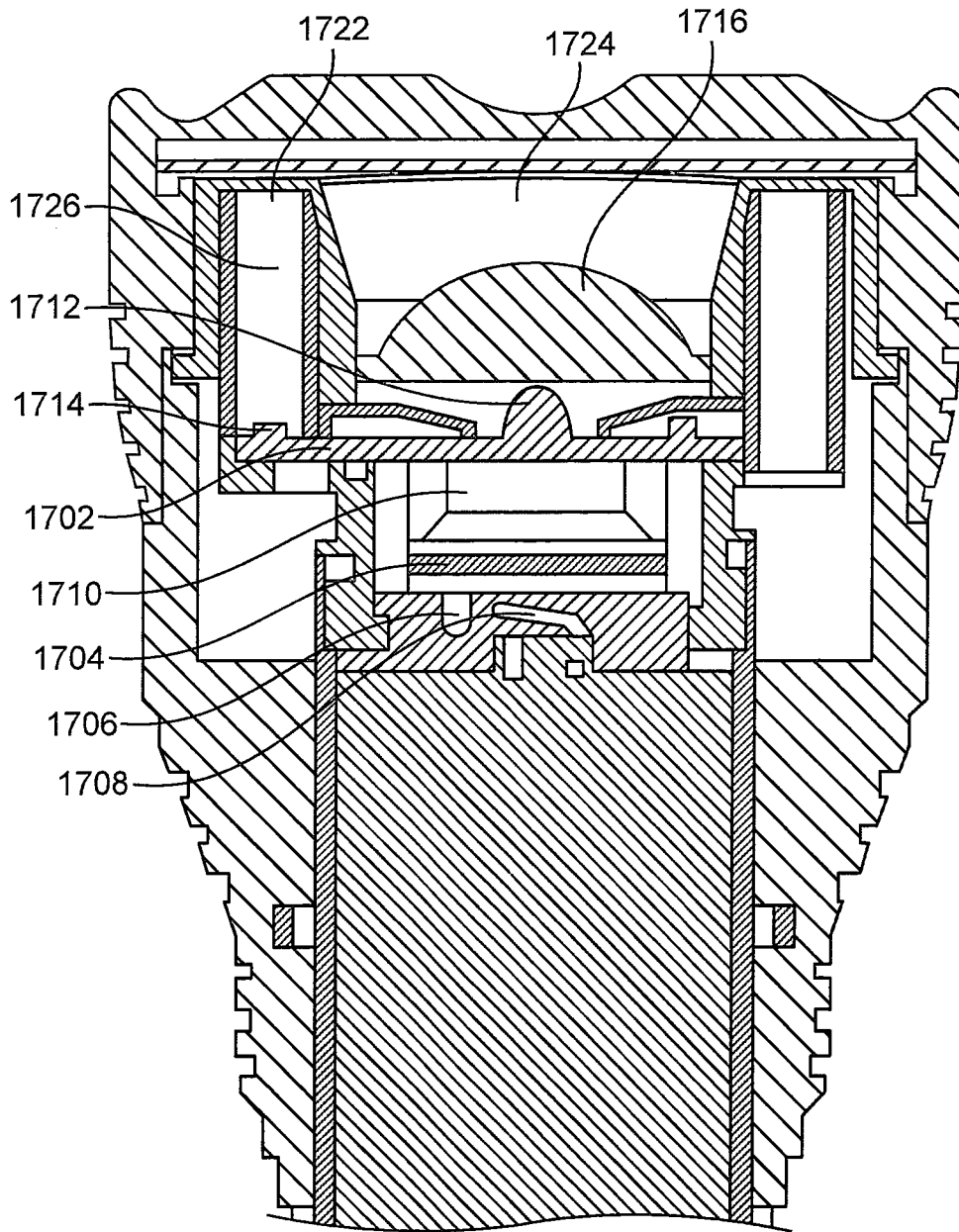


FIG. 17C  17C

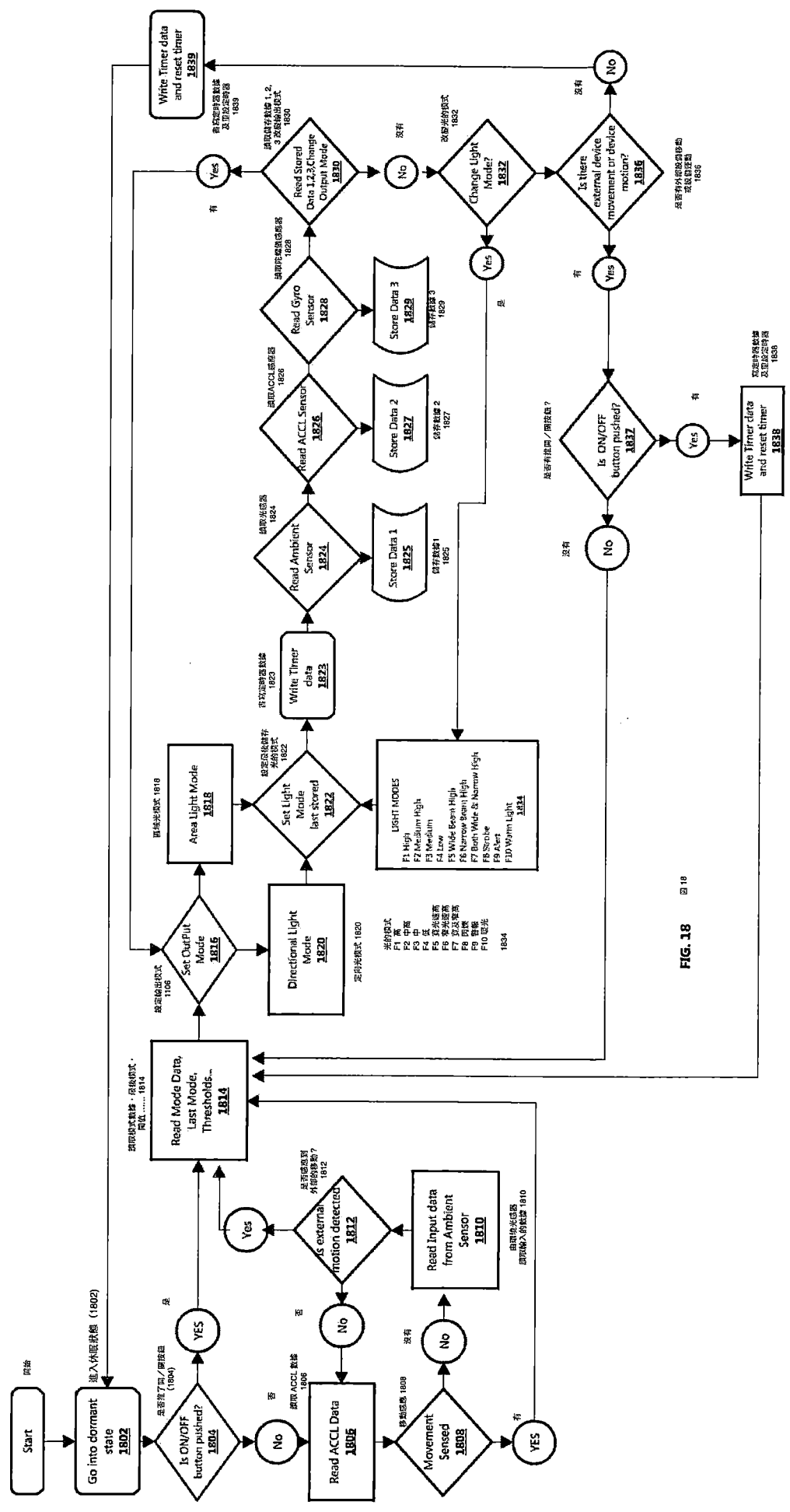


FIG. 18

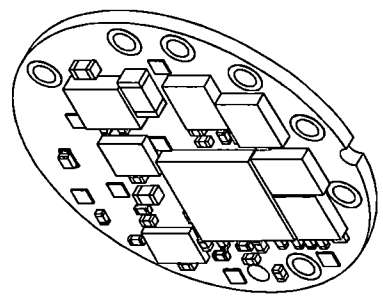


FIG. 19D
圖 19D

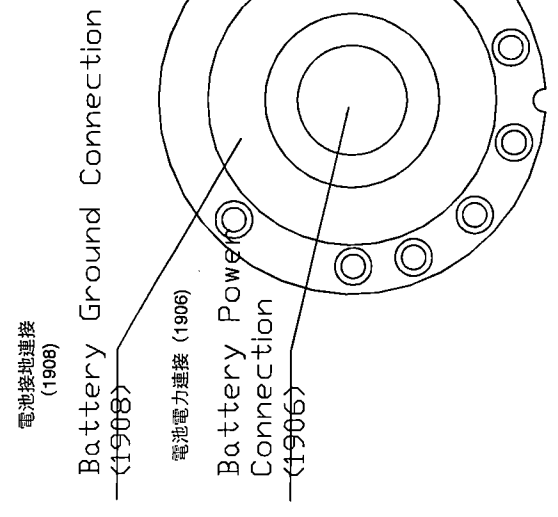


FIG. 19C
圖 19C

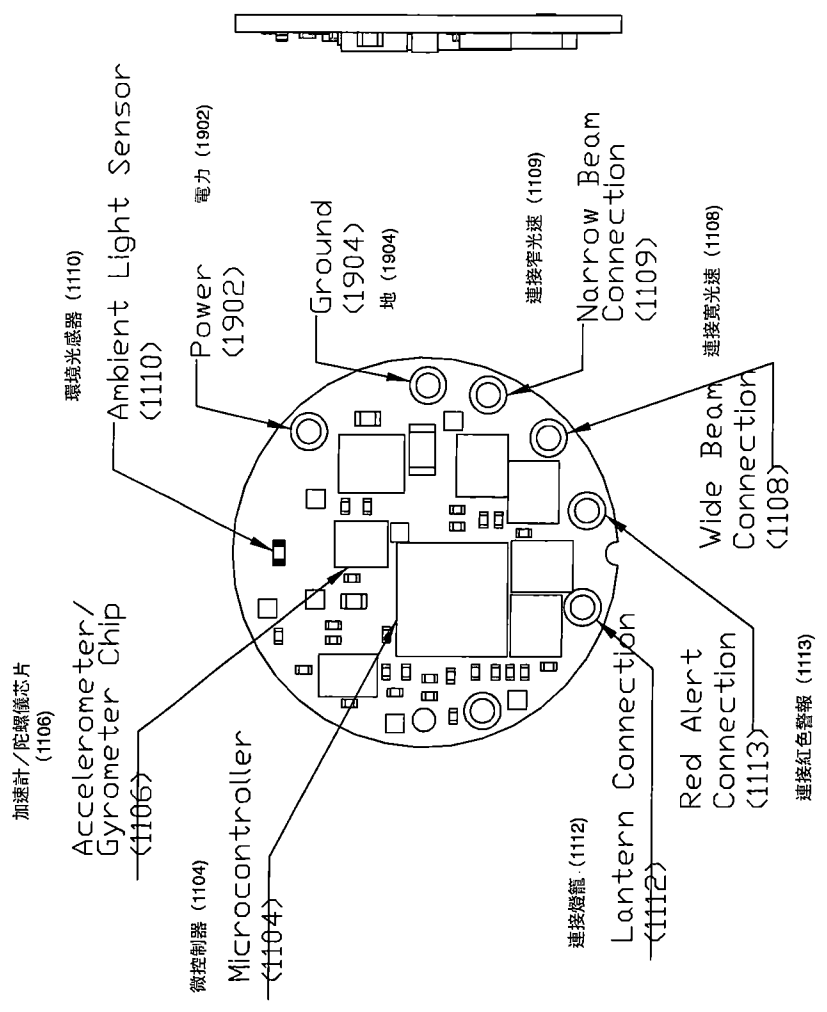


FIG. 19A
圖 19A

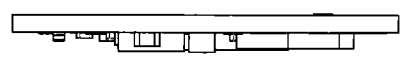


FIG. 19B
圖 19B

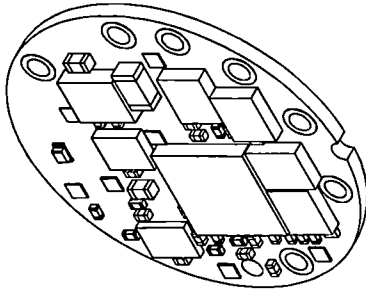


FIG. 20D
圖 20D

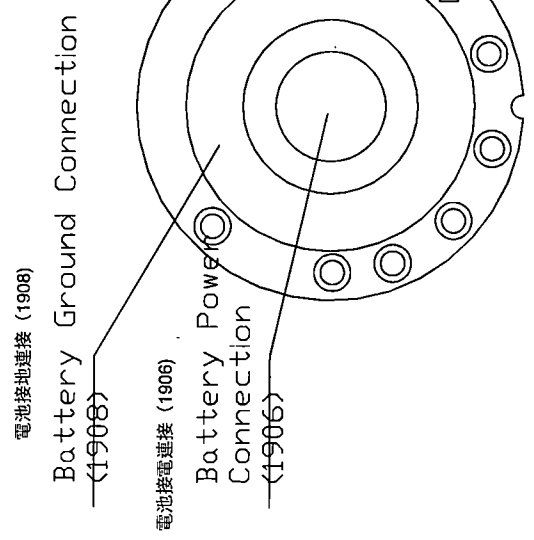


FIG. 20C 圖 20C

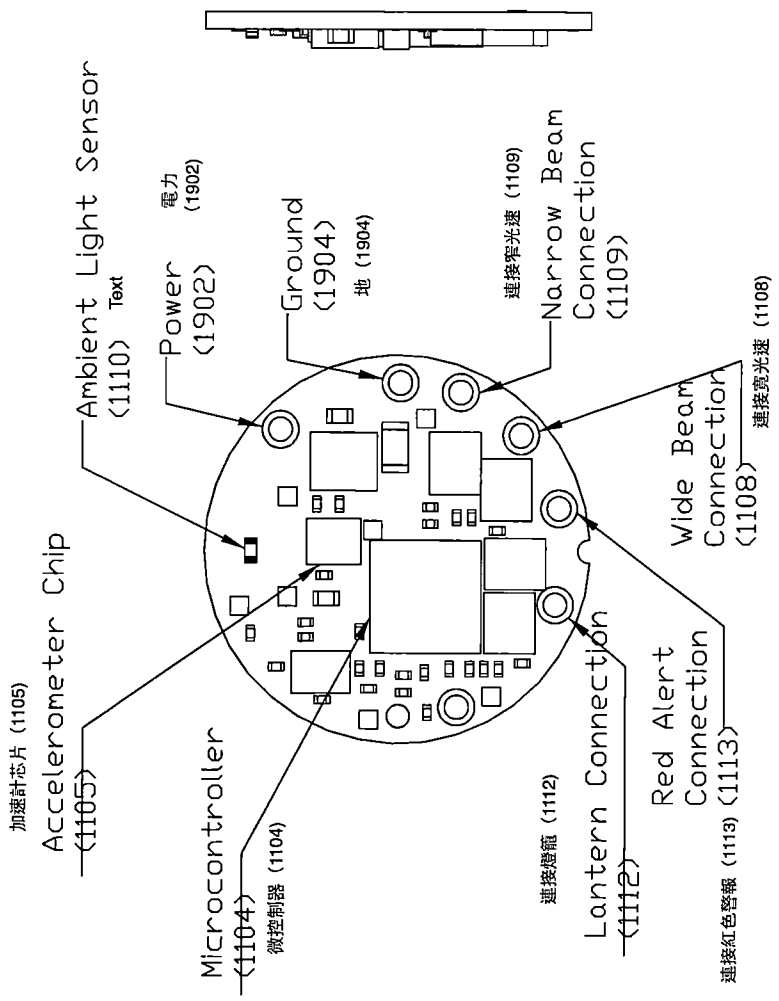


FIG. 20B 圖 20B

FIG. 20A 圖 20A

