



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201347591 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：101116244

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 07 日

(51)Int. Cl. :

H04W84/18 (2009.01)

H04L12/24 (2006.01)

(71)申請人：黃榮堂(中華民國) HUANG, JUNG TANG (TW)

臺北市大安區八德路 2 段 10 巷 7 號 5 樓

(72)發明人：黃榮堂 HUANG, JUNG TANG (TW)

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：8 共 44 頁

(54)名稱

智慧聯網系統

INTERNET OF THINGS SYSTEM

(57)摘要

一種智慧聯網系統，係由至少一個可攜式路由器(portable router)，至少一個內含藍牙 4.0 以上通訊功能 LED 電燈網路、WIFI、與雲端所構成。該路由器至少具有藍芽 4.0 以上通訊與 WIFI 通訊功能，用戶藉由該路由器掃描其所在處附近的 LED 電燈上的藍牙辨識碼(Bluetooth identification,BTID)以及其接收訊號強度指標(Received Signal-Strength Indicator,RSSI)值，並且透過 WIFI 將這些資料送到附近的閘道器(gateway)或是雲端，然後雲端就會將所計算出來的定位資訊或知識，藉由 WIFI 送回使用者路由器或送出給相關照護人員或監控人員。如果是送回使用者路由器，就可以做為導航用。如果送出給相關照護人員或監控人員，就可以做為遠端照護或監控用。進一步，讓路由器藉由藍牙通訊讀取收集用戶身上配戴的感測器資料，甚至 LED 電燈上加裝的環境感測器資料，配合上述的定位資料，構成一智慧聯網感測器系統。

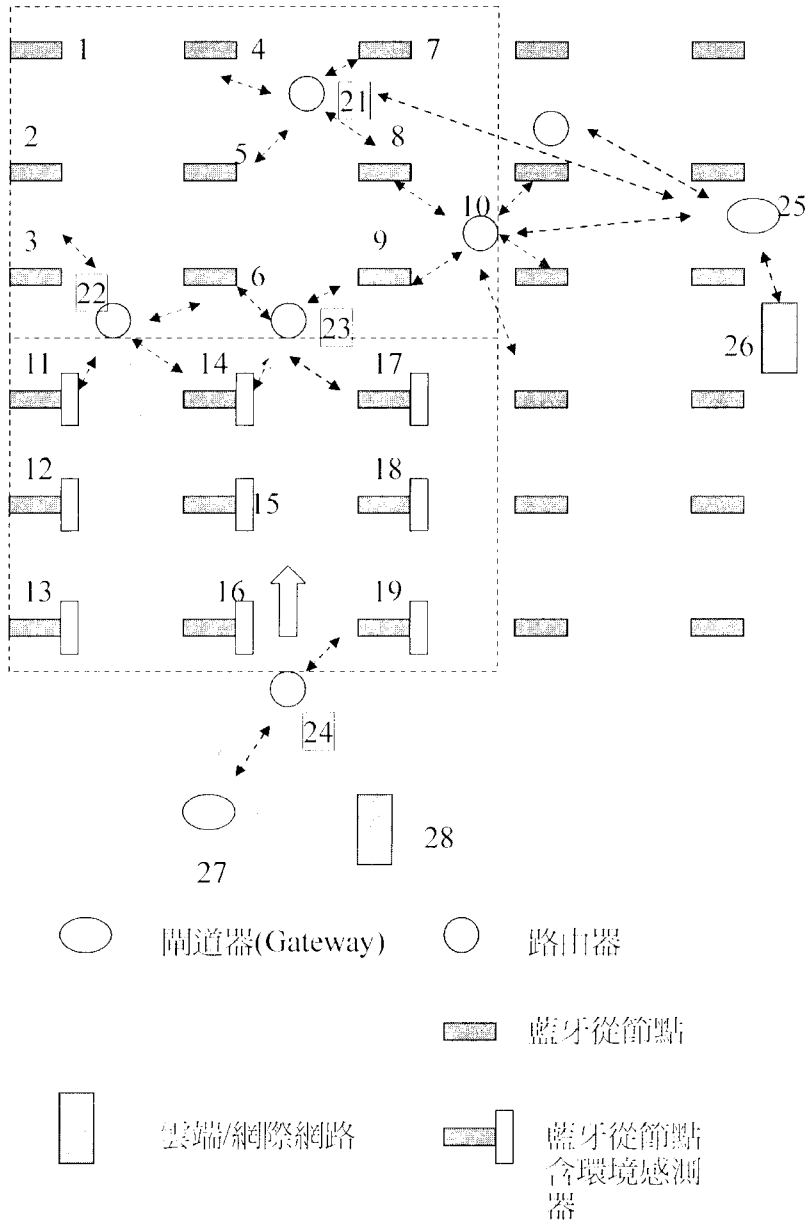


圖 5

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：10116244

※申請日：101.5.07

※IPC分類：H04W 84/18 (2009.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H04L 12/24 (2006.01)

智慧聯網系統

Internet of things system

二、中文發明摘要：

一種智慧聯網系統，係由至少一個可攜式路由器(portable router)，至少一個內含藍牙 4.0 以上通訊功能 LED 電燈網路、WIFI、與雲端所構成。該路由器至少具有藍芽 4.0 以上通訊與 WIFI 通訊功能，用戶藉由該路由器掃描其所在處附近的 LED 電燈上的藍牙辨識碼(Bluetooth identification, BTID)以及其接收訊號強度指標(Received Signal-Strength Indicator, RSSI)值，並且透過 WIFI 將這些資料送到附近的閘道器(gateway)或是雲端，然後雲端就會將所計算出來的定位資訊或知識，藉由 WIFI 送回使用者路由器或送出給相關照護人員或監控人員。如果是送回使用者路由器，就可以做為導航用。如果送出給相關照護人員或監控人員，就可以做為遠端照護或監控用。進一步，讓路由器藉由藍牙通訊讀取收集用戶身上配戴的感測器資料，甚至 LED 電燈上加裝

的環境感測器資料，配合上述的定位資料，構成一智慧聯網感測器系統。

三、英文發明摘要：

An IOT system comprises a portable router, at least a LED lamp with a built-in Bluetooth 4.0 module, WIFI, and cloud computing service. The router at least has functions of Bluetooth 4.0 and WIFI. A user can employ the router to scan the nearby LED lamps to fetch their Bluetooth Identification, BTID, and the corresponding RSSI, and then send these data through the WIFI to neighboring gateway or cloud. After computing the collected BTIDs and RSSIs, the positioning information of the user will be sent back to the router or sent to the caregivers. Further more the router can read the measured data from the wearable sensors of the user as well as measured data of the environmental sensors installed in the LED lamp. These measured data combined with the positioning information establish the IOT-based sensor system.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 5

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1-9 內含藍牙 4.0 以上通訊功能 LED 電燈

11-19 內含藍牙 4.0 以上通訊功能與環境感測器的 LED 電燈

10 可攜式路由器

的環境感測器資料，配合上述的定位資料，構成一智慧聯網感測器系統。

三、英文發明摘要：

An IOT system comprises a portable router, at least a LED lamp with a built-in Bluetooth 4.0 module, WIFI, and cloud computing service. The router at least has functions of Bluetooth 4.0 and WIFI. A user can employ the router to scan the nearby LED lamps to fetch their Bluetooth Identification, BTID, and the corresponding RSSI, and then send these data through the WIFI to neighboring gateway or cloud. After computing the collected BTIDs and RSSIs, the positioning information of the user will be sent back to the router or sent to the caregivers. Further more the router can read the measured data from the wearable sensors of the user as well as measured data of the environmental sensors installed in the LED lamp. These measured data combined with the positioning information establish the IOT-based sensor system.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 5

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1-9 內含藍牙 4.0 以上通訊功能 LED 電燈

11-19 內含藍牙 4.0 以上通訊功能與環境感測器的 LED 電燈

10 可攜式路由器

21, 22, 23, 24. 穿戴式感測器與可攜式路由器

27 閘道器(gateway)

28 雲端

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

一種智慧聯網系統，特別是指具有定位功能的智慧聯網系統，係由至少一個可攜式路由器(portable router)，至少一個內含藍牙 4.0 以上通訊功能 LED 電燈網路、WIFI、與雲端所構成。

【先前技術】

公司行號、醫院、照護單位等，可能有許多部門，常常分布在一廣大區域，對於走動的人員的聯繫，仍然以手機通話較有方便性，使用手機的使用費仍然很高，而且仍然需要隨身攜帶手機，對女性而言常有手機放在皮包接不到的狀況，也有手機沒電的狀況。

另外，在醫院病房裡，病患有可能離開病床，使得醫護人員找不到該病患，或是醫護人員到處巡房，也

21, 22, 23, 24. 穿戴式感測器與可攜式路由器

27 閘道器(gateway)

28 雲端

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

一種智慧聯網系統，特別是指具有定位功能的智慧聯網系統，係由至少一個可攜式路由器(portable router)，至少一個內含藍牙 4.0 以上通訊功能 LED 電燈網路、WIFI、與雲端所構成。

【先前技術】

公司行號、醫院、照護單位等，可能有許多部門，常常分布在一廣大區域，對於走動的人員的聯繫，仍然以手機通話較有方便性，使用手機的使用費仍然很高，而且仍然需要隨身攜帶手機，對女性而言常有手機放在皮包接不到的狀況，也有手機沒電的狀況。

另外，在醫院病房裡，病患有可能離開病床，使得醫護人員找不到該病患，或是醫護人員到處巡房，也

可能病患緊急時，不易快速找到醫護人員。為此，要達成有效連結與通話，較為有效的方式是利用 WIFI 免費行動電話，只要病患隨身攜帶行動電話，為此如果透過本發明的腕帶式路由器，則每個人可以隨時隨地接通，可以知道發話者與收話者的位置，可以記錄，可以分析，可以處理，可精準定位，沒有漏接任何一通電話的疑慮。對於單位人員出勤的管理，能產生許多功效。

對於獨居人員的安全與生活起居的遠端照護，經常因為網路的安裝複雜，使用上的不人性化，特別對於老弱婦孺而言，並不容易，因此無法有效普及，例如使用 ZIGBEE 等相關無線感測器網路的技術；另外穿戴式感測器與環境感測器對獨居人員的健康，也有莫大的重要性，然則目前的產品與技術對獨居人員或對其進行遠端照護的人員而言，並沒有非常友善的使用方式。

【發明內容】

本發明的目的在提供一種智慧聯網系統，特別是以燈源為基礎的智慧聯網系統，該燈源係內建藍牙 4.0 以上通訊功能的 LED 電燈，室內人員佩帶至少具有藍芽 4.0 以上通訊與

WIFI 通訊功能的路由器，例如耳機或手環等，此處的路由器即具有識別證的功能；讓每個人可精準定位，可以隨時隨地接通網路，可以知道使用者與其所處環境的位置，可以記錄，可以分析，可以處理。

本發明的目的在提供一種智慧聯網系統，以燈源為基礎的智慧聯網，該燈源係內建藍牙 4.0 以上通訊功能的 LED 電燈，室內人員佩帶至少具有藍芽 4.0 以上通訊與 WIFI 通訊功能的路由器，例如耳機或手環等，此處的路由器即具有識別證的功能；對於單位人員出勤的管理與定位行蹤，更為有效與精準。

本發明的目的在提供一種智慧聯網系統，以燈源為基礎的智慧聯網，該燈源係內建藍牙 4.0 以上通訊功能的 LED 電燈，室內人員佩帶至少具有藍芽 4.0 以上通訊與 WIFI 通訊功能的路由器，例如耳機或手環等，此處的路由器即具有識別證的功能；路由器藉由藍牙通訊讀取收集用戶身上配戴的感測器資料，甚至 LED 電燈上加裝的環境感測器資料，配合上述的定位資料，構成一智慧聯網感測器系統。

藉由本發明之實施，至少可達到下列進步功效：

1. 透過燈源更替為內建藍牙 4.0 以上通訊功能的 LED 電燈，不必換燈座，不必重新佈網路線，智慧聯網自然建置，所以許多家庭自動化的遠景於焉完成。對於居家照護可以發揮很大的作用，獨居人士或老人可以透過配戴生理訊號感測器，加上項圈式路由器或是耳掛式語音路由器或是手環通話路由器，將其所在位置與其生理資訊收集後傳送至雲端；再者老人跌倒時，生理訊號感測器產生的訊號變化也可因為系統監測而發出求助訊號，同時老人也可以透過語音路由器直接呼叫求救訊號。
2. 每一 LED 燈源都能協助三角定位其轄下的藍牙節點，使配備有該藍牙節點的人或物可以受到追蹤，以提供有效的協助。
3. 每一 LED 燈源都能協助三角定位其轄下的藍牙節點，使配備有該藍牙節點的人或動物可以受到追蹤，以提供有效的照明，也就是最靠近人或動物的 LED 燈源會提供照明，而遠離人或動物的 LED 燈源會自動熄滅，以達到節能減碳的功用。
4. 可以透過具有藍芽 4.0 以上通訊與 WIFI 通訊功能的路由器例如手機或其他行動裝置，使每一 LED 燈源都能調色

或調光。

有關電燈轉換成內建藍牙 4.0 以上通訊功能的 LED 電燈，可參考發明人申請的中華民國發明專利，案號 100127360 “燈源為基礎的物聯網”。該發明提出在既有的標準 LED 燈泡或 LED 燈管內建藍牙 4.0 以上通訊功能的電路模組，讓用戶可以直接更換舊有的電燈或燈管，成為具通訊功能的 LED 電燈。

本發明所稱的定位功能，主要是利用更換原有電燈(燈泡或燈管)成為具通訊功能的 LED 電燈，該 LED 電燈內建藍牙 4.0 以上通訊功能的電路模組；另提供一路由器，至少具有藍芽 4.0 以上通訊與 WIFI 通訊功能，用戶藉由該路由器掃描其所在處附近的 LED 電燈上的藍牙辨識碼(BTID)以及其接收訊號強度指標(Received Signal-Strength Indicator, RSSI)值，並且透過 WIFI 將這些資料送到附近的閘道器(gateway)或是雲端，然後雲端就會將所計算出來的定位資訊或知識，藉由 WIFI 送回使用者路由器或送出給相關照護人員或監控人員。該定位資訊或知識的取得是建立於三點定位的技術，其主要方法是三角定位技術配合功率發射調控技

術以有效增進定位精度，其執行順序：

步驟一、藍牙主節點利用掃描功能來讀取在藍牙4.0可及範圍的從節點，這時候藍牙主節點的收發功率都是最大的位準，同時其掃描所需時間非常短，可少至1/20秒內；

步驟二、利用至少一三燈源組合進行三角定位確定在掃描範圍內的藍牙主節點的可能位置，是否在設定房間內，可以由多個三燈源組合來增進其定位精度；

步驟三、調降藍牙主節點的發射功率，使其掃描的範圍可以縮小，例如兩公尺半徑；基本上，接收訊號強度指標(RSSI)若能精準，則無須改變發射功率，可以說是最簡易的定位方法，但是RSSI一般的準確度，在藍芽4.0的規範是 $\pm 6\text{dB}$ ，因此，主節點可逐次調降其發射功率，如表.1所示，以縮小涵蓋的範圍，進而配合圖1、圖2與其說明，提高定位精度。

步驟四、再次利用三角定位來增進其定位精度。

表.1

主節點 (功率位準)	
+4dBm	可達 35m (空曠區)
0 dBm	可達 30m (空曠區)

-6 dBm	接近程度可達 15m (空曠區)
-23 dBm	接近程度 2 公尺以內

圖1顯示基本的藍牙三角定位方法，粗實線代表最大功率涵蓋的範圍，細虛線代表一半功率涵蓋的範圍，人物93以及人物91在最大功率掃描時，都出現於ABC三圓交集內；人物92則出現於BC二圓交集內，但不在ABC三圓交集內；再採用一半功率掃描時，人物93都出現於abc三小圓交集內，定位精度更高；而人物91則屬於 a 及 $A \cap B \cap C$ 不屬於 b 或 c ，定位精度也更高；人物92則屬於 $b \cap c$ 但不屬於 A ，定位精度也更高。可以理解的是，如果在施行1/4功率掃描，可以獲得更高的定位精度。

此外，如果進一步採用RSSI來推算人物的距離，如圖2所示，人物96所在位置只要從ABC三點所獲得的RSSI值即可以推算得出。ABC三點可以是三個不同位置的LED燈源，該每一燈源內建藍牙4.0從節點模組可做為室內定位的參考節點，人物96配帶了本發明所稱的路由器，因此可以對其掃描取得ABC三點個別的藍牙辨識碼(BTID)以及其RSSI值。

設置於天花板的燈具由於具有制高權，與本發明所稱的路由器可以有效執行從節點與主節點之間的視線 (LOS,

Line of Sight)通道，不會有嚴重的多重路徑傳輸，因此其精確度可以大為提升。可以根據移動人物的多寡進行適當的校正，也可使用模糊推論，或類神經推論等方法，來建立模型。

舉例而言，照明燈源多半離地約二到四公尺，而房間大小約邊長三到五公尺；客廳可能為四到十公尺；若如上述利用多段的功率掃描，例如圖1所示的全功率、半功率、1/4功率，就可有效將定位精度限於房間的精度之內，例如0.5-1公尺。

若要再提升定位精度，還可利用各種校正的技術，例如由於室內電燈的位置長期固定，而且室內人員或寵物流動變化不大，特別是老人獨居時，基本上可視同沒有人員的走動會造成藍牙通訊的多重路徑變動，因此使用者可以先於房內各處走動，並且配戴手機(註:手機為本發明所稱之路由器的一種實施例)隨時讀取其所在位置，比對實際位置，將誤差輸入於手機即可完成校正程序。

另外也可以利用室內藍牙4.0化的電器裝置，例如冷氣機、電視、冰箱、電腦、除濕機等，因為其位置已知，在校正時，可以先加以輸入其對應的藍牙辨識碼(BTID)及其在空

間的三維座標，提供除了LED燈源所提供的藍牙從節點參考位置。

本發明利用LED燈源做為智慧聯網，使用者只要將電燈更換成本發明的LED燈源，並經過如下APP程序，就可隨插即用：

1. 於手機程式的方格紙上繪製室內隔間圖，標出具有BT4+WIFI的主燈位置。上傳雲端。
2. 標出室內藍牙化電器裝置的固定位置。上傳雲端。
3. 使用者配戴藍牙手環，依照手機指示移動至預定位置。上傳雲端。
4. 雲端校正程式將各主燈的室內RSSI強度圖建置完成。

上述室內隔間圖，進一步說明如下，室內地圖的繪製與標出電燈所在位置，可以變成APP讓使用者下載後，自行輸入，如圖3所示，係為本發明之一種室內建築LED燈源的三維座標與空間名稱設定圖。首先畫面出現一方格紙，每格代表0.5公尺見方，使用者根據方格紙，其座標系統訂定北方為Y軸，而東方為X軸，就以室內裝潢的配置圖為基礎，將LED燈源(也是藍牙4.0從節點)的位置標出，例如81(餐廳

燈)、82(客廳燈)、83(廚房燈)、84(主臥室燈)、85(浴室燈)、86(房間一燈)、87(房間二燈)、88(走道燈)同時也標出其 Z 軸的高度，有助於三點定位運算。

廚房、浴室、客廳、房間、陽台、餐廳、臥室，要確實標明，特別是床的位置(未顯示於圖中)，這有助於判斷使用者是否在睡覺或是跌倒於地面。

房門位置也要標明，此舉有助於判斷三角定位，也必須藉由 BT 主節點的功率調整，判斷是否房門關閉，房門關閉與否可能代表某些隱私狀況。例如進入浴室或廁所，應當要關門，若沒有關門則可能是洗手洗臉而已。

可以使用顏色代表廚房、浴室、客廳、房間、陽台、餐廳、房門、電器用品位置。

安裝後，每一種功率位準(power level) 都應建立其通訊模型，如圖 4 所示。其藉由掃描參考節點所獲得的 RSSI 值，來推算空間位置的方法，可參考“Enhanced RSSI-Based Real-Time User Location Tracking System for Indoor and Outdoor Environments,” Erin-Ee-Lin Lau and Wan-Young Chung, Dongseo University, Korea, 2007 International

Conference on Convergence Information Technology, IEEE。此為熟悉此技藝者習知的技術，在此不再贅述。

家庭(同樓層、不同樓層)、公司內部(學校、醫院、政府部門)、廠房內(生產部門的大廠房)，若因為使用區域寬闊，不易精準定位時，採用本發明可以大幅降低布線的費用。其理由如下說明：

【實施方式】

參考圖 5，為本發明較佳的 LED 燈源配置的實施例，每一 LED 燈源較佳為藍牙 4.0 從節點，例如內建一 TI 的 CC2540 晶片模組，在燈源底下的使用人員配備具有藍牙雙模節點與 WIFI 的路由器。其運作方式：人員配備的路由器其藍牙主節點定期對其通訊管轄範圍內的區域掃描燈源藍牙從節點，掃描所獲得的藍牙從節點資料，匯集後就透過路由器的 WIFI 持續送到網際網路或雲端，進行使用人員的定位運算。

基本上，每個藍牙通訊節點都有唯一無二的藍牙辨識碼(Bluetooth Identification, BTID)。本發明除了藉此建立室內或室外的三維地圖(例如大樓的不同樓層)，作為定位用。也可用來讓使用者，可以直接對具有該藍牙通訊節點的

LED 電燈進行亮度或顏色的調控，例如當使用者要調控燈源，首先使用者個人專屬的路由器要與附近的藍牙 LED 燈源進行聯結，聯結後，使用者透過路由器發出調控亮度或顏色等命令，即可藉由藍芽通訊對該 LED 電燈調控。

本發明使用藍牙 4.0 的通訊規範，是因為過去的藍牙 2.0 或 3.0 基本上其連結的時間都要數秒，相較於紅外線通訊遙控的連結速度明顯不足，而根據藍牙相關文獻(Texas Instruments CC2540 *Bluetooth*[®] Low Energy Software Developer' s Guide v1.0, 2010) 指出，低功耗藍牙 4.0 從無連接狀態到開始傳送數據，最少只需 7.5 ms，基本上是遵守下列公式：

有效連結時間 = (Connection Interval) * (1 + (Slave Latency))

連結區段(connection interval)的設定最小值 6 (7.5ms)，最大值 3200 (4.0s)。從節點延遲(slave latency)的設定最小值 0，最大值 499。

因此上述使用者透過路由器發出調控亮度或顏色等命令，即可快速藉由藍芽通訊對該LED電燈調控。

另外，藍牙4.0的通訊規範具有快速的掃描功能，基本

上，主節點掃描40個從節點所需要的時間，不超過一秒，因此本發明不但可以靜態定位使用者的所在位置，也可以定位移動中的使用者，這是過去藍牙2.0或3.0，或是ZIGBEE不能達到的功能。也就是說，本發明提出了可以動態室內定位的創新功能。

有關圖 5 的智慧聯網燈源純作為從節點(slave node) 123 是由藍牙低功耗晶片與微處理機組成的模組來構成，例如一個可能的實施例，是採用德州儀器 TI CC2540 系統單晶片，不但具有藍牙 4.0 的通訊功能，也有 8051 微處理器，以及 ADC 轉換器，可以連接八個感測訊號的輸入，以聯接環境感測器，在某些實施例中，也可在路由器讀取該燈源的藍牙辨識碼時，同時讀取該些環境感測器的量測值，並送到雲端。

圖 5 的 WIFI 也指 Wi-Fi Direct，可讓裝置間彼此直接通訊，無需連接存取點。這不只讓裝置之間的通訊變得更簡單更快速，並可以隨時隨地連線。

圖 5 的通訊閘(Gateway)27，可以是家用電腦，PC、筆電、手機、平板電腦等，因為這些裝置都已經內建 BT4.0+WIFI 組合晶片，藉由其有線或無線上網的功能，成為通訊閘

(Gateway)27，因此可以輕易連上雲端 28 運算服務。

雖然圖 5 的路由器，是以可攜式或穿戴式為主要的實施例，但是其中部分的路由器也可以是固定式，換句話說，可攜式路由器進一步加以固定於室內外不妨礙人或物移動的位置，成為固定式路由器，可以由閘道器的 WIFI 與固定式路由器的 WIFI 溝通聯結，這也就是說，即使沒有人員配帶路由器在智慧聯網燈源下提供命令，也可以在遠端透過網際網路與雲端，由閘道器的 WIFI 與固定式路由器的 WIFI 溝通聯結，再由固定式路由器的藍牙雙模節點對圖 5 中的所有具有藍牙節點的裝置進行監控與調控。例如 LED 燈源可以被調光或調色或開啟或關閉；LED 燈源上的感測器可以被讀取，而具有藍牙界面的電器用品可以被開啟或關閉，或監控等；而機器人也可被監控或下命令。

如圖 6 所示，如果智慧聯網燈源布局的空間範圍不大，並且藍牙通訊的距離可以達 10-30 米，則通訊閘(Gateway)77 內建 BT4.0+WIFI 組合晶片，就可直接透過其藍牙 4.0 界面，對具有藍牙節點的 LED 燈源 51-59 或電器用品或感測器 61-69 或機器人進行監控與調控。

雖然上述的說明主要是以人員做為使用者，但是事實

上，使用者可以泛指寵物、動物、機器人、重要的設備、移動載具等，只要該使用者配戴本發明的路由器即可。

[路由器]

本發明所稱的路由器，是指至少具有藍芽 4.0 以上通訊與 WIFI 通訊功能的裝置，進一步可以讓該裝置有較佳的實施例，如圖 7 所示：

1. 腕帶式裝置 30，輕巧、防水，可於任何場合佩帶（圖中未顯示腕帶的外型）。
2. 具有一微控制器 31 或微處理器，做為控制單元，與其他電路模組聯接。
3. LCD/或觸控式螢幕，做為顯示器 32
4. 藍牙 BT4.0 通訊模組 33，提供身份辨識，與外部具有藍牙 4.0 功能的 LED 燈源 41，或內建藍牙 4.0 功能的穿戴式感測器 39 溝通。
5. WIFI 通訊模組 34 在有 WIFI 的環境 40 下，可無線直接連上雲端，將穿戴式感測器 39 的感測值傳送至雲端。WIFI 通訊模組 34 的傳輸功率可調，避免過度消耗功率。
6. 至少一個麥克風 35，提供語音辨識的輸入介面與輸出介

面，結合雲端語音辨識(Cloud Speech Recognition, CSR) 運算；可直接藉由語音求救；具有錄音功能。

7. 內建揚聲器 36，可作為人聲傳遞的介面，可由朋友或親人或照護人員呼叫，類似對講機，但是主要是靠雲端與無線網路，無須經過系統商付費。揚聲器也可透過藍芽耳機傳送。

8. 可收集週遭內建藍牙 4.0 功能的環境感測器資訊，協助判斷是否對個人體質有害。

9. 電源 38，供應腕帶式路由器 30 的電路元件所需的電源，一般以電池較為適當。

10. 採用低功耗電路元件，以延長電池更換或充電的時間。進一步，還可以

1. 內建加速度計 37，以紀錄用戶的活動量

2. 內建心跳量測，以知道用戶的活動強度，(圖中未顯示)

3. 具有搖晃手臂發電的振動式發電功能，提供緊急使用。

(圖中未顯示)

4. 具有手錶顯示時間等功能。

就定位而言，搭配室內的可調色調光 LED 燈源，以及上述所提出的改良式三角定位技術，運算後就可以達到室內定位功能。

再次強調，腕帶路由器可以掃描附近的 LED 燈的藍牙辨識碼(BTID) 並且透過 WIFI 將這些資料送到附近的通訊閘(GATEWAY)或是雲端，就像現在大學或是醫院或是旅館一樣，隨時可以藉由 WIFI 上網，然後雲端就會將所計算出來的資訊或知識，藉由 WIFI 送回使用者或送出給相關照護人員或監控人員。如果是送回使用者，就可以做為導航用。

這個作法的優點就是，LED 燈可以隨時更換，只要更換後，使用者利用腕帶路由器的程式對其讀取 BTID 與 RSSI，之後上傳雲端在顯示的畫面上設定該 LED 燈的 BTID 以及其空間座標即可。

值得注意的是，上述的腕帶路由器，如果使用具有 BT4.0 的手機也可以達成同樣功能。例如支援 android 4.0 以上的手機，HTC one V, X 等，或是 iPhone 4S。只需要撰寫一個 APP 到手機，即可。當然，上述的腕帶路由器也需要有一個作業系統，也需要有工作程式。使用腕帶式路由器的目的是提供必要功能，不需要照像攝影的功能，不需要大螢幕，不需要長程的無線通訊能力，如 GSM、GPRS、3G、4G 等，具有防水的設計，可以任何場合佩帶。

假設未來的世界必然到處都有 WIFI，特別是人口密集

的城市或家庭、辦公室、學校等。基於此點，人們在這類環境中，並不需要直接透過 GSM, 3G, 4G 等功能來連結雲端，只需要能連上 WIFI 的 AP 即可，可大幅降低通訊成本，甚至免費。

身上的穿戴式感測器，基本上為了滿足方便、低功耗與低成本等需求，所以一律以藍芽 4.0(BLE)為主，但是身上還要有路由器，可以將穿戴式感測器的訊號傳送來的訊號轉給雲端，該路由器基本上也要符合穿戴式的輕巧方便的前提，雖然智慧型手機的功能完全包含本發明所提出之路由器的基本需求，然則因為智慧型手機體積大、不容易穿戴，耗電量大，不防水。所以該路由器基本上是將智慧型手機降階，開發成為一種只有一般電子錶常用的低階 LCD 顯示幕，沒有 GSM, 3G, 4G 等功能，只要有路由器的功能，一定可以大幅降低其成本，並且功耗也能大幅降低，體積也會大幅縮小。

對腕帶式路由器而言，使用揚聲器來取代耳機，可以更簡化配備，也就是說可以直接將穿戴式生醫感測器的量測結果直接以聲音來傳達，人們在工作時，常利用眼睛，例如開車，可以聽音樂或與人聊天，一面看路。另一方面，將查詢結果以揚聲器傳達，也可以達到功效，再者，如果是與人

對話，或是翻譯，還是可以將腕帶式路由器當作手機來使用，至少可以當作對講機來使用，理由是路由器具有的麥克風與揚聲器配合 WIFI 界面的組合可以讓路由器與手機一樣具有對講機的功能，主要是透過 WIFI 與網際網路來進行聯節，例如透過 Skype 或是 Viber 等軟體程式來達成。

藉由本發明所稱的路由器其所具有的語音辨識功能，使用者可以在床上躺時，靠著語音命令將客廳的 LED 電燈打開，也可以調整其顏色，其語音命令例如『客廳大燈，藍色』。也可以命令洗衣機啟動，其語音命令例如『洗衣機，啟動』。或是『客廳電腦，開機』。

語音辨識可以分成兩階段，對於常見的命令式語音，基本上，仍是先由內建的語音資料庫進行辨識，如果無法辨識，則上傳至雲端去加以處理，之後再進行回傳，目前 iPhone 4S 就是透過網路來進行語音秘書功能，對於主人常用的句子，也可以經過統計，將其納入隨身佩戴的語音裝置的語音資料庫內，並將不常用的語音資料加以刪除，以維持資料庫的精簡，以及蒐尋時的速度。

實施例一

調色調光功能，參考圖 5

1. 腕帶路由器或手機(主節點)掃描其附近具有藍牙 4.0 從節點的 LED 電燈，對其顯示於畫面的圖式或文字進行選擇目標電燈，將調光要求載入到對應的電燈，該調光要求的內容，例如 7 綠色、2 紅色、8 藍色、9 黃色。
2. 7、2、8、9 按照順序進行聯結或同時聯結，聯結後腕帶路由器或手機(主節點)即可寫入 LED 電燈內的藍牙 4.0 從節點使其內的微控制器按照需求去改變 LED 的顏色。

實施例二

定位功能：案例(一)，參考圖 5

1. 21 路由器掃描附近的 LED 燈源的藍牙從節點 BTID 與 RSSI，例如 4、7、5、8；或是 22 路由器掃描附近的 LED 燈源的藍牙從節點 BTID 與 RSSI，例如 3、6、11、14；
2. 21 路由器將這四個藍牙從節點 BTID 與 RSSI 資料透過 WIFI 送至 WIFI AP 或是通訊閘 25 後，再到網際網路或雲端 26。22 路由器將這四個藍牙從節點 BTID 與 RSSI 資料透過 WIFI 送至 WIFI AP 或是通訊閘 27 後，再到網際網路或雲端 28。

3. 在雲端進行運算，並對照預設的藍牙從節點三維空間地圖，利用三角定位技術加以運算，分別求出 [21] 路由器，[22] 路由器的所在位置三維座標，以及判斷是否位於特殊屬性的房間，例如浴室或廚房。或是機密的房間或是受到管制的房間等。

4. 回傳該位置至 [21] 路由器，[22] 路由器。或是進一步給照護人然或管控人員參考，甚至可以再次要求 [21] 路由器，[22] 路由器，提供其用戶身上的穿戴式感測器的感測值或是其附近 LED 燈源上的環境感測器感測值。

定位功能：案例(二)，參考圖 5

1. [23] 路由器掃瞄附近的 LED 燈源的藍牙從節點 BTID 與 RSSI，例如 6、9、14、17；
2. [23] 路由器將這四個藍牙從節點 BTID 與 RSSI 資料，以及 LED 燈源 14、17 的環境感測器感測值，透過 WIFI 送至 WIFI AP 或是通訊閘 27 後，再到網際網路或雲端 28。
3. 在雲端進行運算，並對照預設的藍牙從節點三維空間地圖，利用三角定位技術加以運算，分別求出 [23] 路由器的所在位置三維座標，以及判斷是否位於特殊屬性的房間，例如

浴室或廚房。或是機密的房間或是受到管制的房間等，並且根據 LED 燈源 14、17 的環境感測器感測值判斷是否環境有危險狀況，例如空氣中含有過多的二氧化碳，顯示通風不良；或是有過多的一氧化碳，顯示通風不良並且有危險要儘速處理。

4. 回傳該位置至 [23] 路由器，進一步給照護人然或管控人員參考，要求 [23] 路由器的佩戴用戶儘速處理，並且上述步驟持續進行追蹤，直到危機解除。

在上述案例(二)中，當然 [23] 路由器的佩戴用戶身上的穿戴式感測器也可一併傳送至雲端接受監控與管理，並且即時提供用戶各種合宜的處置。

進一步，可以開發出能調整 LED 燈的 APP 或程式，其功能是用戶晚上起床或是移動時，用戶所配戴的手機或路由器藉由掃描得到附近 LED 燈的 RSSI 值，可以快速建立聯結與讀取最靠近的 LED 燈，是否亮度足夠，進而將其點亮，避免造成看不清楚而跌倒。也就是說本發明所稱的智慧聯網定位功能也具有智慧節能開啟或關閉電燈或空調或電器用品的依據，達到安全舒適，而又能兼顧隨手關電，達到節能減碳的目的。

利用 LED 燈源的物聯網，帶著腕帶路由器或是手機的人員，可以被三角定位，得知是否靠近在場適用 (on-site applied) 的電器用品 (從節點)，而由通訊閘 (GATEWAY) 決定該電器用品是否處於冬眠、睡眠、或是叫醒的狀態。在場適用 (on-site applied) 的電器用品包括空調系統例如電風扇、電暖扇、冷暖氣；電燈或照明；電腦或電視；等。得知使用人員的位置特別是與在場適用 (on-site applied) 的電器用品之間的距離，乃是決定在場適用 (on-site applied) 的電器用品是否處於冬眠、睡眠、或是叫醒狀態的依據。如圖 8 所示，依照電器用品 100 的冷啟動或暖啟動所需的時間，以及一般使用人員 120 走路的速度，可以推算距離或是直接由 RSSI 的大小決定是否將該電器用品關閉或啟動。使用人員 120 與電器用品 100 的距離可分成長距離區 107、第一緩衝區 106、中距離區 105、第二緩衝區 104、短距離區 103，電器用品如電視或電腦或空調通常因為開機時間長，有冷啟動或暖啟動之分，因此

A) 當使用人員 120 的位置在短距離區 103，則電器用品 100

處於使用狀態；

B) 當使用人員 120 的位置在中距離區 105，則電器用品 100

處於暖啟動待機狀態；

C) 當使用人員 120 的位置在長距離區 107，則電器用品 100 處於關機狀態；

D) 當使用人員 120 的位置在第一緩衝區 106 時，可根據其移動速度為正且進入中距離區 105，則令電器用品 100 切換至暖啟動；若移動速度為負且進入長距離區 107，則令電器用品 100 切換至關閉狀態；若是其他情況，則電器用品 100 維持原狀態；

E) 當使用人員 120 的位置在第二緩衝區 104 時，可根據其移動速度為正且進入短距離區 103，則令電器用品 100 切換至使用狀態；若移動速度為負且進入中距離區 105，則令電器用品 100 切換至暖啟動狀態；若是其他情況，則電器用品 100 維持原狀態。

例如對於 LED 電燈而言，並不需要有暖啟動這個狀態，當使用人員 120 離開該 LED 電燈 100 超過三公尺的短距離區，而且速度為負值(代表離開速度)，則將該電燈關閉。反之，如果使用人員 120 接近該 LED 電燈 100 少於三公尺的短距離區，而且速度為正值(代表接近速度)，則將該電燈點亮。

實施例三，地圖與導航的功能

對於室內燈源 BTID 地圖與導航，參考圖 5，可以如下實施，

1. 路由器 [24] 的佩戴用戶，由他的路由器設定要抵達 LED 燈 7 的位置，雲端立刻從他的定位資料得知其位於 LED 燈 16 與 19 之間，提供其最佳路徑就是往北走，並且在前往的過程，不斷進行定位追蹤，提供指示，以確保路由器 24 的佩戴用戶能順利抵達 LED 燈 7 的位置。
2. 進入新建築物的人員手機或機器人的路由器可以憑藉雙模 BT4 的功能，來達成對室內環境的導航，首先取得該室內建築的 BTID 地圖或是直接由雲端取得 BTID 地圖，利用三角定位技術加以運算，分別求出手機或路由器的所在位置三維座標，並根據地圖的導航，抵達設定地點。另外也判斷是否位於特殊屬性的房間，例如浴室或廚房。或是機密的房間或是受到管制的房間等，並且根據 LED 燈源的環境感測器感測值判斷是否環境有危險狀況，例如空氣中含有過多的二氧化碳，顯示通風不良；

或是有過多的一氧化碳，顯示通風不良並且有危險要儘速處理。

另外值得注意的地方，就是本發明所稱的 LED 燈不限於室內燈，也可以是地燈或路燈或室外燈。而本發明所稱的環境感測器選自氣體感測器，空氣傳染的病原體感測器、溫度計、濕度計、壓力計、照度計、流量計、流速計等。

本發明所稱的穿戴式感測器，例如足底壓力感測器，三軸加速度計，陀螺儀、數位羅盤、以及腦波、心電圖，經皮感測器、植入式感測器、血氧計、血糖計、肌電圖(EMG)、血壓計等。

綜上所述，一種智慧聯網感測器系統，係由至少一個可攜式路由器(portable router)及其連結的穿戴式感測器，至少一個內含藍牙 4.0 以上通訊功能 LED 電燈網路及其附加的環境感測器、WIFI、與雲端所構成。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習本發明技術者，當可在不脫離本發明之精神和範圍內，做些許之更動與潤飾，則應屬本發明申請專利範圍所界定之保護範圍。

【圖式簡單說明】

圖 1 係為本發明之一種 LED 燈源三角定位之示意圖。

圖 2 係為本發明之另一種 LED 燈源三角定位之示意圖。。

圖 3 係為本發明之一種室內建築 LED 燈源的三維座標與空間名稱設定圖。

圖 4 係為本發明之藍牙節點之接收訊號強度指標(Received Signal-Strength Indicator, RSSI)值與距離之模型關係圖。。

圖 5 係為本發明之一種智慧聯網感測器系統示意圖。

圖 6 係本發明之另一種智慧聯網感測器系統示意圖。

圖 7 係本發明之一種腕式路由器之功能方塊示意圖。

圖 8 係本發明之可攜式路由器與其附近之電器用品之互動示意圖。

【主要元件符號說明】

1-9 內含藍牙 4.0 以上通訊功能 LED 電燈

11-19 內含藍牙 4.0 以上通訊功能與環境感測器的 LED 電燈

10 可攜式路由器

21, 22, 23, 24. 穿戴式感測器與可攜式路由器

- 25 閘道器(gateway)
- 26 雲端
- 27 閘道器(gateway)
- 28 雲端
- 30 腕帶式裝置
- 31 微控制器或微處理器
- 32 顯示器
- 33 藍牙 BT4.0 通訊模組
- 34 WIFI 通訊模組
- 35 麥克風
- 36 內建揚聲器
- 37 內建加速度計
- 38 電源
- 39 穿戴式感測器
- 40 WIFI 的環境
- 41 外部具有藍牙 4.0 功能的 LED 燈源
- 51-59 內含藍牙 4.0 以上通訊功能 LED 電燈
- 61-69 內含藍牙 4.0 以上通訊功能與環境感測器的 LED 電燈
- 70 可攜式路由器

- 71, 72, 73, 74. 穿戴式感測器與可攜式路由器
- 77 閘道器(gateway)
- 78 雲端
- 81-88 室內 LED 燈(藍牙從節點)
- 100 電器用品
- 103 短距離區
- 104 第二緩衝區
- 105 中距離區
- 106 第一緩衝區
- 107 長距離區
- 120 使用人員

七、申請專利範圍

1. 一種智慧聯網系統，係由至少一個可攜式路由器 (router)，至少一個內含藍牙 4.0 以上通訊功能的 LED 電燈網路，WIFI 與雲端所構成；該路由器至少具有藍芽 4.0 以上通訊與 WIFI 通訊功能，配戴於用戶身上，藉由該路由器的藍芽功能掃描其所在處附近的 LED 電燈上的藍牙識別碼 (Bluetooth Identification, BTID) 以及其接收訊號強度指標 (Received Signal-Strength Indicator, RSSI) 值，並且透過 WIFI 將這些藍牙識別碼資料與接收訊號強度指標送到附近的閘道器 (gateway) 或是雲端，然後雲端就會利用三角定位技術將所計算出來的定位資訊或知識，藉由 WIFI 送回用戶的路由器，或送出給相關照護人員或監控人員。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，該些定位資訊或知識送回用戶，做為導航用；或送出給相關照護人員或監控人員，做為遠端照護或監控用。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，進一步，讓路由器藉由藍牙通訊讀取收集用戶身上配戴的感測器資料，配合該些定位資料，構成一無線感測器網路系統；該用戶身上配

戴的感測器內含藍牙 4.0 以上通訊功能。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，進一步，讓路由器藉由藍牙通訊讀取收集用戶附近 LED 電燈上加裝的環境感測器資料，配合該些定位資料，構成一無線感測器網路系統。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中的用戶選自人、動物、植物、固定的器具、移動的器具、機器人。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中的路由器選自手機、平板電腦、筆記型電腦、行動裝置。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中的路由器為一種腕帶路由器，可穿戴於手腕上，進一步具有至少一個麥克風，提供語音辨識的輸入介面與輸出介面，結合雲端語音辨識(Cloud Speech Recognition, CSR)運算；可直接藉由語音求救，或具有錄音功能。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中的可攜式路由器為一種腕帶路由器，可穿戴於手腕上，進一步具有至少一個揚聲器，可作為人聲傳遞的介面，可由朋友或親人或照護人員呼叫，類似對講機，主要是靠雲端與無線網路，揚聲器也可透過藍芽耳機傳送。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中的 LED 燈選自地

燈、路燈、室內燈、室外燈。

10. 如申請專利範圍第 3 項所述的系統，其中的穿戴式感測器，選自足底壓力感測器、三軸加速度計、陀螺儀、數位羅盤、腦波感測器、心電圖、經皮感測器、植入式感測器、血氧計、血糖計、肌電圖(EMG)、血壓計。

11. 如申請專利範圍第 4 項所述的系統，其中的環境感測器選自氣體感測器，空氣傳染的病原體感測器、溫度計、濕度計、壓力計、照度計、流量計、流速計。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中可攜式路由器進一步加以固定於室內外不妨礙人或物移動的位置，成為固定式路由器，在遠端透過網際網路與雲端，由閘道器的 WIFI 與固定式路由器的 WIFI 溝通聯結，再由固定式路由器的藍牙雙模節點對所有具有藍牙節點的裝置進行監控與調控。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中配帶著可攜式路由器的用戶，可以被三角定位，得知與其附近的電器用品(從節點)之間的距離，並且根據該距離以及該電器用品的種類，而由通訊閘(GATEWAY)決定該電器用品處於關閉、暖啟動、或是使用的狀態。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統，其中配帶著可攜式路由器的用戶，藉由掃描得知與其附近的電器用品(從節點)的藍牙識別碼(Bluetooth Identification, BTID)以及其接收訊號強度指標(Received Signal-Strength Indicator, RSSI)值，並且根據該 RSSI 的大小以及該電器用品的種類，而決定該電器用品處於關閉、暖啟動、或是使用的狀態。

八、圖示

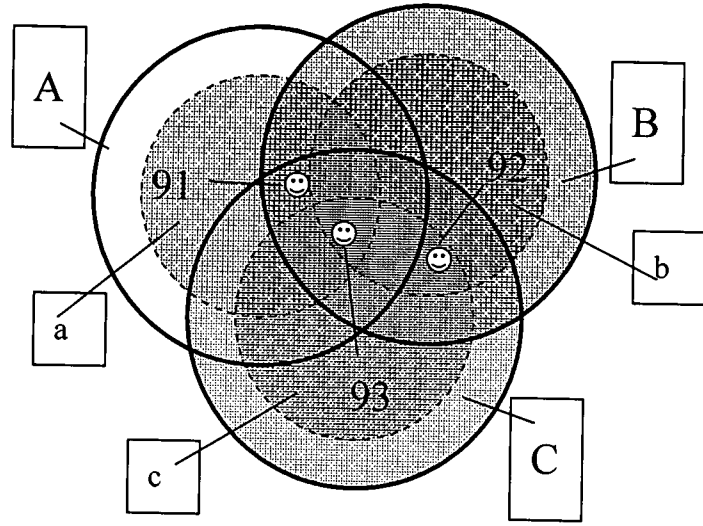


圖 1

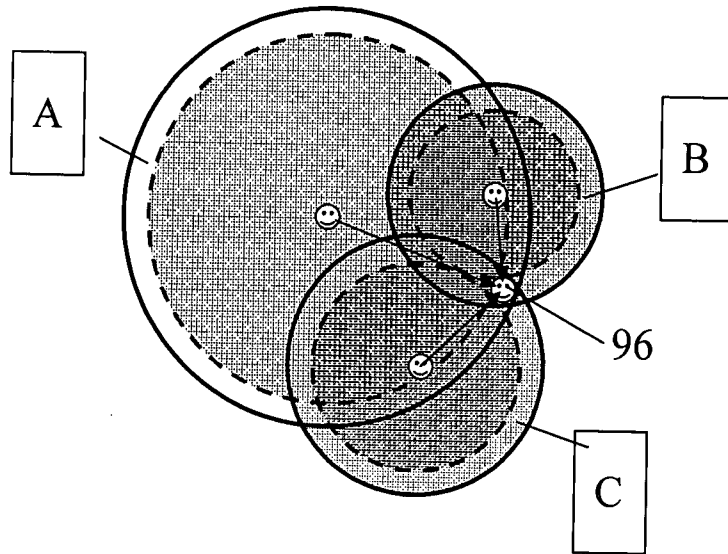


圖 2

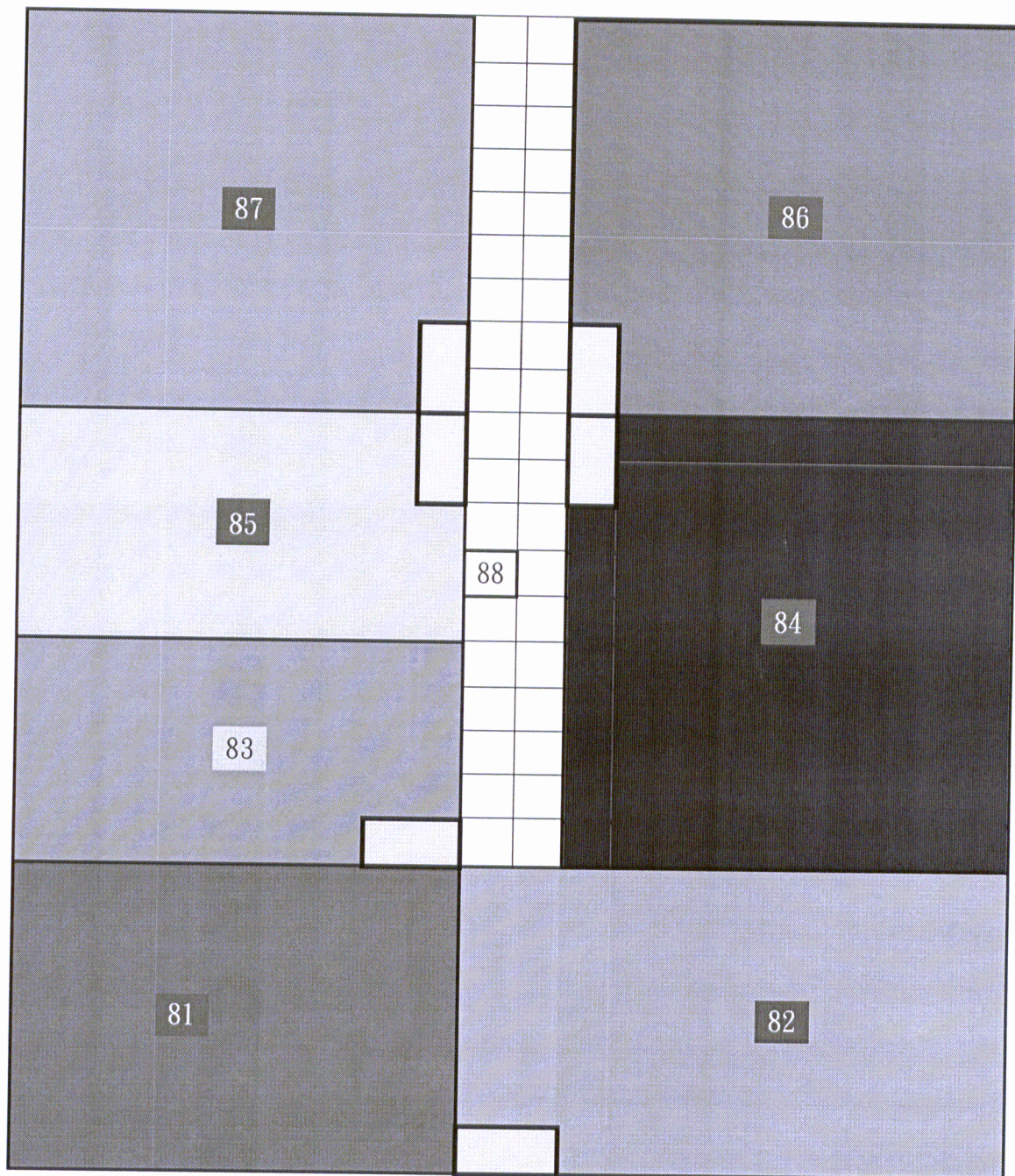


圖 3

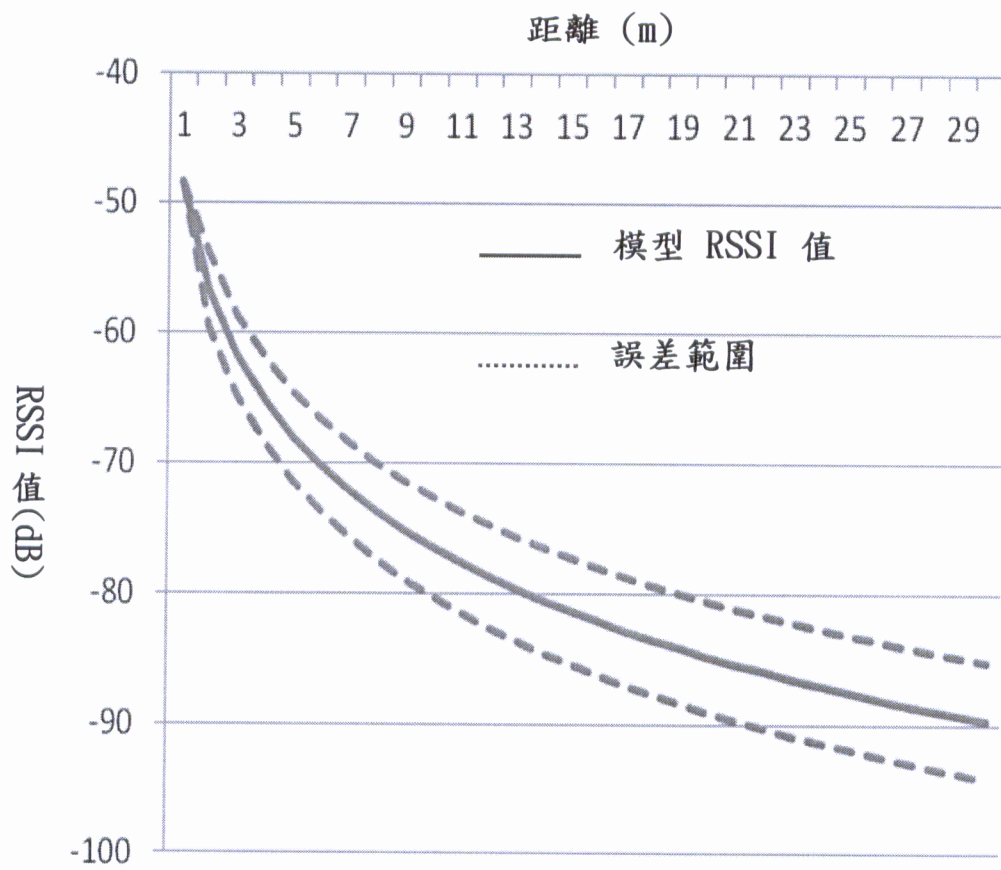


圖 4

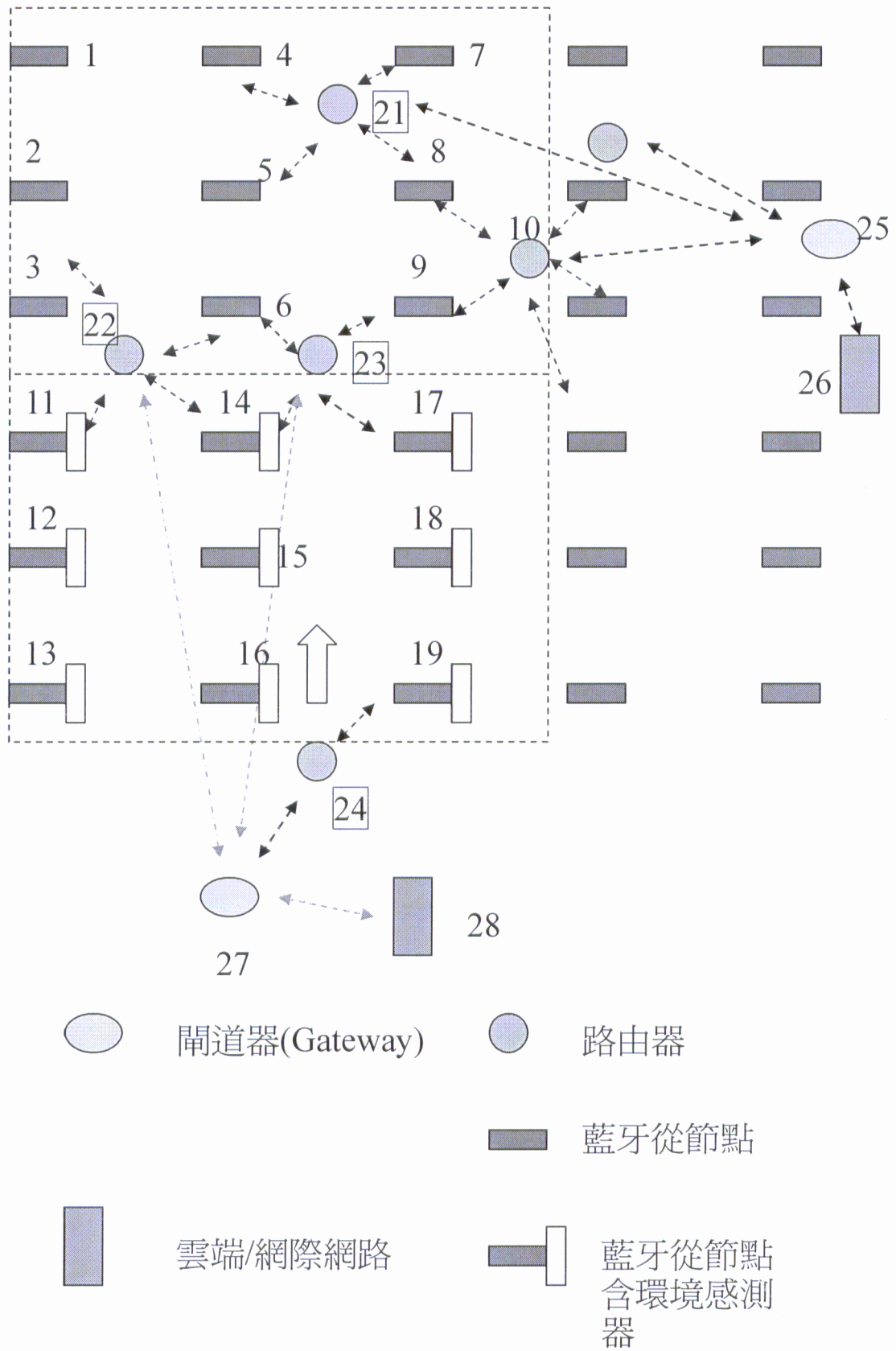


圖 5

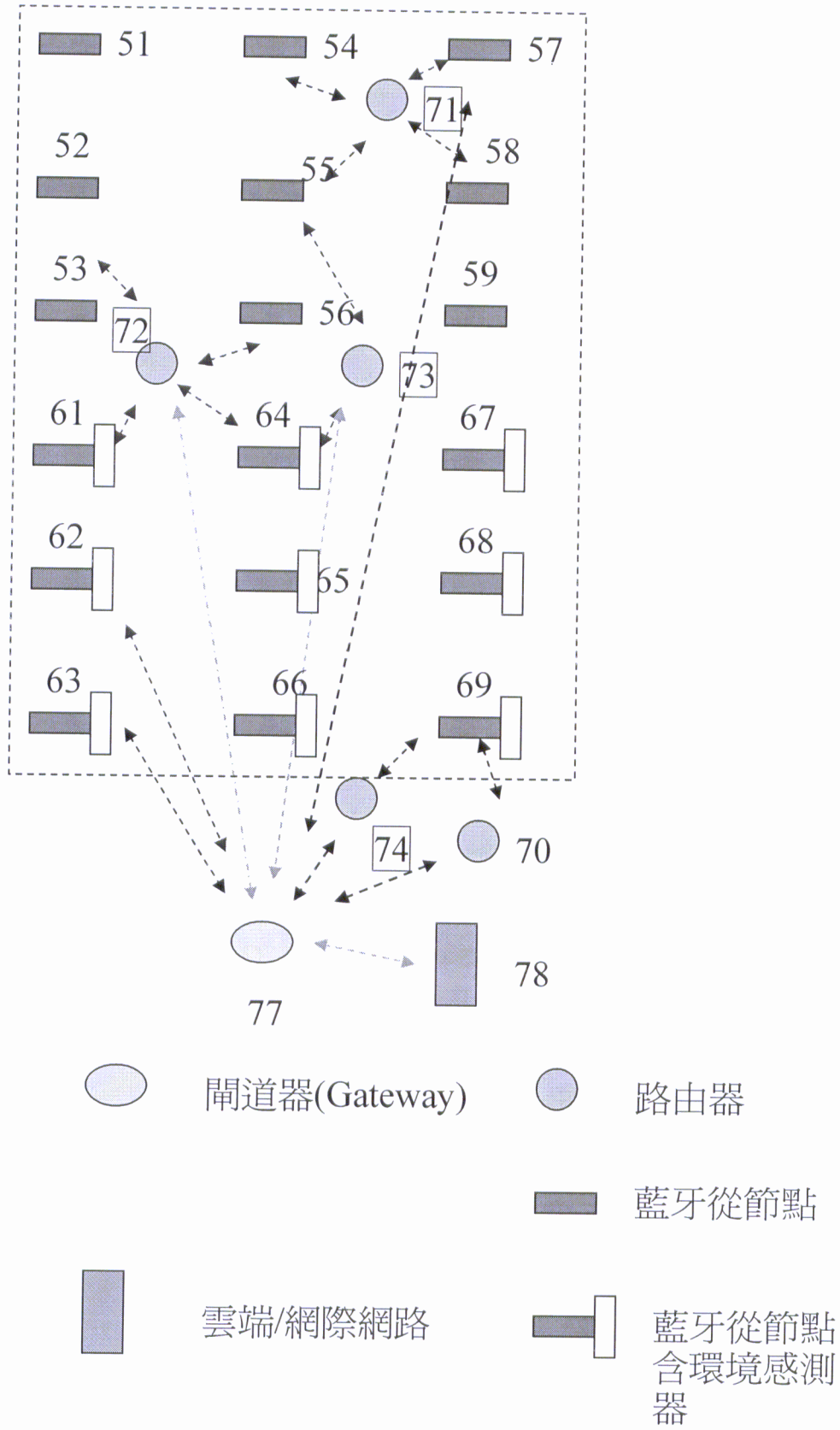


圖 6

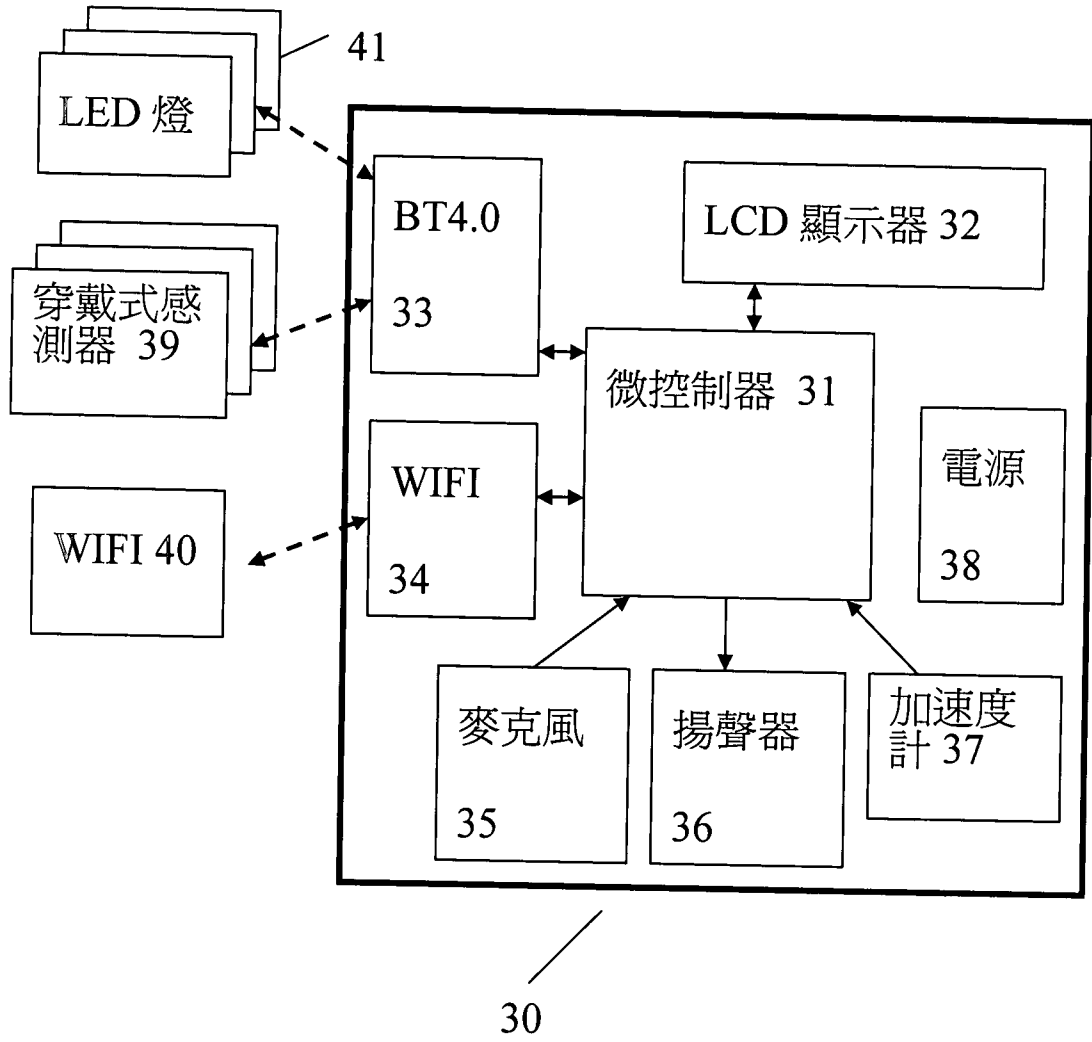


圖 7

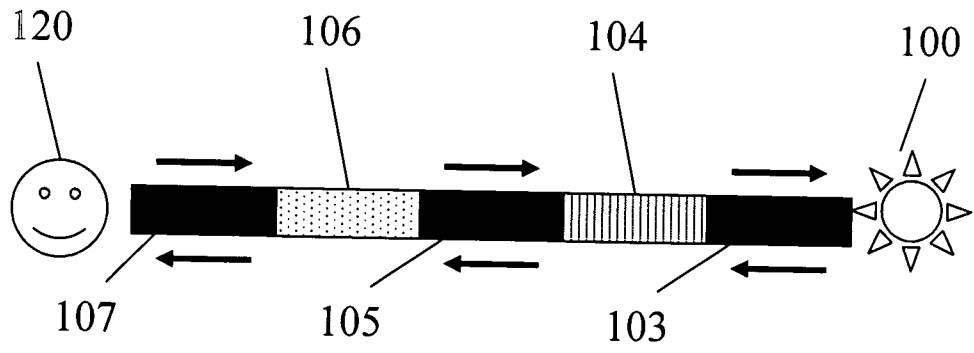


圖 8