

(21)申請案號：102113792

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 18 日

(51)Int. Cl.：

G06K17/00 (2006.01)

G06F9/445 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：戴源助 TAI, YUAN CHU (TW)；吳俊賢 WU, CHUN HSIEN (TW)；李岳峰 LEE, YUEH FENG (TW)；李泐融 LEE, YANG JUNG (TW)

(74)代理人：洪堯順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：15 共 48 頁

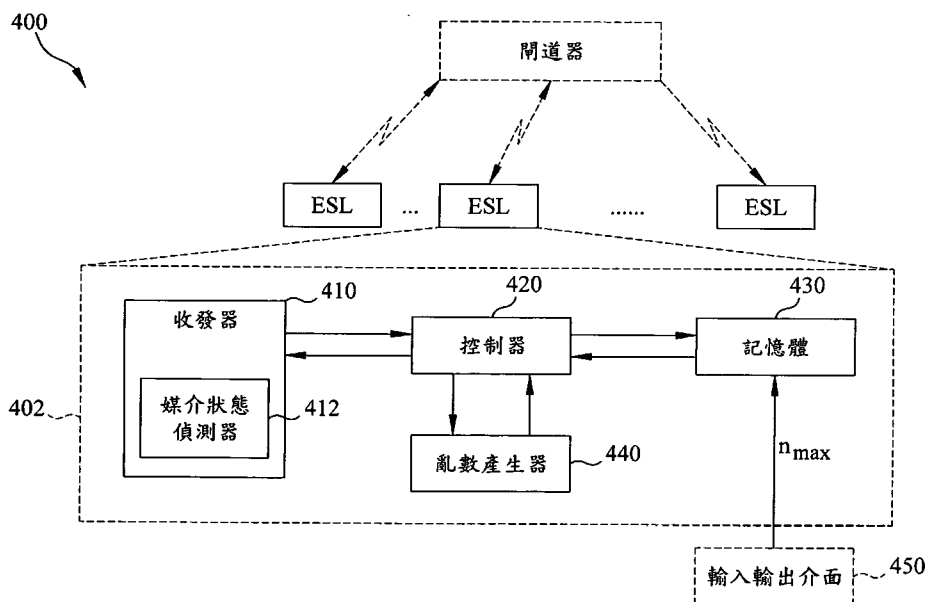
(54)名稱

更新電子貨架標籤的系統與方法以及一電子貨架標籤的更新裝置與方法

SYSTEM AND METHOD FOR UPDATING ELECTRONIC SHELF LABELS AND UPDATING APPARATUS AND METHOD OF AN ELECTRONIC SHELF LABEL

(57)摘要

一種更新電子貨架標籤(ESLs)的系統包含一閘道器和多個 ESLs，閘道器連接此多個 ESLs，以更新此多個 ESLs 的資料。每一 ESL 包括一收發器、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器，並且於一 ESL 更新程序開始時，亂數產生器從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，此時槽對應一索引。收發器備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s)於此時槽進行更新。控制器將此索引存於此記憶體，並且當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，在此時槽進行更新此 ESL；當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，致能此亂數產生器從下一時框中隨機選出另一時槽。



ESL：電子貨架標籤

n_{max} ：一時框中可容納的 ESL 總數上限

400：更新 ESL 的系統

402：ESL

405：閘道器

410：收發器

412：媒介狀態偵測器

420：控制器

430：記憶體

440：亂數產生器

450：輸入輸出介面

第四B圖

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日： 102113792

※IPC 分類：

102 4 18

G06K 17/00 (2006.01)

G06F 9/445 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

更新電子貨架標籤的系統與方法以及一電子貨架標籤的更新裝置與方法/
 SYSTEM AND METHOD FOR UPDATING ELECTRONIC SHELF
 LABELS AND UPDATING APPARATUS AND METHOD OF AN
 ELECTRONIC SHELF LABEL

【中文】

一種更新電子貨架標籤(ESLs)的系統包含一閘道器和多個 ESLs，閘道器連接此多個 ESLs，以更新此多個 ESLs 的資料。每一 ESL 包括一收發器、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器，並且於一 ESL 更新程序開始時，亂數產生器從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，此時槽對應一索引。收發器備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s) 於此時槽進行更新。控制器將此索引存於此記憶體，並且當無其他 ESL(s) 於此時槽進行更新時，在此時槽進行更新此 ESL; 當有其他 ESL(s) 於此時槽進行更新時，致能此亂數產生器從下一時框中隨機選出另一時槽。

【英文】

A system for updating electronic shelf labels (ESLs) comprises multiple ESLs and a gateway connected to the multiple ESLs to update

data of the multiple ESLs. Each ESL comprises a transceiver containing a medium condition detector to detect whether other ESL(s) is updated at the time slot, a controller, a memory and a random number generator selecting one of multiple time slots of a frame randomly when an ESL update procedure starts, wherein the time slot corresponds to an index stored in the memory by the controller. The ESL is updated at this time slot when no other ESL(s) is updated at the time slot. When other ESL(s) is updated at the time slot, the controller enables the random number generator to select another time slot randomly from next time frame.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（四 B）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

n_{\max} 一時框中可容納的 ESL 總數上限

400 更新 ESL 的系統

402 ESL

405 閘道器

410 收發器

420 控制器

430 記憶體

440 亂數產生器

412 媒介狀態偵測器

450 輸入輸出介面

ESL 電子貨架標籤

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

data of the multiple ESLs. Each ESL comprises a transceiver containing a medium condition detector to detect whether other ESL(s) is updated at the time slot, a controller, a memory and a random number generator selecting one of multiple time slots of a frame randomly when an ESL update procedure starts, wherein the time slot corresponds to an index stored in the memory by the controller. The ESL is updated at this time slot when no other ESL(s) is updated at the time slot. When other ESL(s) is updated at the time slot, the controller enables the random number generator to select another time slot randomly from next time frame.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（四 B）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

n_{\max} 一時框中可容納的 ESL 總數上限

400 更新 ESL 的系統

402 ESL

405 閘道器

410 收發器

420 控制器

430 記憶體

440 亂數產生器

412 媒介狀態偵測器

450 輸入輸出介面

ESL 電子貨架標籤

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

更新電子貨架標籤的系統與方法以及一電子貨架標籤的更新裝置與方法/
SYSTEM AND METHOD FOR UPDATING ELECTRONIC SHELF
LABELS AND UPDATING APPARATUS AND METHOD OF AN
ELECTRONIC SHELF LABEL

【技術領域】

本揭露係關於一種更新電子貨架標籤(Electronic Shelf Labels，
ESLs)的系統與方法以及一 ESL 的更新裝置與方法。

【先前技術】

ESL 是一小型顯示裝置，可以取代紙製標籤以及提供商品名稱和標價等資訊。一 ESL 系統通常包含數千個至數萬個以上的 ESL 和一閘道器，此閘道器可連接後端的銷售時點情報(Point of Sale，POS)系統，透過紅外線或低功耗無線射頻等方式更新 ESL 的內容，使其與 POS 系統資料庫的商品資訊同步。ESL 使用的無線傳輸媒介頻寬有限，無法一次容納多個 ESL 進行更新。一 ESL 系統容量表示此系統中可容納的 ESL 總數上限(upper limit of a total number of ESLs)。此 ESL 系統容量於 ESL 系統規劃時決定，通常在佈建初始化 ESL 時設定於 ESL 上。賣場通常在幾個固定的時間更新 ESL 系統，例如早上八點營業前開始更新所有 ESL 的內容。爲了減少電力消耗，ESL

不能一直讓無線模組打開，目前有兩類的 ESL 更新方法解決這些問題。一類是中央指定排程，另一類是隨需喚醒 (On-demand Wakeup)。

中央指定排程是由一閘道器直接分配並通知每一 ESL 更新的時間點，ESL 只在被此閘道器指派的時刻打開無線收發模組與此閘道器通訊進行更新。在 ESL 系統進行更新開始時，此閘道器廣播每一 ESL 進行更新的時間，例如第一圖的範例所示，一 ESL 系統假設包含 A、B、C 三個 ESLs，在更新開始時，如箭頭 110 所指，所有 ESLs (即 ESL A、ESL B、ESL C) 一起打開無線收發模組，接收此閘道器廣播的更新排程訊息，然後 ESL A、ESL B、ESL C 依照此訊息中指定的時間進行更新。通常，閘道器會在一預定更新時刻前發出一段前言 (preamble) 訊號，所有的 ESLs 同時間也由一內部時脈 (internal clock) 觸發而一起醒來，在聽到此前言訊號後，根據此前言訊號中指定的時間點在預定的時刻再次醒來接收位址與資料，然後再回傳確認訊號。

中央指定排程的 ESL 更新方式有多種變化，例如第二圖的一種在 ESL 系統中節省電源的方法是，一主控電腦決定從一時刻 t 開始的一段時間 p 內，都不會傳送訊息給 ESL (步驟 202)，所以主控電腦傳送一段省電命令訊息給 ESL (步驟 204)，內容包含此時刻 t 與此段時間 p 。ESL 收到這個訊息後，從 t

時刻開始進入省電模式，直到此段時間 p 經過為止(步驟 206)。也就是說，此方法不是由 ESL 自行決定更新的時間點，而是由主控電腦直接決定 ESL 與一閘道器通訊的時間點。

隨需喚醒的方式需要在每一 ESL 上配置接收更新資料的無線收發模組，並且還需配置專門接收特定無線觸發信號(trigger signal)的接收模組，此觸發信號接收模組通常是一低功率或是被動的無線射頻(radio frequency, RF)接收元件，並且閘道器或主機不直接通知每一 ESL 更新的時間點。例如第三圖的範例所示，當一主機想要更新某一 ESL 300 時，先發出一觸發信號 322，ESL 300 中的一觸發接收單元(trigger receiving unit) 342 收到此觸發信號，解碼確定收件對象是自己後，喚醒 ESL 300 的一無線資料通訊單元(radio data communication unit) 344 與基地台開始溝通以接收更新資料。有另一技術是由伺服主機傳送分時控制訊號，ESL 收到該控制訊號後，解碼該控制訊號以設定下次醒來的時刻。

已有許多 ESL 更新技術被提出。一般而言，前述兩類的 ESL 更新技術中，中央指定排程在每次更新 ESL 時，其更新流程或時段是仰賴閘道器或主控電腦安排並通知每一 ESL。若是在閘道器傳送排程訊息給 ESL 時，遭受干擾導致通訊失敗，造成部份或全部 ESLs 沒接收到排程，閘道器需要再重新排程並重新通知。在實際的應用環境中例如賣場的環境，由於賣場

的環境複雜而且充滿各種變化，例如消費者攜帶的各式電子用品的干擾或是人潮擁擠時完全遮蔽 ESL 與閘道器的視線(line of sight)等，造成 ESL 無法接收更新排程訊息，或是在指定的更新時間無法完成更新，兩者都會造成受影響的 ESL 更新失敗。雖然針對此問題有相對應的解決方法，例如工作人員以手持裝置手動完成更新，但是此方法會增加人力成本的負擔。而隨需喚醒的方式需要在每一 ESL 上，還額外配置專門接收特定無線觸發信號的接收模組，從而提高每一 ESL 的硬體成本。

【發明內容】

本揭露實施例可提供一種更新 ESL 的系統與方法以及一 ESL 的更新裝置與方法。

所揭露的一實施例是關於一種更新 ESL 的系統，此系統可包含一閘道器和多個 ESLs，此閘道器連接此多個 ESLs，以更新此多個 ESLs 的資料。每一 ESL 還包括一收發器(transceiver)、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器(random number generator)。於一 ESL 更新程序開始時，此亂數產生器從一時框(frame)中的多個時槽(slot)隨機選出一時槽，此時槽對應一索引(index)值。此收發器備有一媒介狀態偵測器(media condition detector)以偵測是否有其他 ESL(s)於此時槽進行更新。此控制器將此索引值儲存於此記憶體，當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此 ESL 在此時槽進行更新；當有其他

ESL(s)於此時槽進行更新時，致能此亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。

所揭露的另一實施例是關於一種更新 ESL 的方法，實施於一 ESL 系統中，此 ESL 系統備有多個 ESLs。此方法可包含：於佈建此多個 ESLs 時，設定一更新參數，並且以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位；當此多個 ESLs 的每一 ESL 於一 ESL 更新程序開始時，從一時框中的多個時槽中隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值；儲存此索引值於一記憶體，並且當無其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，此 ESL 根據此更新參數在此時槽進行更新；以及當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，於下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據此更新參數在另一時槽進行更新。

所揭露的又一實施例是關於一種一 ESL 的更新方法，此方法可實施於具有至少一可讀取程式碼的一儲存設備上，並且一處理器讀取此至少一可讀取程式碼以執行此方法，此方法包含：以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位；此 ESL 於一 ESL 更新程序開始時，在一時框中多個時槽中，隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值並且儲存此索引值於一記憶體中；當有其他 ESL(s)於此時框中該時槽進行更新時，在下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據一更新參數在此另一時槽進行更新；以及當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新

時，此 ESL 根據此更新參數在此時框中此時槽進行更新。

所揭露的又一實施例是關於一種一 ESL 的更新裝置，此裝置連接至一閘道器並且可包含一收發器、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器。於一 ESL 更新程序開始時，此亂數產生器從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值。此收發器備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s)於此時槽進行更新。此控制器將此索引儲存於此記憶體，並且當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此控制器在此時槽進行更新此 ESL;當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此控制器致能此亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。

茲配合下列圖示、實施例之詳細說明及申請專利範圍，將上述及本發明之其他優點詳述於後。

【圖式簡單說明】

第一圖是一範例示意圖，說明中央指定排程之 ESL 更新的方法。

第二圖說明一種中央指定排程的 ESL 更新技術的步驟流程。

第三圖是一範例示意圖，說明一種隨需喚醒的 ESL 更新技術。

第四 A 圖是根據本揭露一實施例，說明構成 ESL 排程的基本單位。

第四 B 圖是根據本揭露一實施例，說明一種更新 ESL 的系統架

構及其 ESL 的組成結構。

第五圖是根據本揭露一實施例，說明一 ESL 進行更新的運作流程。

第六 A 圖至第六 C 圖是根據本揭露一實施例，說明 ESL 進行更新的一範例。

第七圖是根據本揭露一實施例，說明 ESL 會記憶上次更新使用的時槽的索引值的一範例。

第八圖是根據本揭露另一實施例，說明一 ESL 進行更新的運作流程。

第九圖是延伸第八圖的運作流程，說明 ESL 進行更新的一範例。

第十 A 圖是根據本揭露一實施例，說明決定 ESL 之更新排程的一範例。

第十 B 圖是根據本揭露一實施例，說明決定 ESL 之更新排程的另一範例。

第十一圖是根據本揭露一實施例，說明一種更新 ESL 的方法。

第十二圖是根據本揭露一實施例，說明首次佈建 ESL 時，設定 ESL 的更新參數的流程。

第十三圖是根據本揭露一實施例，說明新增 ESL 時，設定 ESL 的更新參數的流程。

第十四圖是根據本揭露一實施例，說明減少 ESL 時，設定 ESL 的更新參數的流程。

第十五圖是根據本揭露一實施例，說明一目前 ESL 總數上限

n_{\max} 由 ESL 透過彼此之間定期的互相交換訊息而自行算出。

【實施方式】

本揭露實施例可提供一種更新 ESL 的技術，此技術可針對每一 ESL 的需求與特性，提出一種分散式、由 ESL 間互相協調、並且自行決定的 ESL 更新流程，而不是由一閘道器直接指定更新時段的排程。每一 ESL 可根據整個系統的容量 (capacity)，先隨機選出某個更新時段後，觀察其他 ESL 的行為以協調彼此的更新流程。

在本揭露中，構成 ESL 更新排程的基本單位是一個時槽，時槽是一段固定並且可事先決定長度的時間片段 (time segment)，例如 1 秒，並且每一時槽的長度都一樣，由 n_{\max} 個時槽組成一個時框， n_{\max} 表示一時框中可容納的 ESL 總數上限，是所有 ESLs 的每一 ESL 都知道的數值，並且可以儲存於一記憶體中。一時框中的多個時槽可依時間次序以 1 至 n_{\max} 的索引值表示，例如第四 A 圖的範例所示，一次 ESL 系統的更新通常需要多個時框來完成，而每一時框中的時槽的索引值都是由 1 至 n_{\max} 。也就是說，每一時框的第一個時槽的索引值都是 1，第二個時槽的索引值都是 2，以此類推。

前述的 n_{\max} 可於一 ESL 系統在佈建或初始化時，藉由相對應的 ESL 的設定工具，經由一輸入輸出介面寫入於一記憶

體中，此輸入輸出介面例如是串聯式非同步通訊埠(RS-232)、通用序列匯流排(Universal Serial Bus, USB)、紅外線或其他的介面規格。第四 B 圖是根據本揭露一實施例，說明一種更新 ESL 的系統架構及其 ESL 的組成結構。如第四 B 圖所示，一更新 ESL 的系統 400 包含一閘道器 405 和多個 ESLs，閘道器 405 連接此多個 ESLs，以更新此多個 ESLs 的資料。每一 ESL 402 還包括一收發器 410、一控制器 420、一記憶體 430、以及一亂數產生器 440。收發器 410 以無線的方式和閘道器 405 通訊。其中於一 ESL 更新程序開始時，亂數產生器 440 從一時框中的多個時槽中，隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值。收發器 410 中的一媒介狀態偵測器 412 偵測是否有其 ESL(s)於此時槽進行更新。控制器 420 將此時槽對應的索引值儲存於記憶體 430，並且當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此 ESL 在此時槽進行更新；當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，致能此亂數產生器 440 於下一時框中隨機選出另一時槽。

收發器 410 以無線的方式和閘道器通訊。閘道器以無線的方式更新 ESL 的資料，並且可連接至一商品資料庫以同步於此商品資料庫中相對應的多個商品資料。每一 ESL 於加入系統 400 時，可經由一輸入輸出介面 450 寫入 n_{\max} 於各自的記憶體中。亂數產生器 440 根據控制器 420 提供的一指定範圍內，產生一個亂數值。在 ESL 系統完成佈建後，在一般運作

時，當 ESL 系統的 ESL 總數有相當的改變時，ESL 也可以在進行資料更新時，同時藉由收發器 410 從閘道器接收新的 n_{\max} 。或者，當新的 ESL 加入已經在運作中的 ESL 系統時，可以藉由收發器 410 從其他的 ESL(s)接收目前的 n_{\max} ，計算新的 $n_{\max}' = n_{\max} + 1$ 後，藉由收發器 410 傳送新的 n_{\max}' 給其他的 ESL(s)，收到此新的 n_{\max}' 的 ESL(s)再傳送給其他 ESL(s)，直到整個 ESL 系統中的 ESLs 都收到新的 n_{\max}' 為止。當系統 400 中的 ESL 總數增減超過一事先決定的數目時，系統 400 中的每一 ESL 藉由其收發器 410 接收到新的 ESL 系統的 ESL 總數上限。

第五圖是根據本揭露一實施例，說明一 ESL 進行更新的運作流程。如第五圖所示，一 ESL 於更新開始時，以亂數產生器 440 從 1 至 n_{\max} 的範圍內產生一個亂數，表示在一時框的 n_{\max} 個時槽中隨機選出一時槽(步驟 510)，因此選出任一時槽的機率為 $1/n_{\max}$ 。根據媒介狀態偵測器 412 回報無線媒介或頻道是否同時有其他 ESL(s)於該時槽進行更新(步驟 520)，例如 IEEE 802.15.4 的 MAC 可以用通道淨空評估(Clear Channel Assessment, CCA)觀察頻道是否有其他裝置使用，或是例如發出一簡短的訊息要求閘道器回應。當同時有其他 ESL(s)也在進行這個過程時，則回應會遭到碰撞而無法正確接收等。所以，當發現該時槽沒有被其他 ESL(s)使用時，則儲存此時槽的索引值於一記憶體中，之後在每一時框都使用同一索引值的

時槽與閘道器通訊以進行更新 ESL，直到更新完成(步驟 530)，當發現該時槽有被其他 ESL(s)使用時，則等待至下一個時框(步驟 540)，並且返回步驟 510。ESL 可以檢查例如 ACK 或收到更新資料的校驗和(checksum)來確定沒有其他 ESL(s)也同時選出在該時槽進行更新。

第六 A 圖至第六 C 圖是根據本揭露一實施例，說明 ESL 進行更新的範例。假設一系統中共有 A、B、C 三個 ESLs，每一時框有 5 個時槽($n_{\max}=5$)。在第一時框 610 中，如第六 A 圖所示，A 隨機選出時槽 1 並固定使用該索引值的時槽 1，B 和 C 隨機選出時槽 2，兩者都偵測到時槽 2 有其他 ESL 使用，因此放棄此時槽 2。在第二時框 620 中，如第六 B 圖所示，A 固定使用時槽 1;C 隨機選出時槽 3 並固定使用該索引值的時槽 3;B 隨機選出時槽 1，B 偵測到時槽 1 有其他 ESL 使用，放棄此時槽 1。在第三時框 630 中，如第六 C 圖所示，B 重新隨機選出時槽 4，並固定使用時槽 4，直到更新完成。

在本揭露中，每一 ESL 的記憶體中會記錄更新參數、目前本身所佔用的時槽的索引值、以及已知被其他 ESL(s)佔用的時槽的索引值佇列。也就是說，ESL 會記憶自己所佔用的時槽，在下一次更新的第一時框就不需要再隨機選出，而是直接使用記憶的時槽，如此可縮短 ESL 間協調更新排程的時間。如第七圖的範例所示，ESL A 首次更新所佔用的時槽 2，其記

憶體中就已記錄目前本身所佔用的時槽 2、以及被其他 ESL(s) 佔用的時槽 1。ESL A 在後續更新的第一個時框就不需要再隨機選出，而是直接使用本身佔用的時槽 2。

第八圖是根據本揭露另一實施例，說明一 ESL 進行更新的運作流程。與第五圖不同的是，可將所有其他 ESL(s) 使用的時槽的索引加至每一 ESL 的記憶體中一個已知被其他 ESL(s) 佔用的時槽索引佇列(queue)中，如此在下一個時框再次選出時，可從一時框可選出的時槽(即此索引佇列以外的時槽)中隨機選出一個時槽(步驟 810)，此時選出任一個時槽的機率為 $1/(n_{\max}-n_{\text{opy}})$ ，其中 n_{opy} 為從已知被其他 ESL(s) 佔用的時槽的索引佇列中的項目個數，這裡提到的一個已知被其他 ESL 佔用的時槽索引佇列。換句話說，此佇列的長度只需要儲存數個時槽的索引值即可，因為此索引佇列是紀錄最近數次遇到有被其他 ESL(s) 使用的時槽的索引值，以避免下次隨機選出時槽時又選到之前試過而且已知被其他 ESL(s) 佔用的時槽。所以在步驟 840 中，記憶該時槽的索引值，在下一個時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽。在一種簡化的實作中，可不使用佇列，而是用單一的變數只儲存最近一次隨機選出到已知被其他 ESL(s) 佔用的時槽的索引值。

延伸前述第八圖的運作流程，ESL 在更新結束後會保存所使用的時槽的索引，在下一次進行更新時中不需要再重新隨機

選出時槽，例如第九圖的範例所示，在首次佈建完的第一次更新(例如開始更新的時間為 9:00)中，所有的 ESLs 如 A、B、C 在『協調』後決定自己使用的更新時槽，例如標號 910 所示，A 使用時槽 1 更新、B 使用時槽 4 更新、C 使用時槽 3 更新。之後，在後續的更新(例如開始更新的時間分別為 12:00, 15:00, ...)，所有的 ESLs A、B、C 就可以直接以上次協調後的時槽進行更新，也就是說之後的更新排程可以跳過一開始的協調過程，立刻以穩定狀態開始進行更新，如此可以縮短 ESL 間協調更新排程的時間，從而提高更新的效率。

承上述，與既有的兩類的 ESL 更新技術相較，本揭露不需要 ESL 在更新開始時，由閘道器接收排程廣播訊息，也不需要 ESL 持續保持無線模組開啓以收聽自己的排程訊息，所以可避免額外的電力消耗，例如以一個有 10000 個 ESLs 的典型 ESL 系統為例，額外的電力消耗是廣播排程訊息可能需要近 30 秒。並且在一般實際應用上，ESL 更新的資料有限，並且每次更新排程中大部份的 ESLs 沒有內容要更新，所以只讓需要更新的 ESLs 要時槽，可以增加更新效率。

例如，第十 A 圖的範例是，在時框 1 時，ESLs B 與 C 更新完成，並且在時框 2 時，『釋放』時槽 3 和 4，所以在時框 3 時，ESL A 可以額外再隨機選出一個時槽 3。另一範例是，每經過數個(例如 ESL 總數上限 n_{\max})時框時，ESL 可以額外再

隨機選出一個時槽，如第十 B 圖所示，當 n_{\max} 等於 3 時，在時框 4 時，ESL A 隨機多選了一個時槽 5；在時框 5 時，ESL A 更新完成，並且『釋放』其所有使用的時槽，ESL C 隨機多選了時槽 1。

根據上述本揭露實施例以及由 ESL 自行決定通訊時機之多種更新 ESL 的變化範例，所以當干擾導致通訊失敗時，ESL 會自行決定下次通訊時機。本揭露之 ESLs 在更新失敗時，不須從閘道器接收新的更新排程訊息，而是根據每一 ESL 之收發器接收到一最新的 ESL 總數上限，重新協調產生更新排程，所以可避免耗電或是時間延遲等影響。

第十一圖是根據本揭露一實施例，說明一種更新 ESL 的方法，實施於一 ESL 系統中，此 ESL 系統備有多個 ESLs。參考第十一圖，根據此方法的實施例，於佈建此多個 ESLs 時，設定一更新參數，並且以一時槽是一預定長度的一時間片段為一 ESL 更新排程的一基本單位(步驟 1110)。此多個 ESLs 的每一 ESL 於更新開始時，從一時框中的多個時槽中，隨機選出一時槽，此時槽對應一索引(步驟 1120)。儲存此索引值於一記憶體，並且當有其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，在下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據此更新參數在此另一時槽進行更新(步驟 1130)，以及當無其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，根據此更新參數在此時框中此時槽進行更

新(步驟 1140)。

步驟 1120 及步驟 1130 有多種實現方式。例如，步驟 1120 及步驟 1130 可分別採用上述第五圖的步驟 510 與步驟 540 的範例來實現；步驟 1120 及步驟 1130 也可分別採用上述第八圖的步驟 810 與步驟 840 的範例來實現，也就是說，每一 ESL 在 ESL 更新程序開始時，在一時框中從多個時槽的一或多個可選擇的時槽中，隨機選出一時槽，並且在下一時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽；步驟 1120 及步驟 1130 也可採用如上述第十 A 圖的範例或是第十 B 圖的範例來實現，也就是說，該多個 ESLs 中，尚未更新完成的 ESL(s)在經過數個時框後，可隨機選出至少一額外的時槽來進行更新，此至少一額外的時槽是被已更新完成的一或多個 ESLs 所釋放的時槽。

以下第十二圖、第十三圖、以及第十四圖是根據本揭露實施例，分別說明首次佈建 ESL 時、新增 ESL 時，以及減少 ESL 時，設定 ESL 的更新參數的流程。當首次佈建 ESL 時，如第十二圖所示，閘道器先決定一 ESL 總數最大變化量 Δn ，如步驟 1210 所示。首次共佈建了 n 個 ESLs，如步驟 1220 所示。閘道器將一目前 ESL 總數上限(即更新參數) n_{\max} 設定為 $n + \Delta n$ ，如步驟 1230 所示。此 n 個 ESLs 可藉由各自的收發器向閘道器告知「加入」ESL 系統，如步驟 1240 所示。並藉由此收發器接收閘道器傳送的更新參數 n_{\max} ，如步驟 1250 所示。

當新增 ESL 時，如第十三圖所示，新佈建的 ESL(s)可藉由各自的收發器向閘道器告知「加入」ESL 系統，如步驟 1310 所示。當改變後的 ESL 總數 n' 大於目前 ESL 總數上限 n_{\max} 時，閘道器計算新的更新參數 $n_{\max}' = n' + \Delta n$ ，如步驟 1320 所示；並且傳送更新參數至所有的 ESLs，包括傳送新的更新參數 n_{\max}' 至原先佈建的 ESL(s) 以及傳送更新參數 (n_{\max} 或 n_{\max}') 至新佈建的 ESL(s)，分別如步驟 1330 及 1340 所示。當減少 ESL 時，如第十四圖所示，欲離開的 ESL(s) 可藉由各自的收發器向閘道器告知「離開」ESL 系統，如步驟 1410 所示。當目前 ESL 總數 n 與改變後的 ESL 總數 n' 的差異大於 ESL 總數最大變化量 Δn 時，閘道器計算新的更新參數 $n_{\max}' = n' + \Delta n$ ，如步驟 1420 所示；並且傳送新的更新參數 n_{\max}' 至留在 ESL 系統中的 ESLs，如步驟 1422 所示。

如前所述，在 ESL 系統完成佈建後，當 ESL 系統的 ESL 總數有相當的改變時，ESL(s) 也可以在進行資料更新時，同時藉由收發器從閘道器接收新的更新參數 n_{\max}' 。或者，當新的 ESL(s) 加入已經在運作中的 ESL 系統時，可以藉由收發器從其他的 ESL(s) 接收目前的更新參數 n_{\max} ，計算新的更新參數 n_{\max}' 後，由收發器傳送新的更新參數 n_{\max}' 給其他 ESL(s)，收到此新的更新參數 n_{\max}' 的 ESL(s) 可再傳送給其他 ESL(s)，直到整個 ESL 系統中的 ESLs 都收到此新的更新參數 n_{\max}' 為止。

前述的 n_{\max} 也可以由 ESLs 透過彼此之間定期的互相交換訊息，統計出 ESL 系統中目前的 ESL 總數而自行計算出，而非經由收發器或輸出入介面從閘道器接收。例如，第十五圖所示為其中的一種方法，此方法為每隔一固定時間，所有的 ESLs 會開始互相交換訊息以統計目前的 ESL 總數，在一開始，某一被指定的 ESL A 在記憶體中設定一個值 $m=1$ ，除了該被指定的 ESL A 外其他的 ESLs (如 B、C、D) 在記憶體中各設定一個值 $m=0$ ，例如箭頭 1510 所指。每一 ESL 會隨機跟鄰近的某個 ESL 交換 m 值的資訊，並在交換後更新 m 值的資訊為兩個 ESLs 原先 m 值的平均，例如箭頭 1520 所指，ESL A 的值 m_A 為 1，ESL B 的 m 值 m_B 為 0，則在 ESLs A 與 B 交換訊息後，更新 m 值的資訊為 $m_A' = m_B' = (0+1)/2$ 。重複上述過程當所有 ESLs 都完成資訊交換後，如箭頭 1530 所指，每一 ESL 的 m 值為 $1/\text{目前的 ESL 總數}$ ，此範例為 ESLs A 至 D 的 m 值皆各為 0.25。也就是說，電 ESL 系統中多個 ESLs 的每一 ESL 先各自保存一數值，彼此之間透過訊息定期交換各自保存的數值，並且交換各自保存的數值的每兩 ESLs 的每一 ESL 將自己保存的數值更新為此兩 ESLs 保存的兩數值的一平均數後，繼續與此多個 ESLs 中的其他 ESL(s) 交換彼此保存的數值。

承上述，根據本揭露一實施例，一 ESL 的更新方法可實施於具有至少一可讀取程式碼的一儲存設備上，並且一處理器讀取此至少一可讀取程式碼以執行此方法。此方法可包含：以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位；

此 ESL 於一 ESL 更新程序開始時，在一時框中多個時槽中，隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值並且儲存此索引值於一記憶體中；當有其他 ESL(s)於此時框中該時槽進行更新時，在下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據一更新參數在此另一時槽進行更新；以及當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此 ESL 根據此更新參數在此時框中此時槽進行更新。

承上述，根據本揭露又一實施例，一 ESL 的更新裝置可連接至一閘道器。此裝置可包含一收發器、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器。於一 ESL 更新程序開始時，此亂數產生器從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值。此收發器備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s)於此時槽進行更新。此控制器將此索引儲存於此記憶體，並且當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此控制器在此時槽進行更新此 ESL；當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此控制器致能此亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。

本實施例 ESL 的更新裝置可以一積體電路來實現。本揭露又一實施例，該 ESL 的更新裝置更包括一處理器，此處理器自至少一記憶體裝置讀取至少一可讀取程式碼，以完成此亂數產生器、此收發器、及此控制器的功能。

206

ESL 收到這個訊息後，從 t 時刻開始進入省電，直到此段時間 p 經過為止

300 ESL

322 觸發信號

342 觸發接收單元

344 無線資料通訊單元

n_{\max} 一時框中可容納的 ESL 總數上限

400 更新 ESL 的系統

402 ESL

405 閘道器

410 收發器

420 控制器

430 記憶體

440 亂數產生器

412 媒介狀態偵測器

450 輸入輸出介面

510 在一時框的 n_{\max} 個時槽中隨機選出一時槽

520 是否同時有其 ESL(s)於該時槽進行更新

530

儲存此時槽的索引值於一記憶體中，之後在每一時框都使用同一索引值的時槽與閘道器通訊以進行更新 ESL，直到更新完成

540 等待至下一個時框

A、B、C 三個 ESLs

610 第一時框

620 第二時框

630 第三時框

810 從一時框可選出的時槽中隨機選出一個時槽

840

記憶該時槽的索引值，在下一個時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽

910

A 使用時槽 1 更新、B 使用時槽 4 更新、C 使用時槽 3 更新

1110

於佈建多個 ESLs 時，設定一更新參數，並且以一時槽是一預定長度的一時間片段為一 ESL 更新排程的一基本單位

1120

此多個 ESLs 的每一 ESL 於更新開始時，從一時框中的多個時槽中，隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值

1130

儲存此索引值於一記憶體，並且當有其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，在下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據此更新參數在此另一時槽進行更新

1140

當無其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，根據此更新參數在此時框中此時槽進行更新

1210 決定一 ESL 總數最大變化量 Δn

1220 共佈建了 n 個 ESLs

1230

將一目前 ESL 總數上限(即更新參數) n_{\max} 設定為 $n + \Delta n$

1240 向閘道器告知「加入」ESL 系統

1250 傳送更新參數 n_{\max}

1310 向閘道器告知「加入」ESL 系統

1320 計算新的更新參數 $n_{\max}' = n' + \Delta n$

1330 傳送新的更新參數 n_{\max}'

1340 傳送更新參數(n_{\max} 或 n_{\max}')

1410 向閘道器告知「離開」ESL 系統

1420 計算新的更新參數 $n_{\max}' = n' + \Delta n$

1422 傳送新的更新參數 n_{\max}'

1510

ESL A 設定一個值 $m=1$ ，其他的 ESLs B、C、D 各設定一個值 $m=0$

1520

ESLs A 與 B 交換訊息後，更新 m 值的資訊為兩個 ESLs 原先 m 值的平均

1530

當所有 ESLs 都完成資訊交換後，每一 ESL 的 m 值為 1/目前的 ESL 總數

【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】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種更新電子貨架標籤(ESL)的系統，包含多個 ESLs 和一閘道器，該閘道器連接至該多個 ESLs 以更新該多個 ESLs 的資料，每一 ESL 還包括：
 - 一亂數產生器，於一 ESL 更新程序開始時，從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，該時槽對應一索引值；
 - 一收發器，備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s) 於該時槽進行更新；
 - 一記憶體；以及
 - 一控制器，將該索引值儲存於該記憶體，並且當無其他 ESL(s) 於該時槽進行更新時，該 ESL 在該時槽進行更新，當有其他 ESL(s) 於該時槽進行更新時，致能該亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該時槽是一預定長度的一時間片段並且是一 ESL 更新排程的一基本單位，該時框係由一固定數目的時槽組成，更新每一 ESL 需要一或多個時框。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該時框中的該多個時槽係依一時間次序以 1 至 n_{max} 的索引值表示， n_{max} 係一 ESL 系統容量，並且表示該時框中可容納的一 ESL 總數上限。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之系統，其中該 ESL 於加入該系統時，經由一輸入輸出介面寫入 n_{max} 於該記憶體中。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中當該系統中的 ESL 總數增減超過一事先決定的數目時，該系統中的每一 ESL 藉由該收發器接收到一新的 ESL 總數上限。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該 ESL 使用一佇列紀錄已有其他 ESL(s)進行更新的一或多個時槽所對應的一或多個索引值。
7. 如申請專利範圍第 2 項所述之系統，其中該 ESL 固定在該一或多個時框之每一時框中同樣索引的時槽進行更新，直到更新完成。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該 ESL 每經過 n_{max} 個時框，再隨機選出一時框進行更新， n_{max} 係一 ESL 系統容量，並且表示該系統中可容納的一 ESL 總數上限。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該 ESL 在更新失敗時，不須從該閘道器接收一新的更新排程訊息，而是根據該收發器接收到的一最新的 ESL 總數上限，重新協調產生一更新排程。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中在該系統首次佈建完的第一次更新中，該系統中所有的 ESLs 在協調後決定自己使用的更新時槽後，在後續的更新中不需要再重新隨機選出時槽。
11. 一種更新電子貨架標籤(ESL)的方法，實施於一 ESL 系統中，該 ESL 系統備有多個 ESLs 與一閘道器，該方法包含：於佈建該多個 ESLs 時，藉由該閘道器設定一更新參數，

並且以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位;

當該多個 ESLs 的每一 ESL 於一 ESL 更新程序開始時，在一時框中多個時槽中，隨機選出一時槽，該時槽對應一索引值，並且儲存該索引值於一記憶體;

當有其他 ESL(s)於該時框中該時槽進行更新時，在下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據該更新參數在該另一時槽進行更新;以及

當無其他 ESL(s)於該時槽進行更新時，該 ESL 根據該更新參數在該時框中該時槽進行更新。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中當首次佈建 ESL 時，該方法還包括:

藉由該閘道器決定一 ESL 總數最大變化量;

於佈建該多個 ESLs 後，藉由該閘道器設定一目前 ESL 總數上限;以及

該多個 ESLs 向該閘道器告知加入該 ESL 系統，並且該閘道器將該目前 ESL 總數上限傳送至該多個 ESLs。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中新增一或多個 ESLs 時，當一改變後的 ESL 總數大於該目前 ESL 總數上限時，該閘道器將一新的更新參數傳送至新增的該一或多個 ESLs 以及原佈建的該多個 ESLs。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中當該多個 ESLs 的每一 ESL 於該 ESL 更新程序開始時，在該時框中從該

多個時槽的一或多個可選擇的時槽中，隨機選出該時槽，並且在該下一時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽。

15. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中該多個 ESLs 中，尚未更新完成的 ESL(s) 在經過數個時框後，隨機選出至少一額外的時槽來進行更新，該至少一額外的時槽是被已更新完成的一或多個 ESLs 所釋放的時槽。
16. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中該時框中該多個時槽係依一時間次序以 1 至 n_{max} 的索引值表示，該 n_{max} 是由該多個 ESLs 透過彼此之間定期互相交換訊息，統計出該 ESL 系統中一目前的 ESL 總數而自行計算出。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中該多個 ESLs 的每一 ESL 先各自保存一數值，彼此之間透過訊息定期交換各自保存的數值，並且交換各自保存的數值的每兩 ESLs 的每一 ESL 將自己保存的數值更新為該兩 ESLs 保存的兩數值的一平均數後，繼續與該多個 ESLs 中的其他一或多個 ESLs 交換彼此保存的數值。
18. 一種一電子貨架標籤(ESL)的更新方法，實施於具有至少一可讀取程式碼的一儲存設備上，並且一處理器讀取該至少一可讀取程式碼以執行該方法，該方法包含：
以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位；
該 ESL 於一 ESL 更新程序開始時，在一時框中多個時槽中，隨機選出一時槽，該時槽對應一索引值並且儲存該

索引於一記憶體中;

當有其他 ESL(s)於該時框中該時槽進行更新時，在下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據一更新參數在該另一時槽進行更新;以及

當無其他 ESL(s)於該時槽進行更新時，該 ESL 根據該更新參數在該時框中該時槽進行更新。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該方法還包括:
使用該記憶體中的一佇列紀錄已有其他 ESL(s)進行更新的一或多個時槽所對應的一或多個索引值。
20. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該方法還包括:
於該 ESL 更新程序開始時，在該時框中從該多個時槽的一或多個可選擇的時槽中，隨機選出該時槽，並且在該下一時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽。
21. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該方法還包括:
從一閘道器接收該更新參數。
22. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該時框係由一固定數目的時槽組成，並且更新該 ESL 需要一或多個時框。
23. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該方法還包括:
該 ESL 透過與其他 ESL(s)彼此之間定期的互相交換訊息，自行計算出該更新參數。
24. 一種一電子貨架標籤(ESL)的更新裝置，該裝置連接至一閘道器，至少包含:

一亂數產生器，於一 ESL 更新程序開始時，從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，該時槽對應一索引值；

一收發器，備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s)於該時槽進行更新；

一記憶體；以及

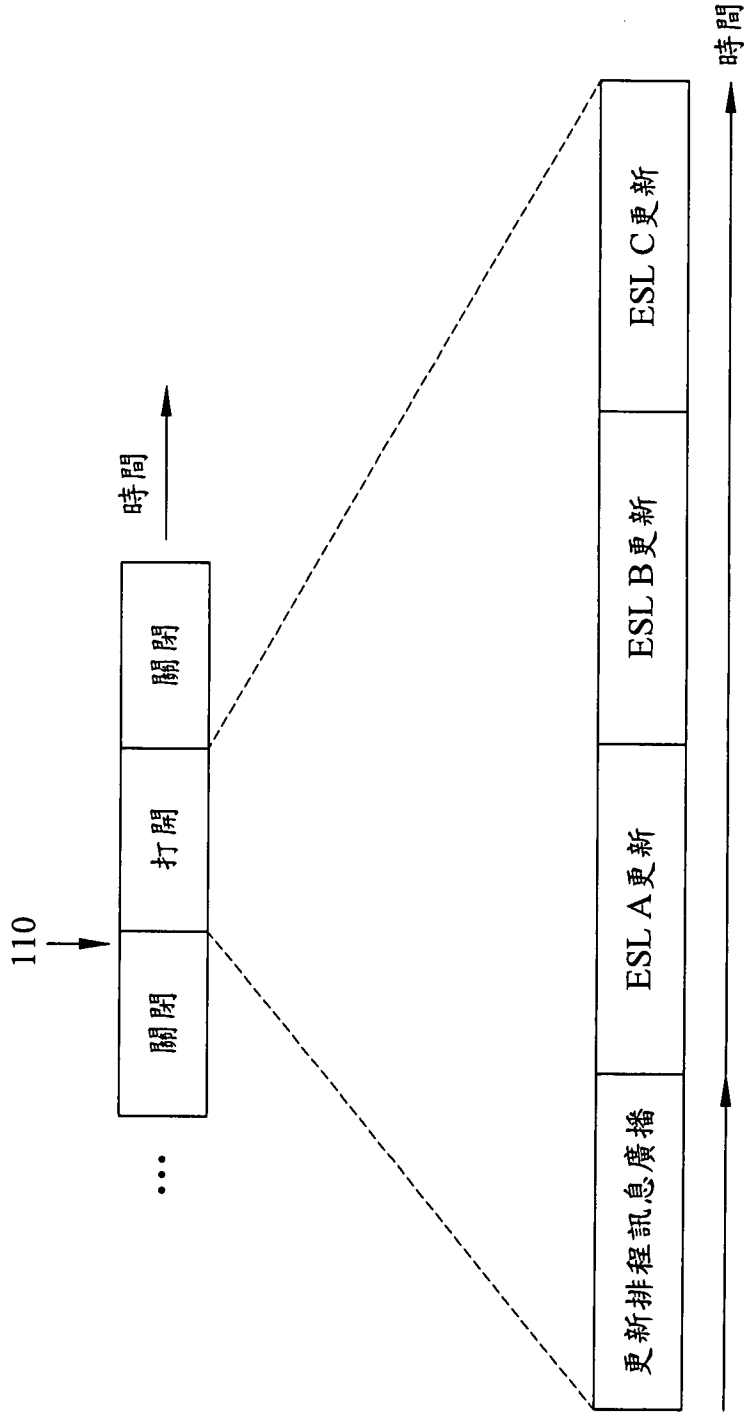
一控制器，將該索引值儲存於該記憶體，並且當無其他 ESL(s)於該時槽進行更新時，在該時槽進行更新該 ESL，當有其他 ESL(s)於該時槽進行更新時，致能該亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。

25. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該該時槽是一預定長度的一時間片段並且是一 ESL 更新排程的一基本單位，該時框係由一固定數目的時槽組成，更新該 ESL 需要一或多個時框。
26. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該時框中的該多個時槽係依一時間次序以 1 至 n_{max} 的索引值表示， n_{max} 係經由該收發器接收該閘道器傳送的一更新參數，該 n_{max} 表示該時框中可容納的一 ESL 總數上限。
27. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該時框中的該多個時槽係依一時間次序以 1 至 n_{max} 的索引值表示，該 n_{max} 表示該時框中可容納的一 ESL 總數上限，並且該 ESL 透過與其他 ESL(s)彼此之間定期的互相交換訊息，自行計算出該 n_{max} 。
28. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該 ESL 於該 ESL 更新程序開始時，在該時框中從該多個時槽的一或多個可

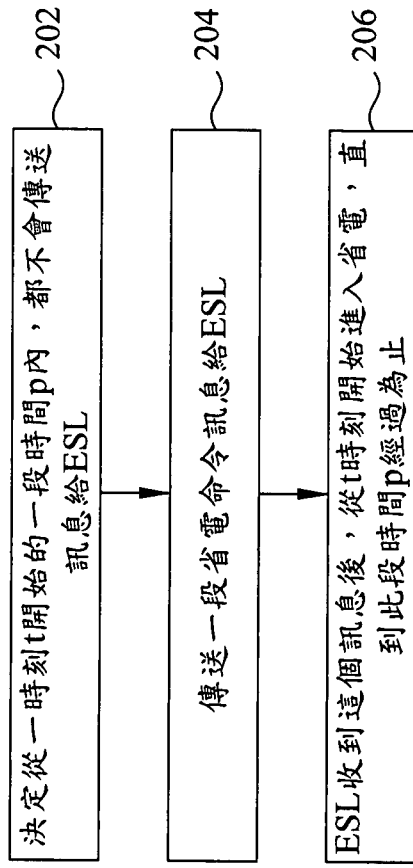
選擇的時槽中，隨機選出該時槽，並且在該下一時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽。

29. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，該裝置以一積體電路來實現。
30. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，該裝置更包括一處理器，該處理器自至少一記憶體裝置讀取至少一可讀取程式碼，執行該至少一可讀取程式碼，以完成該亂數產生器、該收發器、及該控制器的功能。

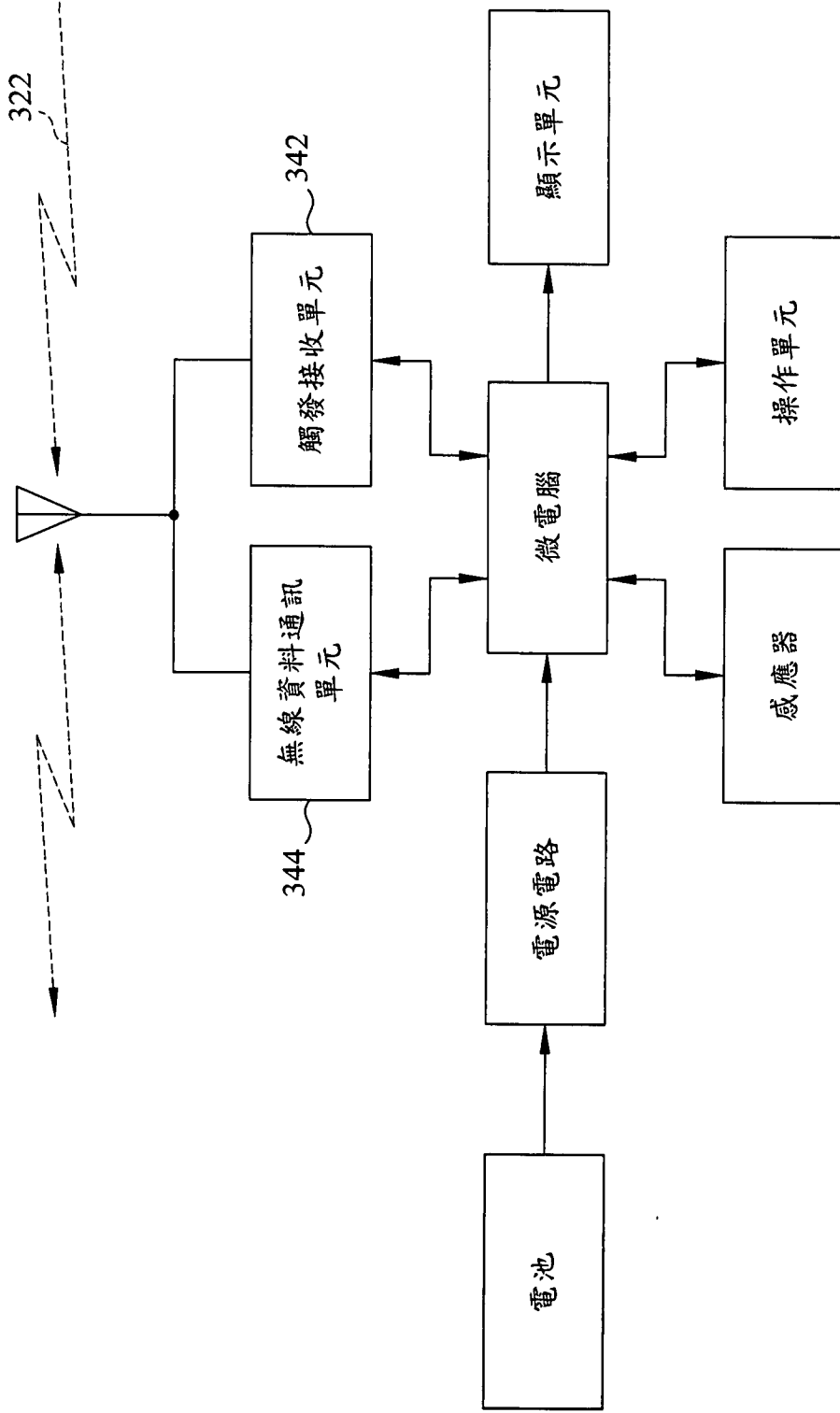
圖式



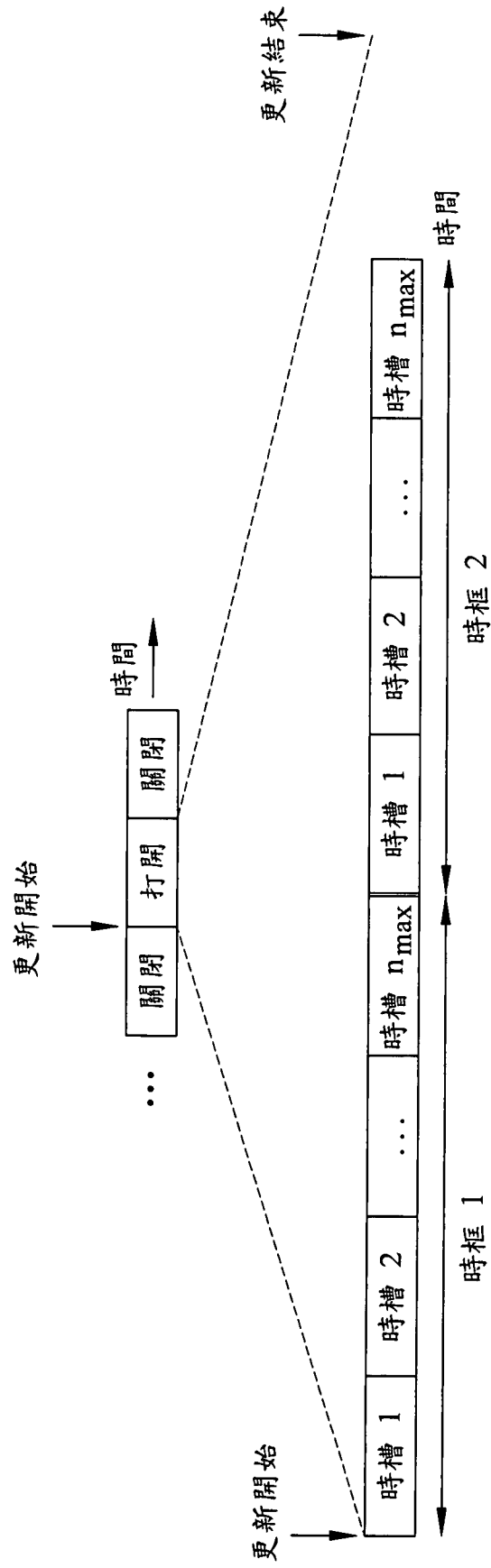
第一圖



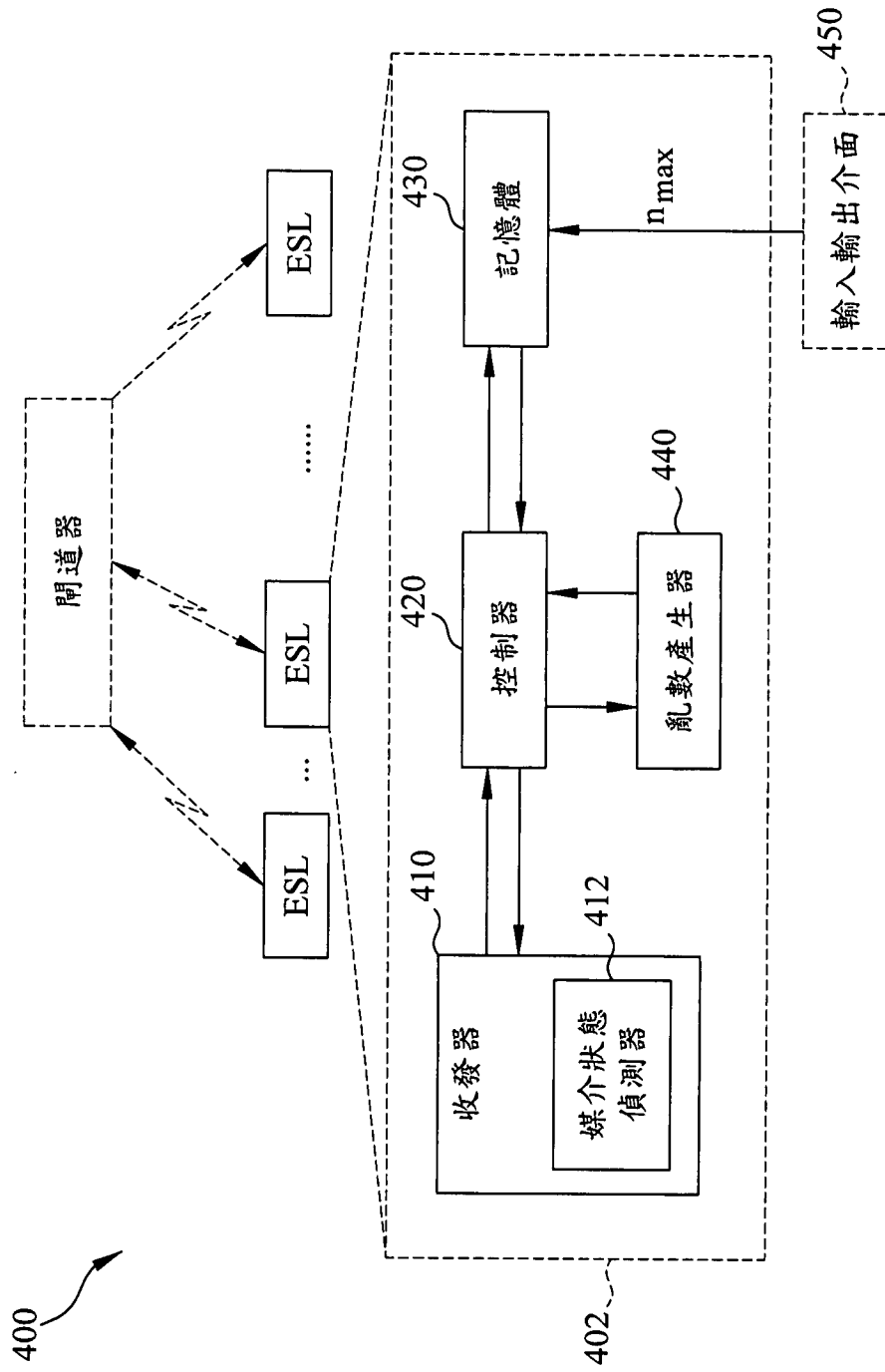
第二圖



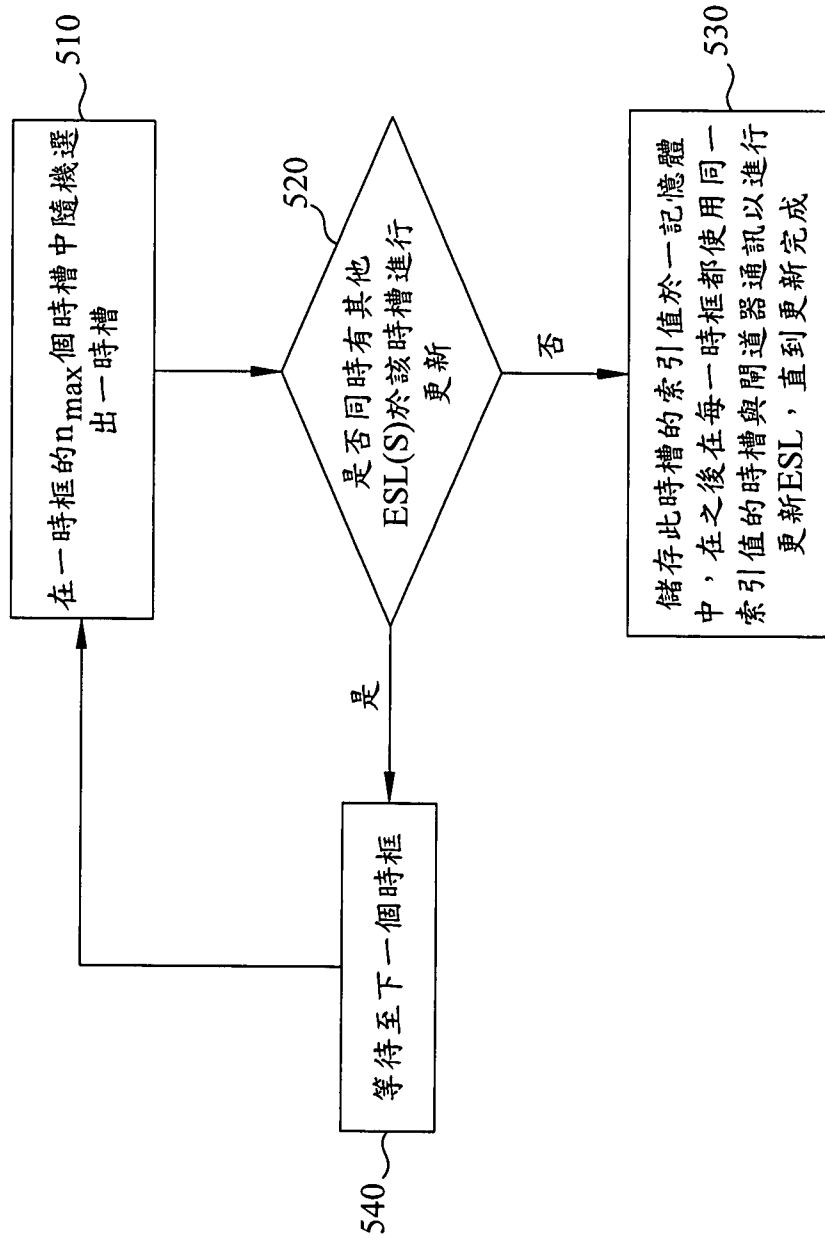
第三圖



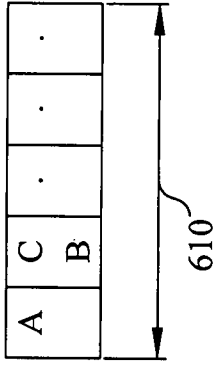
第四A圖



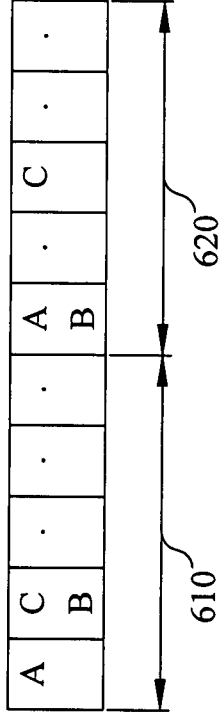
第四B圖



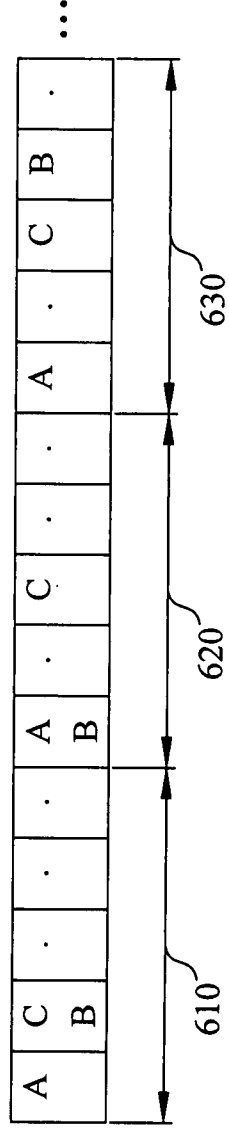
第五圖



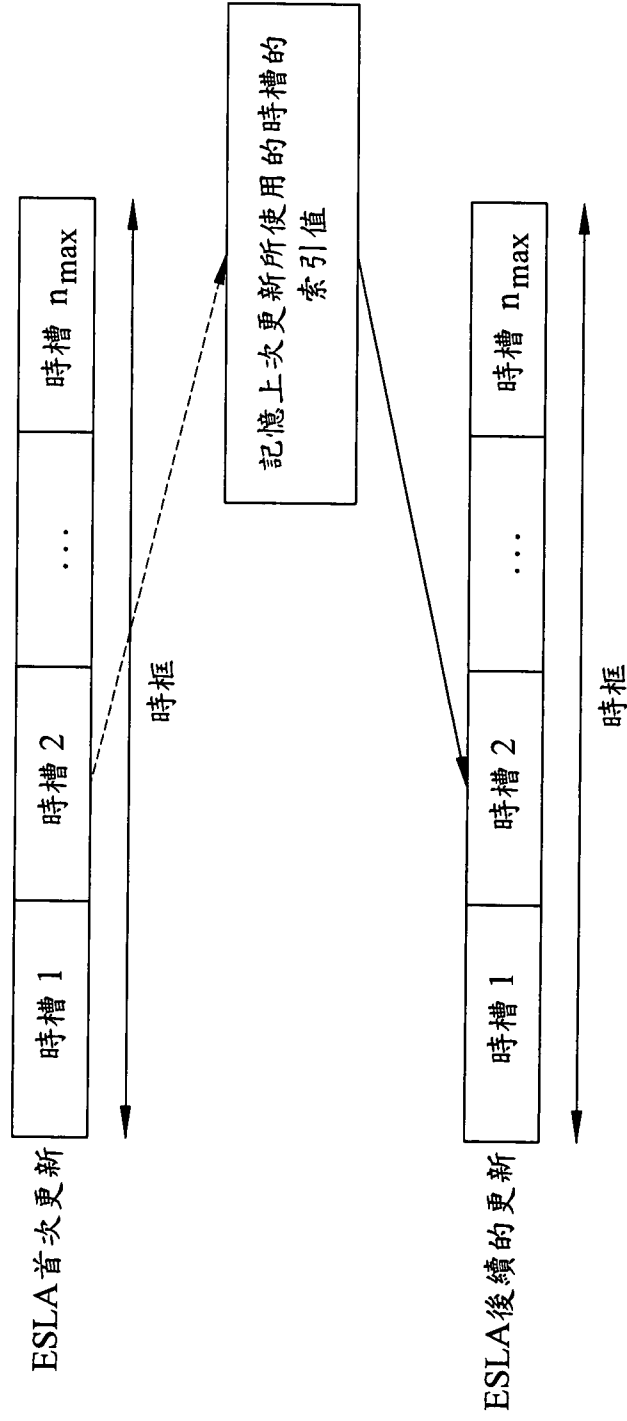
第六A圖



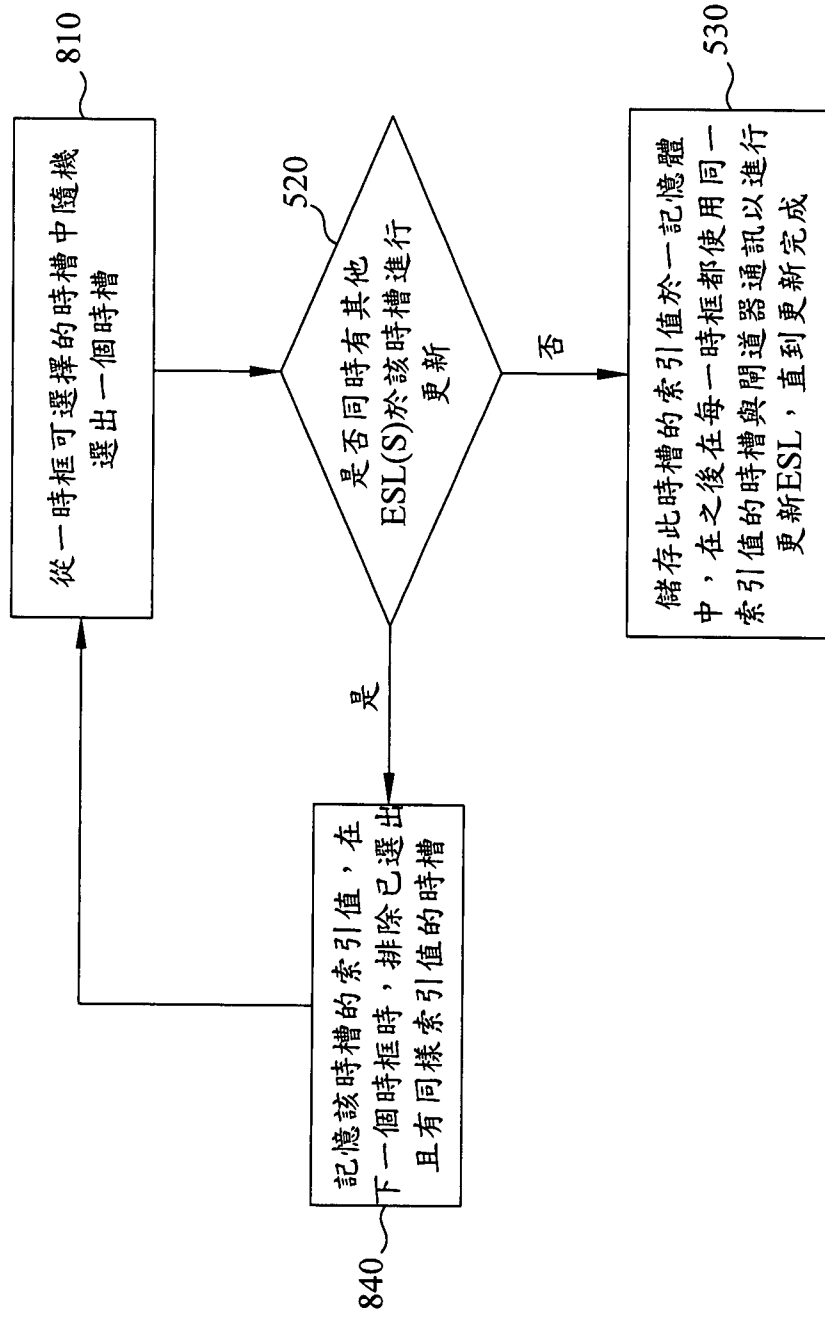
第六B圖



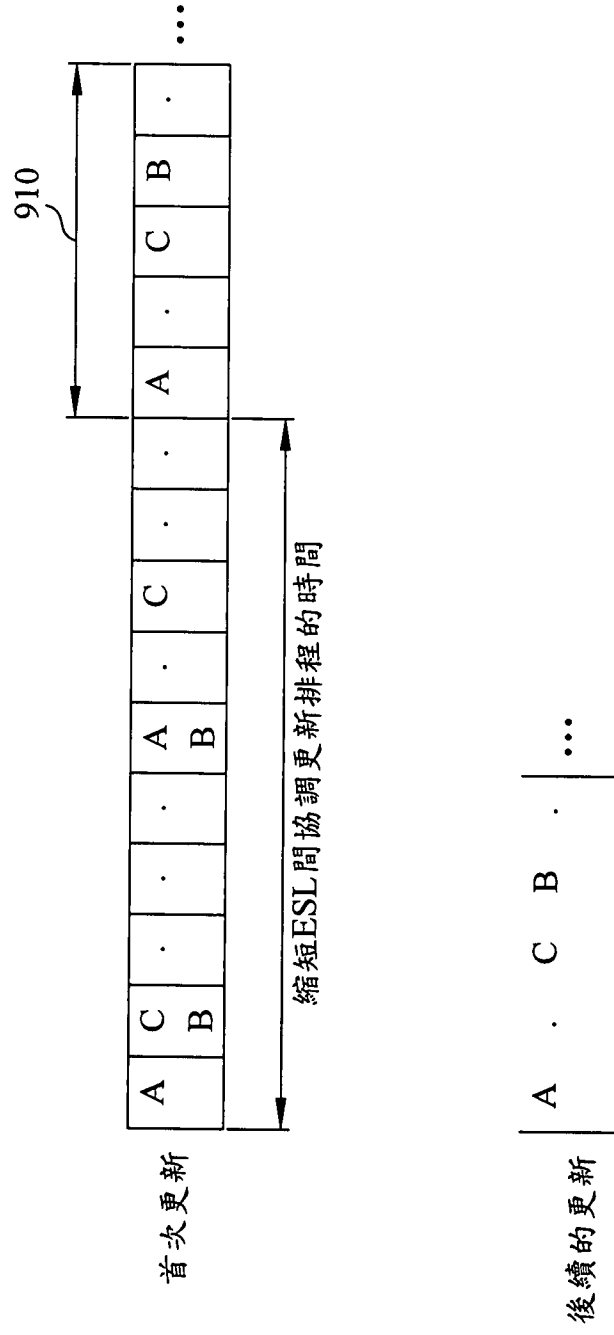
第六C圖



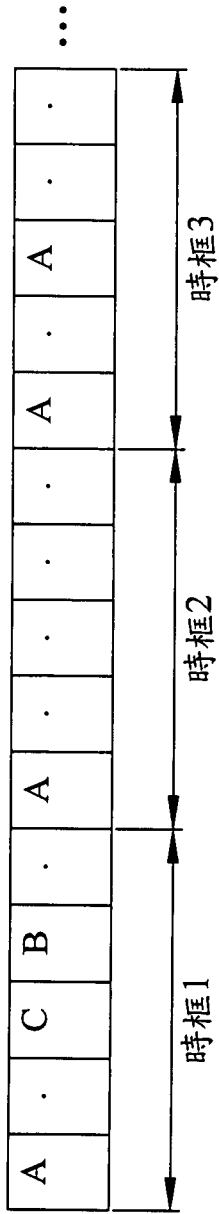
第七圖



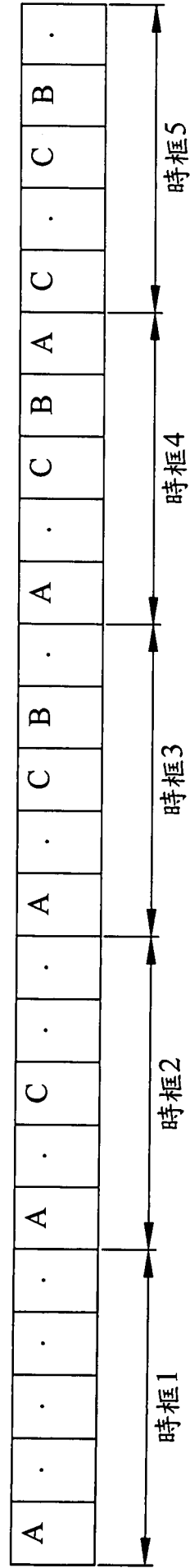
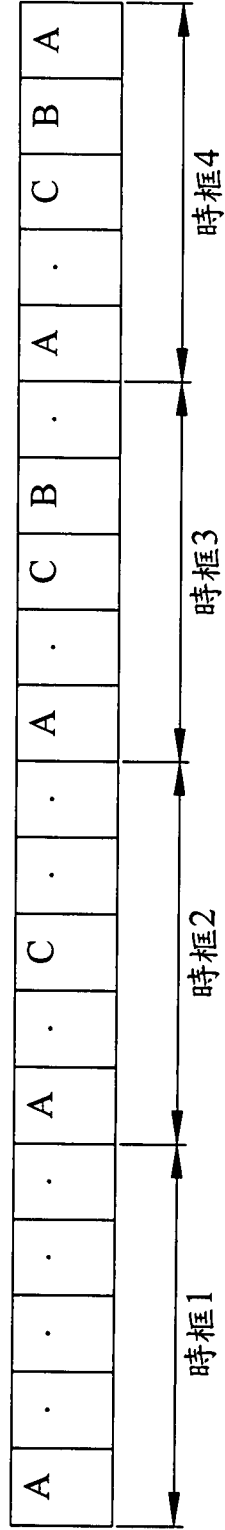
第八圖



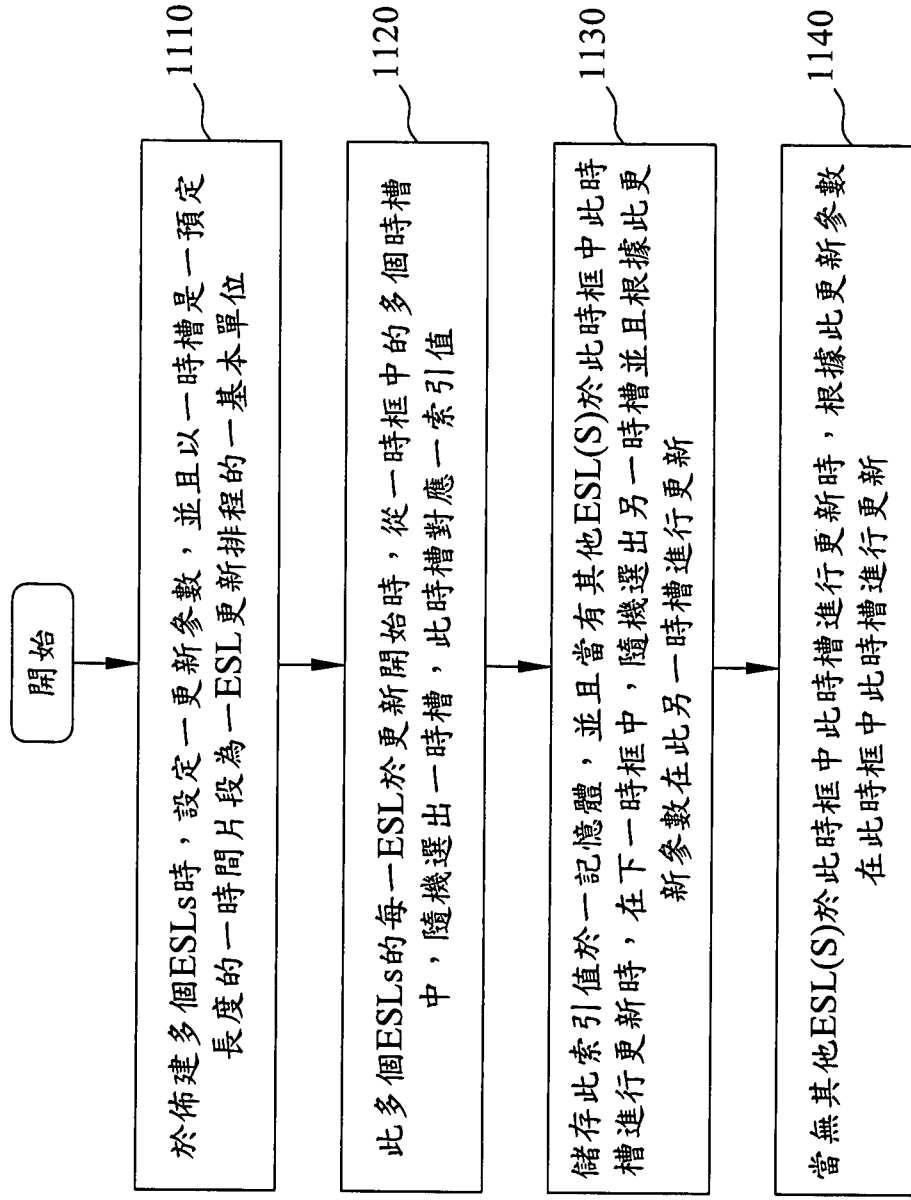
第九圖



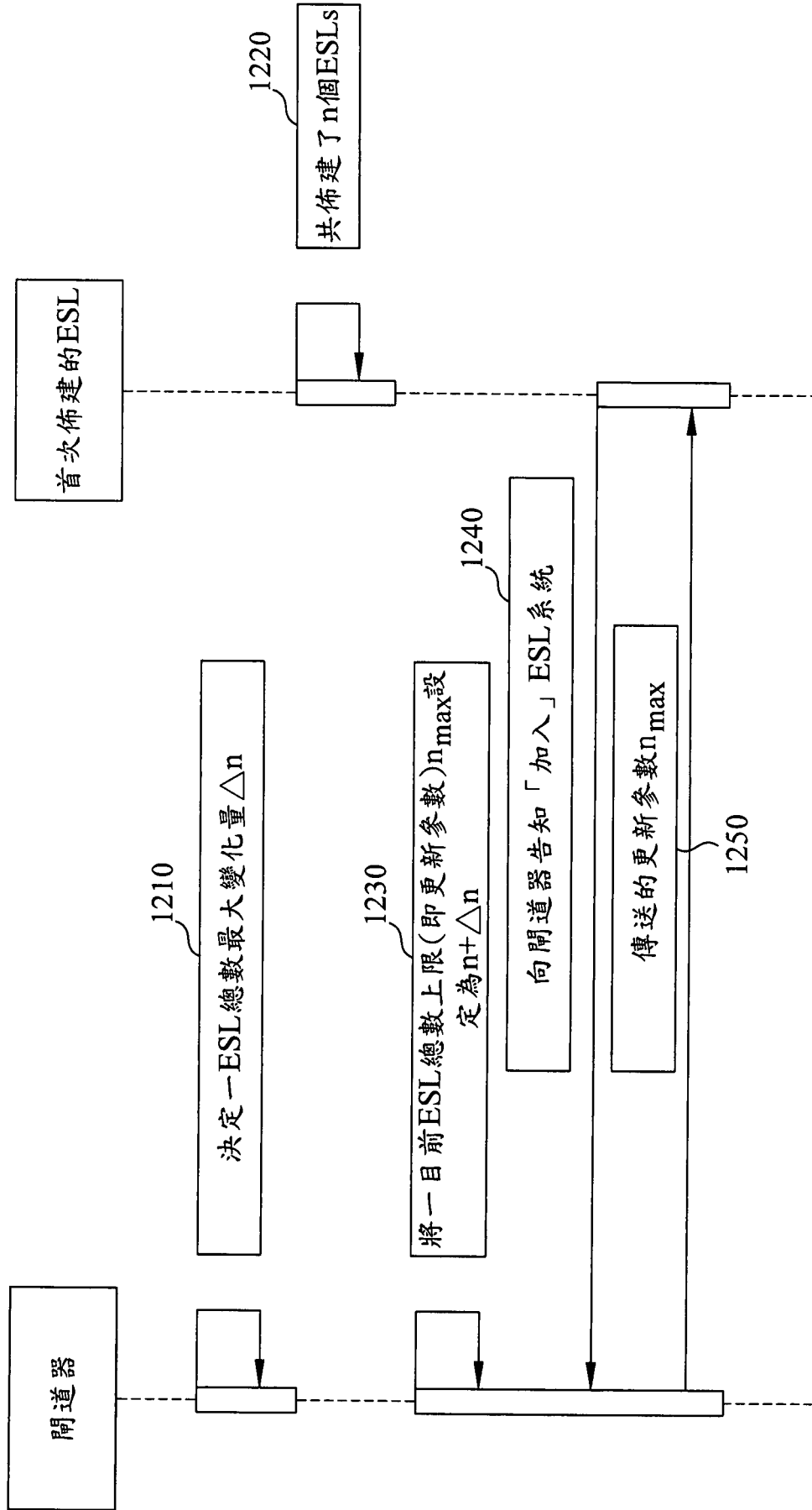
第十A圖



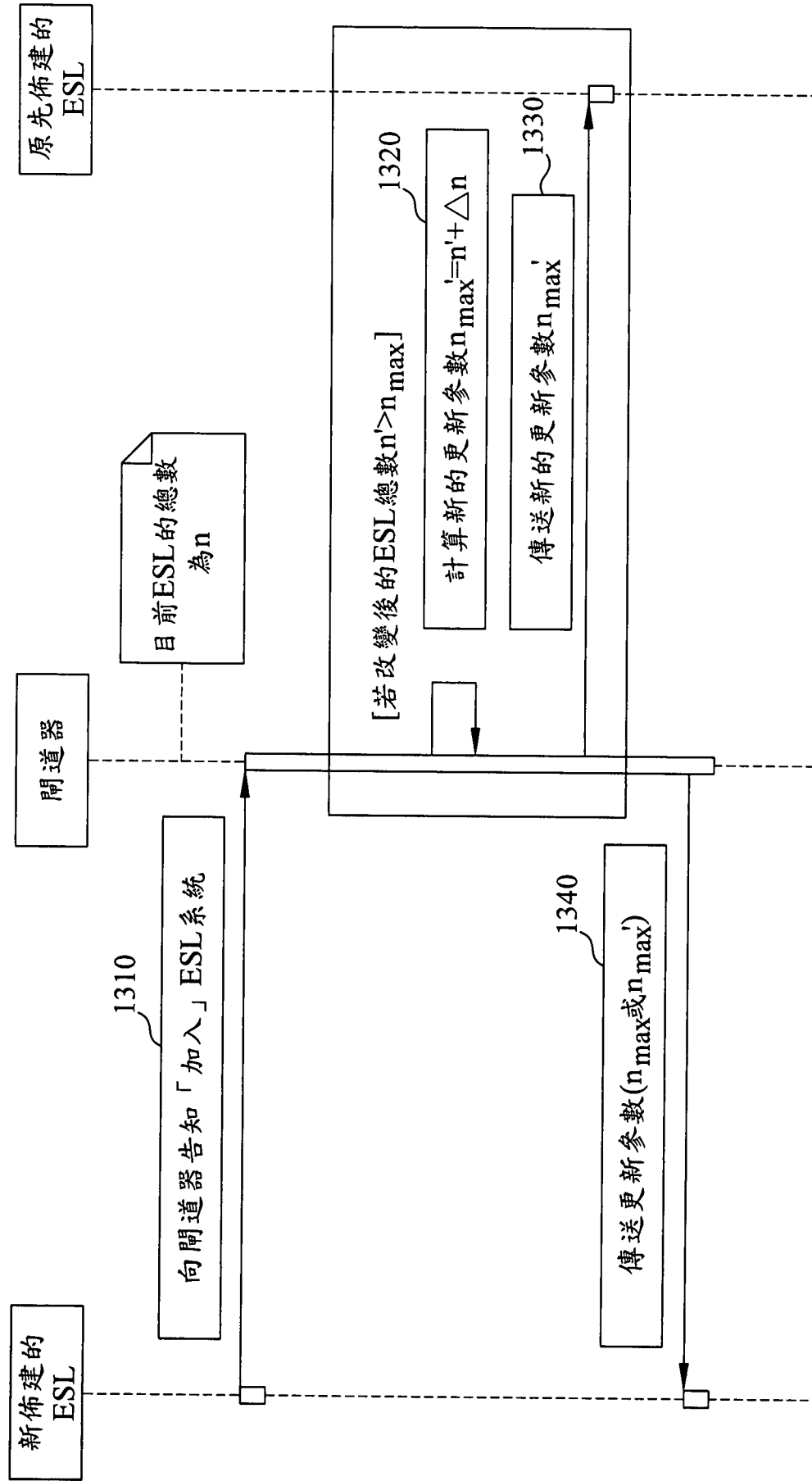
第十B圖



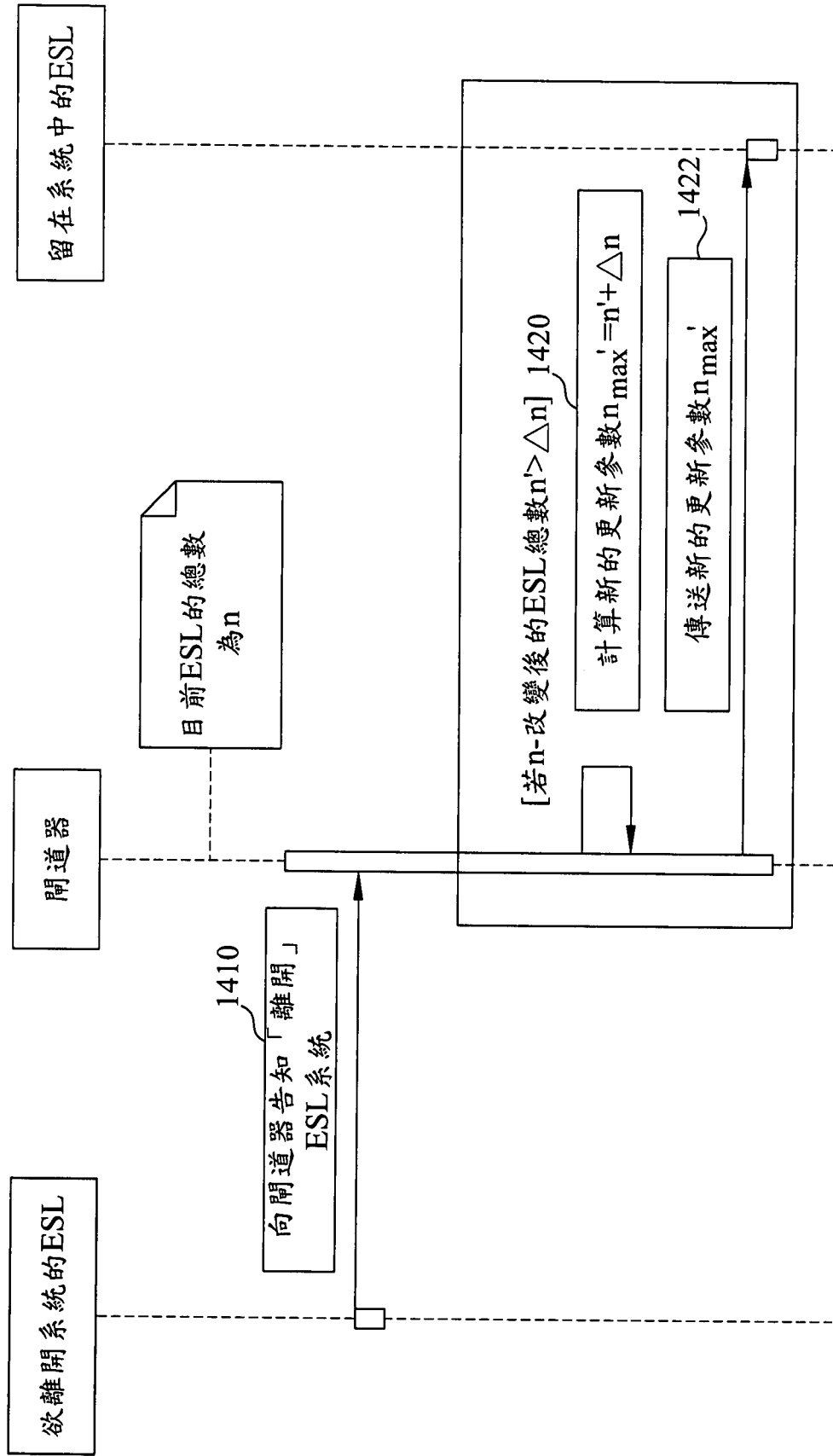
第十一圖



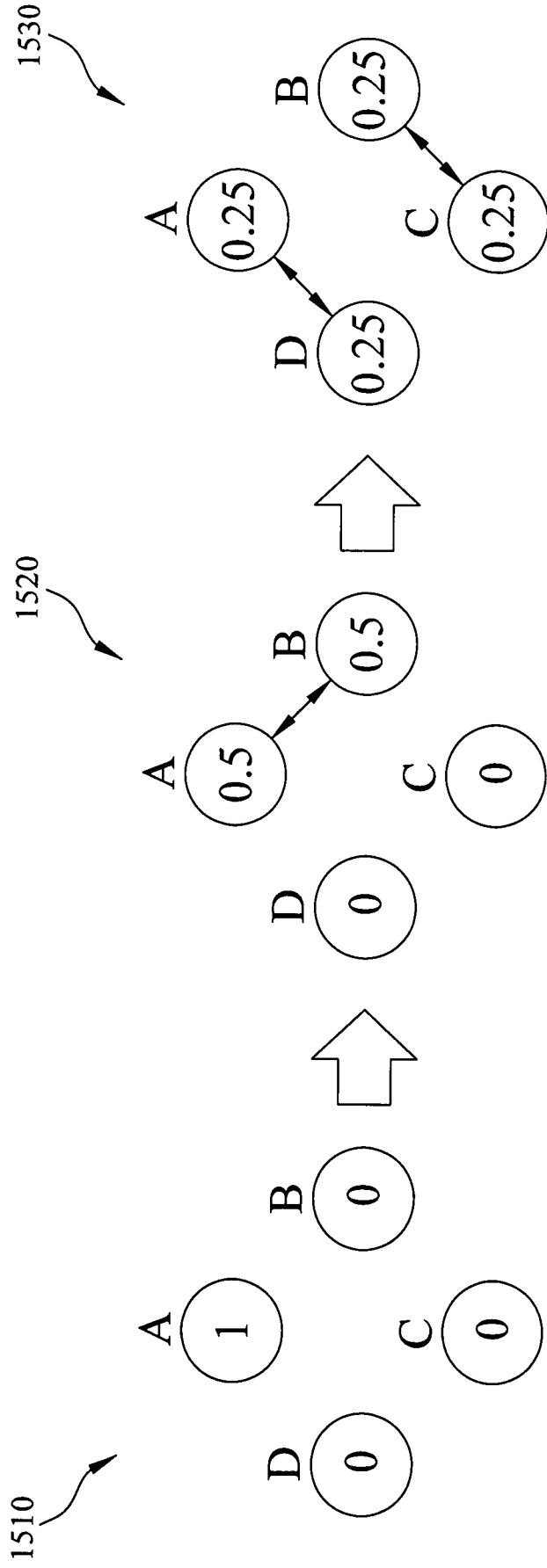
第十二圖



第十三圖



第十四圖



第十五圖

發明摘要

※ 申請案號：102113792

※ 申請日：102.4.18.

G06K 17/00 (2006.01)

※IPC 分類：G06F 9/445 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

更新電子貨架標籤的系統與方法以及一電子貨架標籤的更新裝置與方法/
SYSTEM AND METHOD FOR UPDATING ELECTRONIC SHELF
LABELS AND UPDATING APPARATUS AND METHOD OF AN
ELECTRONIC SHELF LABEL

【中文】

一種更新電子貨架標籤(ESLs)的系統包含一閘道器和多個 ESLs，閘道器連接此多個 ESLs，以更新此多個 ESLs 的資料。每一 ESL 包括一收發器、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器，並且於一 ESL 更新程序開始時，亂數產生器從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，此時槽對應一索引。收發器備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s) 於此時槽進行更新。控制器將此索引存於此記憶體，並且當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，在此時槽進行更新此 ESL;當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，致能此亂數產生器從下一時框中隨機選出另一時槽。

【英文】

A system for updating electronic shelf labels (ESLs) comprises multiple ESLs and a gateway connected to the multiple ESLs to update

發明摘要

※ 申請案號：102113792

※ 申請日：102.4.18.

G06K 17/00 (2006.01)

※IPC 分類：G06F 9/445 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

更新電子貨架標籤的系統與方法以及一電子貨架標籤的更新裝置與方法/
SYSTEM AND METHOD FOR UPDATING ELECTRONIC SHELF
LABELS AND UPDATING APPARATUS AND METHOD OF AN
ELECTRONIC SHELF LABEL

【中文】

一種更新電子貨架標籤(ESLs)的系統包含一閘道器和多個 ESLs，閘道器連接此多個 ESLs，以更新此多個 ESLs 的資料。每一 ESL 包括一收發器、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器，並且於一 ESL 更新程序開始時，亂數產生器從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，此時槽對應一索引。收發器備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s) 於此時槽進行更新。控制器將此索引存於此記憶體，並且當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，在此時槽進行更新此 ESL;當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，致能此亂數產生器從下一時框中隨機選出另一時槽。

【英文】

A system for updating electronic shelf labels (ESLs) comprises multiple ESLs and a gateway connected to the multiple ESLs to update

data of the multiple ESLs. Each ESL comprises a transceiver containing a medium condition detector to detect whether other ESL(s) is updated at the time slot, a controller, a memory and a random number generator selecting one of multiple time slots of a frame randomly when an ESL update procedure starts, wherein the time slot corresponds to an index stored in the memory by the controller. The ESL is updated at this time slot when no other ESL(s) is updated at the time slot. When other ESL(s) is updated at the time slot, the controller enables the random number generator to select another time slot randomly from next time frame.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（四 B）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

n_{\max} 一時框中可容納的 ESL 總數上限

400 更新 ESL 的系統

402 ESL

405 閘道器

410 收發器

420 控制器

430 記憶體

440 亂數產生器

412 媒介狀態偵測器

450 輸入輸出介面

ESL 電子貨架標籤

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

data of the multiple ESLs. Each ESL comprises a transceiver containing a medium condition detector to detect whether other ESL(s) is updated at the time slot, a controller, a memory and a random number generator selecting one of multiple time slots of a frame randomly when an ESL update procedure starts, wherein the time slot corresponds to an index stored in the memory by the controller. The ESL is updated at this time slot when no other ESL(s) is updated at the time slot. When other ESL(s) is updated at the time slot, the controller enables the random number generator to select another time slot randomly from next time frame.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（四 B）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

n_{\max} 一時框中可容納的 ESL 總數上限

400 更新 ESL 的系統

402 ESL

405 閘道器

410 收發器

420 控制器

430 記憶體

440 亂數產生器

412 媒介狀態偵測器

450 輸入輸出介面

ESL 電子貨架標籤

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

更新電子貨架標籤的系統與方法以及一電子貨架標籤的更新裝置與方法/
SYSTEM AND METHOD FOR UPDATING ELECTRONIC SHELF
LABELS AND UPDATING APPARATUS AND METHOD OF AN
ELECTRONIC SHELF LABEL

【技術領域】

本揭露係關於一種更新電子貨架標籤(Electronic Shelf Labels，ESLs)的系統與方法以及一 ESL 的更新裝置與方法。

【先前技術】

ESL 是一小型顯示裝置，可以取代紙製標籤以及提供商品名稱和標價等資訊。一 ESL 系統通常包含數千個至數萬個以上的 ESL 和一閘道器，此閘道器可連接後端的銷售時點情報(Point of Sale，POS)系統，透過紅外線或低功耗無線射頻等方式更新 ESL 的內容，使其與 POS 系統資料庫的商品資訊同步。ESL 使用的無線傳輸媒介頻寬有限，無法一次容納多個 ESL 進行更新。一 ESL 系統容量表示此系統中可容納的 ESL 總數上限(upper limit of a total number of ESLs)。此 ESL 系統容量於 ESL 系統規劃時決定，通常在佈建初始化 ESL 時設定於 ESL 上。賣場通常在幾個固定的時間更新 ESL 系統，例如早上八點營業前開始更新所有 ESL 的內容。爲了減少電力消耗，ESL

不能一直讓無線模組打開，目前有兩類的 ESL 更新方法解決這些問題。一類是中央指定排程，另一類是隨需喚醒 (On-demand Wakeup)。

中央指定排程是由一閘道器直接分配並通知每一 ESL 更新的時間點，ESL 只在被此閘道器指派的時刻打開無線收發模組與此閘道器通訊進行更新。在 ESL 系統進行更新開始時，此閘道器廣播每一 ESL 進行更新的時間，例如第一圖的範例所示，一 ESL 系統假設包含 A、B、C 三個 ESLs，在更新開始時，如箭頭 110 所指，所有 ESLs (即 ESL A、ESL B、ESL C) 一起打開無線收發模組，接收此閘道器廣播的更新排程訊息，然後 ESL A、ESL B、ESL C 依照此訊息中指定的時間進行更新。通常，閘道器會在一預定更新時刻前發出一段前言 (preamble) 訊號，所有的 ESLs 同時間也由一內部時脈 (internal clock) 觸發而一起醒來，在聽到此前言訊號後，根據此前言訊號中指定的時間點在預定的時刻再次醒來接收位址與資料，然後再回傳確認訊號。

中央指定排程的 ESL 更新方式有多種變化，例如第二圖的一種在 ESL 系統中節省電源的方法是，一主控電腦決定從一時刻 t 開始的一段時間 p 內，都不會傳送訊息給 ESL (步驟 202)，所以主控電腦傳送一段省電命令訊息給 ESL (步驟 204)，內容包含此時刻 t 與此段時間 p 。ESL 收到這個訊息後，從 t

時刻開始進入省電模式，直到此段時間 p 經過為止(步驟 206)。也就是說，此方法不是由 ESL 自行決定更新的時間點，而是由主控電腦直接決定 ESL 與一閘道器通訊的時間點。

隨需喚醒的方式需要在每一 ESL 上配置接收更新資料的無線收發模組，並且還需配置專門接收特定無線觸發信號(trigger signal)的接收模組，此觸發信號接收模組通常是一低功率或是被動的無線射頻(radio frequency, RF)接收元件，並且閘道器或主機不直接通知每一 ESL 更新的時間點。例如第三圖的範例所示，當一主機想要更新某一 ESL 300 時，先發出一觸發信號 322，ESL 300 中的一觸發接收單元(trigger receiving unit) 342 收到此觸發信號，解碼確定收件對象是自己後，喚醒 ESL 300 的一無線資料通訊單元(radio data communication unit) 344 與基地台開始溝通以接收更新資料。有另一技術是由伺服主機傳送分時控制訊號，ESL 收到該控制訊號後，解碼該控制訊號以設定下次醒來的時刻。

已有許多 ESL 更新技術被提出。一般而言，前述兩類的 ESL 更新技術中，中央指定排程在每次更新 ESL 時，其更新流程或時段是仰賴閘道器或主控電腦安排並通知每一 ESL。若是在閘道器傳送排程訊息給 ESL 時，遭受干擾導致通訊失敗，造成部份或全部 ESLs 沒接收到排程，閘道器需要再重新排程並重新通知。在實際的應用環境中例如賣場的環境，由於賣場

的環境複雜而且充滿各種變化，例如消費者攜帶的各式電子用品的干擾或是人潮擁擠時完全遮蔽 ESL 與閘道器的視線(line of sight)等，造成 ESL 無法接收更新排程訊息，或是在指定的更新時間無法完成更新，兩者都會造成受影響的 ESL 更新失敗。雖然針對此問題有相對應的解決方法，例如工作人員以手持裝置手動完成更新，但是此方法會增加人力成本的負擔。而隨需喚醒的方式需要在每一 ESL 上，還額外配置專門接收特定無線觸發信號的接收模組，從而提高每一 ESL 的硬體成本。

【發明內容】

本揭露實施例可提供一種更新 ESL 的系統與方法以及一 ESL 的更新裝置與方法。

所揭露的一實施例是關於一種更新 ESL 的系統，此系統可包含一閘道器和多個 ESLs，此閘道器連接此多個 ESLs，以更新此多個 ESLs 的資料。每一 ESL 還包括一收發器(transceiver)、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器(random number generator)。於一 ESL 更新程序開始時，此亂數產生器從一時框(frame)中的多個時槽(slot)隨機選出一時槽，此時槽對應一索引(index)值。此收發器備有一媒介狀態偵測器(media condition detector)以偵測是否有其他 ESL(s)於此時槽進行更新。此控制器將此索引值儲存於此記憶體，當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此 ESL 在此時槽進行更新;當有其他

ESL(s)於此時槽進行更新時，致能此亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。

所揭露的另一實施例是關於一種更新 ESL 的方法，實施於一 ESL 系統中，此 ESL 系統備有多個 ESLs。此方法可包含：於佈建此多個 ESLs 時，設定一更新參數，並且以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位；當此多個 ESLs 的每一 ESL 於一 ESL 更新程序開始時，從一時框中的多個時槽中隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值；儲存此索引值於一記憶體，並且當無其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，此 ESL 根據此更新參數在此時槽進行更新；以及當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，於下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據此更新參數在另一時槽進行更新。

所揭露的又一實施例是關於一種更新方法，此方法實施於一 ESL 中，此 ESL 具有至少一儲存設備以儲存至少一可讀取程式碼，並且至少一處理器讀取此至少一可讀取程式碼以執行此方法，此方法包含：以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位；當一 ESL 更新程序開始時，在一時框中的多個時槽，藉由此 ESL 隨機選出一時槽，其中此時槽對應一索引值並且儲存此索引值於一記憶體中；當有其他 ESL(s)於此時框的該時槽進行更新時，在下一時框中，藉由此 ESL 隨機選出另一時槽並且根據一更新參數在此另一時槽進

行更新;以及當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，藉由此 ESL 根據此更新參數在此時框的此時槽進行更新。

所揭露的又一實施例是關於一種一 ESL 的更新裝置，此裝置連接至一閘道器並且可包含一收發器、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器。於一 ESL 更新程序開始時，此亂數產生器從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值。此收發器備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s)於此時槽進行更新。此控制器將此索引儲存於此記憶體，並且當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此控制器在此時槽進行更新此 ESL;當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此控制器致能此亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。

茲配合下列圖示、實施例之詳細說明及申請專利範圍，將上述及本發明之其他優點詳述於後。

【圖式簡單說明】

第一圖是一範例示意圖，說明中央指定排程之 ESL 更新的方法。
第二圖說明一種中央指定排程的 ESL 更新技術的步驟流程。
第三圖是一範例示意圖，說明一種隨需喚醒的 ESL 更新技術。
第四 A 圖是根據本揭露一實施例，說明構成 ESL 排程的基本單位。

第四 B 圖是根據本揭露一實施例，說明一種更新 ESL 的系統架構及其 ESL 的組成結構。

第五圖是根據本揭露一實施例，說明一 ESL 進行更新的運作流程。

第六 A 圖至第六 C 圖是根據本揭露一實施例，說明 ESL 進行更新的一範例。

第七圖是根據本揭露一實施例，說明 ESL 會記憶上次更新使用的時槽的索引值的一範例。

第八圖是根據本揭露另一實施例，說明一 ESL 進行更新的運作流程。

第九圖是延伸第八圖的運作流程，說明 ESL 進行更新的一範例。

第十 A 圖是根據本揭露一實施例，說明決定 ESL 之更新排程的一範例。

第十 B 圖是根據本揭露一實施例，說明決定 ESL 之更新排程的另一範例。

第十一圖是根據本揭露一實施例，說明一種更新 ESL 的方法。

第十二圖是根據本揭露一實施例，說明首次佈建 ESL 時，設定 ESL 的更新參數的流程。

第十三圖是根據本揭露一實施例，說明新增 ESL 時，設定 ESL 的更新參數的流程。

第十四圖是根據本揭露一實施例，說明減少 ESL 時，設定 ESL 的更新參數的流程。

第十五圖是根據本揭露一實施例，說明一目前 ESL 總數上限 n_{\max} 由 ESL 透過彼此之間定期的互相交換訊息而自行算出。

【實施方式】

本揭露實施例可提供一種更新 ESL 的技術，此技術可針對每一 ESL 的需求與特性，提出一種分散式、由 ESL 間互相協調、並且自行決定的 ESL 更新流程，而不是由一閘道器直接指定更新時段的排程。每一 ESL 可根據整個系統的容量 (capacity)，先隨機選出某個更新時段後，觀察其他 ESL 的行為以協調彼此的更新流程。

在本揭露中，構成 ESL 更新排程的基本單位是一個時槽，時槽是一段固定並且可事先決定長度的時間片段 (time segment)，例如 1 秒，並且每一時槽的長度都一樣，由 n_{\max} 個時槽組成一個時框， n_{\max} 表示一時框中可容納的 ESL 總數上限，是所有 ESLs 的每一 ESL 都知道的數值，並且可以儲存於一記憶體中。一時框中的多個時槽可依時間次序以 1 至 n_{\max} 的索引值表示，例如第四 A 圖的範例所示，一次 ESL 系統的更新通常需要多個時框來完成，而每一時框中的時槽的索引值都是由 1 至 n_{\max} 。也就是說，每一時框的第一個時槽的索引值都是 1，第二個時槽的索引值都是 2，以此類推。

前述的 n_{\max} 可於一 ESL 系統在佈建或初始化時，藉由相

對應的 ESL 的設定工具，經由一輸入輸出介面寫入於一記憶體中，此輸入輸出介面例如是串聯式非同步通訊埠(RS-232)、通用序列匯流排(Universal Serial Bus, USB)、紅外線或其他的介面規格。第四 B 圖是根據本揭露一實施例，說明一種更新 ESL 的系統架構及其 ESL 的組成結構。如第四 B 圖所示，一更新 ESL 的系統 400 包含一閘道器 405 和多個 ESLs，閘道器 405 連接此多個 ESLs，以更新此多個 ESLs 的資料。每一 ESL 402 還包括一收發器 410、一控制器 420、一記憶體 430、以及一亂數產生器 440。收發器 410 以無線的方式和閘道器 405 通訊。其中於一 ESL 更新程序開始時，亂數產生器 440 從一時框中的多個時槽中，隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值。收發器 410 中的一媒介狀態偵測器 412 偵測是否有其 ESL(s)於此時槽進行更新。控制器 420 將此時槽對應的索引值儲存於記憶體 430，並且當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此 ESL 在此時槽進行更新；當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，致能此亂數產生器 440 於下一時框中隨機選出另一時槽。

收發器 410 以無線的方式和閘道器通訊。閘道器以無線的方式更新 ESL 的資料，並且可連接至一商品資料庫以同步於此商品資料庫中相對應的多個商品資料。每一 ESL 於加入系統 400 時，可經由一輸入輸出介面 450 寫入 n_{\max} 於各自的記憶體中。亂數產生器 440 根據控制器 420 提供的一指定範圍

內，產生一個亂數值。在 ESL 系統完成佈建後，在一般運作時，當 ESL 系統的 ESL 總數有相當的改變時，ESL 也可以在進行資料更新時，同時藉由收發器 410 從閘道器接收新的 n_{\max} 。或者，當新的 ESL 加入已經在運作中的 ESL 系統時，可以藉由收發器 410 從其他的 ESL(s)接收目前的 n_{\max} ，計算新的 $n_{\max}' = n_{\max} + 1$ 後，藉由收發器 410 傳送新的 n_{\max}' 給其他的 ESL(s)，收到此新的 n_{\max}' 的 ESL(s)再傳送給其他 ESL(s)，直到整個 ESL 系統中的 ESLs 都收到新的 n_{\max}' 為止。當系統 400 中的 ESL 總數增減超過一事先決定的數目時，系統 400 中的每一 ESL 藉由其收發器 410 接收到新的 ESL 系統的 ESL 總數上限。

第五圖是根據本揭露一實施例，說明一 ESL 進行更新的運作流程。如第五圖所示，一 ESL 於更新開始時，以亂數產生器 440 從 1 至 n_{\max} 的範圍內產生一個亂數，表示在一時框的 n_{\max} 個時槽中隨機選出一時槽(步驟 510)，因此選出任一時槽的機率為 $1/n_{\max}$ 。根據媒介狀態偵測器 412 回報無線媒介或頻道是否同時有其他 ESL(s)於該時槽進行更新(步驟 520)，例如 IEEE 802.15.4 的 MAC 可以用通道淨空評估(Clear Channel Assessment, CCA)觀察頻道是否有其他裝置使用，或是例如發出一簡短的訊息要求閘道器回應。當同時有其他 ESL(s)也在進行這個過程時，則回應會遭到碰撞而無法正確接收等。所以，當發現該時槽沒有被其他 ESL(s)使用時，則儲存此時槽

的索引值於一記憶體中，之後在每一時框都使用同一索引值的時槽與閘道器通訊以進行更新 ESL，直到更新完成(步驟 530)，當發現該時槽有被其他 ESL(s)使用時，則等待至下一個時框(步驟 540)，並且返回步驟 510。ESL 可以檢查例如 ACK 或收到更新資料的校驗和(checksum)來確定沒有其他 ESL(s)也同時選出在該時槽進行更新。

第六 A 圖至第六 C 圖是根據本揭露一實施例，說明 ESL 進行更新的範例。假設一系統中共有 A、B、C 三個 ESLs，每一時框有 5 個時槽($n_{\max}=5$)。在第一時框 610 中，如第六 A 圖所示，A 隨機選出時槽 1 並固定使用該索引值的時槽 1，B 和 C 隨機選出時槽 2，兩者都偵測到時槽 2 有其他 ESL 使用，因此放棄此時槽 2。在第二時框 620 中，如第六 B 圖所示，A 固定使用時槽 1;C 隨機選出時槽 3 並固定使用該索引值的時槽 3;B 隨機選出時槽 1，B 偵測到時槽 1 有其他 ESL 使用，放棄此時槽 1。在第三時框 630 中，如第六 C 圖所示，B 重新隨機選出時槽 4，並固定使用時槽 4，直到更新完成。

在本揭露實施例中，每一 ESL 的記憶體中會記錄更新參數、目前本身所佔用的時槽的索引值、以及已知被其他 ESL(s)佔用的時槽的索引值佇列。也就是說，ESL 會記憶自己所佔用的時槽，在下一次更新的第一時框就不需要再隨機選出，而是直接使用記憶的時槽，如此可縮短 ESL 間協調更新排程的時

間。如第七圖的範例所示，ESL A 首次更新所佔用的時槽 2，其記憶體中就已記錄目前本身所佔用的時槽 2、以及被其他 ESL(s)佔用的時槽 1。ESL A 在後續更新的第一個時框就不需要再隨機選出，而是直接使用本身佔用的時槽 2。

第八圖是根據本揭露另一實施例，說明一 ESL 進行更新的運作流程。與第五圖不同的是，可將所有其他 ESL(s)使用的時槽的索引加至每一 ESL 的記憶體中一個已知被其他 ESL(s)佔用的時槽索引佇列(queue)中，如此在下一個時框再次選出時，可從一時框可選出的時槽(即此索引佇列以外的時槽)中隨機選出一個時槽(步驟 810)，此時選出任一個時槽的機率為 $1/(n_{\max}-n_{\text{opy}})$ ，其中 n_{opy} 為從已知被其他 ESL(s)佔用的時槽的索引佇列中的項目個數，這裡提到的一個已知被其他 ESL 佔用的時槽索引佇列。換句話說，此佇列的長度只需要儲存數個時槽的索引值即可，因為此索引佇列是紀錄最近數次遇到有被其他 ESL(s)使用的時槽的索引值，以避免下次隨機選出時槽時又選到之前試過而且已知被其他 ESL(s)佔用的時槽。所以在步驟 840 中，記憶該時槽的索引值，在下一個時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽。在一種簡化的實作中，可不使用佇列，而是用單一的變數只儲存最近一次隨機選出到已知被其他 ESL(s)佔用的時槽的索引值。

延伸前述第八圖的運作流程，ESL 在更新結束後會保存所

使用的時槽的索引，在下一次進行更新時中不需要再重新隨機選出時槽，例如第九圖的範例所示，在首次佈建完的第一次更新(例如開始更新的時間為 9:00)中，所有的 ESLs 如 A、B、C 在『協調』後決定自己使用的更新時槽，例如標號 910 所示，A 使用時槽 1 更新、B 使用時槽 4 更新、C 使用時槽 3 更新。之後，在後續的更新(例如開始更新的時間分別為 12:00, 15:00, ...)，所有的 ESLs A、B、C 就可以直接以上次協調後的時槽進行更新，也就是說之後的更新排程可以跳過一開始的協調過程，立刻以穩定狀態開始進行更新，如此可以縮短 ESL 間協調更新排程的時間，從而提高更新的效率。

例如以一個有 10000 個 ESLs 的典型 ESL 系統為例，額外的電力消耗是廣播排程訊息可能需要近 30 秒。並且在一般實際應用上，ESL 更新的資料有限，並且每次更新排程中大部份的 ESLs 沒有內容要更新，所以如果只讓需要更新的 ESLs 要時槽，可推論可以增加更新效率。

例如，第十 A 圖的範例是，在時框 1 時，ESLs B 與 C 更新完成，並且在時框 2 時，『釋放』時槽 3 和 4，所以在時框 3 時，ESL A 可以額外再隨機選出一個時槽 3。另一範例是，每經過數個(例如 ESL 總數上限 n_{\max})時框時，ESL 可以額外再隨機選出一個時槽，如第十 B 圖所示，當 n_{\max} 等於 3 時，在時框 4 時，ESL A 隨機多選了一個時槽 5;在時框 5 時，ESL A

更新完成，並且『釋放』其所有使用的時槽，ESL C 隨機多選了時槽 1。

根據上述本揭露實施例以及由 ESL 自行決定通訊時機之多種更新 ESL 的變化範例，所以當干擾導致通訊失敗時，ESL 會自行決定下次通訊時機。本揭露實施例之 ESLs 在更新失敗時，不須從閘道器接收新的更新排程訊息，而是根據每一 ESL 之收發器接收到一最新的 ESL 總數上限，重新協調產生更新排程，所以可避免耗電或是時間延遲等影響。

第十一圖是根據本揭露一實施例，說明一種更新 ESL 的方法，實施於一 ESL 系統中，此 ESL 系統備有多個 ESLs。參考第十一圖，根據此方法的實施例，於佈建此多個 ESLs 時，設定一更新參數，並且以一時槽是一預定長度的一時間片段為一 ESL 更新排程的一基本單位(步驟 1110)。此多個 ESLs 的每一 ESL 於更新開始時，從一時框中的多個時槽中，隨機選出一時槽，此時槽對應一索引(步驟 1120)。儲存此索引值於一記憶體，並且當有其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，在下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據此更新參數在此另一時槽進行更新(步驟 1130)，以及當無其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，根據此更新參數在此時框中此時槽進行更新(步驟 1140)。

步驟 1120 及步驟 1130 有多種實現方式。例如，步驟 1120 及步驟 1130 可分別採用上述第五圖的步驟 510 與步驟 540 的範例來實現；步驟 1120 及步驟 1130 也可分別採用上述第八圖的步驟 810 與步驟 840 的範例來實現，也就是說，每一 ESL 在 ESL 更新程序開始時，在一時框中從多個時槽的一或多個可選擇的時槽中，隨機選出一時槽，並且在下一時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽；步驟 1120 及步驟 1130 也可採用如上述第十 A 圖的範例或是第十 B 圖的範例來實現，也就是說，該多個 ESLs 中，尚未更新完成的 ESL(s) 在經過數個時框後，可隨機選出至少一額外的時槽來進行更新，此至少一額外的時槽是被已更新完成的一或多個 ESLs 所釋放的時槽。

以下第十二圖、第十三圖、以及第十四圖是根據本揭露實施例，分別說明首次佈建 ESL 時、新增 ESL 時，以及減少 ESL 時，設定 ESL 的更新參數的流程。當首次佈建 ESL 時，如第十二圖所示，閘道器先決定一 ESL 總數最大變化量 Δn ，如步驟 1210 所示。首次共佈建了 n 個 ESLs，如步驟 1220 所示。閘道器將一目前 ESL 總數上限(即更新參數) n_{\max} 設定為 $n + \Delta n$ ，如步驟 1230 所示。此 n 個 ESLs 可藉由各自的收發器向閘道器告知「加入」ESL 系統，如步驟 1240 所示。並藉由此收發器接收閘道器傳送的更新參數 n_{\max} ，如步驟 1250 所示。

當新增 ESL 時，如第十三圖所示，新佈建的 ESL(s) 可藉

由各自的收發器向閘道器告知「加入」ESL 系統，如步驟 1310 所示。當改變後的 ESL 總數 n' 大於目前 ESL 總數上限 n_{\max} 時，閘道器計算新的更新參數 $n_{\max}' = n' + \Delta n$ ，如步驟 1320 所示；並且傳送更新參數至所有的 ESLs，包括傳送新的更新參數 n_{\max}' 至原先佈建的 ESL(s) 以及傳送更新參數 (n_{\max} 或 n_{\max}') 至新佈建的 ESL(s)，分別如步驟 1330 及 1340 所示。當減少 ESL 時，如第十四圖所示，欲離開的 ESL(s) 可藉由各自的收發器向閘道器告知「離開」ESL 系統，如步驟 1410 所示。當目前 ESL 總數 n 與改變後的 ESL 總數 n' 的差異大於 ESL 總數最大變化量 Δn 時，閘道器計算新的更新參數 $n_{\max}' = n' + \Delta n$ ，如步驟 1420 所示；並且傳送新的更新參數 n_{\max}' 至留在 ESL 系統中的 ESLs，如步驟 1422 所示。

如前所述，在 ESL 系統完成佈建後，當 ESL 系統的 ESL 總數有相當的改變時，ESL(s) 也可以在進行資料更新時，同時藉由收發器從閘道器接收新的更新參數 n_{\max}' 。或者，當新的 ESL(s) 加入已經在運作中的 ESL 系統時，可以藉由收發器從其他的 ESL(s) 接收目前的更新參數 n_{\max} ，計算新的更新參數 n_{\max}' 後，由收發器傳送新的更新參數 n_{\max}' 給其他 ESL(s)，收到此新的更新參數 n_{\max}' 的 ESL(s) 可再傳送給其他 ESL(s)，直到整個 ESL 系統中的 ESLs 都收到此新的更新參數 n_{\max}' 為止。

前述的 n_{\max} 也可以由 ESLs 透過彼此之間定期的互相交換訊息，

統計出 ESL 系統中目前的 ESL 總數而自行計算出，而非經由收發器或輸出入介面從閘道器接收。例如，第十五圖所示為其中的一種方法，此方法為每隔一固定時間，所有的 ESLs 會開始互相交換訊息以統計目前的 ESL 總數，在一開始，某一被指定的 ESL A 在記憶體中設定一個值 $m=1$ ，除了該被指定的 ESL A 外其他的 ESLs (如 B、C、D) 在記憶體中各設定一個值 $m=0$ ，例如箭頭 1510 所指。每一 ESL 會隨機跟鄰近的某個 ESL 交換 m 值的資訊，並在交換後更新 m 值的資訊為兩個 ESLs 原先 m 值的平均，例如箭頭 1520 所指，ESL A 的值 m_A 為 1，ESL B 的 m 值 m_B 為 0，則在 ESLs A 與 B 交換訊息後，更新 m 值的資訊為 $m_A' = m_B' = (0+1)/2$ 。重複上述過程當所有 ESLs 都完成資訊交換後，如箭頭 1530 所指，每一 ESL 的 m 值為 $1/\text{目前的 ESL 總數}$ ，此範例為 ESLs A 至 D 的 m 值皆各為 0.25。也就是說，電 ESL 系統中多個 ESLs 的每一 ESL 先各自保存一數值，彼此之間透過訊息定期交換各自保存的數值，並且交換各自保存的數值的每兩 ESLs 的每一 ESL 將自己保存的數值更新為此兩 ESLs 保存的兩數值的一平均數後，繼續與此多個 ESLs 中的其他 ESL(s) 交換彼此保存的數值。

承上述，根據本揭露一實施例，一更新方法可實施於一 ESL 中，此 ESL 具有至少一儲存設備以儲存至少一可讀取程式碼，並且至少一處理器讀取此至少一可讀取程式碼以執行此方法，此方法包含：以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位；當一 ESL 更新程序開始時，在一時框中的多個時槽，藉由此 ESL 隨機選出一時槽，其中此時

槽對應一索引值並且儲存此索引值於一記憶體中;當有其他 ESL(s)於此時框的該時槽進行更新時，在下一時框中，藉由此 ESL 隨機選出另一時槽並且根據一更新參數在此另一時槽進行更新;以及當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，藉由此 ESL 根據此更新參數在此時框的此時槽進行更新。

承上述，根據本揭露又一實施例，一 ESL 的更新裝置可連接至一閘道器。此裝置可包含一收發器、一控制器、一記憶體、以及一亂數產生器。於一 ESL 更新程序開始時，此亂數產生器從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值。此收發器備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s)於此時槽進行更新。此控制器將此索引儲存於此記憶體，並且當無其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此控制器在此時槽進行更新此 ESL;當有其他 ESL(s)於此時槽進行更新時，此控制器致能此亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。

本實施例 ESL 的更新裝置可以一積體電路來實現。本揭露又一實施例，該 ESL 的更新裝置更包括一處理器，此處理器自至少一記憶體裝置讀取至少一可讀取程式碼，以完成此亂數產生器、此收發器、及此控制器的功能。

一 ESL 的更新細節與範例已載述於本揭露中上述與其他

342 觸發接收單元

344 無線資料通訊單元

n_{\max} 一時框中可容納的 ESL 總數上限

400 更新 ESL 的系統

402 ESL

405 閘道器

410 收發器

420 控制器

430 記憶體

440 亂數產生器

412 媒介狀態偵測器

450 輸入輸出介面

510 在一時框的 n_{\max} 個時槽中隨機選出一時槽

520 是否同時有其 ESL(s)於該時槽進行更新

530

儲存此時槽的索引值於一記憶體中，之後在每一時框都使用同一索引值的時槽與閘道器通訊以進行更新 ESL，直到更新完成

540 等待至下一個時框

A、B、C 三個 ESLs

610 第一時框

620 第二時框

630 第三時框

810 從一時框可選出的時槽中隨機選出一個時槽

840

記憶該時槽的索引值，在下一個時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽

910

A 使用時槽 1 更新、B 使用時槽 4 更新、C 使用時槽 3 更新

1110

於佈建多個 ESLs 時，設定一更新參數，並且以一時槽是一預定長度的一時間片段為一 ESL 更新排程的一基本單位

1120

此多個 ESLs 的每一 ESL 於更新開始時，從一時框中的多個時槽中，隨機選出一時槽，此時槽對應一索引值

1130

儲存此索引值於一記憶體，並且當有其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，在下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據此更新參數在此另一時槽進行更新

1140

當無其他 ESL(s)於此時框中此時槽進行更新時，根據此更新參數在此時框中此時槽進行更新

1210 決定一 ESL 總數最大變化量 Δn

1220 共佈建了 n 個 ESLs

1230

將一目前 ESL 總數上限(即更新參數) n_{\max} 設定為 $n + \Delta n$

1240 向閘道器告知「加入」ESL 系統

1250 傳送更新參數 n_{\max}

1310 向閘道器告知「加入」ESL 系統

1320 計算新的更新參數 $n_{\max}' = n' + \Delta n$

1330 傳送新的更新參數 n_{\max}'

1340 傳送更新參數(n_{\max} 或 n_{\max}')

1410 向閘道器告知「離開」ESL 系統

1420 計算新的更新參數 $n_{\max}' = n' + \Delta n$

1422 傳送新的更新參數 n_{\max}'

1510

ESL A 設定一個值 $m=1$ ，其他的 ESLs B、C、D 各設定一個值 $m=0$

1520

ESLs A 與 B 交換訊息後，更新 m 值的資訊為兩個 ESLs 原先 m 值的平均

1530

當所有 ESLs 都完成資訊交換後，每一 ESL 的 m 值為 1/目前的 ESL 總數

申請專利範圍

1. 一種更新電子貨架標籤(ESL)的系統，包含多個 ESLs 和一閘道器，該閘道器連接至該多個 ESLs 以更新該多個 ESLs 的資料，每一 ESL 還包括：
 - 一亂數產生器，於一 ESL 更新程序開始時，從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，該時槽對應一索引值；
 - 一收發器，備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s) 於該時槽進行更新；
 - 一記憶體；以及
 - 一控制器，將該索引值儲存於該記憶體，並且當無其他 ESL(s) 於該時槽進行更新時，該 ESL 在該時槽進行更新，當有其他 ESL(s) 於該時槽進行更新時，致能該亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該時槽是一預定長度的一時間片段並且是一 ESL 更新排程的一基本單位，該時框係由一固定數目的時槽組成，更新每一 ESL 需要一或多個時框。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該時框中的該多個時槽係依一時間次序以 1 至 n_{max} 的索引值表示， n_{max} 係一 ESL 系統容量，並且表示該時框中可容納的一 ESL 總數上限。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之系統，其中該 ESL 於加入該系統時，經由一輸入輸出介面寫入 n_{max} 於該記憶體中。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中當該系統中的 ESL 總數增減超過一事先決定的數目時，該系統中的每一 ESL 藉由該收發器接收到一新的 ESL 總數上限。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該 ESL 使用一佇列紀錄已有其他 ESL(s)進行更新的一或多個時槽所對應的一或多個索引值。
7. 如申請專利範圍第 2 項所述之系統，其中該 ESL 固定在該一或多個時框之每一時框中同樣索引的時槽進行更新，直到更新完成。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該 ESL 每經過 n_{max} 個時框，再隨機選出至少一額外的時槽進行更新， n_{max} 係一 ESL 系統容量，並且表示該系統中可容納的一 ESL 總數上限。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該 ESL 在更新失敗時，不須從該閘道器接收一新的更新排程訊息，而是根據該收發器接收到的一最新的 ESL 總數上限，重新協調產生一更新排程。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中在該系統首次佈建完的第一次更新中，該系統中所有的 ESLs 在協調後決定自己使用的更新時槽後，在後續的更新中不需要再重新隨機選出時槽。
11. 一種更新電子貨架標籤(ESL)的方法，實施於一 ESL 系統中，該 ESL 系統備有多個 ESLs 與一閘道器，該方法包含：

於佈建該多個 ESLs 時，藉由該閘道器設定一更新參數，並且以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位；

當該多個 ESLs 的每一 ESL 於一 ESL 更新程序開始時，在一時框中多個時槽中，隨機選出一時槽，該時槽對應一索引值，並且儲存該索引值於一記憶體；

當有其他 ESL(s)於該時框中該時槽進行更新時，在下一時框中，隨機選出另一時槽並且根據該更新參數在該另一時槽進行更新；以及

當無其他 ESL(s)於該時槽進行更新時，該 ESL 根據該更新參數在該時框中該時槽進行更新。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中當首次佈建 ESL 時，該方法還包括：

藉由該閘道器決定一 ESL 總數最大變化量；

於佈建該多個 ESLs 後，藉由該閘道器設定一目前 ESL 總數上限；以及

該多個 ESLs 向該閘道器告知加入該 ESL 系統，並且該閘道器將該目前 ESL 總數上限傳送至該多個 ESLs。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中新增一或多個 ESLs 時，當一改變後的 ESL 總數大於該目前 ESL 總數上限時，該閘道器將一新的更新參數傳送至新增的該一或多個 ESLs 以及原佈建的該多個 ESLs。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中當該多個 ESLs

的每一 ESL 於該 ESL 更新程序開始時，在該時框中從該多個時槽的一或多個可選擇的時槽中，隨機選出該時槽，並且在該下一時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽。

15. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中該多個 ESLs 中，尚未更新完成的 ESL(s) 在經過數個時框後，隨機選出至少一額外的時槽來進行更新，該至少一額外的時槽是被已更新完成的一或多個 ESLs 所釋放的時槽。
16. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中該時框中該多個時槽係依一時間次序以 1 至 n_{max} 的索引值表示，該 n_{max} 是由該多個 ESLs 透過彼此之間定期互相交換訊息，統計出該 ESL 系統中一目前的 ESL 總數而自行計算出。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中該多個 ESLs 的每一 ESL 先各自保存一數值，彼此之間透過訊息定期交換各自保存的數值，並且交換各自保存的數值的每兩 ESLs 的每一 ESL 將自己保存的數值更新為該兩 ESLs 保存的兩數值的一平均數後，繼續與該多個 ESLs 中的其他一或多個 ESLs 交換彼此保存的數值。
18. 一種更新方法，實施於一電子貨架標籤(ESL)中，該 ESL 具有至少一儲存設備以儲存可讀取程式碼，並且至少一處理器讀取該至少一可讀取程式碼以執行該方法，該方法包含：
以一時槽是一預定長度的一時間片段作為一 ESL 更新排程的一基本單位；
當一 ESL 更新程序開始時，在一時框中的多個時槽，藉

由該 ESL 隨機選出一時槽，該時槽對應一索引值並且儲存該索引值於一記憶體中；

當有其他 ESL(s)於該時框的該時槽進行更新時，在下一時框中，藉由該 ESL 隨機選出另一時槽並且根據一更新參數在該另一時槽進行更新；以及

當無其他 ESL(s)於該時槽進行更新時，藉由該 ESL 根據該更新參數在該時框的該時槽進行更新。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該方法還包括：
使用該記憶體中的一佇列紀錄已有其他 ESL(s)進行更新的一或多個時槽所對應的一或多個索引值。
20. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該方法還包括：
於該 ESL 更新程序開始時，在該時框中從該多個時槽的一或多個可選擇的時槽中，隨機選出該時槽，並且在該下一時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽。
21. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該方法還包括：
從一閘道器接收該更新參數。
22. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該時框係由一固定數目的時槽組成，並且更新該 ESL 需要一或多個時框。
23. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該方法還包括：
該 ESL 透過與其他 ESL(s)彼此之間定期的互相交換訊息，自行計算出該更新參數。
24. 一種一電子貨架標籤(ESL)的更新裝置，該裝置連接至一閘

道器，至少包含：

一亂數產生器，於一 ESL 更新程序開始時，從一時框中的多個時槽隨機選出一時槽，該時槽對應一索引值；

一收發器，備有一媒介狀態偵測器以偵測是否有其他 ESL(s)於該時槽進行更新；

一記憶體；以及

一控制器，將該索引值儲存於該記憶體，並且當無其他 ESL(s)於該時槽進行更新時，在該時槽進行更新該 ESL，當有其他 ESL(s)於該時槽進行更新時，致能該亂數產生器於下一時框中隨機選出另一時槽。

25. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該該時槽是一預定長度的一時間片段並且是一 ESL 更新排程的一基本單位，該時框係由一固定數目的時槽組成，更新該 ESL 需要一或多個時框。
26. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該時框中的該多個時槽係依一時間次序以 1 至 n_{max} 的索引值表示， n_{max} 係經由該收發器接收該閘道器傳送的一更新參數，該 n_{max} 表示該時框中可容納的一 ESL 總數上限。
27. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該時框中的該多個時槽係依一時間次序以 1 至 n_{max} 的索引值表示，該 n_{max} 表示該時框中可容納的一 ESL 總數上限，並且該 ESL 透過與其他 ESL(s)彼此之間定期的互相交換訊息，自行計算出該 n_{max} 。
28. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，其中該 ESL 於該 ESL

更新程序開始時，在該時框中從該多個時槽的一或多個可選擇的時槽中，隨機選出該時槽，並且在該下一時框時，排除已選出且有同樣索引值的時槽。

29. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，該裝置以一積體電路來實現。
30. 如申請專利範圍第 24 項所述之裝置，該裝置更包括一處理器，該處理器自至少一記憶體裝置讀取至少一可讀取程式碼，執行該至少一可讀取程式碼，以完成該亂數產生器、該收發器、及該控制器的功能。