

公告本

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：97123536

※ 申請日期：97.6.24

※IPC 分類：H03G 3/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

以量化器為基礎的低功率解調變器之自動增益控制

AGC FOR SLICER-BASED LOW POWER DEMODULATOR

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商高通公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

湯瑪仕 R 勞斯

ROUSE, THOMAS R.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道5775號

5775 MOREHOUSE DRIVE SAN DIEGO, CA 92121-1714, U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李重佑
LEE, CHONG U.
2. 艾莫 艾克保
EKBAL, AMAL
3. 大衛 強那森 朱立亞
JULIAN, DAVID JONATHAN
4. 希俊
SHI, JUN

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 印度 INDIA
3. 美國 U.S.A.
4. 中華人民共和國 P.R.C.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2008年05月06日；12/116,155

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示案大體上係關於通信系統，且更明確地說，係關於用於在接收器中執行自動增益控制的概念及技術。

【先前技術】

點對點網路通常用於經由專用連接來連接無線器件。此等網路不同於通常係與中心伺服器進行通信之傳統客戶端/伺服器模式。點對點網路僅具有彼此直接通信之平等器件。此等網路可用於達成許多目的。點對點網路可用作(例如)用於短程或室內應用之消費者電子線置換系統。此等網路有時被稱作無線個域網(WPAN)且可用於在短距離內在無線器件之間有效地傳送視訊、音訊、語音、本文及其他媒體。

WPAN可為在家中或小辦公室中之器件提供連接性，或可用於為由個人所攜帶之器件提供連接性。在典型情況下，WPAN可為在約幾十米之範圍內的器件提供連接性。在一些應用中，攜帶型器件(諸如，蜂巢式電話)可使用(例如)脈衝調變超寬頻(UWB)通信來與耳機進行通信。在此等及其他類型之應用中，消耗相對少量功率之器件通常為所要的。舉例而言，此等器件之低功率消耗允許小電池尺寸及/或延長之電池壽命。

為此，已將用(例如)脈衝位置調變(PPM)實施脈衝調變UWB技術之實體層設計方法用於低功率及低複雜性系統設計。然而，實施此等架構所需之RF設計面臨重大挑戰，諸

改，此皆不脫離本發明之範疇。因此，本質上應認為圖式及詳細描述均為說明性的而非限制性的。

【實施方式】

在附圖中，以舉例方式而非以限制方式來說明本揭示案之各種態樣。

下文中描述本揭示案之各種態樣。顯然，本文中之教示可以各種形式來體現且本文中所揭示之任何特定結構、功能或兩者僅為代表性的。基於本文中之教示，熟習此項技術者應瞭解，可獨立於任何其他態樣來實施本文中所揭示之態樣，且可以各種方式來組合此等態樣中之兩個或兩個以上之態樣。舉例而言，可使用本文中所陳述之任何數目之態樣來實施一裝置或實踐一方法。另外，可使用除了或不同於本文中所陳述之態樣中之一或多者的其他結構、功能性或結構及功能性來實施此裝置或實踐此方法。一態樣可包含一請求項之一或多個元素。

現將呈現一接收器之若干態樣。該接收器可併入於各種器件中，諸如，耳機、麥克風、醫用器件、生物測定感測器、心率監控器、步數計、EKG器件、使用者I/O器件、錶、遙控器、開關、輪胎壓力監控器、娛樂器件、電腦、銷售點器件、助聽器、視訊轉換器、蜂巢式電話，或具有某形式之無線信號傳輸能力之某其他器件。該等器件可包括基於經由無線通信鏈路傳輸或接收之信號來執行功能之各種組件。舉例而言，一耳機可包括一轉換器，該轉換器經調適以基於一經由無線通信鏈路接收之信號來提供一可

聽輸出。一錶可包括一顯示器，該顯示器經調適以基於一經由無線通信鏈路接收之信號來提供一可見輸出。一醫用器件可包括一感測器，該感測器經調適以產生將經由無線通信鏈路傳輸之感測信號。

或者，該接收器可併入於通信系統之存取器件(例如，Wi-Fi存取點)中。舉例而言，器件可經由有線或無線通信鏈路提供至另一網路(例如，諸如網際網路之廣域網路)之連接性。因此，器件可使得器件102(例如，Wi-Fi台)能夠存取另一網路。

在一些組態中，接收器可為提供對無線網路中的其他節點之存取的存取點之部分。在許多應用中，接收器可為進行傳輸以及接收之器件的部分。此器件因此將需要一發射器，該發射器可為獨立組件或與接收器整合成被稱作"收發器"之單個組件。如熟習此項技術者所易於瞭解的，本揭示案所描述之各種概念適用於任何合適接收器功能，而不管接收器是獨立器件、整合至收發器中，還是無線通信系統中之節點的部分。

本文之教示可經調適以用於低功率應用中(例如，經由使用以脈衝為基礎之信號傳輸方案及低工作循環模式)且可支援包括相對較高資料速率在內的各種資料速率(例如，經由使用高頻寬脈衝)。舉例而言，併入有接收器之各種態樣的器件可利用具有相對較短長度(例如，約幾奈秒)及相對較寬頻寬之超寬頻(UWB)脈衝。因為脈衝調變UWB信號係在消耗非常少功率之非常短之脈衝中傳輸的，

所以此技術非常適於許多應用。然而，如熟習此項技術者所易於瞭解的，本揭示案所呈現之各種態樣同樣適用於各種其他無線通信系統之接收器。因此，對脈衝調變UWB系統之任何提及僅意欲說明各種態樣，且應瞭解此等態樣具有廣泛的應用範圍。舉例而言，本揭示案所揭示之各種態樣可應用於用於藍牙、802.11及其他無線技術之接收器。

現將參看圖1來呈現一無線通信系統之一實例。展示具有與各種其他無線節點104通信之膝上型電腦102的無線通信系統100。在此實例中，電腦102可自數位相機104A接收數位照片、將文件發送至印表機104B以供打印、與智慧型急救繃帶(smart band-aid)104C通信、與個人數位助理(PDA)104D上之電子郵件同步、將音樂檔案傳送至數位音訊播放器(例如，MP3播放器)104E、將資料及檔案備份至大容量儲存器件104F、設定錶104G上之時間，及自感測器件104H(例如，諸如生物測定感測器、心率監控器、步數計、EKG器件等之醫用器件)接收資料。亦展示一自數位音訊播放器104E接收音訊之耳機106(例如，頭戴式耳機、耳機等)。

在無線通信系統100之一組態中，電腦102向廣域網路(WAN)(意即，覆蓋地區、國家或甚至全球範圍之無線網路)提供一存取點。WAN之一普通實例為網際網路。WAN之另一實例為支援CDMA2000之蜂巢式網路，CDMA2000為使用分碼多重存取(CDMA)來在行動用戶之間發送語音、資料及信號傳輸的電信標準。蜂巢式網路有時被稱作

無線廣域網路(WWAN)。WWAN之另一實例為一蜂巢式網路，該蜂巢式網路向行動用戶提供寬頻網際網路存取，諸如演進資料最佳化(EV-DO)或超行動寬頻(UMB)，其均為CDMA2000空中介面標準系列的部分。另外或其他，電腦102可具有至乙太網路數據機之UWB連接，或至區域網路(LAN)(意即，在家中、辦公樓、咖啡店、運輸樞紐(transportation hub)、旅館等中大體上覆蓋幾十至幾百米之網路)之某其他介面。

現將參看圖2至圖4來呈現適用於上述無線通信系統以及其他系統中之接收器之若干實例。

參看圖2，信號源202產生包含編碼符號之資訊及用該資訊來調變一載波信號。可用卷積碼、Turbo碼或任何其他合適編碼方案來編碼該資訊。接著經由無線頻道204將經調變之載波信號傳輸至接收器206。

在接收器206處，由在前端之類比電路來處理經調變之載波信號。類比電路之一概念實例展示於圖2中，其包括一天線208、一帶通濾波器(BPF)210、一低雜訊放大器(LNA)212、一方波成形器(squarer)214、一低通濾波器(LPF)216，及一可變增益放大器(VGA)217。在此實例中，在天線208處接收到經調變之載波信號且將其提供至BPF 210以移除自無線頻道204接收到之帶外雜訊及干擾。將來自BPF 210之經濾波信號提供至LNA 212，其提供具有良好雜訊效能之放大。接著將來自LNA 212之放大信號提供至方波成形器214。使用方波成形器214自該放大信號獲得

信號量值。可在降頻轉換(未圖示)後直接在RF處或在中間頻率處實施方波成形器214。接著將來自方波成形器214之信號提供至LPF 216。或者，LPF 216可固有存在於方波成形器214中。LPF 216響應可為固定或受到適應性控制的。將來自LPF 216之信號輸出提供至VGA 217以供進一步放大。

由量化器218對來自VGA 217之信號輸出進行取樣。量化器218在此實例中為1位元量化器，但可為N位元量化器，其中N為額外系統設計參數。該1位元量化器做出關於在取樣頻率 f_s 下的信號之1位元決策。該取樣頻率可為固定的或針對效能最佳化而為適應性控制的。

將來自量化器218之經取樣輸出提供至數位解調變器220以恢復表示由信號源202傳輸之信號所載運之資訊的資料。解調變器220之組態將取決於信號源202處所實施之調變方案。如熟習此項技術者所易於瞭解的，可用許多熟知調變方案中之任一者來調變由信號源202傳輸之信號。合適解調變器220之一實例描述於具有代理人案號072363之美國專利申請案第12/099,686號中，該申請案之內容以引用之方式併入本文中。

將由解調變器220恢復之資料提供至解碼器224以將包含編碼符號之資料轉換成數位位元流以供由資料儲集器226予以進一步處理。資料儲集器226之特定實施例將取決於特定應用。舉例而言，資料儲集器可為用於耳機之轉換器、用於錶之使用者介面，及用於感測器件之感測器。

參看圖3，展示具有AGC 228之接收器206。AGC 228可用於適應性地控制LNA增益、VGA增益及/或量化器臨限值。更特定言之，AGC 228基於雜訊及干擾(而非信號位準)來判定LNA增益、VGA增益及/或量化器臨限值。在此實例中，LNA增益、VGA增益及/或量化器臨限值係在該信號不存在(意即，AGC掃描)之時段期間所判定的。然而，在一些應用中，接收器206可能不能夠確保該信號在AGC掃描期間不存在。在此等應用中，可量化歸因於所估計增益位準之誤差而導致之任何效能損失且在鏈路邊限中加以考量。在一些情況下，可存在系統特定解決方案以減輕任何效能影響。舉例而言，在跳時(time hopping)UWB系統中，可在無跳時之情況下執行AGC掃描，此可有助於最小化信號捕獲之可能性。另一方式為在獲取後具有決策導向之精細AGC控制。

在AGC掃描期間，1位元量化器218輸出一連串位元，每一位元具有兩個值(意即，邏輯狀態"0"或邏輯狀態"1")中之一者。AGC 228評估在AGC掃描期間自量化器218輸出之"1"之平均百分數且將其與一預定位準相比較。或者，AGC 228可評估自量化器218輸出之"0"的平均百分數及執行一類似比較。對LNA增益、VGA增益、量化器臨限值或其任一組合進行向上或向下調整以確保滿足目標。

現將參看圖4A及圖4B所說明之流程圖來描述AGC所使用之演算法之一實例。圖4A及圖4B所描繪之演算法使用分半搜索及假定量化器臨限值位準保持恆定且僅調整LNA

及VGA增益。然而，如上所述，放大器增益與量化器臨限值之任何組合可由AGC演算法控制。在圖4A及圖4B所示之演算法中，對於給定增益位準假設而言，判定一"最好"增益且使用該最好增益來調整LNA 212、VGA 217或兩者之增益。

在圖4A中，設定LNA 212之增益。在圖4A所示之態樣中，將VGA 217之可變增益設定為VGA之最小增益。如圖4A之區塊410a中所示，AGC演算法包括獲得系統參數之初始步驟。系統參數在此實例中包括收集量化器輸出之時段 T_{hyp} (以秒為單位)。理想地，此時段出現於不接收到目標信號時。系統參數進一步包括由量化器輸出之1之平均可能性的目標值 p_{th} 、LNA之最小及最大增益位準 LNA_{min} 、 LNA_{max} 及LNA之所需最小增益解析度 $Res_{min,LNA}$ 。可在系統設計過程期間判定該所需最小增益解析度。為簡化描述，將LNA增益位準假定為在dB標度方面與解析度 $Res_{min,LNA}$ 等距。另外，將LNA增益位準之數目假定為 $2^N - 1$ ，其中N為整數。對一般情況之擴展為顯而易見的。

另外，在圖4A所示之演算法中，參數"H"(意即， H_{min} 、 H_{max} 、 H_{hyp} 、 H_{best})用於表示該演算法中之增益值或極限。參數 H_{best} 表示在任一點處之最好可用增益設定值。參數 H_{hyp} 表示當前增益位準假設之增益位準("當前增益位準")。參數 H_{min} 及 H_{max} 表示給定假設之最小及最大增益位準。參數 p_{best} 表示對應於最好可用增益設定值 H_{best} 之度量，且參數 p_{hyp} 表示當增益位準為 H_{hyp} 時在量化器輸出處1之所估計

可能性。在圖4A之演算法中，將最小及最大增益位準 LNA_{min} 、 LNA_{max} 假定為用dB來指定。

如圖4A之區塊420a中所示，初始化最小及最大增益 H_{min} 、 H_{max} 、最好可用增益設定值 H_{best} 及對應於最好可用增益設定值之度量 p_{best} 的參數。最初，給最小增益 H_{min} 指派系統參數 $LNA_{min} - Res_{min,LNA}$ 之值，且給最大增益 H_{max} 指派系統參數 $LNA_{max} + Res_{min,LNA}$ 之值。舉例而言，若 $LNA_{min} = 10$ dB、 $LNA_{max} = 20$ dB 及 $Res_{min,LNA} = 1$ dB，則給 H_{min} 指派 9 dB，且給 H_{max} 指派 21 dB。用系統參數 LNA_{min} 之值來初始化最好可用增益設定值 H_{best} ，及用值 "0" 來初始化對應於最好可用設定值 H_{best} 之度量 p_{best} 。在區塊430a中，將當前增益位準 H_{hyp} 設定為最小增益與最大增益之平均值，意即， $(H_{min} + H_{max})/2$ 。舉例而言，若 $H_{min} = 9$ dB 且 $H_{max} = 21$ dB，則將 H_{hyp} 設定為 15 dB。

量化器在不接收到目標信號之時段 T_{hyp} 期間在取樣頻率 f_s 下獲得頻道上之雜訊加上干擾之樣本。如區塊440a中所示，對於量化器之每一樣本，將量化器輸出收集為值 S_i ，其中 $i = 1, 2, \dots, T_{hyp}f_s$ 。

在區塊450a中，將在當前增益位準 H_{hyp} 下量化器輸出 p_{hyp} 處 1 之估計可能性設定為等於所收集之量化器輸出資料的平均值，且做出關於 1 之估計可能性 p_{hyp} 是否大於目標可能性 p_{th} 的判定。若在當前增益位準 H_{hyp} 下量化器輸出處 1 之估計可能性 p_{hyp} 不大於目標可能性 p_{th} (意即，在區塊450a中之 "否" 決策)，則流移動至區塊452a，在此處將當前增益

位準 H_{hyp} 設定為最小增益位準 H_{min} 之新值。若估計可能性 p_{hyp} 大於目標可能性 p_{th} (意即，區塊 450a 中之 "是" 決策)，則流移動至區塊 454a，在此處將當前增益位準 H_{hyp} 設定為最大增益位準 H_{max} 之新值。

在區塊 460a 中，判定在當前增益位準 H_{hyp} 下量化器輸出處 1 之估計可能性 p_{hyp} 與目標可能性 p_{th} 之間的差異 ($p_{th} - p_{hyp}$) 是否大於度量 p_{best} 與目標可能性 p_{th} 之間的差異 ($p_{th} - p_{best}$)。若 $p_{th} - p_{hyp}$ 大於 $p_{th} - p_{best}$ (意即，在區塊 460a 中之 "是" 決策)，則流控制移動至區塊 464a。若 $p_{th} - p_{hyp}$ 不大於 $p_{th} - p_{best}$ (意即，區塊 460a 中之 "否" 決策)，則在區塊 462a 中，將 p_{best} 之值更新為 p_{hyp} 之值，且將 H_{best} 之值更新為 H_{hyp} 之值，且接著流控制移動至區塊 464a。

在區塊 464a 中，判定最大增益值 H_{max} 與最小增益值 H_{min} 之間的差異 ($H_{max} - H_{min}$) 是否小於或等於所需最小解析度 $Res_{min,LNA}$ 。

若最大增益值與最小增益值之間的差異 ($H_{max} - H_{min}$) 小於或等於所需最小解析度 $Res_{min,LNA}$ (意即，在區塊 464a 中之 "是" 決策)，則將最好可用增益設定值 H_{best} 用作 LNA 之增益位準。若 ($H_{max} - H_{min}$) 大於所需最小解析度 $Res_{min,LNA}$ (意即，在區塊 464a 中之 "否" 決策)，則流控制返回至區塊 430a，且自彼點開始重複該演算法，直至 ($H_{max} - H_{min}$) 不小於所需最小解析度 $Res_{min,LNA}$ ，此時將 H_{best} 之當前值用作 LNA 之增益設定值 470a。

圖 4B 說明用於基於圖 4A 所判定之 LNA 增益位準來設定

VGA 217之增益位準的AGC演算法。如圖4B之區塊410b中所示，AGC演算法包括獲得系統參數之初始步驟。在圖4B所示之態樣中，系統參數包括收集量化器輸出之時段 T_{hyp} (以秒為單位)。理想地，此時段出現於不接收到目標信號時。系統參數進一步包括由量化器輸出之1之平均可能性的目標值 p_{th} 、可變增益放大器之最小及最大增益位準 VGA_{min} 、 VGA_{max} ，及VGA之所需最小增益解析度 $Res_{min,VGA}$ 。可在系統設計處理期間判定該所需最小增益解析度。為簡化描述，將VGA增益位準假定為在dB標度方面與解析度 $Res_{min,VGA}$ 等距。另外，將VGA增益位準之數目假定為 2^N-1 ，其中 N 為整數。對一般情況之擴展為顯而易見的。

另外，在圖4B所示之演算法中，參數" H "(意即， H_{min} 、 H_{max} 、 H_{hyp} 、 H_{best})用於表示該演算法中之增益值或極限。參數 H_{best} 表示在任一點處之最好可用增益設定值。參數 H_{hyp} 表示當前增益位準假設之增益位準("當前增益位準")。參數 H_{min} 及 H_{max} 表示給定假設之最小及最大增益位準。參數 p_{best} 表示對應於最好可用增益設定值 H_{best} 之度量，且參數 p_{hyp} 表示當增益位準為 H_{hyp} 時在量化器輸出處1之所估計可能性。在圖4B之演算法中，將最小及最大增益位準 VGA_{min} 、 VGA_{max} 假定為用dB來指定。

如圖4B之區塊420b中所示，初始化最小及最大增益 H_{min} 、 H_{max} 、最好可用增益設定值 H_{best} 及對應於最好可用增益設定值之度量 p_{best} 的參數。最初，給最小增益 H_{min} 指

派系統參數 $VGA_{min}-Res_{min,VGA}$ 之值，且給最大增益 H_{max} 指派系統參數 $VGA_{max}+Res_{min,VGA}$ 之值。舉例而言，若 $VGA_{min}=10$ dB、 $VGA_{max}=20$ dB 及 $Res_{min,VGA}=1$ dB，則給 H_{min} 指派 9 dB，且給 H_{max} 指派 21 dB。用系統參數 VGA_{min} 之值來初始化最好可用增益設定值 H_{best} ，及用值 "0" 來初始化對應於最好可用設定值 H_{best} 之度量 p_{best} 。在區塊 430b 中，將當前增益位準 H_{hyp} 設定為最小增益與最大增益之平均值，意即， $(H_{min}+H_{max})/2$ 。舉例而言，若 $H_{min}=9$ dB 且 $H_{max}=21$ dB，則將 H_{hyp} 設定為 15 dB。

量化器在不接收到信號之時段 T_{hyp} 期間在取樣頻率 f_s 下獲得頻道上之雜訊加上干擾之樣本。如區塊 440b 中所示，對於量化器之每一樣本，將量化器輸出收集為值 S_i ，其中 $i=1, 2, \dots, T_{hyp}f_s$ 。

在區塊 450b 中，將在當前增益位準 H_{hyp} 下量化器輸出 p_{hyp} 處 1 之估計可能性設定為等於所收集之量化器輸出資料的平均值，且做出關於 1 之估計可能性 p_{hyp} 是否大於目標可能性 p_{th} 的判定。若當前增益位準 H_{hyp} 下量化器輸出處 1 之估計可能性 p_{hyp} 不大於目標可能性 p_{th} (意即，在區塊 450b 中之 "否" 決策)，則流移動至區塊 452b，在此處將當前增益位準 H_{hyp} 設定為最小增益位準 H_{min} 之新值。若估計可能性 p_{hyp} 大於目標可能性 p_{th} (意即，區塊 450b 中之 "是" 決策)，則流移動至區塊 454b，在此處將當前增益位準 H_{hyp} 設定為最大增益位準 H_{max} 之新值。

在區塊 460b 中，判定在當前增益位準 H_{hyp} 下量化器輸出

處1之估計可能性 p_{hyp} 與目標可能性 p_{th} 之間的差異之絕對值($|p_{th}-p_{hyp}|$)是否大於度量 p_{best} 與目標可能性 p_{th} 之間的差異之絕對值($|p_{th}-p_{best}|$)。若 $|p_{th}-p_{hyp}|$ 大於 $|p_{th}-p_{best}|$ (意即，在區塊460b中之"是"決策)，則流控制移動至區塊464b。若 $|p_{th}-p_{hyp}|$ 不大於 $|p_{th}-p_{best}|$ (意即，區塊460b中之"否"決策)，則在區塊462b中，將 p_{best} 之值更新為 p_{hyp} 之值，且將 H_{best} 之值更新為 H_{hyp} 之值，且接著流控制移動至區塊464b。

在區塊464b中，判定最大增益值 H_{max} 與最小增益值 H_{min} 之間的差異($H_{max}-H_{min}$)是否小於或等於所需最小解析度 $Res_{min,VGA}$ 。

若最大增益值與最小增益值之間的差異($H_{max}-H_{min}$)小於或等於所需最小解析度 $Res_{min,VGA}$ (意即，在區塊464b中之"是"決策)，則將最好可用增益設定值 H_{best} 用作VGA增益位準。若($H_{max}-H_{min}$)大於所需最小解析度 $Res_{min,VGA}$ (意即，在區塊464b中之"否"決策)，則流控制返回至區塊430b，且自彼點開始重複該演算法，直至($H_{max}-H_{min}$)不大於所需最小解析度 $Res_{min,VGA}$ ，此時將 H_{best} 之當前值用作VGA增益設定值470b。

雖然係在單個目標值 p_{th} 之情況下進行描述的，但一般熟習此項技術者應容易顯見可將本文所述之系統及概念擴展為包括包含一可能性區間的目標值 p_{th} 。

參看圖3，AGC 228可用以下各者來實施或執行：通用處理器、微控制器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)、可程式化邏輯

器件、控制器、狀態機、離散硬體組件，或其任何組合，或可執行本揭示案所述之各種功能的其他合適實體。AGC 228亦可包括用於儲存軟體之一或多個機器可讀媒體或由用於儲存軟體之一或多個機器可讀媒體支援。軟體應廣泛地被視為意謂指令、資料或其任何組合，無論是被稱作軟體、韌體、中間軟體、微碼、硬體描述語言還是其他。指令可包括程式碼(例如，呈源代碼格式、二進制碼格式、可執行碼格式或任何其他合適之碼格式)。

機器可讀媒體包括有助於將軟體自一處傳送至另一處之任何媒體。舉例而言，機器可讀媒體可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存器件，或可用於載運或儲存呈指令或資料結構之形式的軟體及可由處理系統存取之任何其他媒體。又，可適當地將任何連接稱為機器可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纜、雙絞線、數位用戶線(DSL)或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術而自網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纜、雙絞線、DSL或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術包括於媒體之定義中。上文之組合亦應包括於機器可讀媒體之範疇內。此外，在一些態樣中，任何合適的電腦程式產品可包含一電腦可讀媒體或機器可讀媒體，其包含關於本揭示案之態樣中之一或多者的程式碼。在一些態樣中，電腦程式產品可包含封裝材料。

圖5為說明接收器206之功能性之實例的概念方塊圖。在

此實例中，接收器206包括：用於放大一目標信號之構件502；及自動控制增益的構件504，其用於在信號不存在於該放大構件之輸出處之時段期間基於來自該放大構件之輸出來自動控制該放大構件之增益。

提供前述說明以使熟習此項技術者能夠實施本文所述之各種態樣。熟習此項技術者將易於顯而易見對此等態樣之各種修改，且本文所界定之一般原理可應用於其他態樣。因此，申請專利範圍並非意欲限於本文所示之態樣，而是符合與語言申請專利範圍相一致之全部範疇，其中以單數形式來提及元件並非意欲指"一旦僅一"而是指"一或多個"，除非特定地如此規定。為一般熟習此項技術者已知或將知悉之本揭示案中所述之各種態樣的元件之所有結構及功能等效物係以引用的方式明確地併入本文中且意欲為申請專利範圍所涵蓋。此外，本文所揭示之事物皆不意欲為公用的，不管在申請專利範圍中是否明確引用此揭示內容。除非使用短語"用於…之構件"明確引用元件，或在方法項之狀況下使用短語"用於…之步驟"引用元件，否則不應依據35 U.S.C. §112第六段之條款解釋請求項元件。

【圖式簡單說明】

圖1為說明無線通信系統之實例的概念圖；

圖2為說明接收器之實例的示意性方塊圖；

圖3為說明具有AGC之接收器之實例的示意性方塊圖；

圖4A及圖4B說明描繪AGC演算法之實例的流程圖；及

圖5為說明接收器之功能性之實例的概念方塊圖。

【主要元件符號說明】

100	無線通信系統
104A	數位相機
104B	印表機
104C	智慧型急救繃帶
104D	個人數位助理
104E	數位音訊播放器
104F	大容量儲存器件
104G	錶
104H	感測器件
106	耳機
202	信號源
204	無線頻道
206	接收器
208	天線
210	帶通濾波器
212	低雜訊放大器
214	方波成形器
216	低通濾波器
217	可變增益放大器
218	量化器
220	數位解調變器
224	解碼器
226	資料儲集器

五、中文發明摘要：

揭示一種用於在一接收器中執行自動增益控制之裝置及方法。該裝置可包括一放大器，且該增益控制可基於在一目標信號不存在於該放大器之一輸出處之時段期間來自該放大器之該輸出。

六、英文發明摘要：

An apparatus and method for performing automatic gain control in a receiver are disclosed. The apparatus may include an amplifier, and the gain control may be based on an output from the amplifier during a time period in which a target signal is not present at the output of the amplifier.

如源於以類比能量偵測器為基礎之 PPM 解調變器的彼等挑戰。在某些應用中，與以能量積分為基礎之方法相比，用數位解調變來實施以量化器為基礎之架構為減少功率消耗的有效方式。

同時，以量化器為基礎之架構通常需要非常精細之自動增益控制 (AGC)。設定一精細 AGC 位準 (尤其係在 UWB 系統中) 可具有顯著功率消耗成本及 / 或鏈路預算成本，且藉此，否定了以量化器為基礎之架構在功率節省方面所具有之任何優勢。因此，此項技術需要使得能夠在具有最小功率消耗及鏈路預算成本之情況下進行精細 AGC 估計的方法。

【發明內容】

根據本揭示案之一態樣，一種裝置包括：一放大器；及一自動增益控制器，其經組態以在目標信號不存在於該放大器之輸出處之時段期間基於來自該放大器之輸出來判定該放大器之增益。

根據本揭示案之另一態樣，一種裝置包括：用於放大大目標信號之構件；及用於自動控制增益的構件，其用於在該目標信號不存在於該放大構件之輸出處之時段期間基於來自該放大構件之輸出來自動控制該放大構件之增益。

根據本揭示案之又一態樣，一種自動增益控制之方法包括用一放大器來放大大目標信號，及在該目標信號不存在於該放大器之輸出處之時段期間基於來自該放大器構件之輸出來自動控制該放大器之增益。

根據本揭示案之再一態樣，一種用於自動控制放大器之增益的電腦程式產品包括包含可執行以進行以下行為之程式碼的電腦可讀媒體：在目標信號不存在於放大器之輸出處之時段期間基於來自放大器之輸出來判定放大器之增益。

根據本揭示案之另一態樣，一種耳機包括：一放大器；一自動增益控制器，其經組態以在目標信號不存在於該放大器之輸出處之時段期間基於來自該放大器之輸出來判定該放大器之增益；及一轉換器，其經組態以基於目標信號來產生聲音。

根據本揭示案之又一態樣，一種錶包括：一放大器；一自動增益控制器，其經組態以在目標信號不存在於該放大器之輸出處之時段期間基於來自該放大器之輸出來判定該放大器之增益；及一使用者介面，其經組態以基於目標信號來提供一指示。

根據本揭示案之再一態樣，一種感測器件包括：一放大器；一自動增益控制器，其經組態以在目標信號不存在於該放大器之輸出處之時段期間基於來自該放大器之輸出來判定該放大器之增益；及一感測器，其經組態以基於目標信號來產生資料。

應理解，熟習此項技術者將自下文之詳細描述而易於瞭解本發明之其他態樣，在詳細描述中僅以說明方式展示並描述本發明之各種態樣。如將瞭解，本發明能夠具有其他及不同態樣，且其若干細節在各個其他方面能夠進行修

100年9月9日修正替換頁

第 097123536 號專利申請案
中文說明書替換頁(100 年 9 月)

- 228 自動增益控制器
- 502 用於放大一目標信號之構件
- 504 自動控制增益構件

十、申請專利範圍：

1. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

一放大器；

一自動增益控制器，其經組態以基於來自該放大器之該輸出來判定該放大器之一增益；及

一經組態以對來自該放大器之該輸出進行取樣的量化器，其中自該量化器輸出之該等樣本中之每一者包含一第一或第二值，

其中該自動增益控制器經進一步組態以

在一目標信號不存在於該放大器之一輸出處之一時段期間處理該等樣本；

在該時段期間比較具有該第一值之該等經處理之樣本之一百分數與一臨限百分數；及

基於該比較來判定該放大器之該增益。

2. 如請求項1之裝置，其中該自動增益控制器經進一步組態以在該目標信號存在於該放大器之該輸出處之一第二時段期間基於來自該放大器之該輸出來判定該放大器之該增益。

3. 如請求項1之裝置，其中該量化器包含一1位元量化器。

4. 如請求項1之裝置，其中該第一值包含一邏輯狀態1，且該第二值包含一邏輯狀態0。

5. 如請求項1之裝置，其中該第一值包含一邏輯狀態0，且該第二值包含一邏輯狀態1。

6. 如請求項1之裝置，其中該量化器經進一步組態以基於

100年9月9日修正替換頁

一量化器臨限值而對來自該放大器之該輸出進行取樣，且其中該自動增益控制器經進一步組態以在該時段期間自該等樣本來判定該量化器之該量化器臨限值。

7. 如請求項1之裝置，其進一步包含一第二放大器，其中該自動增益控制器經進一步組態以在該時段期間自由該量化器輸出之該等樣本來判定該第二放大器之一增益。
8. 如請求項7之裝置，其中該放大器及該第二放大器中之一者包含一低雜訊放大器，且該放大器及該第二放大器中之另一者包含一可變增益放大器。
9. 如請求項1之裝置，其中該放大器包含一低雜訊放大器或一可變增益放大器。
10. 如請求項1之裝置，其中該自動增益控制器經進一步組態以：

獲得一所需最小增益解析度；

基於系統參數來遞歸地設定最小及最大假設增益參數以及一最好假設增益參數，直至該最小假設增益參數與該最大假設增益參數之間的一差異等於或小於該所需最小增益解析度為止；及

基於該最好假設增益參數來判定該放大器之該增益。

11. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

用於放大一目標信號之構件；

用於自動控制增益的構件，其用於基於來自該放大構件之該輸出來自動控制該放大構件之一增益；

用於對來自該放大構件之該輸出進行取樣的構件，其

中自該取樣構件輸出之該等樣本中之每一者包含一第一或第二值；

用於在一目標信號不存在於該放大器之一輸出處之一時段期間處理該等樣本的構件；

用於在該時段期間比較具有該第一值之該等經處理之樣本之一百分數與一臨限百分數的構件；及

用於基於該比較來判定該放大構件之該增益的構件。

12. 如請求項11之裝置，其中該用於自動控制該放大構件之一增益的構件進一步包含判定構件，該判定構件用於在該目標信號存在於該放大構件之該輸出處之一第二時段期間基於來自該放大構件之該輸出來判定該放大構件之該增益。
13. 如請求項11之裝置，其中該取樣構件包含一量化器。
14. 如請求項13之裝置，其中該量化器包含一1位元量化器。
15. 如請求項11之裝置，其中該第一值包含一邏輯狀態1，且該第二值包含一邏輯狀態0。
16. 如請求項11之裝置，其中該第一值包含一邏輯狀態0，且該第二值包含一邏輯狀態1。
17. 如請求項11之裝置，其中該取樣構件經進一步組態以基於一量化器臨限值而對來自該放大構件之該等輸出進行取樣，該裝置進一步包含用於在該時段期間自由該取樣構件輸出之該等樣本來判定該取樣構件之該量化器臨限值的構件。

18. 如請求項11之裝置，其進一步包含用於放大該目標信號之一第二構件，其中該用於自動控制該放大構件之一增益的構件進一步包含用於在該時段期間自由該取樣構件輸出之該等樣本判定該第二放大構件之一增益的構件。
19. 如請求項18之裝置，其中該放大構件及該第二放大構件其中之一者包含一低雜訊放大器，且該放大構件及該第二放大構件中之另一者包含一可變增益放大器。
20. 如請求項11之裝置，其中該放大構件包含一低雜訊放大器或一可變增益放大器。
21. 如請求項11之裝置，其中該用於自動控制該放大構件之一增益的構件進一步包含：
- 用於獲得一所需最小增益解析度的構件；
- 設定構件，其基於該等系統參數來遞歸地設定最小及最大假設增益參數以及一最好假設增益參數，直至該最小假設增益參數與該最大假設增益參數之間的一差異等於或小於該所需最小增益解析度為止；及
- 用於基於該最好假設增益參數來判定該放大構件之該增益的構件。
22. 一種自動增益控制之方法，其包含：
- 用一放大器來放大一目標信號；及
- 基於來自該放大構件之該輸出來自動控制該放大器之一增益，該自動控制包含
- 對來自該放大器之該輸出進行取樣以產生若干樣本，其中自該量化器輸出之該等樣本中之每一者包含

一第一或第二值；

在一目標信號不存在於該放大器之一輸出處之一時段期間處理該等樣本；

在該時段期間比較具有該第一值之該等經處理之樣本之一百分數與一臨限百分數；及

基於該比較來判定該放大器之該增益。

23. 如請求項22之方法，其中對該增益之該自動控制包含在該目標信號存在於該放大器之該輸出處之一第二時段期間基於來自該放大器之該輸出來判定該放大器之該增益。

24. 如請求項22之方法，其中該第一值包含一邏輯狀態1，且該第二值包含一邏輯狀態0。

25. 如請求項22之方法，其中該第一值包含一邏輯狀態0，且該第二值包含一邏輯狀態1。

26. 如請求項22之方法，其中對來自該放大器之該輸出進行的該取樣係基於一量化器臨限值，且其中對該增益之該自動控制進一步包含在該時段期間判定該量化器臨限值。

27. 如請求項22之方法，其進一步包含一第二放大器，其中對該增益之該自動控制進一步包含在該時段期間自該等樣本來判定該第二放大器之一增益。

28. 如請求項27之方法，其中對該增益之該自動控制進一步包含：

獲得一所需最小增益解析度；

基於系統參數來遞歸地設定最小及最大假設增益參數以及一最好假設增益參數，直至該最小假設增益參數與該最大假設增益參數之間的一差異等於或小於該所需最小增益解析度為止；及

基於該最好假設增益參數來判定該放大器之該增益。

29. 一種用於自動控制一放大器之一增益之電腦程式產品，其包含：

電腦可讀媒體，其包含可執行以完成請求項22至28之任一者之步驟的程式碼。

30. 一種耳機，其包含：

一放大器；

一自動增益控制器，其經組態以基於來自該放大器之該輸出來判定該放大器之一增益；

一經組態以對來自該放大器之該輸出進行取樣的量化器，其中自該量化器輸出之該等樣本中之每一者包含一第一或第二值，

其中該自動增益控制器經進一步組態以

在一目標信號不存在於該放大器之一輸出處之一時段期間處理該等樣本；

在該時段期間比較具有該第一值之該等經處理之樣本之一百分數與一臨限百分數；及

基於該比較來判定該放大器之該增益；及

一轉換器，其經組態以基於該目標信號來產生聲音。

31. 一種錶，其包含：

一 放大器；

一 自動增益控制器，其經組態以基於來自該放大器之該輸出來判定該放大器之一增益；

一 經組態以對來自該放大器之該輸出進行取樣的量化器，其中自該量化器輸出之該等樣本中之每一者包含一第一或第二值，

其中該自動增益控制器經進一步組態以

在一目標信號不存在於該放大器之一輸出處之一時段期間處理該等樣本；

在該時段期間比較具有該第一值之該等經處理之樣本之一百分數與一臨限百分數；及

基於該比較來判定該放大器之該增益；及

一 使用者介面，其經組態以基於該目標信號來產生一指示。

32. 一種感測器件，其包含：

一 放大器；

一 自動增益控制器，其經組態以在一目標信號不存在於該放大器之一輸出處之一時段期間基於來自該放大器之該輸出來判定該放大器之一增益；

一 經組態以對來自該放大器之該輸出進行取樣的量化器，其中自該量化器輸出之該等樣本中之每一者包含一第一或第二值，

其中該自動增益控制器經進一步組態以

在一目標信號不存在於該放大器之一輸出處之一時

段期間處理該等樣本；

在該時段期間比較具有該第一值之該等經處理之樣本之一百分數與一臨限百分數；及

基於該比較來判定該放大器之該增益；及
一感測器，其經組態以基於該目標信號來產生資料。

100年9月9日修正替換頁

第 097123536 號專利申請案
中文圖式替換頁(100 年 9 月)

十一、圖式：

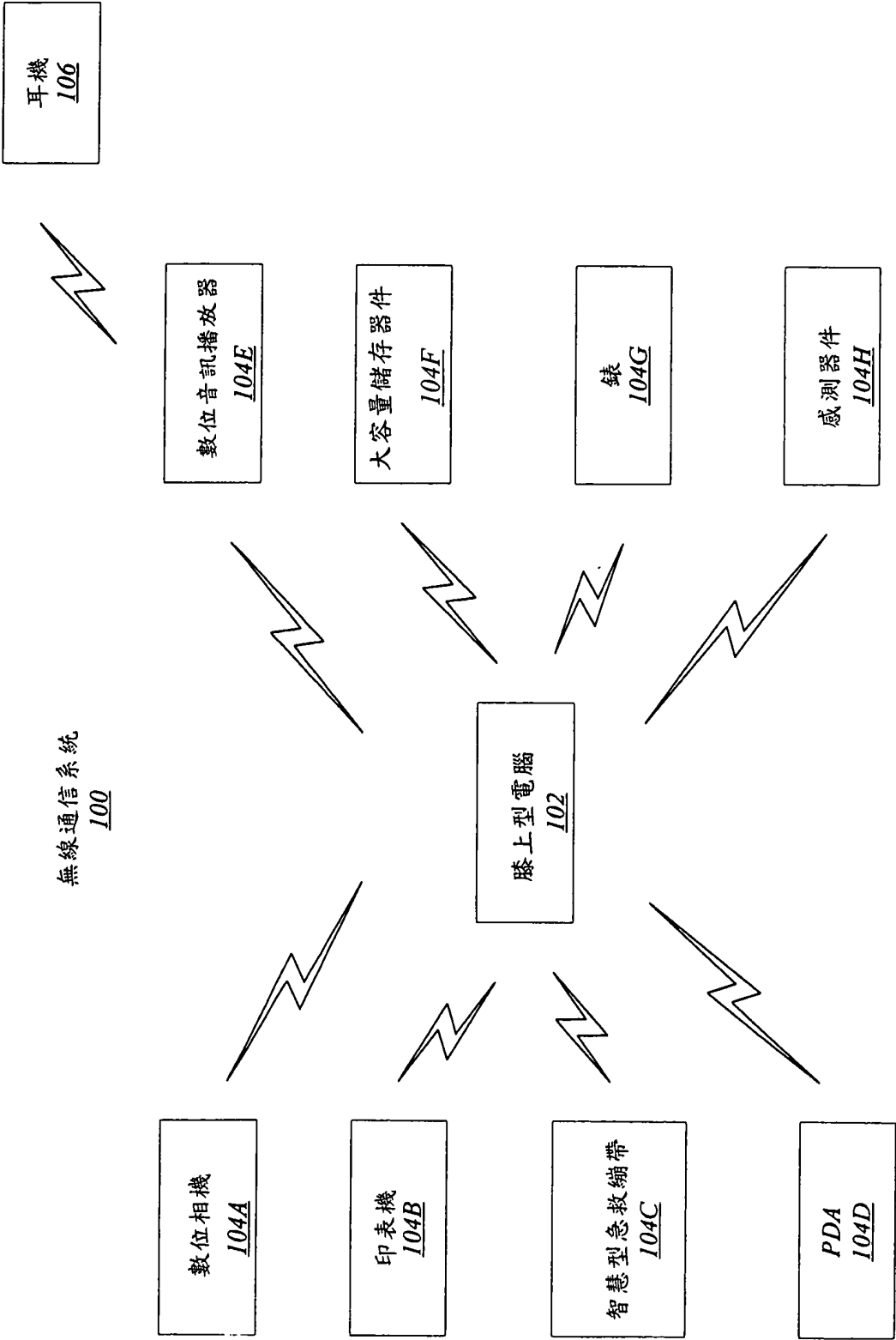


圖1

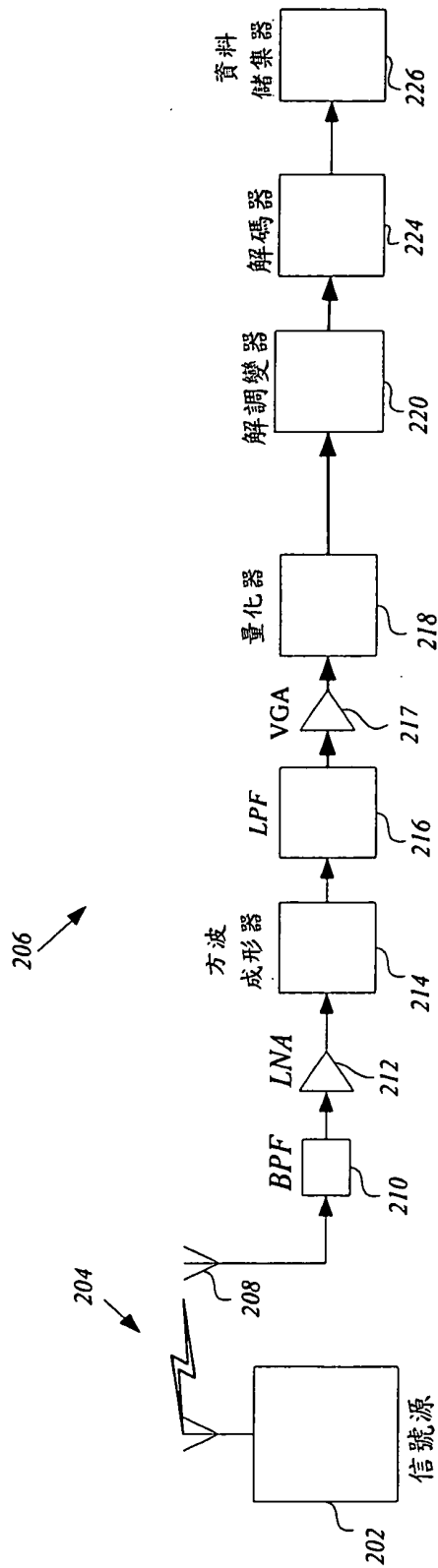


圖2

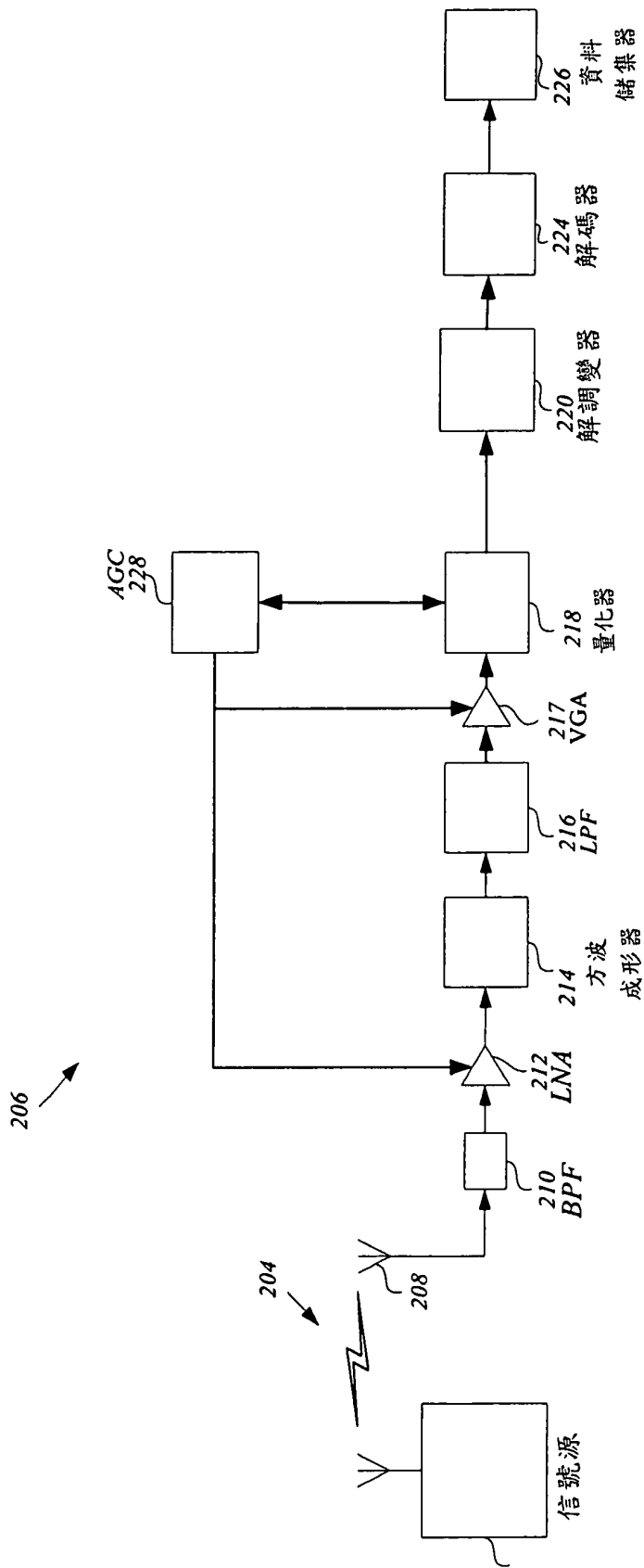


圖3

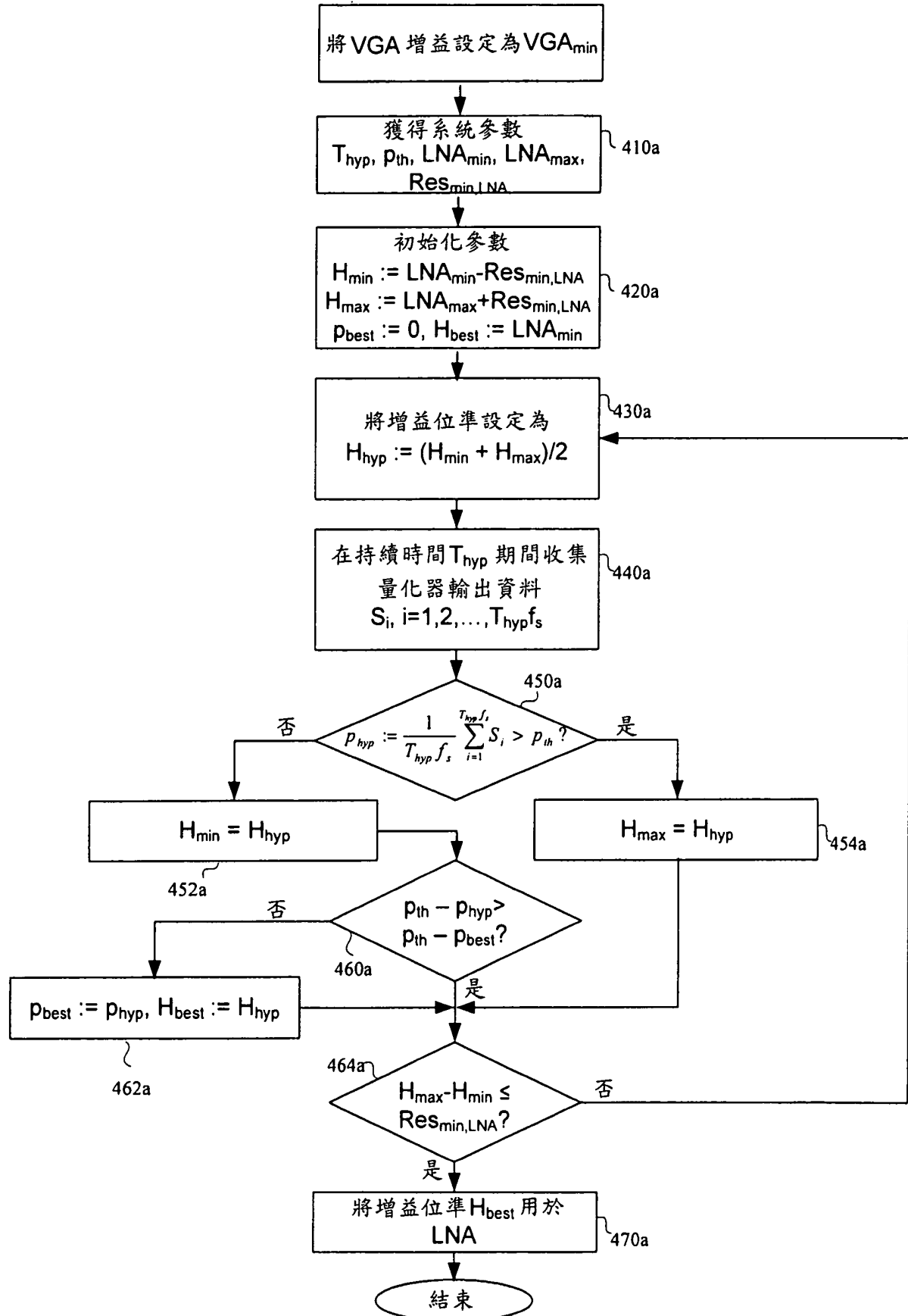


圖4A

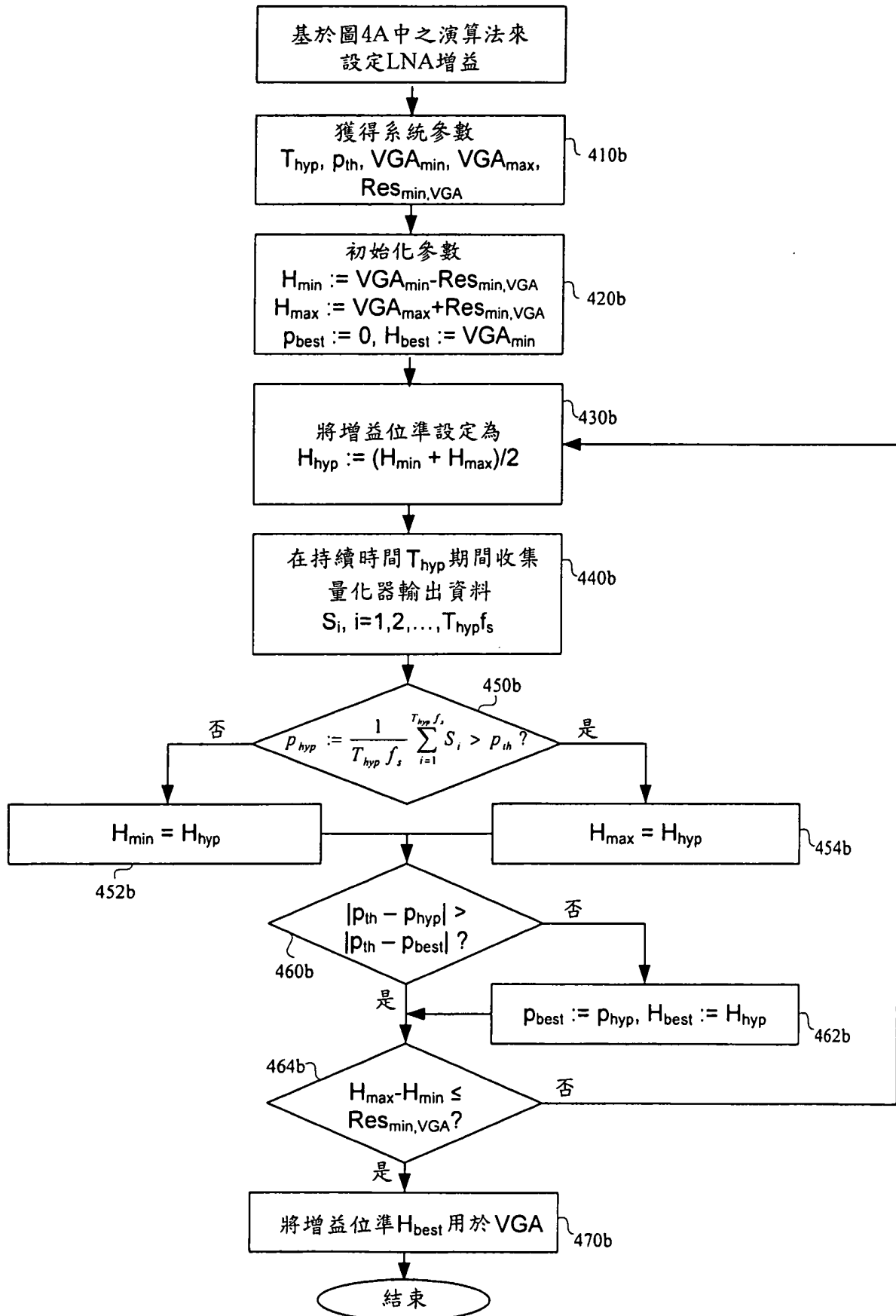


圖4B

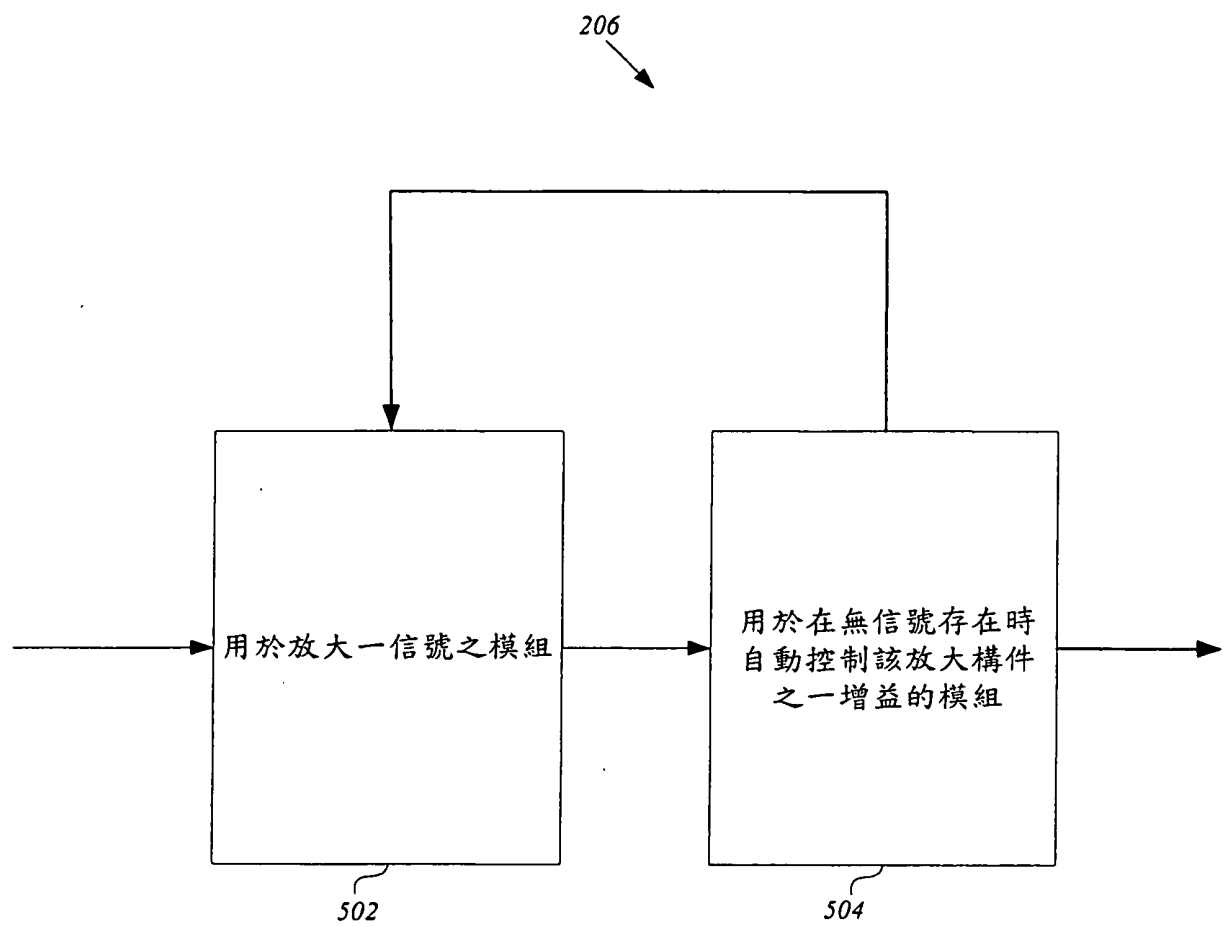


圖5

100年9月9日修正替換頁

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

204	無線頻道
206	接收器
208	天線
210	帶通濾波器
212	低雜訊放大器
214	方波成形器
216	低通濾波器
217	可變增益放大器
218	量化器
220	數位解調變器
224	解碼器
226	資料儲集器
228	自動增益控制器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)