



(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 201309059 A1

(43) 公開日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 16 日

(21) 申請案號：100127360

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 02 日

(51) Int. Cl. :

H04W4/04 (2009.01)

H04B5/00 (2006.01)

F21S9/00 (2006.01)

H04B3/54 (2006.01)

G06F15/16 (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

磐嶸顧問有限公司 (中華民國) PARTNER CONSULTING CO. LTD. (TW)

新北市三重區自強路 5 段 19 號 2 樓

(72) 發明人：黃榮堂 HUANG, JUNG TANG (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：7 共 31 頁

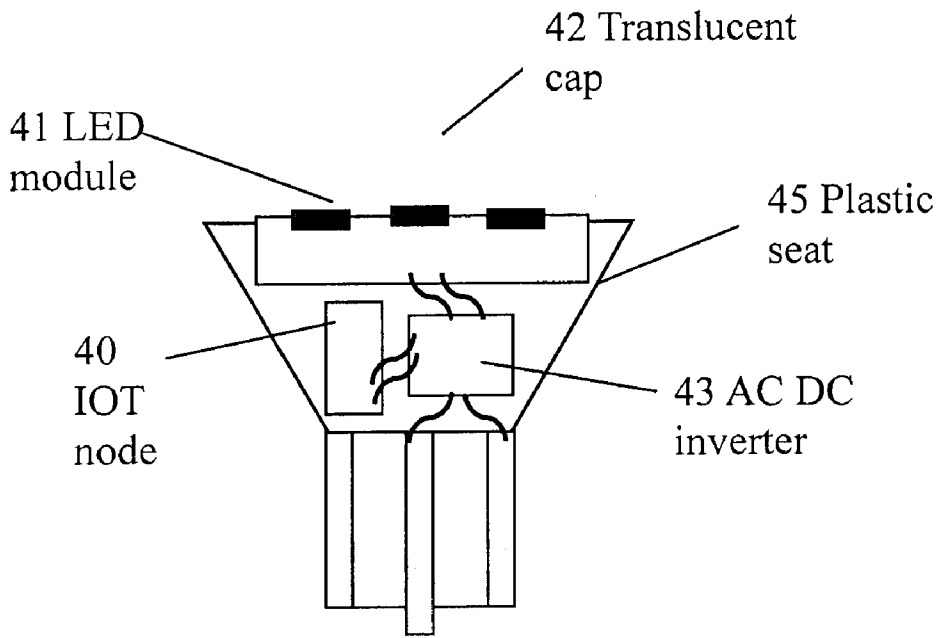
(54) 名稱

燈源為基礎的物聯網

LIGHT-SOURCE-BASE INTERNET OF THING

(57) 摘要

一種以燈源為基礎的物聯網，其主要特徵是利用建築物室內既有的燈源配線，將照明用的燈源透過藍牙與 WIFI 的結合成為節點、路由器、通信閘(gateway)，並且配合具有藍牙與 WIFI 的手機作為設定與遙控的裝置，再加上手機本身可以連上網際網路的功能，就可以很容易建構建築物室內的物聯網。進一步，可加入連結室內具有連網功能的電器用品例如連網電視、連網冰箱、連網空調設備，或是具有藍牙功能的裝置。



- 40：物聯網節點電路板
- 41：LED 電路板
- 42：透光燈罩
- 43：降壓整流電路模組
- 45：LED 模組的固定座
- 46：LED 模組的固定座

圖 4 (A)

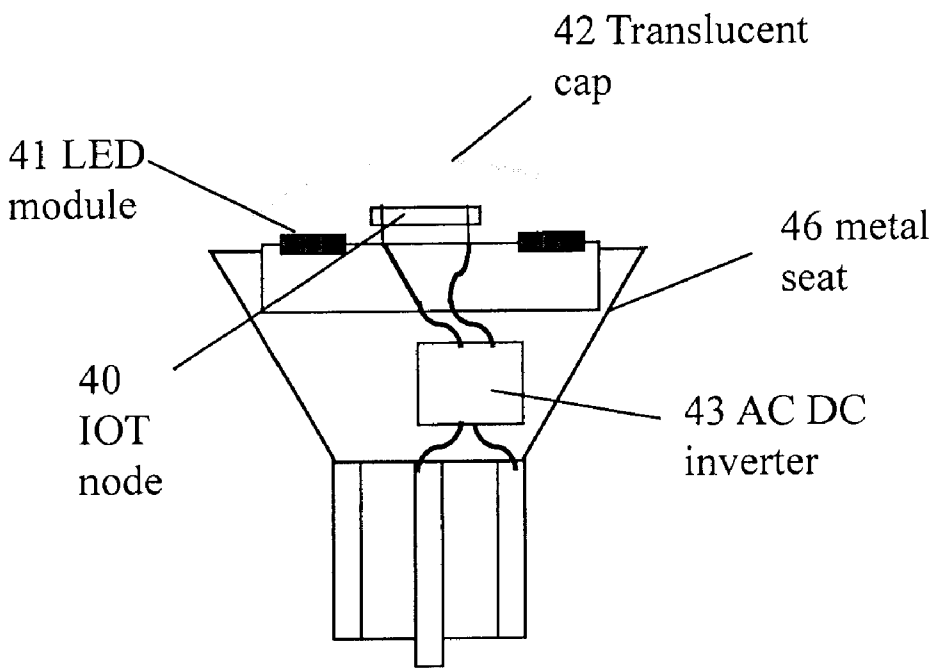


圖 4 (B)

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：100127360

※ 申請日：100. 8. 02

※IPC 分類：H04W 4/04 (2009.01)

H04B 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H21S 9/00 (2006.01)

燈源為基礎的物聯網

H04B 3/54 (2006.01)

Light-source-base Internet of thing

G06H 15/16 (2006.01)

二、中文發明摘要：

一種以燈源為基礎的物聯網，其主要特徵是利用建築物室內既有的燈源配線，將照明用的燈源透過藍牙與 WIFI 的結合成為節點、路由器、通信閘(gateway)，並且配合具有藍牙與 WIFI 的手機作為設定與遙控的裝置，再加上手機本身可以連上網際網路的功能，就可以很容易建構建築物室內的物聯網。進一步，可加入連結室內具有連網功能的電器用品例如連網電視、連網冰箱、連網空調設備，或是具有藍牙功能的裝置。

三、英文發明摘要：

An IOT or M2M node base light can be installed in an existing light fixture. The IOT node-based light can include a communication module such as Bluetooth and/or WIFI operable to act as a node, a router, and a gateway of IOT. Further the mobile devices such as cellular phones and tablets can be included into the IOT as remote controllers or additional gateways to internet. Additionally, the IOT node-based light can include a sensor operable to detect environment status and also includes a light controller operable to control the light in response to the environment status signal. Further, the IOT

node-based light can communicate the internet TV, internet refrigerator, or other internet-based electrical apparatus in the building.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|---------------|---------------|
| 40 物聯網節點電路板 | 41 LED 電路板 |
| 42 透光燈罩 | 43 降壓整流電路模組 |
| 45 LED 模組的固定座 | 46 LED 模組的固定座 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

node-based light can communicate the internet TV, internet refrigerator, or other internet-based electrical apparatus in the building.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|---------------|---------------|
| 40 物聯網節點電路板 | 41 LED 電路板 |
| 42 透光燈罩 | 43 降壓整流電路模組 |
| 45 LED 模組的固定座 | 46 LED 模組的固定座 |

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】

一種物聯網的建構，特別是指利用建築物室內既有的燈源配線，將照明用的燈源透過藍牙與 WIFI 的結合成為節點、路由器、通信閘(gateway)，並且配合具有藍牙與 WIFI 的手機作為設定與遙控的裝置，再加上手機本身可以連上網際網路的功能，就可以很容易建構建築物室內的物聯網。

【先前技術】

智慧型建築物，通常代表需要在建築物內建構物聯網，物聯網的建置無論是利用 ZIGBEE 或是藍牙或是 WIFI 或是 3G 等都各有優缺點，其中耗電量、成本、普及率、建置的方便性、彈性、成網性(mesh)等都需要考量，特別是普及率為最重要的考量，普及率就代表容易滿足「每物皆有通訊節點」的物聯網特性，沒有普遍可通訊的節點，就沒有物聯網的形成。藍牙或是 WIFI 為目前最普及的通訊方案，但是只有普遍存在於電腦、部分電腦周邊設備、筆電、手機、平板電腦等，一般的電器用品仍然沒有設置，即使設置也不能讓電器用品在建築物內普遍佈置，成網性(mesh)仍有不足。

目前，電視與冰箱為每一個家庭必備的電器用品，然則普遍都沒有網路連結功能，因此家庭物聯網(IOT, M2M)的建立仍有很大的努力空間，未來網路電視與網路冰箱可能會逐

漸成為每一個家庭必備的電器用品，因此以網路電視或網路冰箱為伺服器或中繼站，應該是合理的預期，但是網路電視、網路冰箱多半不會每個房間都有，而且其價格不低，因此不易讓家中各個房間的物件以網路電視或網路冰箱為伺服器或中繼站形成物聯網。有鑑於此，有需要提出一種方便透過既有的設備來產生物聯網的結構，無論是家庭、辦公室、商店、工廠、倉庫等各種建築物的室內，都可以很容易建構物聯網，這個方案就是照明用的燈源所具有的設置普遍性，因為建築物內根據法規與照明需求，幾乎在5-10米以內都有燈源的設置，如果將藍牙與WIFI的電路結合於燈源或設置於燈源處，配合具有藍牙與WIFI的手機可以作為設定與遙控的裝置，則建築物內的物聯網主架構於焉完成，之後，如果各種電器用品或物品或人員或寵物上裝設有藍牙模組，自然就可以加入物聯網主架構成為從節點，彈性地成為物物相聯的一員。

必須說明的是物聯網 IOT 基本上與物物相聯(M2M, Machine to Machine)是相同，因此本說明書將其視為同義詞。另外藍牙有多種版本例如 2.0、2.1、3.0、4.0，此處並未指明，因此都可適用。WIFI 也是有多種架構，此處並未指明，因此都可適用。

【發明內容】

本發明的方式之一，乃是透過既有的照明用燈源來產生

物聯網的結構，無論是家庭、辦公室、商店、工廠、倉庫等各種建築物的室內，都可以很容易建構物聯網，因為建築物內根據法規與照明需求，幾乎在 5-10 米以內都有燈源的設置，將微控制器、藍牙與 WIFI 的電路結合於燈源或設置於燈源處成為一通訊節點，則建築物內的物聯網主架構於焉完成，之後，如果各種電器用品或物品或人員或寵物上裝設有藍牙模組，自然就可以加入物聯網主架構成為從節點，彈性地成為物物相聯的一員。

本發明的方式之二，乃是透過既有的照明用燈源來產生物聯網的結構，將微控制器、藍牙與 WIFI 的電路結合於燈源或設置於燈源處成為一通訊節點，則建築物內的物聯網主架構於焉完成，每一房間以結合藍牙主節點與 WIFI 的裝置為中心，對於該房間內的其它僅具有藍牙 BLE 的裝置視為從節點，進行通訊連結成一微微網，房間與房間的通訊連結則以 WIFI 互通。

本發明的方式之三，乃是透過既有的照明用燈源來產生物聯網的結構，將微控制器、藍牙與 WIFI 的電路結合於燈源或設置於燈源處成為一通訊節點，完成建築物內的物聯網主架構，之後，配合具有藍牙與 WIFI 的行動通訊裝置如手機、筆電、平板電腦等可以作為設定與遙控的裝置。

本發明的方式之四，乃是透過既有的照明用燈源來產生物聯網的結構，將微控制器、藍牙與 WIFI 的電路結合於燈源

或設置於燈源處成為一通訊節點，完成建築物內的物聯網主架構，之後，配合具有藍牙與 WIFI 的行動通訊裝置如手機、筆電、平板電腦等可以連接接入點(Access Point)或是通訊閘，接上網際網路，進行遠端監控或雲端服務運算。

本發明的方式之五，乃是透過既有的照明用燈源來產生物聯網的結構，將微控制器、藍牙與 WIFI 的電路結合於燈源或設置於燈源處成為一通訊節點，完成建築物內的物聯網主架構，之後，可於每一節點加入各種感測器，建構無線感測器網路。

本發明的方式之六，乃是透過既有的照明用燈源來產生物聯網的結構，將微控制器、藍牙與 WIFI 的電路結合於燈源或設置於燈源處成為一通訊節點，完成建築物內的物聯網主架構，之後，進一步透過燈源的電力線與電力線通訊(power line communication, PLC)裝置或設施連結，建構傳輸速度更高，更可靠、容錯能力高、更綿密的物聯網。

由於目前可能使用的家庭 IOT 架構，有些人建議使用 ZIGBEE 的 WSN 架構，但是其推展上較為不易，因為幾乎人手一支的手機並沒有配備 ZIGBEE，相較上，如果使用藍芽與 WIFI 的高普及率，可以獲得更順利的推展，如圖 1 所示之家庭物聯網架構，因為藍牙普遍，而且低成本，而且可以連接八個裝置，一般電腦都可具備無線上網的功能，藍牙、WIFI、3.5G, 或是 femtocell；而平板電腦與手機更是幾乎都配備

WiFi 與藍牙通訊功能。透過藍牙星型架構(Bluetooth Piconets)，可以將具有同質性的裝置群組化。在家裡，原則上每個房間的範圍距離不會超過 20 公尺，因此將藍牙主節點(master node)置於房間的中央高處，通常也是房間裝設燈源的位置所在，房間內的傢俱裝置或人員，對無線通訊的路徑而言最不易形成障礙，其通訊品質最佳。利用藍牙組成星形結構，可讓房間中每一擁有藍牙的固定裝置作為副節點(slave node)或從節點，同時也可容納室內移動人員或寵物裝設藍牙從節點，基本上一個主節點可以與七個從節點連成 piconet。

如圖 1 所示，可以與家人有互動性的電器用品，電腦週邊，分類成幾個大群組，每一群組給予 IPv6 的定址功能，並附予足夠的智慧，群組內每一物品設置一節點以 BT4.0 為主，無源物品相聯則以 RFID 為主，群組與群組之間以 WiFi 為主，原則上，同一群組可以指定一個 IPv6 的位址給 WiFi，該 WiFi 與藍芽的主節點共存，例如利用 broadcom 或 Ralink 或德儀等公司提供具有 BT 雙模/WIFI direct link 多合一晶片加上微控制器來構成。

手機的作業系統無論 Andorid, Windows, iOS, Sybiam 等，只要支援藍牙或 WiFi 都可以，特別是手機支援 NFC 功能，更可以讀取 RFID 的標籤。當然 RFID 標籤的讀取器(Bluetooth RFID reader)可以具有藍牙通訊功能，直接將讀取結果送到

藍牙 piconet。

可預期的未來，室內人員所配備的穿戴式感測器其無線化主要將以藍牙低功耗技術為主，目前多數的電腦及其周邊設備也都具備藍牙通訊功能，幾乎人人都有的手機也有藍牙/WIFI 通訊功能，因此可以有效串連，進一步連接至雲端運算。藍牙低功耗通訊距離約為十米，足以涵蓋多數的室內燈源的配置密度。

燈源具有藍牙通訊可以自動偵測人員有無，只要人員佩帶藍牙裝置，此穿戴式藍牙裝置泛指具有藍牙通訊功能的各種物品，例如腰帶、或手環、或手機等，燈源就可以根據有無人員存在，開啟或關閉。判斷該藍牙訊號是否為人員所配屬，主要是由其傳送的藍牙 ID 來辨識，或是藉由 RSSI 的改變判斷是否屬於移動物。

BT 燈源要容易得知是否為人員所佩帶之腰帶或手環所發射的藍牙訊號，較佳的實施方式是讓穿戴式藍牙裝置同時具有運動感測器(motion sensor)，如果穿戴式藍牙裝置發射 BT 訊號(含 motion sensor 的訊號)給燈源，燈源上的藍牙主節點的程式可判斷該穿戴式藍牙裝置的使用者是人員，而且在移動中，而非靜置，因此自動點亮燈源。由於要時時接收判斷有無人員進入，所以要低功耗。進一步藉由手機 BT 與燈源 BT 之間的通訊強度，就可以判斷其間的距離，因此當然能夠針對室內人員調整光度提供符合亮度需求的室內照明控

制。

進一步可以將家庭用的 IOT 推廣至其他場所，例如醫院，既然穿戴式藍牙裝置具有等效於主動式 RFID 的功能，則之後醫院的人員管控，只要使用穿戴式藍牙裝置，原則上，每一房間一個 BT4 + WIFI 的模組，就內建於燈源中，所以只要病患，醫護人員佩帶穿戴式藍牙裝置，就可以有效追蹤其行動。

上述的 WIFI，可以選用 WiFi Direct 模式，此模式無須透過無線基地台，就能連結具備無線連網的電腦和印表機。因此透過 WIFI Direct 連線，不需要新的 OS 就可達成，相對而言 ZIGBEE 將太複雜的網路系統內建於節點，只會增加使用者的困擾，推廣更加不易。一般家用網路的建構要相對單純，不需要過於嚴密的網路系統，只要隨插即用，不需要繁複的設定。

本發明以燈源為基礎的物聯網，其優點如下

1. 不影響原有室內的裝潢，可對舊屋或新屋隨時直接進行物聯網的設置，不需要額外配線。
2. 沒有電源線供應的議題。
3. 燈源通常位於房間的中央處及高處，收發訊號不易有障礙，天線設計容易，對於吊燈、嵌燈等可以分開設計。
4. 利用 RGB LED 燈，可以產生各種色彩的照明。
5. 某些燈可以裝上環境照度感測器，以判斷是否為白天或需

要打開幾個燈，提供智慧節能的照明。

參見圖 2，乃是以 WIFI 無線通訊為骨幹的物聯網節點燈源配置架構圖，透過既有建築物室內的燈源部分或全部更替為物聯網燈源，該物聯網燈源可概分成三種，第一種純作為從節點(slave node) 23 是由藍牙低功耗晶片與微處理機組成的模組來構成，例如德州儀器 TI CC2540 系統單晶片，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，例如三軸加速度計、一個溫度計、一個濕度感測器、一個照度感測器、一個氣體感測器：能針對二氧化碳、一氧化碳、甲醛、等有害氣體進行感測，一個懸浮病原體感測器，能針對流感病毒、病菌、黴菌、塵璊、過敏源等進行感測，因此燈管可以有各種變形，容許有空氣中的懸浮物可以進入燈管內與感測器接觸。

第二種可作為路由器 21，可將 WIFI 與 BT4.0 整合晶片與 MCU 整合，MCU 較佳選擇為 ARM9。BT4.0 做為主節點，可以直接與上述具有從節點的燈源 23 或物品 20 或可移動人員 22 進行溝通與訊號交流。市面上具有 WIFI 與 BT4.0 整合的晶片模組包括

(a) Atheros 的 AR6233 晶片採用通用無線協作 (Universal Wireless Cooperation™) 技術，以促進 Wi-Fi 與藍牙無線系統之間的更大協作。

- (b)Quacomm Atheros AR9004TB 晶片，整合 Bluetooth 4.0、Wifi 802.11n 2.4、5GHz 以及 60GHz WiGig 的晶片組，其傳輸速率可達到 5Gbps。
- (c)雷凌科技(Ralink Technology)的 RT3290LE 無線組合晶片，802.11n + 藍牙 4.0 的 (Combo)。RT3290LE 導入雷凌獨特的先進無線共存(co-existence)架構，提高無線區域網路與藍牙之間的共存性，並依據週遭 AP Router 的方位與傳輸特性，自動調節 Wi-Fi 與藍牙的傳輸型態。不僅能有效降低 Wi-Fi 與藍牙間的干擾，更能進一步提升 Wi-Fi 的峰值吞吐量達 80%，同時降低電池耗電。
- (d)博通(Broadcom) 的無線組合晶片(combo) BCM4330 ，該元件在單晶片整合了 802.11n Wi-Fi 、藍牙(Bluetooth) 及 FM 無線電技術，可支援更多的媒體與資料應用服務，而且不會影響到智慧型手機、平板電腦及其他行動裝置的尺寸大小或電池壽命。具備 IEEE 802.11 a/b/g 與單一串流 802.11n (媒體存取控制 (MAC)/基頻/無線電)、Bluetooth 4.0 + HS、FM 無線電接收與發送功能。BCM4330 具備雙頻功能，Wi-Fi 使用者可運用較不擁擠的 5 GHz 頻譜，讓需要更快且保證頻寬的媒體應用服務使用。
- (e) 聯發科 MT6620 已支援不少市面上主流無線通訊標準，其中包括 2.4GHz 和 5GHz 雙頻 802.11n Wi-Fi、Wi-Fi Direct 及 Wi-Fi HotSpot、藍牙 4.0+HS

雙模運作、GPS/Galilei/SBAS/QZSS，及公司已申請專利的 AlwaysLocate 技術，還有 FM 無線電收發器。

與傳統的藍牙無線電相比，具備藍牙低功耗無線技術的 Bluetooth 4.0 只會耗用一小部分的電量。採用藍牙低功耗技術後，許多無線感測器裝置只要使用小型的鈕扣型電池，就能運作數年之久，無需替換電池。WIFI+BT4.0 的組合晶片採用藍牙低功耗技術，因此燈源、智慧型手機與平板電腦若使用此組合晶片，將能更有效地蒐集各種感測器（例如耗電量很低的計步器與血糖監測器）所傳送的資料，並且互相聯通。WIFI 晶片與藍牙晶片之間的溝通則由共用的微控制器來達成。

上述的整合晶片都支援 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了。燈源有了這類組合晶片，可攜式裝置不再受限於單一網路中的通訊，而且還能在網路之間輕鬆作連結，並視需要來建立一對一的連線。

第三種選擇是將上述 BT4.0+WIFI 組合晶片內建於家用電腦，PC、筆電、手機、平板電腦等，藉由其有線或無線上網的功能，成為通訊閘(Gateway)²⁵，因此可以輕易連上雲端運算服務。這類組合晶片因為採用高速藍牙技術，可透過 Wi-Fi 連線以及用 Wi-Fi 上網的速度使用藍牙應用服務。使用者可以使用一般的藍牙配對技術連結任何可能在手中的裝

置 (ad hoc devices)，例如 BCM4330 組合晶片會根據當時可用的頻寬，決定是要透過藍牙還是 Wi-Fi 來做連結。

這些組合晶片產品也支援 Android 與 Windows、iOS 作業系統的手機。例如 Broadcom 的 OneDriver 堆疊軟體技術是一款成熟的技術，所包含的原始碼是通用的 Android 與 Windows 作業系統的一部分。搭配 BCM4330 以及其他的 Wi-Fi 與藍牙組合產品的 OneDriver 軟體，可以把重要的新興功能確實地應用到 Android 與 Windows 手機中。因此建築物內的人員只要有手機、平板電腦、筆電、桌上型個人電腦等，就可以隨時將建築物內各種有 BTID 的人或物品或感測器的訊息，即時紀錄於雲端上，提供有權使用這些資訊者再利用。

除了利用無線通訊例如 WIFI 作為每個房間的藍牙燈源 (藍芽主節點) 之間的溝通並且構成物聯網之外，也可利用電力線通訊 (PLC) 來取代 WIFI，或是作為另外一個備用的網絡，主要是因為電力線是最大的基礎設施；在房子的每一個角落都有電源插座，使它成為無所不涵蓋的網絡。電力線網絡使用匯流排 (Bus) 拓撲結構，提供一個高層次的可重構性，使其具有從一個控制器能夠控制多台設備的能力。該控制器能夠追蹤所有在網絡上的設備，它提供了一種可擴展性和“即插即用”的骨幹，任何新的設備安裝後馬上就可以成為網絡的一部分。如圖 3 所示，乃是以電力線通訊為骨幹的物聯網

節點燈源配置架構圖，該物聯網節點燈源可概分成三種：

第一種純作為從節點(slave node) 33 是由藍牙低功耗晶片與微處理機組成的模組來構成，例如德州儀器 TI CC2540 系統單晶片，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，如先前所述。

第二種可作為路由器 31，在燈源上提供 PLC 控制晶片與藍牙晶片加上微控制器的整合模組 31 即可，其型式可為 SiP 或是 SOC。例如藍牙 BT4.0 做為主節點，可以直接與上述具有從節點的燈源 33 或物品 30 或可移動人員 32 進行溝通與訊號交流。PLC 控制晶片與藍牙晶片之間的溝通則由共用的微控制器來達成。

第三種選擇是將上述 BT4.0+PLC 組合晶片等，家用電腦，PC、筆電、手機、平板電腦等，藉由乙太介面上網的功能，成為通訊閘(Gateway)35，因此可以輕易連上雲端運算服務。

物聯網節點模組，如圖 4 與圖 5 所示，可以和目前市面販售的 LED 燈管或燈泡整合，包含一由 TI CC2540 SOC 為中心配合感測器所組成的物聯網節點電路板 40，採用插槽或其他封裝方式與原有的 LED 電路板 41 整合，物聯網節點的供電基本上共用驅動 LED 所需的直流電即可。可進一步自備一電池(未顯示於圖中)，該電池可以由 LED 的供應電源進行充

電，當市電中斷時，物聯網節點仍可發揮作用，特別是有災難發生時，做為緊急照明或通訊用。透光燈罩 42 則用來保護 LED 等電子元件以及將 LED 的發光均勻化。

LED 有兩種型式，第一種是 DC 型式，常見的有 24V/36V/48V，需要有一降壓整流電路模組將市電交流源轉成直流源 43，物聯網節點模組所需電流源可以直接由該直流源供應，但是要注意該降壓整流電路應提供 3-5V 的直流輸出。第二種為 AC 型式，市電交流源直接供應 LED 模組，如果要與物聯網(IOT)節點整合仍然需要有一降壓整流電路模組 43 將市電交流源轉成直流源提供物聯網(IOT)節點使用。

圖 4(A)為低瓦特數的 LED 燈炮，其 LED 模組的固定座 45 為塑膠材質，可以穿透物聯網節點 40 的無線訊號，其散熱結構與 LED 模組結合。圖 4(B) 為高瓦特數的 LED 燈炮，其 LED 模組的固定座 46，同時也作為 LED 模組的散熱結構，因此為金屬材質，無法穿透物聯網節點的無線訊號，所以物聯網節點電路板 40 利用插槽升高架設於 LED 模組電路板 41 之中央上方處。一方面可避免來自於 LED 的散熱影響，一方面其無線訊號可輕易穿過透光燈罩 42。

圖 5 為 LED 燈管，如同圖 4 所示，主要也包括物聯網節點 52，LED 模組電路板 51，承載用 PCB 板 53 等，其兩端電性接腳 54 為標準的日光燈接腳。

關於 LED 的調光功能或調色功能，主要有三種方式：第

一種是採用硬體方式，可以讓具有藍牙通訊功能的 SOC 例如德州儀器公司的 CC2540 擴充改版，由硬體提供 PWM 功能；第二種則是於 CC2540 內部的 MCU 撰寫韌體提供 PWM 的功能，原則上，調光或調色最複雜就是三個輸出，只要對 RGB 三個燈進行亮度控制即可，每個輸出為八個位元，所需驅動調色的速度並不需要如馬達驅動一樣快速，所以利用韌體提供 PWM 的功能是符合使用要求與不增加硬體成本的較佳實施例。調光或調色功能的硬體電路包含繼電器或是功率電晶體開關，介於 LED 與直流電源之間，可以接收 PWM 訊號。

第三種則是由外接一 PWM 產生器，如圖 6 所示，具有藍牙通訊功能的系統單晶片 SOC 61 例如德州儀器公司的 CC2540 提供調色與調光所需的數位資料給 PWM 產生器 62，PWM 訊號饋入 LED 驅動電路 63，進行對 LED 模組 64 調色與調光。交流電源 67 為 110-220V，經過交流轉直流的電路模組 66 轉成直流電壓源 V_{DD} 68。

如圖 7 所示，一種萬用燈泡轉接頭 120，該轉接頭內建一交流轉直流的電路模組 122，無線通訊模組 124 作為物聯網之節點，其輸入端為 E27 標準燈泡接頭 125。一般建物的電源為 110-220V，因此需要提供一交流轉直流的電路模組，主要係能提供 2-5V 直流電源給無線通訊模組 124。

進一步於萬用燈泡轉接頭 120 加入調光或調色電路模組 126，並提供另一輸出端也是 E27 標準燈泡接頭 128，可以接

上 LED 燈泡 129。

這樣的好處是若是 LED 燈源故障需要丟棄更換，萬用燈泡轉接頭 120 內建的無線通訊模組(物聯網節點)124 無須隨著丟棄。

【實施方式】

實施例一 電視(娛樂群組)：

以物聯網(BT+WIFI) 電視為中心，聯結：BT 健身器材、BT 音響、BT 多媒體設備等構成娛樂群組。此群組透過本發明的物聯網可以自動學習主人的喜好，預錄精彩節目，主動刪除廣告，編輯成影片，提供主人作為檔案，方便日後查詢或觀看。提醒主人適合觀賞的節目，主動送簡訊給主人的手機。主人包括全家大小，老中青，分別挑選好節目與適合的節目。

實施例二 空調群組(環境師群組)：

以物聯網(BT+WIFI) 冷暖氣機為中心，聯結： BT 除濕機、BT 電風扇、BT 電動窗戶與窗簾、BT 空氣清淨機等構成環境師群組。此群組透過本發明的物聯網可以為全家提供舒服的環境品質，包含室內外的溫濕度、空氣品質等。各種感測器包含二氧化碳、一氧化碳、甲醛、等有害氣體，流感病毒、塵璊、過敏源等，減少感冒，著涼的機會，避免一氧化碳中毒，有害氣體不過量。沒有塵璊、傳染病源。並且根據

人員多寡或所在房間，或是人員是否處於睡眠狀態。

實施例三 冰箱(營養諮詢師群組)：

以物聯網(BT+WIFI) 冰箱為中心，聯結：BT 智慧食物存放櫃、BT 智慧酒櫃、BT 電子體重計、健康檢查計錄等構成營養諮詢師群組。此群組透過本發明的物聯網可以自動學習主人的喜好，檢查冰箱內的東西是否過期，購入的日期，存放的時間，建議食物可以配置的菜單，營養成分，家人的營養，可以聯合 BT 智慧食物存放櫃與 BT 智慧酒櫃等，提供更完整全家人的飲食與營養服務，照顧全家人的飲食健康。也可連結 BT 熱水瓶。也就是說物聯網冰箱系統是全家人的營養諮詢師。根據全家人的體重(BT 電子體重計提供)，健康檢查計錄，目前身體狀況等調整適合每個人的食物。BT 智慧酒櫃的酒，BT 冰箱裡的啤酒等提供使用記錄，避免飲酒過量；BT 智慧食物存放櫃提供調味品的用量，例如鹽巴、醬油、味素、沙拉油、動物油，以達成飲食清淡。物聯網(BT+WIFI) 冰箱對於許多要低溫保存的食物，例如生鮮食品，可以仔細建立使用記錄。

實施例四 微波爐(大廚群組)：

以物聯網(BT+WIFI)微波爐為中心，聯結：BT 電烤箱、BT 瓦斯烤爐、BT 電子鍋、BT 熱水瓶(開飲機)、BT 瓦斯爐、

BT 電磁爐、BT 抽油煙機、BT 果汁機、BT 洗碗機等構成大廚群組。此群組透過本發明的物聯網可以讓消費者只需選擇烹調模式，其餘資訊會自動下載接收到微波爐上。雲端網站可提供消費者一百多種食譜下載，只要將所有食材放進微波爐中，即可依照喜愛的方式調理食物，解決不諳廚藝的現代人煩惱。此外，針對注意健康和熱量消耗的消費者，雲端網站也提供各式各樣的菜單建議與卡路里計算等功能。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1 本發明之家庭物聯網示意圖。

圖 2 本發明之以 WIFI 無線通訊為骨幹的物聯網節點燈源配置架構圖。

圖 3 本發明之以電力線通訊為骨幹的物聯網節點燈源配置架構圖。

圖 4(A) (B) 本發明之燈泡型式的物聯網節點 LED 燈具。

圖 5 本發明之燈管型式的物聯網節點 LED 燈具。

圖 6 本發明之 LED 調光與調色的電路方塊示意圖。

圖 7 本發明之內建無線通訊模組的萬用燈泡轉接頭

【主要元件符號說明】

| | | | |
|-----|--------------------|-----|------------|
| 21 | 路由器 | 22 | 可移動人員 |
| 23 | 從節點(slave node)燈源 | 24 | 具有從節點的物品 |
| 25 | 通訊閘(Gateway) | | |
| 31 | 路由器 | 32 | 可移動人員 |
| 33 | 從節點(slave node)燈源 | 34 | 具有從節點的物品 |
| 35 | 通訊閘(Gateway) | | |
| 40 | 物聯網節點電路板 | 41 | LED 電路板 |
| 42 | 透光燈罩 | 43 | 降壓整流電路模組 |
| 45 | LED 模組的固定座 | 46 | LED 模組的固定座 |
| 51 | LED 模組電路板 | 52 | 物聯網節點 |
| 53 | 承載用 PCB 板 | 54 | 標準的日光燈接腳 |
| 61 | 具有藍牙通訊功能的系統 單晶片 | 62 | PWM 產生器 |
| 63 | LED 驅動電路 | 64 | LED 模組 |
| 66 | 交流轉直流電路 | 67 | 交流電源 |
| 68 | 直流 V_{DD} | 120 | 萬用燈泡轉接頭 |
| 122 | 交流轉直流的電路模組 | 129 | LED 燈泡 |
| 128 | E27 標準燈泡接頭 | 124 | 無線通訊模組 |
| 125 | E27 標準燈泡接頭 | 126 | 調光或調色電路模組 |

七、申請專利範圍：

1. 一種物聯網，其主要特徵是利用建築物室內既有的燈座配線，將無線通訊模組設計成燈具形式的裝置，並裝設於各燈座，以建構建築物室內的無線通訊網，該裝置包含：

一標準燈具接頭係用來裝設於包含燈泡或燈管之一的燈座，接頭下設一容器；

一無線通訊模組包納於該容器中，係由交流直流轉換器、微控制器、藍牙與 WIFI 單元的組合成為節點、路由器、通信閘(gateway)之一；該交流直流轉換器的交流接點與該標準燈具接頭對應連接，其直流輸出則供應微控制器、藍牙與 WIFI 單元；

該路由器，是由 WIFI 單元、藍牙單元、與微控制器(MCU)所組成，其藍牙單元設定為微微網(piconet)的主節點；該節點是由藍牙單元與微控制器(MCU)所組成，其藍牙單元設定為微微網(piconet)的從節點；微微網之間是靠路由器的 WIFI 單元來連接；路由器則經過通信閘(gateway)與網際網路連接。

2. 如申請專利範圍 1 所述的物聯網，其中的無線通訊模組進一步加設至少一感測器。

3. 如申請專利範圍 1 所述的物聯網，其中的容器進一步加設至少一標準燈具接頭與一 LED 燈。
4. 如申請專利範圍 1 所述的物聯網，進一步，可加入連結室內具有藍牙或 WIFI 連網功能的電器用品或裝置或人員，該人員配戴的藍牙裝置附有運動感測器(motion sensor)。
5. 如申請專利範圍 1 所述的物聯網，進一步，可加入具有藍牙與 WIFI 的行動通訊裝置作為設定與遙控的裝置。
6. 如申請專利範圍 1 所述的物聯網，進一步，再加上個人電腦的有線通信閘(gateway)與行動通訊裝置連上網際網路的功能，連接雲端運算服務。

7. 一種 LED 燈，包含：

一標準燈接頭係用來裝設於包含燈泡或燈管之一的燈座，接頭下設一容器，該容器容納

至少一 LED 晶粒(die)及其驅動電路；

一無線通訊模組，係由交流直流轉換器、微控制器、藍牙與 WIFI 單元的組合成為節點、路由器、通信閘(gateway)之一，該交流直流轉換器的交流接點與該標準燈具接頭對應連接，其直流輸出則供應微控制器、藍牙與 WIFI 單元。

8. 如申請專利範圍 7 所述的 LED 燈，其中的路由器，是由 WIFI 單元、藍牙單元、與微控制器(MCU)所組成，其藍牙單元設

定為微微網(piconet)的主節點；節點是由藍牙單元與微控制器(MCU)所組成，其藍牙單元設定為微微網(piconet)的從節點；微微網之間是靠路由器的 WIFI 單元來連接；進一步將該 LED 燈利用建築物室內既有的燈座配線，裝設於各燈座，以建構建築物室內的無線通訊網。

9. 如申請專利範圍 7 所述的 LED 燈，其中的無線通訊模組進一步加設至少一感測器。
10. 如申請專利範圍 7 所述的 LED 燈，進一步，可加入連結室內具有藍牙或 WIFI 連網功能的電器用品或裝置或人員，該人員配戴的藍牙裝置附有運動感測器。
11. 如申請專利範圍 7 所述的 LED 燈，進一步，可加入具有藍牙與 WIFI 的行動通訊裝置作為設定與遙控的裝置。
12. 如申請專利範圍 7 所述的 LED 燈，進一步，再加上個人電腦的有線通信閘(gateway)與行動通訊裝置連上網際網路的功能，進一步，連接雲端運算服務。
13. 如申請專利範圍 7 所述的 LED 燈，其中的路由器進一步由電力線通訊(PLC)模組來取代 WIFI。
14. 如申請專利範圍 7 所述的 LED 燈，其中的通訊閘進一步由電力線通訊(PLC)模組，配合具備乙太介面上網的功能家用電腦、筆電、手機、平板電腦來替代。

八、圖式：

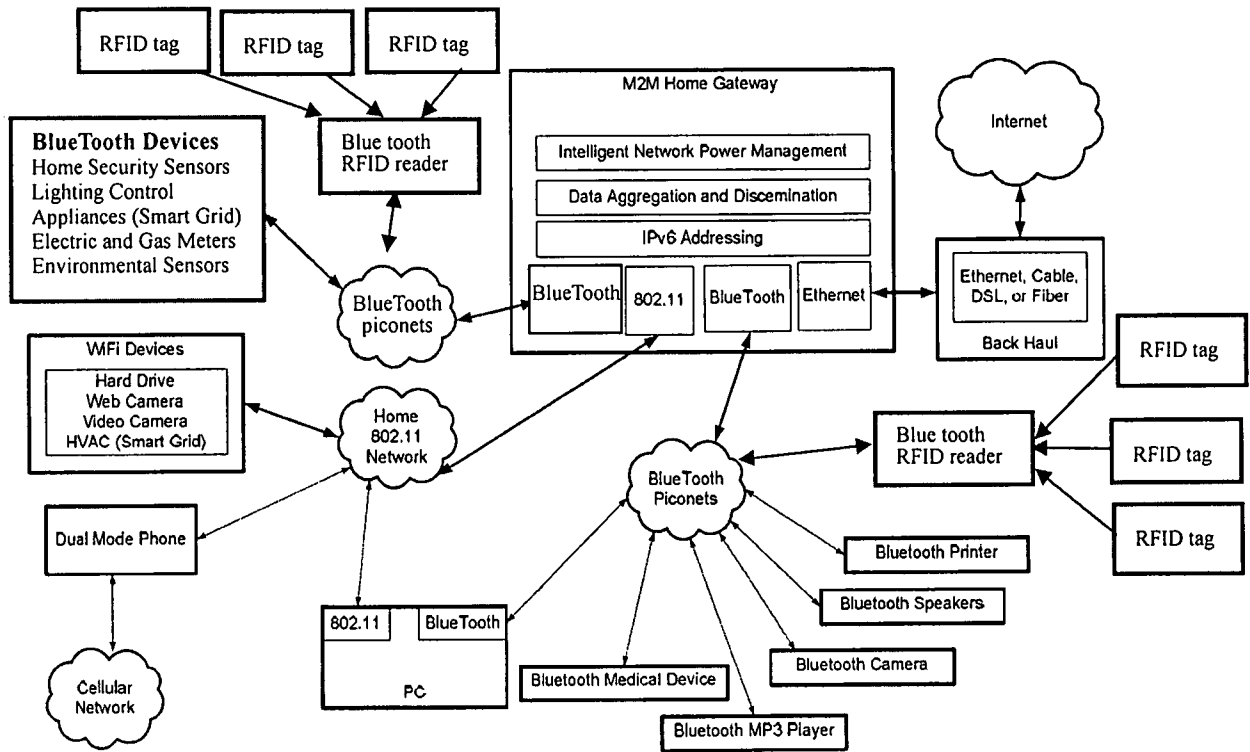


圖 1

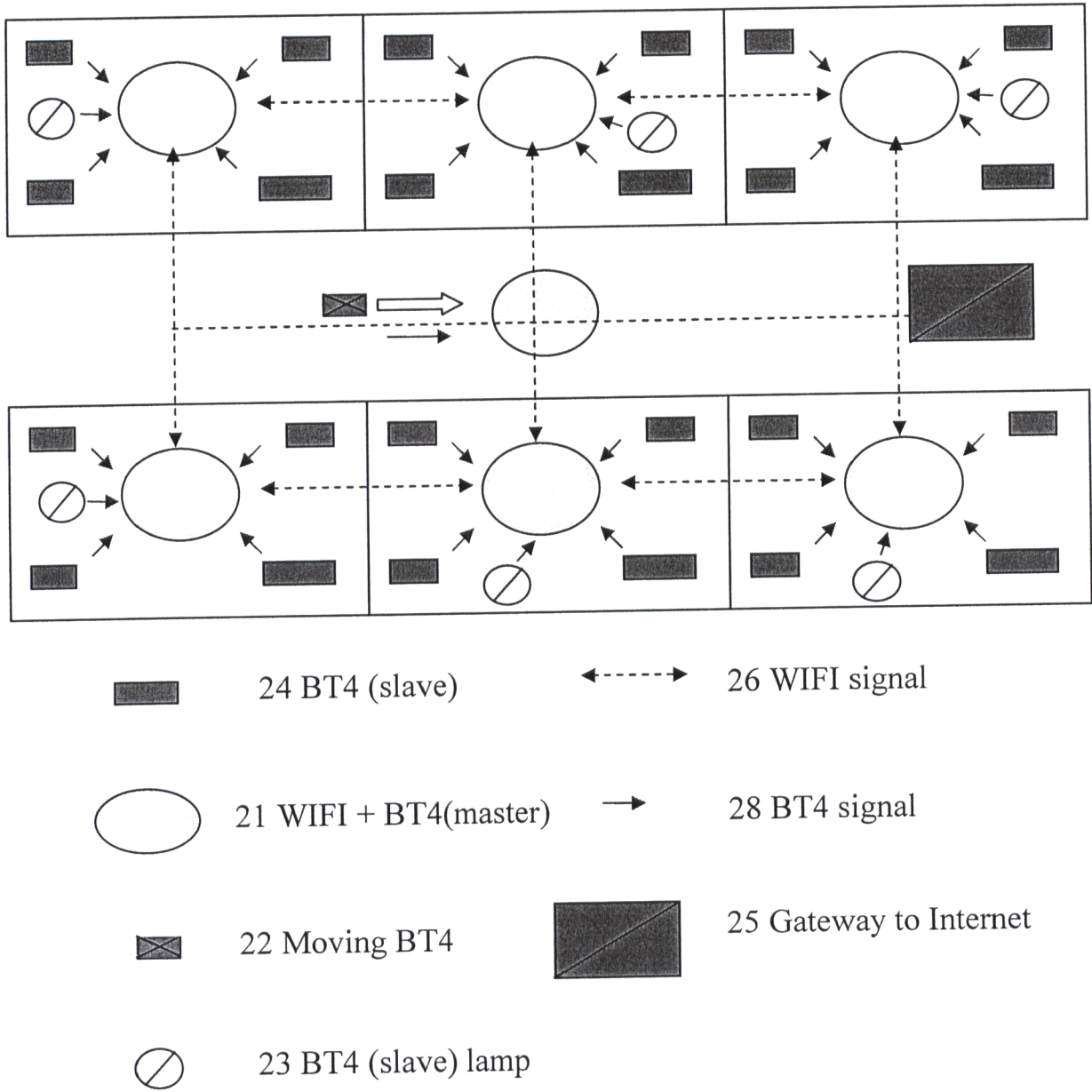


圖 2

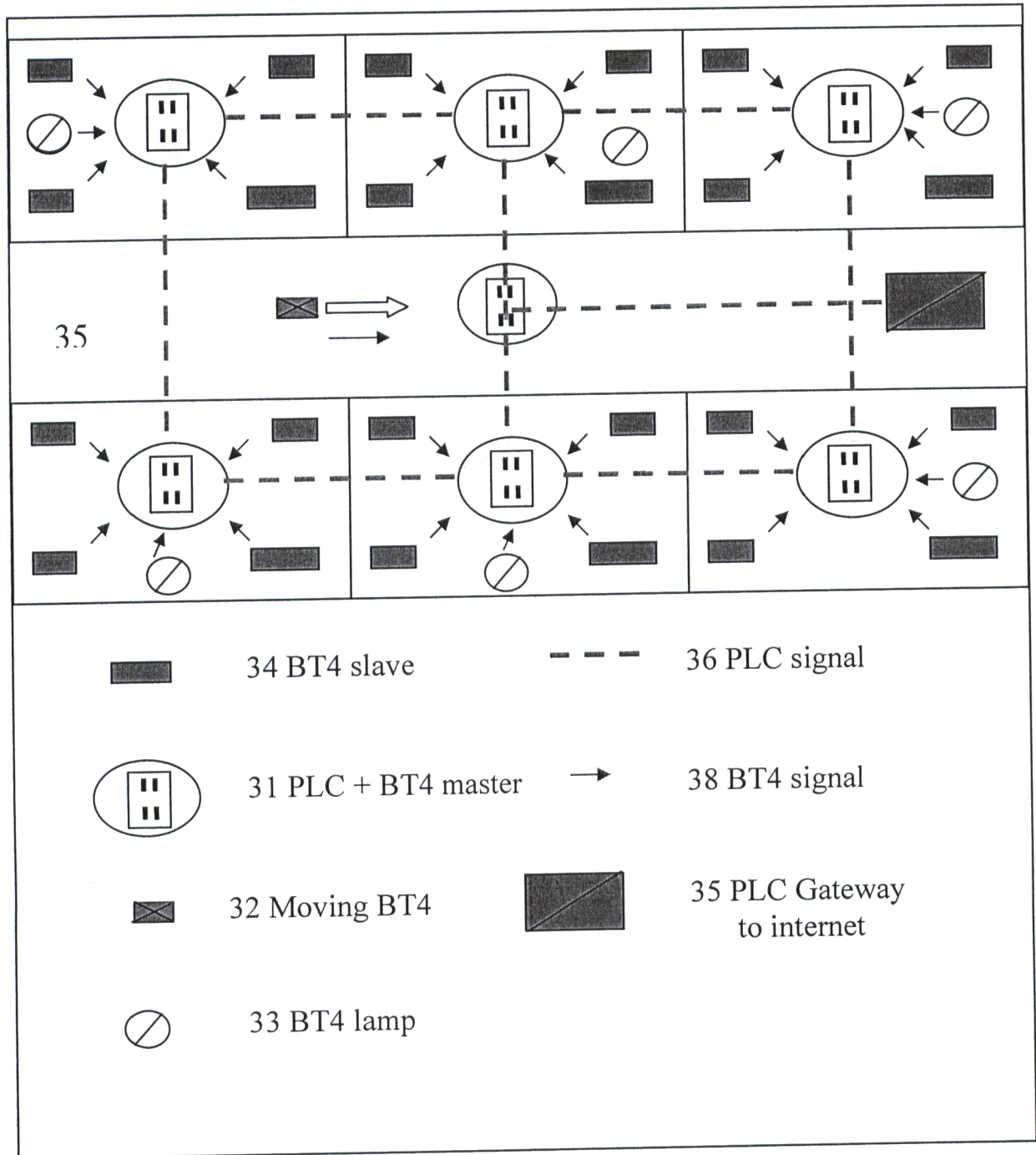


圖 3

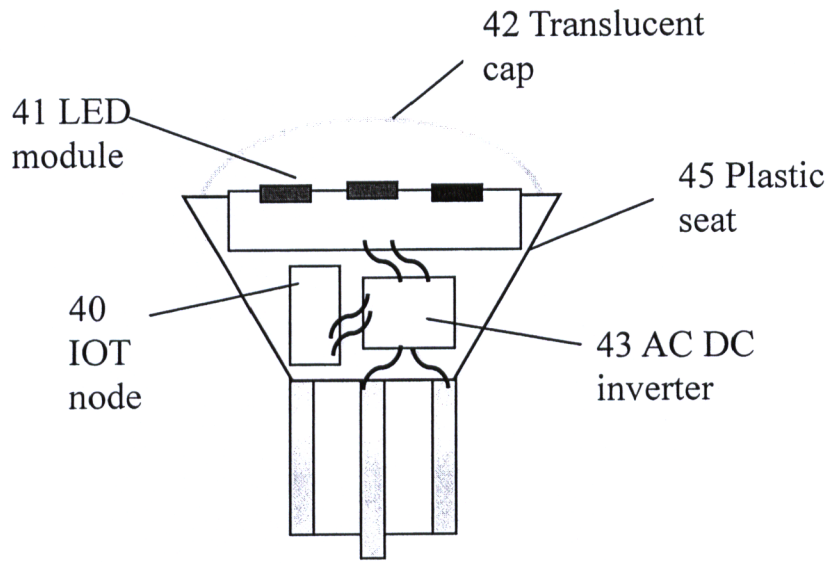


圖 4 (A)

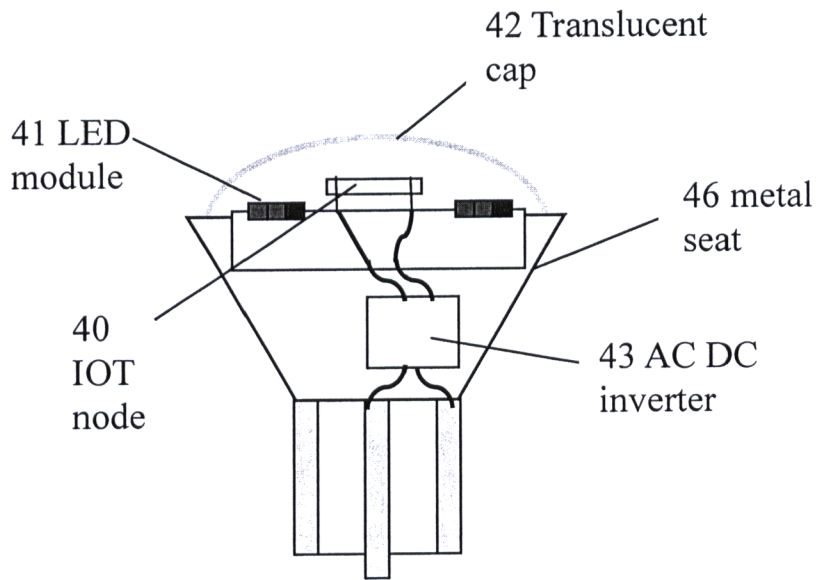


圖 4 (B)

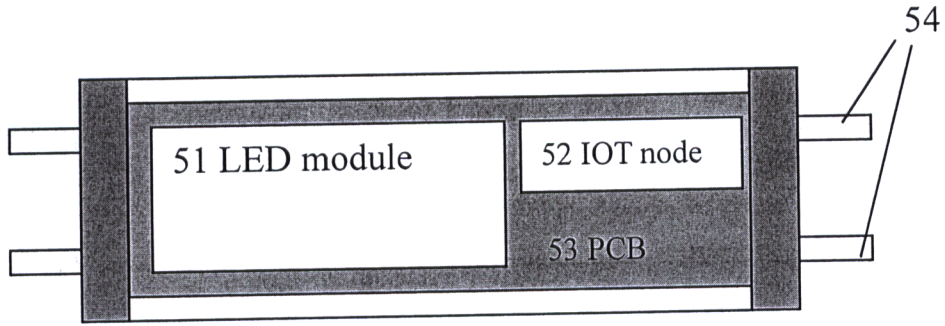


圖 5

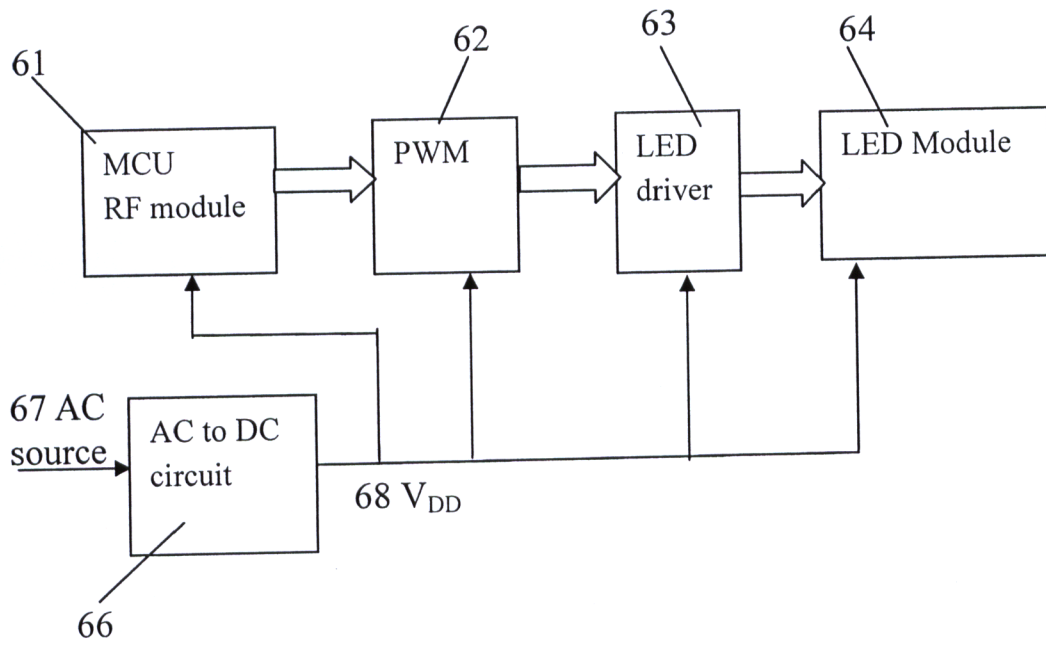


圖 6

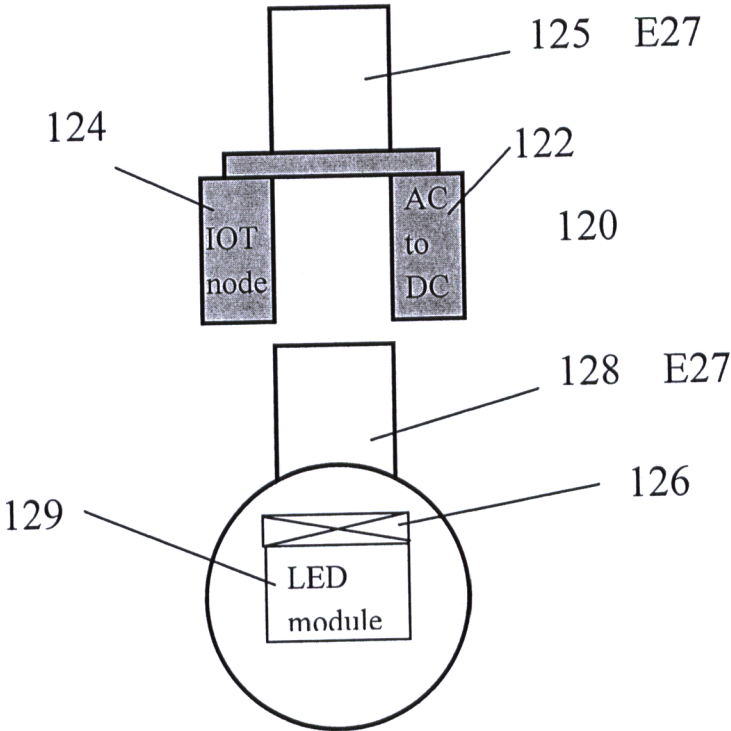


圖 7