



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I511471 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：100128971

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 12 日

(51)Int. Cl. : H04B1/06 (2006.01)

H04B1/30 (2006.01)

H04L29/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/16 美國

61/374,096

(71)申請人：愛特梅爾公司(美國) ATMEL CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：費曲蘭 緹羅 FERCHLAND, TILO (DE)；珍尼 羅夫 JAEHNE, ROLF (DE)；波傑 法蘭克 POEGEL, FRANK (DE)；沙克謝 艾利克 SACHSE, ERIC (DE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 7304969B2

US 7623897A1

US 2007/0230403A1

US 2010/0177664A1

審查人員：王紋星

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：4 共 34 頁

(54)名稱

接收器及無線網路中利用一接收器接收一節點之方法

RECEIVER AND METHOD FOR THE RECEPTION OF A NODE BY A RECEIVER IN A WIRELESS NETWORK

(57)摘要

本發明揭示接收器及用於在一無線網路中利用一接收器(100)接收一節點之方法，- 其中由經由一天線(900)接收之一無線電信號(RF)形成一接收信號，- 其中藉助同步來判定一第一時基(sync1)，- 其中在訊框(FRX)之接收期間判定該所接收信號之一第一能量值(E(t-1)、E(t-2))，在該接收期間連續地判定該所接收信號之一第二能量值(E(t))，判定來自該第二能量值(E(t))與該第一能量值(E(t-1)、E(t-2))之一差之一差值($\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$)，並比較該差值($\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$)與一臨限值(S)，及/或- 在該訊框(FRX)之該接收期間連續地判定該所接收信號之一品質值(QW1(t)、QW2(t))，並比較該品質值(QW1(t)、QW2(t))與一品質臨限值(SQ1(t)、SQ2(t)、SQc)，其中在該訊框(FRX)之該接收期間，在以下情形下擦除該第一時基(sync1)並開始用於判定第二時基(sync2)之一更新之同步：- 該差值($\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$)超過該臨限值(S)，及/或- 該品質值(QW1(t)、QW2(t))降至低於該品質臨限值(SQ1(t)、SQ2(t)、SQc)。

Receiver and method for receiving a node by a receiver (100) in a wireless network, - in which a received signal is formed from a radio signal (RF) received via an antenna (900), - in which a first time base (sync1) is determined by means of synchronization, - in which during the reception of the frame (FRX) a first energy value (E(t-1), E(t-2)) of the received signal is determined, a second energy value (E(t)) of the received signal is determined continuously during the reception, a difference value ($\Delta E1(t)$, $\Delta E2(t)$) from a difference of the second energy value (E(t)) and the first energy value (E(t-1), E(t-2)) is determined, and the difference value ($\Delta E1(t)$, $\Delta E2(t)$) is compared with a threshold (S), and/or - during the reception of the frame (FRX)

a quality value (QW1(t), QW2(t)) of the received signal is determined continuously, and the quality value (QW1(t), QW2(t)) is compared with a quality threshold (SQ1 (t), SQ2(t), SQc), wherein during the reception of the frame (FRX) the first time base (sync1) is erased and a renewed synchronization for the determination of the second time base (sync2) is started, if - the threshold (S) is exceeded by the difference value ($\Delta E1$ (t), $\Delta E2$ (t)), and/or - the quality value (QW1(t), QW2(t)) drops below the quality threshold (SQ1(t), SQ2 (t), SQc).

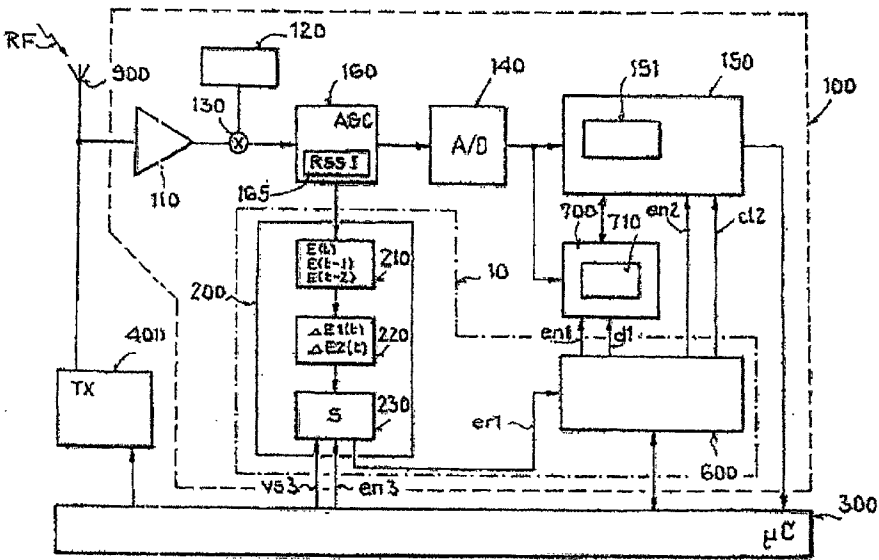
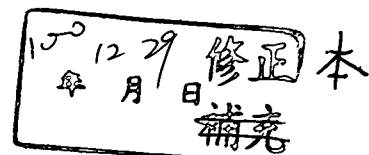


圖 2

- 10 . . . 評估裝置
- 100 . . . 接收器
- 110 . . . 輸入放大器
- 120 . . . 本機振盪器
- 130 . . . 混頻器
- 140 . . . 類比至數位轉換器
- 150 . . . 數位電路
- 151 . . . 相關器
- 160 . . . 自動增益控制件
- 200 . . . 目的地電路
- 210 . . . 功能方塊
- 220 . . . 功能方塊
- 230 . . . 功能方塊
- 300 . . . 資料處理器
- 400 . . . 發射器
- 600 . . . 控制電路
- 700 . . . 同步單元
- 710 . . . 同步相關器
- 900 . . . 天線

發明專利說明書



(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100128971

※申請日：100-8-12

※IPC 分類：H04B 1/06 (2006.01)

H04B 1/30 (2006.01)

H04L 29/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

接收器及無線網路中利用一接收器接收一節點之方法

RECEIVER AND METHOD FOR THE RECEPTION OF A NODE BY A
RECEIVER IN A WIRELESS NETWORK

二、中文發明摘要：

本發明揭示接收器及用於在一無線網路中利用一接收器
(100)接收一節點之方法，

- 其中由經由一天線(900)接收之一無線電信號(RF)形成一所接收信號，
- 其中藉助同步來判定一第一時基(sync1)，
- 其中在訊框(FRX)之接收期間判定該所接收信號之一第一能量值($E(t-1)$ 、 $E(t-2)$)，在該接收期間連續地判定該所接收信號之一第二能量值($E(t)$)，判定來自該第二能量值($E(t)$)與該第一能量值($E(t-1)$ 、 $E(t-2)$)之一差之一差值($\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$)，並比較該差值($\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$)與一臨限值(S)，
及/或
- 在該訊框(FRX)之該接收期間連續地判定該所接收信號之一品質值($QW1(t)$ 、 $QW2(t)$)，並比較該品質值($QW1(t)$ 、 $QW2(t)$)與一品質臨限值($SQ1(t)$ 、 $SQ2(t)$)，

SQc),

其中在該訊框(FRX)之該接收期間，在以下情形下擦除該第一時基(sync1)並開始用於判定第二時基(sync2)之一更新之同步：

- 該差值($\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$)超過該臨限值(S)，
及/或
- 該品質值(QW1(t)、QW2(t))降至低於該品質臨限值(SQ1(t)、SQ2(t)、SQc)。

三、英文發明摘要：

Receiver and method for receiving a node by a receiver (100) in a wireless network,

- in which a received signal is formed from a radio signal (RF) received via an antenna (900),
- in which a first time base (sync1) is determined by means of synchronization,
- in which during the reception of the frame (FRX) a first energy value ($E(t-1)$, $E(t-2)$) of the received signal is determined, a second energy value ($E(t)$) of the received signal is determined continuously during the reception, a difference value ($\Delta E1(t)$, $\Delta E2(t)$) from a difference of the second energy value ($E(t)$) and the first energy value ($E(t-1)$, $E(t-2)$) is determined, and the difference value ($\Delta E1(t)$, $\Delta E2(t)$) is compared with a threshold (S),

and/or

- during the reception of the frame (FRX) a quality value (QW1(t), QW2(t)) of the received signal is determined continuously, and the quality value (QW1(t), QW2(t)) is compared with a quality threshold (SQ1 (t), SQ2(t), SQc),
wherein during the reception of the frame (FRX) the first time base (sync1) is erased and a renewed synchronization for the determination of the second time base (sync2) is started, if

- the threshold (S) is exceeded by the difference value ($\Delta E1(t)$, $\Delta E2(t)$),

and/or

- the quality value (QW1(t), QW2(t)) drops below the quality threshold (SQ1(t), SQ2(t), SQc).

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	評估裝置
100	接收器
110	輸入放大器
120	本機振盪器
130	混頻器
140	類比至數位轉換器
150	數位電路
151	相關器
160	自動增益控制件
200	目的地電路
210	功能方塊
220	功能方塊
230	功能方塊
300	資料處理器
400	發射器
600	控制電路
700	同步單元
710	同步相關器
900	天線

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種接收器及一種在一無線網路中利用一接收器接收一節點之方法。

【先前技術】

行業標準IEEE 802.15.4闡述一低速率WPAN(無線個人區域網路)之一規範。無線網路通常具有多個節點，該多個節點分別具有用於該等節點在彼此之間通信之一個收發器裝置。每一收發器裝置具有一發射器及一接收器。

一無線網路之一發射節點之發射器按照IEEE 802.15.4行業標準將欲發射之資料串流轉換成欲經由一天線發出之一無線電信號。首先將欲發射之資料串流轉換成所謂之符號，其中給每一符號指派具有一固定位元寬度(例如四個位元)之恰一個值。將該等符號轉換成具有若干個二進制碼片之相連符號值特定序列(特定而言為PN序列)。在此上下文中，給每一符號指派恰一個序列。舉例而言，一符號由具有32個碼片之一序列之一序列界定。

舉例而言，4位元寬之發射由16個不同符號界定，其中相應地提供16個不同PN序列。在此上下文中，一符號之時間長度對應於所指派PN序列之所有碼片之發射之持續時間，其中在每一情形下PN序列之第一個及最後一個碼片鄰近於該符號之前部及/或後部限制。

相連PN序列隨後由發射器調變、經頻譜移位至通信頻道中之一者中且最終經放大以供發射。

所發射之無線電信號由一接收節點之一接收器藉助一天線接收。該接收器按照IEEE 802.15.4行業標準之規範將所接收信號自無線電信號盡可能無誤差地轉換成該資料，其中尤其係所接收信號可經該接收器濾波、經變換成基帶、經解調，且偵測該資料。若發射側上之頻帶擴展係在發射側上之序列之幫助下發生，則在接收器側上藉由使用接收器側上之序列之一對應解擴而取消頻帶擴展。將接收器側上之每一序列指派給發射器側上之可導出其或甚至可與其等同之序列。舉例而言，藉助一相關器使用接收器側上之已知PN序列來使所接收信號相關。若發射器側上之序列之碼片選用兩個邏輯值0及1或等效於其之兩個對映值 ± 1 ，則在接收器中通常也使用其碼片選用完全不同值(例如0及1或 ± 1)之序列。

行業標準IEEE 802.15.4-2006第21、43頁中揭示用於符合標準之發射之一訊框結構。一訊框具有一SHR(同步標頭)，SHR具有一前置碼且具有一SFD(訊框開始定界符)訊框對準字及資料欄位。

SHR使得接收器可能對自身進行同步以便接收後續資料。該接收器使用前置碼來對傳入之所接收信號執行至少一個碼片同步及一個符號同步。所執行之同步創建接收器之同步條件之一時基，其中接收器可藉助該時基來接收後續資料。所接收信號中之資料欄位跟隨SFD訊框對準字，可藉助時基來解調並偵測該資料欄位之資料。

為偵測所接收信號中所含有之符號及/或為判定符號邊

界，SHR同步標頭以前置碼形式含有接收側上之一已知序列(例如一PN序列)。基於前置碼，在接收器中判定具有碼片之取樣時刻且具有符號邊界之時基。

對於接收器側上之同步，可首先將所接收信號供應到一交叉相關濾波器中，舉例而言，該濾波器執行所接收信號與前置碼之間之一交叉相關。該交叉相關濾波器之輸出信號具有指出每一情形下之一相關最大值之週期性最大值。一交叉相關最大值係在所接收信號中所含有之前置碼與接收側上用於交叉相關之前置碼之完全或幾乎完全重疊之情形下形成。因此，舉例而言，基於可藉助(例如)一臨限值偵測器偵測之相關最大值，可得出關於各別符號邊界之結論。

【發明內容】

因此，本發明之目標係指示一種用於在一無線網路中一接收器接收一節點之盡可能准許穩健接收之方法。

此目標藉由具有請求項1之特徵之一方法來解決。較佳開發形式係附屬申請專利範圍之標的物且可在說明中找到。

因此，提供一種用於在一無線網路中利用一接收器接收一節點之方法。該無線網路具有兩個節點，舉例而言，用以發射無線電信號之一個節點及用以接收無線電信號之一個節點。該方法係關於接收該節點之接收器所進行之接收，其中一個所接收信號由經由一天線接收之無線電信號形成。

藉助同步來判定一第一時基。該同步可包括多個部分。藉助該同步針對第一時基判定關於碼片及/或符號邊界及/或一時間偏移及/或一頻率偏移之適合取樣時刻。第一時基因此形成用於偵測繼前置碼之後之資料之時間參考。

較佳地，執行所接收信號之所接收碼片之過取樣。藉由藉助一同步相關器使同步之作為所接收信號之一部分所含之一前置碼與接收器側上之一已知前置碼相關來定位元該等碼片之適合取樣時刻。出於此目的，將該同步相關器指派給該前置碼。使用相關之最大值來執行同步。

藉助相關之最大值及該過取樣，此外判定訊框之所接收符號之符號邊界。另外，特定而言，藉助一SFD訊框對準字在該訊框內執行一同步，其中出於此目的該SFD訊框對準字在該訊框內具有一清晰界定之位置。

使用該同步判定之第一時基使得接收器能夠判定繼該訊框之該訊框對準字之後之資料。

在本發明之第一態樣中，在由接收器對訊框之接收期間判定所接收信號之一第一能量值。另外，在訊框之接收期間，連續地判定所接收信號之一第二能量值。將該第一能量值及該第二能量值分別指派給無線電信號之一信號場強度。該第二能量值在時間上係在該第一能量值之後進行判定，即，在時間上與該第一能量值分離。該第一能量值及該第二能量值較佳地儲存於一記憶體中以供進一步評估。

依據該第二能量值與該第一能量值之一差，判定一差值。將該差值與一臨限值進行比較。舉例而言，該臨限值

為與差值進行比較之一時間上恆定之臨限值或一時間上可變之值。該接收器中之臨限值較佳地經預定且至少係暫時儲存。另一選擇係，使用先前時間能量值來判定該臨限值。舉例而言，為了將該差值與該臨限值進行比較，可執行較大/較小比較。

在本發明之一第二態樣中，在該訊框之接收期間連續地判定該所接收信號之一品質值。該品質值為通信頻道中針對干擾(例如信號失真)之一量測。舉例而言，信號失真可由干擾及/或多路徑傳播引起。微小之干擾會產生一大品質值，且反之亦然。與通信頻道中之先前所提及之干擾相比，該品質值更小地取決於能量值。舉例而言，該品質值由所接收信號與接收器側上之預期信號形式(可藉由相關判定之形式)之一比較產生。

特定而言，品質值為一訊雜比之一值或依據一相關器之一相關器輸出信號判定之一值。在此上下文中，接收器側上之相關器使已知PN序列與所接收信號之指派給符號之碼片相關，以便判定所發射之資料。

將品質值與一品質臨限值進行比較。舉例而言，該品質臨限值為與該品質值進行比較之一時間上恆定之品質臨限值或一時間上可變之值。該品質臨限值較佳地由接收器判定並暫時儲存。舉例而言，可使用(有限之)先前時間品質值來判定該品質臨限值。舉例而言，為了將該品質值與該品質臨限值進行比較，可執行一較大/較小比較。

在訊框之接收期間，根據第一態樣在超過差值之臨限值

之情形下及/或根據第二態樣品質值降至低於品質臨限值之情形下，擦除第一時基並開始用於判定一第二時基一之更新之同步。在此上下文中，在該訊框完成之前中止該訊框之接收。

可替代地使用或組合根據第一態樣差值與臨限值之比較及根據第二態樣品質值與品質臨限值之比較。出於組合之目的，較佳地在邏輯上鏈接差值與臨限值之比較之結果及品質值與品質臨限值之比較之結果。舉例而言，該等結果可經佈置以用於「或」運算，使得可在超過臨限值之差值之情形下或在品質值降至低於品質臨限值之情形下接著執行第一時基之擦除及一更新之同步。使用組合評估之實施例具有以下優點：在以極小能量值發生一能量跳變之情形下，由於一直存在之雜訊及由其產生之不足相關而亦可進行一評估。該能量值可由於來自例如一微波等一源之雜散輻射而超過臨限值，舉例而言，在相關亦可非常小之情形下，使得品質值可降至低於品質臨限值。在此等情形下，中止當前訊框之接收。

舉例而言，使用先前所論述(例如結合各圖更詳細地論述)方法之一技術設計達成在一無線網路中接收訊框上之顯著改進，其中亦實現在其中存在干擾及/或被重度使用之無線網路中之一更穩健之發射。在被重度佔用之具有重干擾之一無線網路中，因此可發生，在當前訊框之接收期間具有較高能量或一較重干擾之一訊框可在可不再無誤差地解碼該訊框資料之程度上影響當前所接收之訊框。在此

情形下，當前訊框之繼續接收係無用的且中止接收過程。然而，可接收具有較高能量之訊框。

此外，本發明之目標係指示一種經盡可能改進之一無線網路之一節點之一接收器。

此目標藉由具有獨立請求項7之特徵之接收器來解決。可在說明中找到較佳開發形式。

因此，提供用於接收一所接收信號之一無線網路之一節點之一接收器。該節點可此外具有一發射器及一資料處理器，例如微控制器。在此上下文中，本發明係關於節點之接收器。該接收器具有至少一個數位電路、一個同步單元及一個評估裝置。另外，該接收器可具有用於接收所接收信號之其他組件，例如放大器、濾波器、混頻器、模擬/數字轉換器等。

該數位電路經設定以用於偵測所接收信號之一訊框之所接收資料。出於此目的，該數位電路特定而言具有接收器側上之相關器，其用於所接收信號中具有碼片之已知序列之交叉相關。

該同步單元經設定以通過同步來判定第一時基。出於此目的，該同步單元特定而言具有用於使所接收信號中之前置碼與接收器側上之已知前置碼交叉相關之同步相關器。

該數位電路經設定以藉由使用該第一時基來偵測該訊框之所接收資料。

該評估裝置經設定以用於控制該數位電路及該同步單元。出於此目的，較佳地該評估裝置之控制輸出與該數位

電路之至少一個控制輸入及該同步單元之至少一個控制輸入連接。

在一第一態樣中，該評估裝置經設定以在該訊框之該接收期間判定該所接收信號之一第一能量值、連續地判定該所接收信號之一第二能量值、以識別來自該第二能量值與該第一能量值之一差之一差值並將該差值與一臨限值進行比較。該評估電路經設定以在該差值超過該臨限值之情形下擦除該第一時基並控制一第二資料庫之判定。

在一第二態樣中，該評估裝置經設定以在該訊框之該接收期間連續地判定該所接收信號之一品質值並將該品質值與一品質臨限值進行比較。該評估電路經設定以在該品質值降至低於該品質臨限值之情形下擦除該第一時基並控制一第二資料庫之該判定。

該第一態樣及該第二態樣可個別地應用於此目的。該評估裝置之一組合設定亦係可能的，其中將該差值與該臨限值以及該品質值與該品質臨限值兩者進行比較。

隨後所闡述之實施例提及用於接收之方法且提及接收器。

在一較佳實施例中，形成一信號場強度之值(RSSI)。藉由對無線電信號之信號場強度之若干個值(RSSI)求平均來判定該第一能量值及該第二能量值。舉例而言，藉由對信號場強度之四個相連值(RSSI)求平均來判定該第一能量值。

較佳地，以與該第一能量值之恆定時間間隔判定該第二

能量值。在一較佳實施例中，在一移位時間窗中連續地判定該第一能量值及該第二能量值。較佳地由時間窗內之固定數目個能量值界定該時間窗之邊界。

根據本發明之一較佳開發形式，針對至少兩個第一能量值判定至少兩個差值。出於此目的，將第一兩個能量值指派給不同時間。舉例而言，該兩個第一能量值係連續的。將該至少兩個差值中之每一者與該臨限值進行比較。藉助邏輯來評估至少兩個差值之比較之結果。較佳地，藉由邏輯鏈接該比較之結果以用於「或」運算。

在一較佳實施例中，使用品質量測值來判定品質值及品質臨限值。有利地使用一相關器之一輸出信號來判定品質量測值。舉例而言，針對恰一個所發射之符號來判定一品質量測值。

舉例而言，品質量測值係相關器之輸出信號之一最大值。

按照一較佳實施例，在一移位時間窗中連續地判定多個品質量測值。較佳地藉由該時間窗內之固定數目個品質量測值界定該時間窗之邊界。

先前所闡述之其他開發形式變化形式個別地以及彼此組合均特別有利。在此上下文中，可將所有其他開發形式變化形式彼此組合。在各圖中之所圖解說明實施例之闡述中解釋一些可能組合。然而，所表示之其他開發形式變化形式之組合之可能性決不為決定性。

【實施方式】

以下實施例係參考IEEE 802.15.4行業標準加以論述，但其還可相應地用於具有多個節點之其他無線網路。出於此目的，每一節點應具有一發射器/接收器裝置，該發射器/接收器裝置分別具有一個發射器及一個接收器。下文中藉助實施例論述之本發明提及一節點之接收器及用於藉由節點之接收器進行接收之一方法。

該接收器按照IEEE 802.15.4行業標準之規範將由無線電信號形成之所接收信號轉換成所發射之資料，其中尤其係所接收信號經該接收器濾波、經變換成基帶、經解調、經解擴，且偵測該資料。為將所接收信號轉換成(最初所發射之)資料，接收器需要一時基，舉例而言，該時基包含關於碼片及/或符號邊界及/或一時間偏移及/或一頻率偏移之適合取樣時刻。

圖1在圖示中將一第一時基sync1及第二時基sync2示意性地圖解說明為一方塊。為判定第一時基sync1及第二時基sync2，執行一同步。舉例而言，對於接收器側上之同步，首先執行所接收信號與接收器側上之已知前置碼之間之一交叉相關。交叉相關之輸出信號具有指出每一情形下之一相關最大值之週期性最大值。一交叉相關最大值係在所接收信號中所含有之前置碼與接收側上用於交叉相關之已知前置碼之完全或幾乎完全重疊之情形下形成。出於此原因，基於相關最大值，可得出關於第一時基sync1及/或第二時基sync2之符號邊界及碼片之取樣時刻之一結論。

圖 1 圖解說明具有時間 t 之時間 t_1 到 t_{10} 之時域中之一示意圖。時基 sync1 及 sync2 表示於底部區域中。在時基 sync1 及 sync2 上面，符號 Sym1 、 Sym2 、 Sym3 、 $\text{Sym1}'$ 、 $\text{Sym2}'$ 按其時間順序示意性地表示為若干方塊。符號邊界由線表示。針對每一符號 Sym1 、 Sym2 等，輸出八個 RSSI 值 (所接收信號強度指示)。將四個 RSSI 值各自求平均以得出一能量值 E_{t1} 、 E_{t2} 、 E_{t3} 、 E_{t4} 、 E_{t5} 。

在圖 1 中之示意圖之中心區域中，隨時間 t (作為實例，在時間 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 、 t_6 、 t_7 、 t_8 、 t_9 、 t_{10} 內) 表示能量值 $S(t)$ 之行為。RSSI 值之行為也表示為一虛線。

在時間 t_1 、 t_2 及 t_3 接收一訊框之資料。相關聯能量值 E_{t1} 、 E_{t2} 、 E_{t3} 由於所接收之無線電信號之低信號場強度而對應地低。在第二符號 Sym2 之第二半部期間，接收頻道中之信號場強度及因此 RSSI 值顯著增加。在圖 1 中之實施例中，信號場強度之增加視接收節點之無線網路中之另一節點之發射之開始而定。由於發射頻道中之能量增加，在時間 t_4 及 t_5 具有值 E_{t4} 及 E_{t5} 之能量值 $E(t)$ 急劇上升。此後，能量值 $E(t)$ 在以下額外時間 t_6 、 t_7 、 t_8 、 t_9 及 t_{10} 內亦保持在一較高位準下。

在示意圖之上部區域中，相對於時間 t 表示兩個差值 $\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$ 之行為。在以下實施例變化形式中論述差值 $\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$ 之判定。同樣，示意性地表示發射期間之恆定臨限值 S 。

在圖 1 之一第一實施例變化形式中，在訊框 FRX 之接收

期間判定所接收信號之一第一能量值 $E(t-1)$ 及所接收信號之一第二能量值 $E(t)$ 。在此第一實施例變化形式中，第二能量值 $E(t)$ 係在一實際時間 t 下判定。然而，在此第一實施例變化形式中，第一能量值 $E(t-1)$ 係在一先前時間 $t-1$ 下判定。因此，第二能量值 $E(t)$ 在時間上係在第一能量值 $E(t-1)$ 之後進行判定。

在此第一實施例變化形式中，以下式適用：

$$\Delta E1(t)=E(t)-E(t-1) \quad (1)$$

在此上下文中， $\Delta E1(t)$ 係依據第二能量值 $E(t)$ 與第一能量值 $E(t-1)$ 之差判定之一差值。差值 $\Delta E1(t)$ 在時間上係緊接在第二能量值 $E(t)$ 之後進行判定且被指派給第二能量值 $E(t)$ 之時間 t 。

舉例而言，對於圖1中之時間 TS 之一差值 $\Delta E1_{t5}$ ，以下式可適用：

$$\Delta E1_{t5}=E_{t5}-E_{t4} \quad (2)$$

在此上下文中， t_5 係第二能量值 E_{t5} 及差值 $\Delta E1_{t5}$ 被指派給之時間，且 t_4 係第一能量值 E_{t4} 被指派給之時間。

在圖1之一第二實施例變化形式中，同樣在訊框 FRX 之接收期間判定所接收信號之一第一能量值 $E(t-2)$ 及所接收信號之一第二能量值 $E(t)$ 。在第二實施例變化形式中，第二能量值 $E(t)$ 亦係指派給當前時間 t 之最後時間判定。另一方面，在此第二實施例變化形式中，第一能量值 $E(t-2)$ 係針對在當前時間 t 之前之一時間 $t-2$ 進行判定。因此，在第二實施例變化形式中，針對時間 $t-1$ 之另一判定在第一能量

值 $E(t-2)$ 與第二能量值 $E(t)$ 之判定之間發生，然而，不將此考慮用於減法。

在此第二實施例變化形式中，以下式適用：

$$\Delta E2(t)=E(t)-E(t-2) \quad (3)$$

在此上下文中， $\Delta E2(t)$ 係依據第二能量值 $E(t)$ 與第一能量值 $E(t-2)$ 之差判定之一差值。差值 $\Delta E2(t)$ 係指派給第二能量值 $E(t)$ 之時間 t 。

舉例而言，對於圖1中針對時間 t_5 之一差值 $\Delta E2_{t_5}$ ，以下式可適用：

$$\Delta E2_{t_5}=E_{t_5}-E_{t_3} \quad (4)$$

在此上下文中， t_5 係第二能量值 E_{t_5} 及差值 $\Delta E2_{t_5}$ 被指派給之時間，且 t_3 係第一能量值 E_{t_3} 被指派給之時間。

圖1展示第二實施例變化形式之差值 $\Delta E2_{t_5}$ 在時間 t_5 處超過臨限值 S 。另一方面，第一實施例變化形式之差值 $\Delta E1_{t_5}$ 在時間 t_5 處不超過臨限值 S 。兩個實施例變化形式可彼此組合。較佳地藉助一邏輯來執行第一實施例變化形式之差值 $\Delta E1(t)$ 與第二實施例變化形式之差值 $\Delta E2(t)$ 之一組合評估。舉例而言，將各別差值 $\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$ 之每一比較之比較結果與臨限值 S 鏈接以進行「或」運算。

另一選擇係，可提供成，在訊框FRX之發射之開始時判定第一能量值 E_0 (未展示)且在訊框FRX之持續時間內儲存第一能量值 E_0 ，以便實現自各別當前第二能量值 $E(t)$ 減去在訊框FRX內恆定之第一能量值 E_0 之減法。在訊框FRX之開始時之初始能量量測及接著對照當前能量值 $E(t)$ 不斷執

行之比較促進一特別容易之實施方案。

再次看圖1中之第二實施例變化形式，藉助該比較來判定在時間 t_5 臨限值S被差值 $\Delta E_{2,t_5}$ 之超渡。由於臨限值S被差值 $\Delta E_{2,t_5}$ 之超渡，因此將第一時基sync1擦除。第三符號Sym3之接收由於第一時基sync1之擦除而終止。第一時基sync1之擦除藉由跟隨時間 t_5 之一箭頭來指示。此外，在第一時基sync1擦除之情形下，可執行已接收之位元/資料之擦除。一空閒模式ID跟隨第一時基sync1之擦除事件。

在空閒模式ID及用於在發射頻道中收聽之一階段LI之後，執行對較高能量信號FSI之一前置碼之一新同步，其中針對該新前置碼之新符號Sym1'及Sym2'判定一第二時基sync2。

在圖2中，一無線網路之一節點由一方塊圖示意性地表示。此節點較佳地經設計以符合行業標準IEEE 802.15.4。該節點具有用於接收RF無線電信號之一天線900、可與天線900連接之一接收器100(RX)、可與天線900連接之一發射器400(TX)及可與接收器100連接之一資料處理器300，此等裝置在圖2中表示為一功能方塊。較佳地，接收器100單片地整合於一半導體晶片上。舉例而言，可將資料處理器300設計為一微控制器uC。本發明係關於一接收器100，因此未較詳細地表示發射器400及資料處理器300。

接收器100具有接收路徑中之可與天線900連接之一輸入放大器110、一本機振盪器120、一混頻器130、一AGC 160自動增益控制件、一類比至數位(A/D)轉換器140及一

數位電路150，其中數位電路150在資料處理器300之輸入處提供所接收資料。數位電路150經設定以用於偵測一訊框FRX之所接收資料。

另外，該接收器具有一同步單元700。同步單元700經設定以藉由同步來判定一第一時基sync1。同步單元700經設定以判定關於第一時基之碼片、符號邊界、一時間偏移及/或一頻率偏移之適合取樣時刻。為了同步，同步單元700具有經設計為(舉例而言)一交叉相關濾波器之一同步相關器710。

若接收器100接收一前置碼，諸如首先將所接收信號供應到同步相關器710，同步相關器710執行所接收信號與接收器側上之已知前置碼之間之相關。同步相關器710之輸出信號具有指出每一情形下之一相關最大值之週期性最大值。一相關最大值係在前置碼中所含有之所接收信號與接收器側上用於相關之前置碼之完全或幾乎完全重疊期間形成，以使得基於相關最大值，可做出關於各別符號邊界及關於碼片之取樣時刻之結論。

數位電路150經設定以解調所接收信號並偵測資料。除使用接收器側上之序列來對所接收信號進行解擴外，數位電路150還具有一相關器151。藉助相關器151使用接收器側上之已知PN序列來使所接收信號相關。該數位電路使用第一時基sync1針對訊框FRX之所接收資料執行解調、解擴及偵測。

此外，接收器100具有一評估裝置10，評估裝置10經設

定用於控制數位電路150及同步單元700。評估電路10不需要出於此目的之與資料處理器300之任何互動。因此，由該評估電路所做之控制不在OSI模型之實體層(亦稱為PHY層)中執行。評估電路10可經由一介面與資料處理器300連接。

評估裝置10包括一目的地電路200。在圖2之實施例中，目的地電路200可與自動增益控制件160連接。自動增益控制件160在目的地電路200之輸入上提供RSSI值。該RSSI值係由自動增益控制件160使用RF無線電信號之信號場強度判定。在目的地電路200之一第一功能方塊210中，藉由對四個RSSI值求平均來判定一第一能量值 $E(t-1)$ 、 $E(t-2)$ 及一第二能量值 $E(t)$ 。在目的地電路200之一第二功能方塊220中，對應於公式(1)及(3)來判定一差值 $\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$ 。在目的地電路200之一第三功能框230中，將差值 $\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$ 與臨限值 S 進行比較。若差值 $\Delta E1(t)$ 、 $\Delta E2(t)$ 超過臨限值 S ，則目的地電路200輸出一第一誤差信號 $er1$ 。可由資料處理器300藉助信號 $vs3$ 調整臨限值 S 。可由目的地電路200藉由控制信號 $en3$ 激活及去激活該比較。

評估裝置10另外具有一控制電路600，可在控制電路600之輸入上輸入第一誤差信號 $er1$ 。控制電路600可與同步單元700連接以用於控制同步單元700。為了開始一第一同步，控制電路600藉由控制信號 $en1$ 觸發同步單元700之激活。將前一時間同步擦除，乃因控制電路600將一擦除信號 $cl1$ 發射到同步單元700。若已由同步單元700判定時基

sync1、sync2，則記錄下時基sync1、sync2，乃因控制電路600可藉由控制信號en1激活另一同步。

在圖2之實施例中，控制電路600此外藉由控制信號en2及擦除信號cl2控制數位電路150。可藉助控制信號en2來中止當前訊框之接收。可藉助擦除信號cl2來擦除已接收之任何位元。

圖3及圖4圖解說明其中在一訊框FRX之接收期間不斷判定所接收信號之一品質值 $QW1(t)$ 或 $QW2(t)$ 之實施例。舉例而言，可依據信噪比來判定品質值 $QW1(t)$ 、 $QW2(t)$ 。在圖3及圖4之本發明實施例中，依據一相關器之一輸出信號之最大值來判定品質值 $QW1(t)$ 、 $QW2(t)$ 。

該相關器之輸出信號具有指出每一情形下之一相關最大值之最大值。一相關最大值係在所接收信號中所含有之一符號之序列與接收側上用於相關之序列之完全或幾乎完全重疊之情形下形成。出於此原因，基於可(舉例而言)藉助一臨限值偵測器偵測之相關最大值，可得出關於各別符號且因此還關於指派給符號之位元之結論。

品質之劣化(即，發射頻道之特性之劣化，例如另一節點之一干擾無線電信號、多路徑傳播或頻道雜訊)在相關器之輸出處產生相關最大值之輸出信號之一減小。隨後使用一相關最大值之各別輸出值作為一品質量測值 $Q(t)$ 。藉由評估相關器之輸出信號，因此可依據一或多個品質量測值 $Q(t)$ 來判定品質值 $QW1(t)$ 、 $QW2(t)$ 。

亦針對圖3提供一第一實施例變化形式及一第二實施例

變化形式。

在圖3之該第一實施例變化形式中，一品質值 $QW1(t)$ 對應於一當前品質量測值 $Q(t)$ ，使得以下式適用：

$$QW1(t)=Q(t) \quad (5)$$

在圖3之此第一實施例變化形式中，計算一品質臨限值 $SQ1(t)$ ，其中以下式適用：

$$SQ1(t)=Q(t-3)/2 \quad (6)$$

在此上下文中，時間可變品質臨限值為指派給當前品質值 $QW1(t)$ 之時間 t 之 $SQ(t)$ 。品質量測值 $Q(t-3)$ 係當前品質量測值 $Q(t)$ 之第三時間前導。

對於品質值 $QW1(t)$ 及品質臨限值 $SQ1(t)$ ，執行較大/較小比較且判定品質值 $QW1(t)$ 是否低於品質臨限值 $SQ1(t)$ 。在當前品質量測值 $Q(t)$ 與第三前導 $Q(t-3)$ 之間，判定另外兩個品質量測值 $Q(t-1)$ 及 $Q(t-2)$ ，然而，在圖3之第一實施例變化形式中不考慮將該另外兩個值用於比較。

舉例而言，針對時間 t_4 ，以下式可適用：

$$QW1_{t4}=Q_{t4} \quad (7)$$

及

$$SQ1_{t4}=Q_{t1}/2 \quad (8)$$

將品質值 $QW1(t)$ 與品質臨限值 $SQ1(t)$ 進行比較。若在時間 t_4 內品質值 $QW1_{t4}$ 降至低於品質臨限值 $SQ1_{t4}$ ，則在訊框 FRX 之接收期間擦除第一時基 $sync1$ 。在一空閒模式 ID 及用於在發射頻道中收聽之一階段 LI 之後，開始用於判定一第二時基之一更新之同步。

在圖3之第二實施例變化形式中，藉由當前品質量測值 $Q(t)$ 與前一時間品質量測值 $Q(t-1)$ 之加法來判定一品質值 $QW2(t)$ ，使得以下式適用：

$$QW2(t)=Q(t)+Q(t-1) \quad (9)$$

在圖3之第二實施例變化形式中，一時間可變品質臨限值 $SQ2(t)$ 對應於當前品質量測值 $Q(t)$ 之一(時間)第三前導 $Q(t-3)$ ，使得以下式適用：

$$SQ2(t)=Q(t-3) \quad (10)$$

舉例而言，針對時間 t_4 ，以下式可適用：

$$QW2_{t4}=Q_{t4}+Q_{t3} \quad (11)$$

及

$$SQ2_{t4}=Q_{t1} \quad (12)$$

將品質值 $QW2(t)$ 與品質臨限值 $SQ2(t)$ 進行比較。若在時間 t_4 內品質值 $QW2_{t4}$ 降至低於品質臨限值 $SQ2_{t4}$ ，則在訊框 FRX 之接收期間擦除第一時基 $sync1$ 。在一空閒模式 ID 及用於在發射頻道中收聽之一階段 LI 之後，亦在此處開始用於判定一第二時基之一更新之同步。

圖3展示如何在高品質之一區域 HQ 中判定品質量測值 Q_{t1} 及 Q_{t2} 。然而，卻在較低品質之一區域 LQ 中判定品質量測值 C_{t3} 及 Q_{t4} 。在時間 t_3 與 t_4 之間，發射另一節點之一符號 $symIO$ ，其干擾先前所接收訊框 FRX 之符號 $symRX(k-1)$ 、 $symRX(k)$ 之接收。

當品質值 $QW1(t)$ 、 $QW2(t)$ 降至低於品質臨限值 $SQ1(t)$ 、 $SQ2(t)$ 時，此觸發在時間 t_{y1} 及 t_{y2} 具有裙緣之一重設信號

RS，此導致當前訊框FRX之接收中止。另一節點之跟隨重設信號RS之符號symRXO、symRXI可用於針對一第二時基之同步。

另一選擇係，可提供成使用一規定之恆定品質臨限值 SQ_c 。在此替代實施例變化形式中，品質值 $QW1(t)$ 對應於當前品質量測值 $Q(t)$ ，使得以下式同樣可適用：

$$QW1(t)=Q(t) \quad (13)$$

恆定品質臨限值 SQ_c 及接著針對當前品質值 $QW1(t)$ 不斷執行之與恆定品質臨限值 SQ_c 之比較促進一特別簡單之實施方案。

在圖4中之實施例中，與圖2相比僅評估裝置10'改變。圖4之評估裝置10'具有一判定電路500，判定電路500之輸入可連接到數位電路150。舉例而言，在判定電路500之輸入上施加數位電路150之相關器151之輸出信號。判定電路500具有多個功能方塊，其中根據公式(5)或(9)中之一者判定品質量測值 $(Q)t$ 、品質值 $QW1(t)$ 、 $QW2(t)$ 且按照公式(6)或(10)中之一者判定品質臨限值 $SQ1(t)$ 及/或 $SQ2(t)$ 。判定電路500經設定以將品質值 $QW1(t)$ 、 $QW2(t)$ 與相關聯品質臨限值 $SQ1(t)$ 及/或 $SQ2(t)$ 進行比較。若品質值 $QW1(t)$ 、 $QW2(t)$ 降至低於相關聯品質臨限值 $SQ1(t)$ 及/或 $SQ2(t)$ ，則判定電路500輸出一第二誤差信號er2。使用第二誤差信號er2，控制電路控制：中止一當前訊框FRX之接收，擦除第一時基sync1，且開始用於判定一第二時基sync2之同步，例如根據先前各圖所闡述。控制信號en4設定資料處理器

300以激活或去激活判定電路500。

在圖4之一第一實施例變化形式中，評估裝置10'可能僅僅具有判定電路500。在圖4之此第一實施例變化形式中，不執行RSSI值之評估。

在圖4之一第二實施例變化形式中，評估裝置10'具有判定電路500以及目的地電路200兩者。為了能夠以組合方式評估目的地電路200之第一誤差信號er1及判定電路500之第二誤差信號er2，控制電路600具有一邏輯610，在邏輯610之輸入上施加誤差信號er1及er2。在圖4之實施例中，將該邏輯設計為一「或」運算。「或」運算致使：差值 $\Delta E1(t)$ 或 $\Delta E2(t)$ 超過臨限值S，或者若品質值QW1(t)及/或QW2(t)降至低於品質臨限值SQ1(t)、SQ2(t)，則擦除第一時基sync1並完成一更新之同步。控制電路600可另外具有一狀態機620以用於在時間上控制控制信號en1、en2及擦除信號cl1、cl2之輸出之過程步驟。

本發明並不限於圖1到圖4中所表示之實施例變化形式。舉例而言，可提供用於另一行業標準(藍芽，WLAN)之一無線網路之一接收器。舉例而言，還可修改該接收器，以便在該接收器中間置其他功能方塊。然而，按照圖4之節點之功能性可特別有利地用於行業標準IEEE 802.15.4之一無線網路。

【圖式簡單說明】

在以下圖式中使用實施例之表示更仔細地詳述本發明，如下：

圖1係已判定能量值之一示意圖，

圖2係一無線網路之一節點之一示意性方塊圖，

圖3係已判定品質值之一示意圖，且

圖4係一無線網路之一節點之另一開發形式之一示意性方塊圖。

【主要元件符號說明】

10	評估裝置
10'	評估裝置
100	接收器
110	輸入放大器
120	本機振盪器
130	混頻器
140	類比至數位轉換器
150	數位電路
151	相關器
160	自動增益控制件
200	目的地電路
210	功能方塊
220	功能方塊
230	功能方塊
300	資料處理器
400	發射器
500	判定電路
600	控制電路

610	邏 輯
620	狀 態 機
700	同 步 單 元
710	同 步 相 關 器
900	天 線

七、申請專利範圍：

1. 一種用於接收器之方法，其包含：

同步一所接收信號以判定一時基(time base)，該時基定義用於資料偵測之一時態(temporal)參考；

基於該所接收信號之信號強度指示(RSSI)值之一第一組來判定該所接收信號之一第一能量值；

基於該所接收信號之RSSI值之一第二組來判定該所接收信號之一第二能量值；

判定介於該第一能量值與該第二能量值之間的一差值；

藉由關聯在該所接收信號之片段(chips)與一序列之片段來判定該所接收信號之一品質值(quality value)；以及

若一或多個下列條件為真時，則重定義該時基：

該差值超過一預定能量臨限值；以及

該品質值低於一預定品質臨限值。

2. 如請求項1之方法，其進一步包含：

接收另一信號；以及

同步該另一所接收信號以判定另一時基，該另一時基定義用於資料偵測之另一時態參考。

3. 如請求項1之方法，其中該差值係藉由自該第二能量值減去該第一能量值來進行判定。

4. 如請求項1之方法，其中該預定能量臨限值係藉由使用該所接收信號之該第一能量值與該第二能量值之先前值來進行判定。

5. 如請求項1之方法，其中該預定品質臨限值係藉由使用

該所接收信號之該品質值之先前值來進行判定。

6. 一種無線通信裝置，其包含：

一天線；以及

一接收器，其耦合至該天線，該接收器經組態以：

同步一所接收信號以判定一時基，該時基定義用於資料偵測之一時態參考；

藉由關聯在該所接收信號之片段與一序列之片段來判定該所接收信號之一品質值，該品質值包含一相關於該信號之信號雜訊比之值；以及

若該品質值低於一預定品質臨限值，則重定義該時基。

7. 如請求項6之裝置，其中該接收器經進一步組態以：

接收另一信號；以及

同步該另一所接收信號以判定另一時基，該另一時基定義用於資料偵測之另一時態參考。

8. 如請求項6之裝置，其中該接收器經進一步組態以：

基於該所接收信號之信號強度指示(RSSI)值之一第一組來判定該所接收信號之一第一能量值；

基於該所接收信號之RSSI值之一第二組來判定該所接收信號之一第二能量值；以及

其中該差值係藉由自該第二能量值減去該第一能量值來進行判定。

9. 如請求項6之裝置，其中該預定能量臨限值係藉由使用該所接收信號之該第一能量值與該第二能量值之先前值

來進行判定。

10. 如請求項6之裝置，其中該預定品質臨限值係藉由使用該所接收信號之該品質值之先前值來進行判定。

11. 一種一或多個電腦可讀非暫態儲存媒體，其包含經組態之邏輯以執行下列步驟：

同步一所接收信號以判定一時基，該時基定義用於資料偵測之一時態參考；

藉由關聯在該所接收信號之片段與一序列之片段來判定該所接收信號之一品質值，該品質值包含一相關於該信號之信號雜訊比之值；以及

若該品質值低於一預定品質臨限值，則重定義該時基。

12. 如請求項11之電腦可讀非暫態儲存媒體，其中該邏輯經進一步組態以：

接收另一信號；以及

同步該另一所接收信號以判定另一時基，該另一時基定義用於資料偵測之另一時態參考。

13. 如請求項11之電腦可讀非暫態儲存媒體，其中該邏輯經進一步組態以：

基於該所接收信號之信號強度指示(RSSI)值之一第一組來判定該所接收信號之一第一能量值；

基於該所接收信號之RSSI值之一第二組來判定該所接收信號之一第二能量值；以及

其中該差值係藉由自該第二能量值減去該第一能量值

來進行判定。

14. 如請求項11之電腦可讀非暫態儲存媒體，其中該預定能量臨限值係藉由使用該所接收信號之該第一能量值與該第二能量值之先前值來進行判定。
15. 如請求項11之電腦可讀非暫態儲存媒體，其中該預定品質臨限值係藉由使用該所接收信號之該品質值之先前值來進行判定。

100年12月29日修正替換真本

八、圖式：

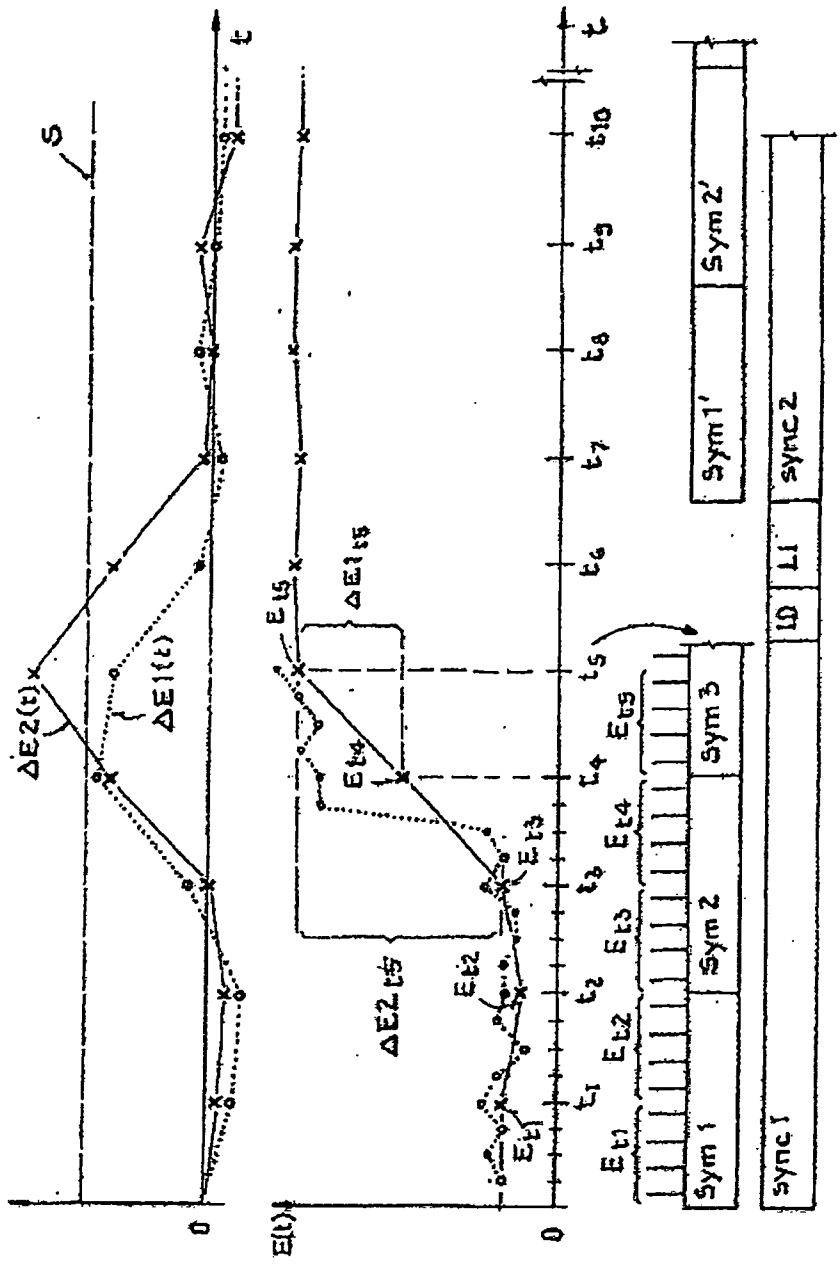


圖 1



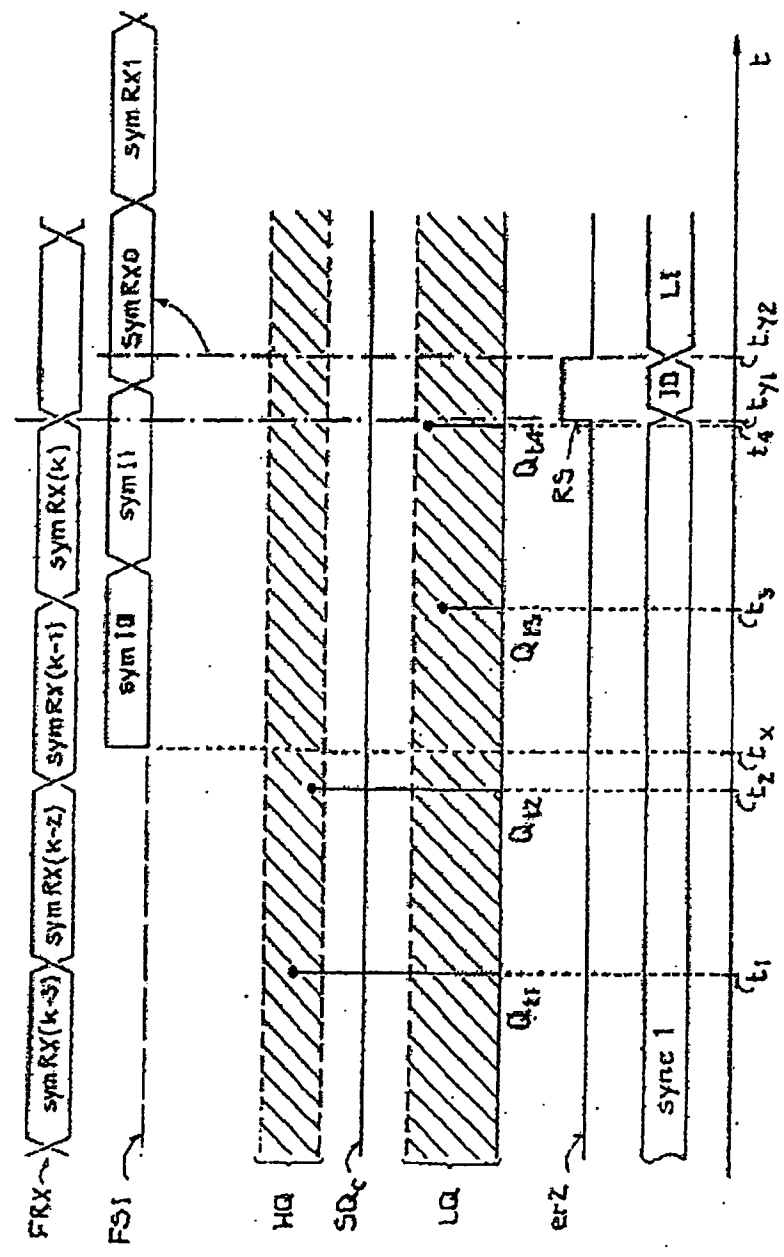


圖 3

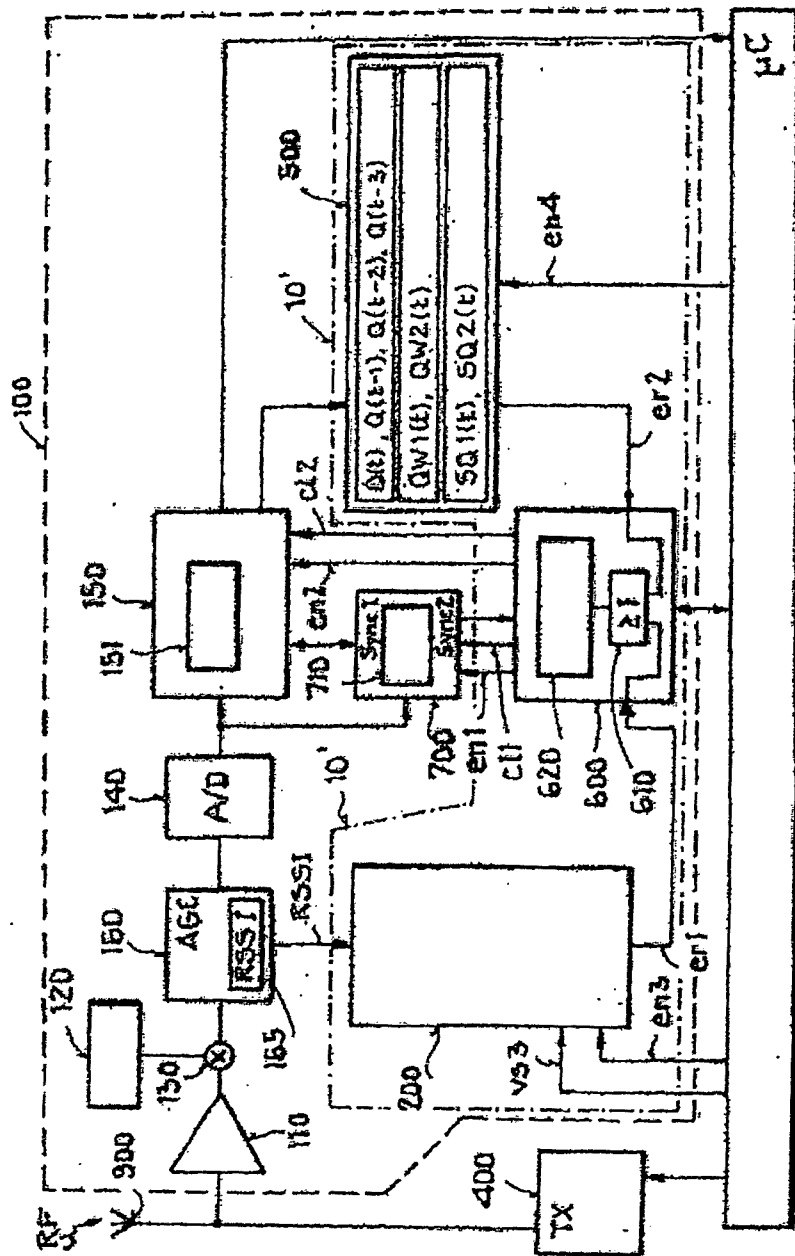


圖 4