

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) 595140

※申請案號： 92109237

※申請日期： 92.4.21 ※IPC 分類： H04B17/00, H04L12/24

壹、發明名稱：(中文/英文)

用於共用頻帶之頻譜管理的系統與方法

SYSTEM AND METHOD FOR SPECTRUM MANAGEMENT OF A SHARED
FREQUENCY BAND

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·寇格尼歐公司

COGNIO, INC.

代表人：(中文/英文)

安德烈·佛羅姆/ Andrew Floam

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國馬里蘭州葛希斯堡·果樹脊道101號350室

101 Orchard Ridge Drive, Suite 350, Gaithersburg, MD 20878, USA

國籍：(中文/英文)

美國/U.S.A.

參、發明人：(共 6 人)

姓名：(中文/英文)

1. 奈爾 R. 迪納/ Neil R. Diener

2. 卡爾 A. 米勒/ Karl A. Miller

3. 威廉 R. 錫德/ William R. Seed

4. 亞米特·哈庫/ Amit Hakoo

5. 蓋瑞 L. 蘇葛/ Gary L. Sugar

6. 湯瑪士 H. 裘爾/ Thomas H. Scholl

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國馬里蘭州洛克維勒·瓦曲渥特路10號
10 Watchwater Way, Rockville, Maryland 20850, U.S.A.
2. 美國馬里蘭州弗瑞德里克·馬果利亞街210號
210 Magonlia Avenue, Frederick, Maryland 21701, U.S.A
3. 美國馬里蘭州北波托梅克·特恩道12807號
12807 Tern Drive, North Potomac, Maryland 20878, U.S.A.
4. 美國馬里蘭州蓋瑟斯柏格·畢康廣場巷913號公寓146
913 Beacon Square Court, Apt. 146, Gaithersburg, Maryland, U.S.A
5. 美國馬里蘭州洛克維勒·鑽石灣巷15307C號
15307C Diamond Cove Terrace, Rockville, Maryland 20850, U.S.A.
6. 美國馬里蘭州貝瑟斯達·亞洛伍德路7300號
7300 Arrowood Road, Bethesda, Maryland 20817, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國/U.S.A.

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美 國； 2002, 04, 22; 60/374, 363
2. 美 國； 2002, 04, 22; 60/374, 365
3. 美 國； 2002, 05, 16; 60/380, 890
4. 美 國； 2002, 05, 16; 60/380, 891
5. 美 國； 2002, 07, 30; 60/319, 435
6. 美 國； 2002, 09, 11; 60/319, 542
7. 美 國； 2002, 11, 20; 60/319, 714
8. 美 國； 2003, 03, 10; 60/453, 385
9. 美 國； 2003, 03, 14; 60/320, 008
10. 美 國； 2002, 09, 18; 10/246, 363
11. 美 國； 2002, 09, 18; 10/246, 364
12. 美 國； 2002, 09, 18; 10/246, 365

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本專利申請具有下面的美國專利申請之優先權(其全部內容配合為此處之參考)：

- 5 美國申請編號第60/374363號，建檔於2002年4月22日。
- 美國申請編號第60/374365號，建檔於2002年4月22日。
- 美國申請編號第60/380890號，建檔於2002年5月16日。
- 美國申請編號第60/380891號，建檔於2002年5月16日。
- 美國申請編號第60/319435號，建檔於2002年7月30日。
- 10 美國申請編號第60/319542號，建檔於2002年9月11日。
- 美國申請編號第60/319714號，建檔於2002年11月20日。
- 美國申請編號第60/320008號，建檔於2003年3月14日。
- 美國申請編號第10/246363號，建檔於2002年9月18日。
- 美國申請編號第10/246364號，建檔於2002年9月18日。
- 15 美國申請編號第10/246365號，建檔於2002年9月18日。

發明領域

本發明提供用於多型式信號所共用，頻域和時域，之無線電頻帶之管理活動的系統、方法、軟體和相關功能。

【先前技術】

20 發明背景

在大多數國家與管轄範圍中，無線區域網路(WLAN)以及其他以頻率頻譜操作的無線裝置與網路皆未獲政府當局發給執照。這種頻率頻譜普遍稱為"無執照頻帶"。在美國，由FCC所建立免費使用之無執照頻帶包含在2.4GHz與

5GHz的大部分頻譜。目前，FCC設定無執照頻帶之需求為，例如限制傳輸功率頻譜密度以及天線增益。

市場預測指出，無執照頻帶之技術以及使用將顯著地成長。此一成長將導致的結果為，當更多裝置使用無執照頻帶時，其頻譜將更為壅塞，而接著將降低無執照頻帶之服務品質。這些無執照頻帶中被裝置所使用之信號以及信號協定的型式並非被設計與同時在頻帶中操作的其他型式之信號配合。例如，一種頻率跳動信號(例如，使用藍芽通訊協定之裝置所發射的信號或者自某些無線電話所發射的信號)可以跳入IEEE 802.11 WLAN之頻道中，進而干擾WLAN之操作。因此，便需要一種技術，其能夠善用所有無執照頻帶的優點而不降低使用者所期望之服務水準。

企業用無執照頻帶著重焦點在於較大規模無線網路(例如，WLAN)之部署以及與有線網路之整合。WLAN可使既有之網路管理機構複雜化，因為它們引介高效率管理無線電頻譜之額外需要。目前之WLAN系統提供很少甚至完全無法管理頻譜的能力。網路管理系統之重要組成為具備獲知WLAN以及其他的無線裝置所操作之無線電頻帶之現況的能力。

20 【發明內容】

發明概要

簡言之，系統、方法、軟體和相關功能被提供用於多型式信號所共用，頻域和時域，之無線電頻帶之管理活動。此頻帶之一範例為一無執照頻帶。在頻帶中之無線電頻

- 率能量在頻帶活動發生區域之位置被一組或多組裝置捕捉。發生於該頻帶之信號依時間區間利用取樣部份或整個頻帶而被檢測出。該頻帶中之信號脈波能量被檢測且依據信號型式被使用而將信號分類。使用發生於頻帶中信號型式之知識及其他頻譜活動相關之統計性(稱為頻譜情報),裝置或裝置網路可採取動作以避免與其他信號的干擾,且一般可將頻帶與其他信號的同時使用最佳化。該頻譜情報可以被使用以建議裝置使用者或網路管理者之動作,或自動地呼叫裝置或裝置網路之動作而保持所需的性能。
- 10 當配合附圖參考下面的說明時,本發明之目的以及優點將更為明顯。

圖式簡單說明

- 第1圖是展示可以同時操作於無執照頻帶或共用頻帶中之多數個裝置的方塊圖。
- 15 第2圖展示頻譜管理系統之一般資料流程。
- 第3圖是頻譜管理處理程序的一般流程圖。
- 第4圖是展示頻譜管理系統之各種處理程序以及基本結構的方塊圖。
- 第5圖是頻譜管理系統中 useful 之即時頻譜分析組件(在此處之後稱為SAGE)的方塊圖。
- 20 第6圖展示SAGE之輸出可以如何被使用於分類在頻帶中被檢測之信號。
- 第7圖是頻譜管理系統中 useful 之信號分類處理程序的一般流程圖。

第8圖是可以在頻譜管理系統中起作用之範例通訊裝置的方塊圖。

第9圖是可以在頻譜管理系統中起作用之範例頻譜感知器裝置的方塊圖。

5 第10圖-第14圖展示有助於傳達頻譜管理相關資訊給使用者之範例顯示屏幕。

第15圖-第19圖展示頻譜活動資訊可被顯示之範例方式。

第20圖是一處理程序的流程圖，其利用頻譜管理相關
10 資訊告知使用者關於在頻帶中操作之裝置的性能。

第21圖展示可以被頻譜管理處理程序所定址之無執照頻帶中一情節的多數個事例。

【實施方式】

圖形之詳細說明

15 此處說明之系統、方法、軟體以及其他的技術係被設計用以配合地管理多型式信號發生(通常同時發生)之頻帶，例如一種無執照頻帶的使用。但是，此處說明之許多觀念可以適用於非"無執照"頻率頻譜。

20 首先參看至第1圖，其展示一具有多數個裝置之環境，該等裝置在某些點是在共同頻帶之內傳輸或者發射信號的操作模式，並且可以至少在頻率與時間上部份重疊。當這些裝置足夠接近彼此，或者以夠高之功率位準傳輸信號時，將必然在一組或多組裝置的信號之間產生干擾。第1圖中展示的虛線欲指示一個區域，其中展示之任何裝置的活動

可能衝擊其他裝置。第1圖展示一種可以在無執照頻帶中操作之非耗盡式範例選擇裝置，包含無線電話1000、頻率跳動式通訊裝置1010、微波爐1020，含WLAN存取點1050(1)與其相關客戶台(STA)1030(1)，1030(2)至1030(N)之無線區域網路(WLAN)、嬰兒監視器裝置1060以及任何其他既有的或新的無線裝置1070。多數個WLAN Ap1050(1)至1050(N)可以操作於此區域中，各具有一組或多組相關的客戶STA 1030(1)至1030(N)。一組或多組WLAN Ap 1050(1)至1050(N)可以被連接到有線網路(例如，以太網路)，而同時也被連接的是經由對應的AP與WLANSTA交換資料之伺服器1055電腦。無線電話1000依據其型式可以是類比、數位以及頻率跳動裝置。頻率跳動通訊裝置1010可以包含依據藍芽無線通訊協定、家用射頻無線通訊協定、以及無線電話所操作之裝置。此外，雷達裝置1080可以在無執照頻帶中操作。

最後，可以具有一組或許多設置在各種位置以便監視活動之頻譜感知器裝置1200(1)至1200(N)。頻譜感知器裝置之作用將在此處之後說明。

同時也展示於第1圖的是可以在此處之後說明的頻譜管理系統中起作用的網路管理台1090。該網路管理台1090不需要實際設置於其他裝置操作之區域中。網路管理台1090可以被連接到與伺服器1055相同的有線網路並且可以自一組或多組WLAN Ap 1050(1)至1050(N)及/或自頻譜感知器1200(1)接收頻譜活動資訊。該網路管理台1090具有，例如，一組處理器1092，一組儲存一組或多組由處理器執

行的軟體程式之記憶體1094以及一組顯示監視器1096。該網路管理台1090同時可以執行管理有線網路以及無線網路之一組或多組軟體程式，例如由WLAN Ap 1050(1)至1050(N)所服務之WLAN。其他的頻譜感知器1200(2)至1200(N)可以利用有線或無線連接被連接到一組AP、伺服器1055或頻譜管理台1090。

第2圖與第3圖展示與無執照頻帶之頻譜管理相關的一般觀念。關於頻帶中活動的資訊，稱為頻譜活動資訊，係得自任何一組或許多組在具有某些容量程度之頻率中操作的裝置，在此處之後配合第7圖與第8圖說明。這在步驟2000中稱為頻譜取樣並且可以包含在整個頻帶中將無線電頻率能量取樣一段時間週期或者掃瞄頻帶之次頻帶(要求性或週期性)，以便決定頻帶中頻譜-為主的以及時間-為主的活動。例如，如第3圖所示，頻譜活動資訊係得自一組或多組Ap 1050(1)至1050(N)及/或一組或多組頻譜感知器1200(1)至1200(N)，或任何其他在此處之後說明之具有某些能力的裝置。例如，第3圖中展示會被設置於區域或範圍中之各種位置之三組頻譜感知器。其頻譜活動資訊可以被區域性產生於一組能夠接收頻帶中信號的裝置，或者由裝置中無線電接收器(或耦合至接收器之輸出的資料轉換器)所輸出的原始資料被耦合至另一裝置，其未必在頻帶中操作或鄰近那些在頻帶中操作之裝置。其頻譜活動資訊可以包含關於整體頻帶中的活動資訊，以及關於在頻帶中操作之無線網路的統計，例如IEEE 802.11x WLAN統計，其可以利用在

WLAN中操作之AP或STA得到。

頻譜活動資訊(或者用以產生它之原始資料)被區域性或遠距地報告至其他的裝置以便顯示、分析及/或產生關於頻帶中活動之即時警告。而且，頻譜活動資訊可以在短期
5 基準(秒或分)或者長期基準(分至小時)被累積並且被儲存以供依序的分析。例如，長期儲存之頻譜活動資訊可以被使用於資料採掘以及其他非即時之處理程序應用，其在此處之後說明。

此外，除了報告功能之外，頻譜活動資訊可以在一組
10 處理器(鄰近或遠離實際頻譜活動資訊之來源裝置)中被處理。信號分類步驟2010包含依據例如功率、持續、頻寬、頻率跳動本質之特性而處理頻譜取樣步驟之輸出以便測量並且分類信號。信號分類步驟2010之輸出為分類被檢測之信號/裝置的資料。分類輸出可以是，例如，"無線電話"、"
15 頻率跳動器裝置"、"頻率跳動器無線電話"、"微波爐"、"802.11x WLAN裝置"，等等。利用處理頻譜活動資訊所產生之信號分類資訊可以被報告，作為頻譜活動資訊，至鄰近或遠處位置，並且被使用以產生即時警告。例如，當干擾情況(頻帶中一組裝置或裝置網路的另一信號存在於操
20 作之頻帶，相鄰操作之頻道，等等)被檢測時，即時警告可以被產生以告知網路管理者該情況。該即時警告可以採用之形式有圖形顯示、音訊、電子郵件訊息、傳呼訊息、等等。該警告可以包含建議使用者或網路管理者去調整在頻帶中操作之一組裝置或裝置網路。

若有區別的話，策略執行步驟2020含有決定關於信號分類步驟2010所輸出之資訊所應該完成部分。例如，該等策略指定依據信號分類步驟2010之輸出而採取何種頻譜動作或者控制一組通訊裝置或裝置網路。策略執行步驟2020

5 之輸出可以包含應採取之建議動作給予網路管理者，應用程式或者系統，以便根據情況補償或調整。此外，在處理頻譜活動資訊中，控制可以被產生以便調整在頻帶中操作之裝置或裝置網路的一組或多組操作參數。頻譜動作步驟2030產生特定的控制以便影響動作。控制之範例為：排定

10 一組裝置至不同的頻率次頻帶或頻帶中頻道(動態頻率選擇-DFS)，網路負載平衡(依據頻道頻率或時間)，調整傳輸功率(傳輸功率控制-TPC)，調整通訊資料率，調整被傳輸之資料封包的參數，執行干擾緩和或共存演算法，執行頻譜規則步驟，執行頻譜優先順序機構，或再排定STA至

15 WLAN中之Ap。干擾緩和演算法之範例被揭露於共同指定人以及待決的美國專利編號第20020061031號，2002年3月23日公告。其他可以採取的動作包含報告頻譜活動資訊至使用者以及管理者以便使人類知識互動去診斷問題，最佳化網路設定並且移除干擾源。即使調整自動被執行，事件

20 報告或警告可以被產生以便告知網路管理者該情況。控制可以在特定裝置位準以改變裝置之操作參數，或者在網路位準以改變在頻帶中操作之無線網路的操作參數，例如利用變更一組或多組被IEEE 802.11x AP裝置使用之操作參數，其影響與該AP相關的STA在該無線網路中操作之方式。

控制信號可以被產生於在頻帶(參看第8圖與第9圖)中實際操作的一組裝置或者產生於遠離那些在頻帶中操作的裝置之一組計算裝置。對於後者情況，網路管理台1090或伺服器1055(第1圖)可以接收頻譜活動資訊並且產生控制信號。

- 5 該控制信號接著被傳送回一組或多組在頻帶中操作之裝置。例如，如果該控制信號從屬於WLAN AP或STA之參數，則控制信號可以經由網路連接被網路管理台1090或伺服器1055傳送至一組或多組Ap(例如，展示於第1圖中之一組或多組Ap 1050(1)至1050(N))。該AP將接收控制信號並且改變
- 10 其操作參數之一。此外，該控制信號可以利用供應適當的命令至該STA的AP而被傳送至特定的STA以便導致AP傳輸參數改變資訊至STA。

頻譜管理結構

- 參看第4圖，將說明一組頻譜管理系統結構。這結構的
- 15 說明將開始於"最低"位準並且朝較高的位準移動。第4圖中方塊側邊的註解欲指示這些處理程序可以被進行之處，其將由參考另外的圖示而更為明顯。在最低位準的是位於在頻帶中操作之裝置中的硬體以及與硬體相關的驅動器。因此，其位準在此處之後可以稱為硬體/驅動器位準。這些裝
- 20 置之範例配合參考上述之第1圖，並且將更詳細說明於第8圖與第9圖。裝置中至少具有一組即時頻譜分析儀(SAGE)20以及一組無線電接收器或無線電收發器(在此處之後稱為"無線電")12以便接收並且採樣頻帶中之無線電頻率能量。SAGE 20可以被製作成硬體或軟體並且配合無線電12，其

處理被以窄頻帶模式或寬頻帶模式操作之無線電12所接收的信號。在寬頻帶模式中，無線電接收器/收發器12可以降頻轉換在跨越任何所給予的時間區間中的整個頻帶信號。如果無線電接收器/收發器12以窄頻帶模式被操作，則該無線電接收器(或收發器)可以跨越頻帶被調整為不同的次頻帶以便得到整個頻帶之資訊。依據特定的裝置，同時也可以具有一組數據機14，其依據特定的通訊標準被使用於進行基本頻帶信號處理程序。

同時，在最低位準具有一些與SAGE 20，無線電收發器/接收器12以及數據機14相關的驅動器。SAGE驅動器15將由SAGE 20產生之頻譜活動資訊接介至較高的位準處理程序，並且將控制接介至SAGE 20。頻譜察覺驅動器17反應於手動產生或自動產生之控制以便改變一組裝置或裝置網路之操作參數。例如，如果裝置是一組IEEE 802.11 AP，則改變操作參數可能影響AP之操作的改變，以及與該AP相關之STA。頻譜察覺驅動器17能夠反應於控制信號以改變未必是特定通訊協定之法則所需的操作參數，並且可以採取一種與特定通訊標準相關之特別設計的較低位媒體存取控制(LMAC)層的形式，例如IEEE 802.11通訊標準，其具有調整那些參數的所需控制點。

頻譜察覺驅動器17可以用較高的位準自干擾演算法接收命令以便調整傳輸率，片段臨限，等等。此外，頻譜察覺驅動器17可以接收命令以便進行動態封包排程以避免傳輸一封包，其可能在時間與頻率上干擾來自另一裝置、動

態封包片段以及"即時"加密資料的信號。

參考第5圖，將簡單說明SAGE 20。該SAGE更完全地說明於共同指定人的待決美國申請編號第10/246365號，建檔於2002年9月18日，標題為"用於通訊裝置中之即時頻譜
5 分析的系統以及方法"，其全部內容配合為此處參考。

SAGE 20得到關於頻帶中活動的即時資訊，並且可以被製作成VLSI加速裝置，或者軟體。該SAGE 20包含一組頻譜分析儀(SA)22，一組信號檢測器(SD)23，一組快照緩衝器(SB)24以及一組通用信號同步器(USS)25。

10 SA 22產生之資料代表，例如，高至100MHz之RF頻譜的頻寬之即時頻譜圖，其使用快速傅立葉轉換(FFT)處理程序。就本身而言，SA 22可以被使用於監視頻帶中所有的活動，例如2.4GHz或5GHz頻帶。如展示於第5圖，通向SA 22之資料通道包含一組自動增益控制方塊(AGC)方塊，一組視
15 窗化方塊，一組NFFT=256-點複數FFT方塊，以及一組頻譜更正方塊。該視窗化以及FFT方塊可以支援高達120Mpsps(複數)之取樣率。視窗化方塊使用漢寧或矩形視窗於I與Q資料上進行預先-FFT視窗化。該FFT方塊提供各跨越重要頻帶之頻寬的256頻束之(I與Q)FFT資料。對於各FFT取樣時間區
20 間而言，FFT方塊輸出各FFT頻束，例如，256頻束之M(例如10)位元的資料。該頻譜更正演算法更正側調抑制以及直流抵補。

SA 22之內部為一組低通濾波器(LPF)、一組線性對數轉換器、一組取樣器以及一組統計方塊。LPF在各FFT頻率

之信號功率值上進行單位-增益，單極低通濾波操作。使用 $P_{fft}(k)$ 代表在FFT頻率 $f(k)$ 信號之功率值，低通濾波器輸出 $P_{lpf}(k)$ 每一FFT週期被更動一次，如下所述：

$$P_{lpf}(k,t) = \alpha_1 \cdot P_{lpf}(k,t) + (1 - \alpha_1) \cdot P_{lpf}(k,t-1), 1 \leq k \leq 256, \text{ 其}$$

- 5 中 α_1 是一指定LPF頻寬之參數。在FFT之輸出的線性對數方塊計算各FFT值 $P_{lpf_td}(k)$ 之分貝值 $P_{dB}(k) = 10 \cdot \log(|P_{lpf_td}(k)|)$ (以dBFS表示，亦即，來自ADC之全幅度的dB值)；該分貝值利用自dBFS值減去接收器增益控制而依序地被轉換成絕對功率位準(以dBm表示)。該統計方塊經由RAM界面I/F 26
- 10 累積並且儲存下面的統計於雙埠記憶體(DPR)28之統計緩衝器中：一段時間之責務週期對於頻率；一段時間之平均功率對於頻率；一段時間之最大(max)功率對於頻率；以及一段時間之峰值數目。該統計方塊給予關於其他圍繞操作SAGE 20之裝置的信號之基本資訊。責務週期是在FFT頻束
- 15 之功率超過功率臨限的次數之當前總數。在特定FFT頻束之最大功率被追蹤一時間。峰值統計圖追蹤在時間區間之上被檢測峰值的數目。

- 該SD 23辨識所接收信號資料中的信號脈波，依據它們的頻譜與時間性質過濾這些信號，並且傳遞關於各脈波之
- 20 特性資訊至雙埠記憶體(DPR)28。SD23同時也提供脈波時序資訊至USS 25方塊以便允許USS 25將其時脈同步於來/回其他的裝置之傳輸(例如，消除QoS-敏感性ULB裝置之干擾，例如無線電話，藍芽耳機，802.11視訊之裝置，等等)。
- 。SD 23包含一組峰值檢測器以及許多脈波檢測器，例如，

4組脈波檢測器。峰值檢測器在其輸入之FFT資料中搜尋頻譜峰值，並且報告各檢測之峰值的頻寬，中心頻率以及功率。峰值檢測器之輸出為一組或多組峰值以及相關資訊。各脈波檢測器依據來自峰值檢測器之輸入檢測並且特徵化

5 信號脈波。

峰值檢測器檢測峰值作為連續FFT頻束中高過被組態之最小功率位準之一組FFT點。在每一FFT區間，峰值檢測器輸出資料，其描述那些具有超過峰值臨限之一組FFT值的頻束以及相鄰組對之頻束中何組頻束具有該組對的最大值

10 。

此外，峰值檢測器傳遞各FFT區間之功率對於頻束之資料欄位。這可以利用假性數碼表示(其中k是頻束指標)：

$$PDB_{diff}(k)=PDB(k)-SD_PEAKTH ;$$

$$If(PDB_{diff}(k) \ge 0)$$

15 $PDB_{peak}(k)=PDB(k) ;$

$$PEAKEN(k)=1 ;$$

Else

$$PDB_{peak}(k)=0 ;$$

$$PEAKEN(k)=0 ;$$

20 end

峰值檢測器輸出各檢測之峰值的頻寬，中心頻率以及功率。

脈波檢測器依據組態資訊計算相對臨限，並且檢查峰

值是否超過其相對臨限。如果一組峰值超過相對臨限，則其便定義該組峰值為脈波候選者。一旦發現一組脈波候選者，脈波檢測器便比較被辨識之脈波候選者與脈波定義，例如功率範圍、中心頻率、頻寬以及持續(由脈波檢測器組態資訊所定義)。在使一組脈波候選者匹配至與組態資訊相關的定義脈波後，該脈波檢測器便宣告一組脈波已經被檢測並且輸出與被檢測脈波相關的脈波事件資料(功率、中心頻率、頻寬、持續以及開始時間)。

SB 24收集一組接收信號之原始數位信號取樣，其使用於信號分類以及其他的目的，例如到達位置量測之時間。該SB 24可以使用快照觸發信號SB_TRIG被觸發以便開始自SD 23或者自外部觸發源的樣本收集。當快照觸發情況被檢測時，SB 24緩衝一組數位取樣並且確定處理器之中斷。為了辨識或者定位另一裝置，該處理器可以接著進行取樣之背景-位準處理程序。

USS 25檢測並且同步於週期性信號源，例如頻率跳動信號(例如，藍芽SCO以及某些無線電話)。該USS 25接介至頻譜察覺驅動器17(第4圖)，其依據媒體存取控制(MAC)協定，例如由IEEE 802.11通訊標準所提供之協定，而管理頻帶中封包傳輸之排程。USS 25包含一組或多組時脈模組，各模組可以被組態以便追蹤由SD 23中脈波檢測器所辨識之信號的時脈。

一組處理器(未展示)接介至SAGE 20以便接收由SAGE 20所輸出之頻譜資訊，並且控制SAGE 20之某些操作參數

。該處理器可以是任何適當的微處理機，其設置於與SAGE 20相同之半導體晶片上，或者在另一晶片上。該處理器經由DPR 28以及控制暫存器27接介至SAGE 20。

5 控制暫存器27所包含之暫存器係用於引動處理器以便組態、控制並且監視SAGE 20。其包含一組控制/狀態暫存器、一組中斷引動暫存器、一組中斷旗標暫存器、頻譜分析儀控制暫存器、信號檢測器控制暫存器、快照緩衝器控制暫存器以及USS控制暫存器。

參看第4圖，在次一較高位準，具有一組量測引擎50、
10 一組分類引擎52、一組位置引擎54以及一組頻譜專家系統56。這些處理程序可以由軟體執行。被處理程序50、52與54任一者所使用之頻譜活動資訊可以源自在頻帶中操作之一組通訊裝置及/或源自設置於重要區域的各位置之一組或多組頻譜感知器(第1圖)，例如在周圍以及在其他使用位置或其他設備。而且，量測引擎50、分類引擎52以及頻譜
15 專家系統56可以區域性進行於在無線電頻帶中操作之一組裝置，例如AP，或者遠距地進行於一伺服器電腦中，例如展示於第1圖之伺服器1055或網路管理台1090。

量測引擎50收集且聚合來自SAGE 20的輸出並且將資
20 料常態化成為有意義的資料單元以供進一步處理程序。明確地說，量測引擎50累積自SAGE 20輸出資料之時間區間的統計以便追蹤，相關於各個跨越頻帶之頻束，平均功率、最大功率以及責務週期以及其他在此處之後說明的統計。此外，該量測引擎50累積配合被組態準則之SAGE所輸出

的信號脈波之脈波事件資料。各脈波事件可以包含功率位準、中心頻率、頻寬、開始時間、持續以及終止點時間之資料。量測引擎50可以建構使用於信號分類之信號脈波資料的統計圖。最後，量測引擎50累積原始接收之信號資料(來自SAGE 20之快照緩衝器)，其使用於位置量測以反應於來自結構中較高位準的命令。量測引擎50可以保持頻譜活動資訊之短期儲存。此外，量測引擎50可以收集關於在無線電頻帶中操作之無線網路的性能統計，例如IEEE 802.11 WLAN。量測引擎50之範例輸出在此處之後配合網路頻譜界面說明。量測引擎50之輸出的圖形顯示範例展示於第16圖-第20圖。

反應於來自其他的軟體程式或系統(例如在此處之後說明的網路頻譜界面，分類引擎52或位置引擎54)的要求，該量測引擎50回應以依據要求之資料型式組態SAGE 20(經由SAGE驅動器15)及或無線電12，以那些組態運作SAGE 20，並且回應以數種利用處理由SAGE20所輸出之資料而產生資料型式之其中一組或多組。

分類引擎52比較SAGE 20之輸出(被量測引擎50所累積)相對於資料模板以及習知信號之相關資訊以便依據由SAGE所檢測之能量脈波資訊分類頻率中之信號。該分類引擎52可以檢測，例如，干擾一組或多組裝置之操作的信號(例如，當裝置在頻帶中操作時，佔據或發生於無執照頻帶之相同頻道中)。分類引擎52之輸出包含於頻帶中被檢測信號的型式。分類輸出可以是，例如，"無線電話"、"頻率跳

動器裝置"、"頻率跳動器無線電話"、"微波爐"、"802.11x WLAN裝置"，等等。該分類引擎52可以比較利用量測引擎供應至它之信號資料相對於習知信號或信號型式之資訊的資料庫。該信號分類資料庫可以利用使用該頻帶之新裝置的參考資料加以更動。

信號分類技術之範例被說明於共同指定人的待決美國申請編號第10/246364號，建檔於2002年9月18日，標題為"用於頻帶中信號之信號分類的系統以及方法"，其全部內容配合為此處之參考。這些可以使用之信號分類技術係依據脈波統計圖，脈波時間標誌以及其他慣用的演算法，其範例說明於上述待決專利申請中，並且配合第6圖與第7圖加以簡單說明。應該了解的是，其他的信號分類技術是在相關技術中所習知的。

第6圖展示可能出現於頻帶之信號的範例信號脈波。其具有包含脈波1-6之IEEE 802.11b信號活動。脈波1、3與5為正向頻道802.11b傳輸而脈波2，4與6為認可信號。其同時也具有一組頻率跳動信號，例如一組包含脈波7-14之藍芽SCO信號。信號之時序、強度以及持續並未以確切尺度展示。對於信號脈波1-6之脈波事件資料是由，例如，適當組態的脈波檢測器被產生。對於信號脈波7-14之脈波事件資訊是由另一適當組態的脈波檢測器被產生。信號脈波資料對於兩種型式之信號被累積一段時間。信號脈波資料可以被累積成為各種統計圖。此外，頻譜分析資訊可以自頻帶中之信號活動導出，並且這資訊可以被使用於產生，例如，在

所給予的時間週期內出現於頻帶中不同傳輸的數目，其利用在相同時間區間內計數在頻帶中不同頻率的功率值(超過臨限)之數目。

下面提供被產生作為展示於第6圖之範例脈波的脈波

5 事件資料的範例。

脈波1

| | | |
|----|--------|-------------|
| | SDID : | 1(辨識脈波檢測器1) |
| | 脈波頻寬 : | 11MHz |
| 10 | 中央頻率 : | 37MHz |
| | 脈波持續 : | 1.1 毫秒 |
| | 功率 : | -75dBm |

脈波2

| | | |
|----|--------|--------|
| | SDID : | 1 |
| 15 | 脈波頻寬 : | 11MHz |
| | 中央頻率 : | 37MHz |
| | 脈波持續 : | 200 微秒 |
| | 功率 : | -60dBm |

脈波3

| | | |
|----|--------|--------|
| 20 | SDID : | 1 |
| | 脈波頻寬 : | 12MHz |
| | 中央頻率 : | 37MHz |
| | 脈波持續 : | 1.1 毫秒 |
| | 功率 : | -75dBm |

脈波4

| | | |
|---|--------|--------|
| | SDID : | 1 |
| | 脈波頻寬 : | 11MHz |
| | 中央頻率 : | 37MHz |
| 5 | 脈波持續 : | 200微秒 |
| | 功率 : | -60dBm |

脈波5

| | | |
|----|--------|--------|
| | SDID : | 1 |
| | 脈波頻寬 : | 13MHz |
| 10 | 中央頻率 : | 37MHz |
| | 脈波持續 : | 18毫秒 |
| | 功率 : | -75dBm |

脈波6

| | | |
|----|--------|--------|
| | SDID : | 1 |
| 15 | 脈波頻寬 : | 11MHz |
| | 中央頻率 : | 37MHz |
| | 脈波持續 : | 200微秒 |
| | 功率 : | -60dBm |

20 儘管上面未列出，但在各脈波之資訊中同時也包含脈波的開始時間，因而引動在脈波檢測器所檢測之連續脈波間的時間計算。

除了中心頻率之外，脈波7-14之脈波事件資料非常相似。例如，脈波7-14可以具有1MHz之脈波頻寬，350微秒

之脈波持續，而中心頻率將在幾乎所有的2400MHz至2483MHz頻帶中作變化。例如，脈波7-14之SDID是2，因為脈波檢測器2被組態以便檢測這些脈波型式。

第7圖一般展示累積之信號脈波資料如何相對於參考資料被比較。將被分類之信號的累積信號脈波資料相對於習知信號之參考或外型信號脈波資料被比較。累積信號脈波資料之各統計圖相對於參考信號脈波資料之類似統計圖被比較。在累積信號脈波資料以及參考信號脈波資料之間的匹配度是可調整的並且對於某些參考信號脈波而言，相較於其他的信號脈波資料，某些脈波資料之非常接近匹配必須被發現。為此，各參考資料組可以具有其本身的匹配準則，其必須被滿足以便最後宣告匹配。例如，當比較累積信號脈波資料與藍芽SCO信號之參考資料時，必須在脈波統計圖之間在脈波持續，頻寬以及時間之間具有非常準確的匹配以便宣告匹配。可以使用一種計分系統，其中數值被指定至各信號特性之間的比較結果。對於某些信號型式而言，如果總數值(例如，總分)至少跟某些值一般大，則匹配可以被宣告。另外的限制條件也可以要求某些信號特性必須具有最小匹配度。

該比較步驟可以包含比較習知信號之脈波時序標誌與累積信號脈波資料(一般在相當短的時間週期中)，以便決定是否在某些預定並且可調整的容限之內具有匹配。視覺上的範例是如同沿著未知信號之累積脈波資料滑動習知信號之脈波時序樣板以便決定是否具有充分的匹配。脈波時序

標誌可以提供一組裝置或裝置組之識別表示。它們有助於分類具有非常精確的時序特性之信號。

特定脈波之累積脈波資料可以建議它是特定型式，但其未必是決定性的。例如，802.11信號之建議特性為存在具有非常短持續之信號脈波，其不超過200微秒以及在脈波間不超過20微秒之時間。但是，其他的資料(中央頻率以及頻寬)並不足以確認它是802.11信號。因此，脈波時序標誌分析(亦即，樣型)被達成於脈波資料上。例如，802.11信號之脈波時序分析專注於辨識彼此分別不超過20微秒之兩組信號脈波，並且其中第二信號脈波(802.11ACK脈波)不超過200微秒。802.11信號之第一脈波的持續並非特別與這分析相關。

相似分析可以被進行於脈波資料相對於藍芽SCO信號之脈波標誌資訊，其中活動包含時間上非常接近之兩組陣列的能量(脈波)。與第一脈波相關的能量可以發生在頻帶中之一頻率，並且與第二脈波相關的能量可以發生在頻帶中之另一頻率，其利用一致循環之時間區間而區別於第一脈波。事實上，藍芽SCO信號代表許多無執照頻帶裝置，其使用頻率跳動序列並且包含第一裝置(例如，"主裝置")之傳輸在一段確切時間週期後跟著第二裝置(例如，"僕裝置")之傳輸。在第一脈波之前面邊緣或後面邊緣以及第二脈波之前面邊緣之間的時間週期一般是非常一致的。兩組脈波之持續可以相當短。此外，在第二脈波之前面邊緣以及接著第一脈波之前面邊緣之間的時間週期可以是非常一致的

。藍芽ACL傳輸在意義上是準週期性，因為有時其看似週期性並且具有相似於藍芽SCO傳輸之時序標誌，而有時卻不然。

5 如果頻譜資訊僅自一部份頻帶之取樣導出，而非自信號可以跳入之整個頻帶導出，則頻率跳動信號之脈波時序標誌分析便稍微不同。例如，當頻率跳動信號剛好可能發生於頻帶中任何地方時，例如2.4GHz頻帶，如果僅20MHz部份之頻帶的資料被提供作為至分類處理程序之輸入，則信號脈波資料將會從頻率跳動信號展示相對較小百分比之脈波。該脈波時序標誌分析會因此被調整。

當有多於一組裝置在頻帶中傳輸時，使用脈波時序標誌分析來分類信號是特別有用的。信號之脈波時序標誌資訊可以利用描述脈波之特性，例如脈波持續、脈波間之時間、等等資料加以表示。這資訊接著可以相對於相似脈波時序標誌資訊被比較以決定是否具有匹配性。

20 量測引擎50以及分類引擎52同時可以產生被報告至較高位準的軟體程式或系統之頻譜事件。例如，依據由SAGE 20產生之頻譜活動資訊的分析，可以製作關於特定型式之事件的報告，例如藍芽裝置在頻帶中被導通或切斷，或者無線電話持續作用。這些頻譜事件在此處之後被進一步說明。

參看第4圖，位置引擎54計算在頻帶中操作之裝置的實際位置。一組位置量測技術之範例包含使用由量測引擎50所收集之快照緩衝器資料以在將被定位之裝置所傳輸的信

號以及另一參考信號(例如AP)的兩組或更多習知位置(例如在兩組或更多組STA)，進行到達時間差量(TDOA)之量測以便決定在頻帶區域中操作之多種裝置(例如干擾器)的位置。有時僅移動一組干擾器至不同的位置便可以解決另一

5 裝置或裝置網路可能經歷之傳輸問題。位置引擎54可以調節得自網路中多數個位置之量測。一組位置引擎之範例揭露於共同指定人的待決美國申請編號第60/319737號，建檔於2002年11月27日，標題為"供設置無線裝置於非同步化之無線網路的系統以及方法"，其全部內容配合為此處參考。

10 許多其他使用TDOA以及到達時間(TOA)量測以決定無線電通訊裝置之位置的技術是相關技術中所習知並且可以被使用於位置引擎中。

位置引擎54可以另外置於網路頻譜界面(NSI)70"上方"之軟體中。當頻帶中干擾情況被檢測時，頻譜專家系統56

15 或網路專家系統80可以命令位置引擎54定位干擾器來源。位置引擎54之輸出可以包含位置資訊、功率位準、裝置型式及/或裝置(MAC)位址。安全服務82可以命令位置引擎54定位可能引起安全問題之劣質裝置。

頻譜專家系統56是將頻帶中操作之裝置操作最佳化的

20 處理程序，若給予有關於量測以及分類引擎所得到之頻帶中的活動知識。例如，頻譜專家系統56處理來自SAGE 20之資料以及選擇性地來自在頻帶中操作之特定的無線網路之統計，例如IEEE 802.11x網路，以便製作調整裝置參數之建議，或者在裝置中自動進行那些調整。頻譜專家系統56

可以是由，例如，耦合至AP、伺服器或網路管理台(第1圖)之主系統裝置所執行的軟體程式。可以依據頻譜專家系統56之輸出加以調整(手動或自動)的參數包含頻道、傳輸功率、片段臨限、RTS/CTS、傳輸資料率、CCA臨限、干擾避免，等等。其他干擾緩和技術的範例說明於共同指定人的待決美國申請編號第10/248434號，建檔於2003年1月20日，標題為"用於干擾緩和在短範圍無線應用中之週期性干擾器的系統以及方法"，其全部內容配合為此處參考。頻譜專家系統56可以操作在頻帶中警報情況之觸發，例如檢測干擾在頻帶中操作之一組裝置或裝置網路的操作之信號，以便自動報告警報，及/或調整裝置中之參數以反應之。例如，該頻譜專家系統56可以操作以便控制或建議單一WLAN AP之控制。

頻譜專家系統56可以使用頻譜活動資訊以便智慧地控制AP中之IEEE 802.11 WLAN參數：

1. 量測接收之信號品質以及關於干擾信號之資訊可能需要調整AP及/或STA之傳輸資料率。
2. 追蹤封包錯誤以及SAGE脈波資料可能需要調整片段臨限。
3. 於指示一組隱藏節點之封包序列統計之檢測可能需要執行RTS/CTS序列。該RTS/CTS序列被使用作為"傳送確認系統"並且當可能時被切斷，在低位雜訊環境中，因為其減緩傳輸，但是當必須時其可以被被引動，例如為了發現STA。

4. 使用SAGE頻譜分析資料時，AP可能被控制以便選擇更清晰的新頻道。

5. 使用SAGE相關資料以及指示干擾器之信號分類資料可能需要調整AP之傳輸功率。

5 6. 執行動作仰賴特定的裝置型式或甚至已辨識之品牌以及裝置模式(經由快照緩衝器以及其他的頻譜資料)。

量測引擎50、分類引擎52以及頻譜專家系統56所在之抽象位準在此處之後可以稱為"頻譜"或"頻譜察覺"位準。

10 展示於第4圖之NSI 70接介量測引擎50、分類引擎52、位置引擎54以及頻譜專家系統56處理程序(以及較低位準驅動器)至較高位準的服務。該NSI 70作為一組可以被應用程式製作(在一組或多組電腦可讀取媒體之上)之應用程式界面(API)以便存取這些處理程序之頻譜分析功能。用以在特定裝置檢查頻譜知識或活動資訊之終端使用者要求命令

15 可以接收自應用程式，並且NSI對於來自處理程序之一的要求轉譯其命令成為特定頻譜分析功能。同時也可能在使用相似於NSI 70之界面的量測引擎50、分類引擎52、位置引擎54以及頻譜專家系統56之間具有互動。而且，第4圖中方塊之實際位置並非有意限制這些功能、應用或處理程序之

20 可能邏輯配置。例如，NSI可以被使用於將任何展示於第4圖之一組或多組方塊接介至量測引擎、分類引擎及/或頻譜專家系統之頻譜分析功能。

剛好超過NSI 70之抽象位準可以稱為"網路"位準。在網路位準上，可以具有多種服務。例如，具有一組網路專家

系統80、一組安全服務82、位置服務86以及資料採掘服務88。儘管在此處之後分別被辨識並且說明，位於NSI之上的軟體也可以整體通稱為網路管理軟體(NMS)，例如其可以由網路管理台1090(第1圖)所執行。

- 5 該網路專家系統80相似於頻譜專家系統56，但是其以較高的位準操作，例如跨越多數個WLAN Ap，例如Ap 1050(1)至1050(14)並且各組與它們相關的STA，如第1圖所示。網路專家系統80依據配置成本、容量以及QoS將網路最佳化。該網路專家系統80可以建議網路管理者，或自動調
- 10 整一組或多組無線網路中的參數。例如，網路專家系統80可以控制或建議參數以供：AP以及AP天線的安置、AP頻道排定、跨越Ap之STA負載平衡(依據網路負載情況再排定STA至不同的AP)、傳輸功率以及RTS/CTS參數。網路專家系統80可以利用排定一組STA至能夠提供最佳產量以及可
- 15 靠的通訊鏈路之AP而將無線網路中裝置之覆蓋範圍最佳化。由網路專家系統所處理之頻譜活動資訊可以源自頻帶中操作之AP或者源自一組及/或多組位於重要區域中各種位置之頻譜感知器，例如在企業或其他設備之周圍以及其他位置。網路專家系統80也可以具有觸發以便在特定的情況
- 20 被檢測時產生警報。具有頻譜監視能力(以及控制能力)之WLAN AP可以利用任何與其相關的WLAN STA將任何供應至其之頻譜資訊增加至其頻譜知識。但是，網路專家系統80可以具有無執照頻帶操作之整個區域頻譜活動的更廣域視野，其可以包含多數個相同或不同種類之無線網路(例

如，IEEE 802.11 WLAN、WPAN、藍芽、等等)。反之，WLAN AP可以告知其相關的STA有關於AP所監視之頻譜情況。

該網路專家系統80可以使用頻譜量測資料以便最佳化802.11協定功能，例如頻道掃瞄，其中SAGE 20分析整個頻帶之資料以便輸出資訊而使分類引擎52辨識出現於其他頻道的內容；頻道選擇/負載平衡，其中SAGE 20收集關於頻道使用之全頻帶統計。這些技術之優點為更快之頻道獲得、更快之頻道傳遞、以及STA-為主之負載平衡。

該網路專家系統80可以接介至一般網路管理系統，例如一組展示於第1圖被網路管理台1090所支援之系統。一般網路管理系統可以控制網路組件，例如Ap之引動、不引動、以及組態。系統整合方塊90(在此處之後說明)可以將網路專家系統80接介至一般網路管理系統以便允許利用一般網路管理系統將改變通知網路專家系統80並且將在無線網路之內的改變通知一般網路管理系統，例如頻道排定以及STA關聯。

安全服務82依據以較低位準產生之頻譜活動以及相關資訊提供安全資訊。例如，當具有拒絕服務攻擊在頻帶中操作之一組以上裝置或網路時，安全服務82可以檢測到，檢測"駐留區"攻擊、定位惡質裝置，例如未授權AP，並且進行RF特徵辨識以決定是否有裝置偽裝成授權裝置(例如，站台或AP)。

拒絕服務攻擊可以利用檢查頻譜活動資訊加以檢測以

便搜尋可能干擾頻帶中一組或多組信號之大頻寬雜訊信號。如果雜訊信號繼續一段相當長的時間週期，則安全服務可以宣告拒絕服務攻擊發生在一組或多組在頻帶中操作之無線網路上。而可以產生警報或報告以便通知網路管理者該情況。

5 駐留區攻擊係指當無線網路裝置之使用者在無線網路上接收及/或傳輸信號而沒有授權時，例如利用置放一組無線裝置鄰近操作網路而足以在網路上接收及/或傳輸信號，假定可以得到過去的加密障礙或者加密不在網路上被引
10 動。如果裝置之使用者僅聆聽所傳輸的信號，便沒有方法可以檢測之。但是，如果實際界線(二度或三度空間)可以使用位置引擎54被製作圍繞在服務網路之AP周圍，便可以自裝置之傳輸來決定該裝置是否在實際界線之外，其表示未
15 授權裝置試圖存取儲存於連接到AP(s)之有線網路伺服器上的資訊。

未授權裝置(例如，AP)可以利用檢查裝置之傳輸加以檢測並且從包含在其所使用之傳輸中的資訊(例如IEEE 802.11服務設定識別碼(SSID))，可以決定該SSID是否相對於儲存之有效SSID組為有效。如果一組AP以無效SSID在頻
20 帶中操作，則安全服務82可以命令位置引擎54決定該AP之位置。

如果與安全相關的侵入在一組或多組在頻帶中操作之無線網路或裝置上被檢測到，則安全服務82可以產生即時警報給網路管理者。在檢測到可能的駐留區攻擊之情況中

，可以設立一組步驟以便要求超出界線裝置之使用者(或裝置本身)供應一組AP使用以驗證其為授權裝置之安全數碼。無法供應這數碼之裝置便被視為未授權裝置並且提供至該裝置之服務即終止。同時也可以產生警報以告知網路管理5 理者去進一步地調查該使用者。

管理無線網路中的安全之另一方式為儲存各已授權裝置的RF標誌，例如各已授權STA或AP。該RF標誌可以利用使用具有SAGE功能之裝置捕捉各所得已授權裝置之詳細信號脈波特性而產生，並且儲存描述那些特性之資訊於資料庫中。每當STA連接至AP時，其信號脈波特性可以相對於資訊資料庫被比較以便決定其是否為已授權裝置。這步驟保障STA之使用者避免得到一組有效的MAC位址(利用聆聽WLAN的傳輸)，並且避免偽裝為使用該MAC位址之STA。即使該MAC位址將是有效的，偽裝裝置之RF特徵將無法匹配已存於資料庫中已授權裝置之RF特徵。15

位置服務86提供增值服務至位置引擎54所完成之位置量測。這些服務之範例為覆蓋範圍圖、IP裝置之快速換手、搜尋最靠近裝置之印表機、搜尋遺失裝置、並且進行緊急定位(E911)。另一範例中，該位置服務86可以處理來自無執照頻帶操作之區域中(例如，企業)之多數個點或節點(多數個頻譜圖)的頻譜資訊並且彙編該資訊成為易懂的格式。20

資料採掘服務88包含捕捉頻譜活動資訊(並且選擇性地自頻譜專家系統輸出)以供長期儲存於資料庫中。利用非

即時使用詢問以分析頻譜活動資訊，網路管理者可以決定各種情況，例如一天當中何時的干擾成為問題、操作之區域當中哪些區域具有最嚴重的頻譜負載、等等。

5 在網路位準之上方的是一系統整合方塊90以及一使用者界面(UI)方塊92。該系統整合方塊90接介來自任何下方服務之資料至其他的應用、協定、軟體工具或系統，一般稱為網路管理應用94。例如，該系統整合方塊90可以轉換資訊成為SNMP格式。由系統整合方塊90所達成之功能是由需要操作下方服務的特定應用、協定、系統或軟體工具所指定。該網路管理應用94可以被網路管理台1090(第1圖)所執行以管理有線與無線網路。UI 92可以提供任何下方服務產生之資訊的圖形、音訊或視訊型式界面以供人們消費。頻譜活動資訊以及警報之圖形使用者界面的範例展示於第10圖-第19圖，其在此處之後說明。

15 任何在有關頻帶中接收無線電頻率能量之裝置可以具備SAGE 20以便產生頻譜活動資訊。第8圖展示此一無線電通訊裝置之範例。該通訊裝置包含無線電12，其降頻轉換所接收之無線電頻率能量並且將信號升頻以供傳輸。該無線電12可以是一窄頻帶無線電或能夠寬頻帶操作以及窄頻帶操作之無線電。寬頻帶無線電收發器之一組範例被揭露於共同指定人的待決美國臨時申請編號第60/374531號，標題為"採用複合波束成型以及頻譜管理技術之無線收發器的系統以及結構"，建檔於2002年4月22日，以及共同指定人的待決美國申請編號第10/065388號，建檔於2002年10月

11日，標題為"多重輸入多重輸出之無線電收發器"。一基
頻部份(其可以包含或對應於展示於第4圖之數據機)14被耦
合至無線電12並且進行信號之數位基頻處理。一組或多組
類比至數位轉換器(ADC)18將無線電12所輸出之類比基頻
5 信號轉換成為數位信號。相似地，一組或多組數位至類比
轉換器(DAC)16轉換基本頻帶部份14所產生之數位信號以
供無線電12之升頻。參考第4圖，該SAGE 20被展示為自
ADC 18接收輸入。

處理器30可以被提供為耦合至基本頻帶部份14以及
10 SAGE 20。該處理器30執行儲存於記憶體32中之指令以便
進行許多軟體頻譜管理功能，其在此處被說明為"內建式"
或"嵌入式"軟體功能。因此，某些儲存於記憶體32之軟體
在此處稱為內建式或嵌入式軟體。內建式或嵌入式軟體功
能之範例為SAGE驅動器15、頻譜察覺驅動器17以及量測引
15 擎50，雖然另外展示於第4圖的處理程序可以由處理器30所
達成。展示於第8圖之虛線指示許多或所有那些被圍繞之裝
置可以被製造成單一數位應用特定積體電路(ASIC)。該處
理器30同時也可以進行與通訊協定相關的MAC處理程序。
圍繞在無線電以及其他組件周圍之較大方塊指示這些裝置
20 可以被製作於網路界面卡(NIC)型式規格中。

主系統處理器40可以被提供為經由適當的界面34耦合
至處理器30。該主系統處理器40可以是主系統裝置之一部
份，例如個人電腦(PC)、伺服器1055或網路管理台1090(第1
圖)。記憶體42儲存主體或"外接式"軟體以進行較高位準的

頻譜管理功能。主系統處理器40可以進行之處理程序的範例包含量測引擎50、分類引擎52、位置引擎54以及頻譜專家系統56。此外，主系統處理器40可以進行更高的位準處理程序，例如網路專家系統80，以及較低位準處理程序。

5 展示於第8圖之通訊裝置可以是部份的，或對應於，任何在頻帶中操作之多種裝置，例如IEEE 802.11 WLAN AP或STA。該通訊裝置可以與遠端電腦分享資訊，例如展示於第1圖之伺服器1055或網路管理台1090。遠端電腦可以具有無線通訊能力(或者經由另一具有通訊裝置之無線通訊
10 能力的裝置利用接線加以連接)。用以執行系統整合方塊90以及UI 92(第4圖)之軟體可以由主系統處理器40或遠處電腦所執行，例如，伺服器1055或遠處網路管理台1090。

第9圖展示頻譜感知器(例如，上面提及配合第1圖之頻譜感知器1200(1)至1200(N))之範例方塊圖。該頻譜感知器
15 是一裝置，其接收有關頻帶中之信號，但除了分程傳遞頻譜活動資訊之外，未必同時與頻帶中其他的裝置通訊。因此，該頻譜感知器是一種頻譜監視器。該頻譜感知器至少包含一組無線電接收器，其能夠以寬頻帶模式或掃瞄窄頻帶模式降頻轉換有關頻帶中之信號。如第9圖所示，頻譜感
20 知器可能包含兩組無線電接收器4000與4010(專屬於不同的無執照頻帶)或一組單一雙頻帶無線電接收器。ADC 18將無線電接收器之輸出轉換成數位信號，其接著被耦合至SAGE 20或其他能夠產生信號脈波資料以及頻譜的裝置。DAC 16可用於經由交換機4020供應控制信號至無線電接

收器。

一外部界面4030，例如Cardbus或通用串列匯流排(USB)，將SAGE 20與其他組件的輸出接介至主系統裝置3000。有一組用以進行區域性處理程序之選擇性嵌入式處理器4040(例如展示於第6圖之量測引擎50、分類引擎52以及頻譜專家系統56)、一組用以接介至有線網路之以太方塊4050、快閃記憶體4060以及SDRAM 4070。同時也具有一組與特定通信協定或標準("協定X")相關的選擇性下方MAC(LMAC)邏輯方塊4080以及一組與協定X相關的數據機4090。協定X可以是任何在頻帶中操作之通訊協定，例如IEEE 802.11x協定。多數個協定可以由裝置所支援。許多方塊可以被整合成為數位邏輯陣列ASIC。整個頻譜感知器裝置可以被製作為PC卡裝置。LMAC邏輯4080以及數據機4090可以被使用於追蹤協定X上之通訊流量並且產生流量統計。圍繞在無線電以及其他組件周圍的較大方塊指示頻譜感知器裝置可以被製作於網路NIC型式規格中。

主系統裝置3000可以是一組具有處理器3002以及記憶體3004之電腦，其處理經由有線網路連接、USB連接、或甚至無線連接(例如802.11x無線網路連接)由頻譜感知器所供應之頻譜活動資訊。一組顯示監視器3010可以被耦合至主系統裝置3000。主系統裝置中之記憶體3004可以儲存對應於上述嵌入式軟體及/或主體軟體之軟體程式(以供展示於第4圖之處理)。此外，該記憶體3004可以儲存主系統裝置之驅動軟體，例如用於作業系統之驅動器，如視窗作業

系統(視窗XP、視窗CE、等等)。主系統裝置3000可以是一組桌上型或筆記型個人電腦或個人數位助理、或者鄰近或遠離頻譜感知器之電腦裝置、或者展示於第1圖之伺服器1055或網路管理台1090。

- 5 另一變化為製作SAGE 20之功能於主系統處理器3002之軟體中。任何一組或多組在頻帶中操作之裝置(尤其是那些具有可寬頻帶無線電接收器之裝置)之ADC輸出可以被供應至主系統處理器，其中上述頻譜管理功能整體被進行於軟體中，例如量測引擎、分類引擎、等等。例如，該ADC
- 10 18之輸出可以跨越任何一組展示於第9圖之界面被耦合至主系統處理器3002，其以軟體執行SAGE處理程序，以及一組或多組其他的處理程序。

 頻譜感知器可以配置於任何裝置，且該裝置位於發生無執照或共享頻帶中之操作的區域中。例如，其可以位於

15 消費者裝置中，例如攝影機、家庭音響、PC週邊、等等。任何其他連接到頻譜感知器的裝置可以得到頻譜感知器取得之頻譜知識，並且如果被支援，便自其本身頻譜監視能力，添加至任何其可以取得關於頻譜本身之知識。而且，鄰近裝置(例如，PC)自遠處裝置取得之頻譜知識可以用於

20 在鄰近裝置(例如，PDA)以及遠處裝置組態及/或診斷操作。

 LMAC邏輯4080可以被製作於嵌入式處理器4040所執行之軟體中。軟體製作LMAC之優點為另外與協定X相關的統計可以更加容易地被產生，而無須另外軟體製作。這些統計可以被軟體計數器所累積並且被配置LMAC軟體中之

記憶體位置，並且所包含之統計為封包錯誤率(PER)與MAC
特定統計，其指示值得報告及/或採取更正行動之頻道中的
可能情況。有些統計是裝置，例如WLAN AP或WLAN STA
，中性能降低之良好指標，並且可以被使用於自動啟動更
5 正動作或控制，或者產生資訊以便警告使用者/網路管理者
、軟體應用、等等。許多統計可以由32位元計數器所提供
，並且可以回繞。該回繞區間取決於特定統計，但是可以
短至5分鐘。來自主系統驅動器之軟體可以週期性地輪詢這
些計數器並且將他們轉換成為64位元計數器(43K年之回繞
10 時間)，其將減低內建式記憶體的需要。

頻譜活動資訊並且使用NSI存取之

量測引擎50、分類引擎52、位置引擎54、以及頻譜專
家系統56進行頻譜分析功能並且產生資訊，其可以被經由
NSI 70存取這些功能之應用程式或系統所使用。

15 由NSI所提供至應用程式之資訊對應於量測引擎50(經
由SAGE)、分類引擎52、位置引擎54、及/或頻譜專家系統
56所產生之資料。

如同API運作時，該NSI具有第一訊息族群，其辨識(
並且啟動)將被進行之頻譜分析功能(也稱為服務或測試)以
20 及該功能之組態資訊。這些被稱為會期控制訊息並且被應
用程式傳送至NSI。第二訊息族群，稱為資訊訊息，被NSI(
在要求之頻譜分析功能被進行之後)傳送至包含有關測試
資料之應用程式。

大部分頻譜分析功能(亦即，測試)具有各種組態參數，

其經由會期控制訊息被傳送，並且決定測試之特定細節。例如，在監視頻譜中，會期控制訊息告知NSI頻寬應該多寬(窄頻帶或寬頻帶)，以及被監視頻寬之中心頻率。在許多情況中，頻譜分析功能之詳細的測試組態參數可以自會期控制

5 制訊息被省略。在那些情況中，該NSI使用原定設定。

量測引擎50(配合SAGE 20之服務)可以進行之頻譜分析功能的範例，以及返回之結果資料，包含：

頻譜分析儀功率相對於頻率資料。這資料在所給予的頻寬中，描述頻譜之總功率為頻率函數。

10 頻譜分析儀統計資料。這資料以RF功率相對於頻率之量測提供資料之統計性分析。

脈波事件資料。這資料說明SAGE 20所檢測之分別的RF脈波上的特性。供SAGE 20檢測之特性(以及脈波型式)可以被組態。

15 脈波統計圖資料。這資料說明每時間單元中脈波之分配，以分配在不同的頻率、能量位準、以及頻寬中之脈波百分比而言。

快照資料。這資料包含由SAGE 20之快照緩衝器所捕捉之RF頻譜的部份原始數位資料。該資料可以幫助辨識裝置之位置，並且也可以被使用於抽取辨識資訊，例如，其

20 可以決定某些在頻帶中操作之裝置的品牌。快照資料同時也可以被使用於信號分類。

分類引擎52可以進行頻譜分析功能以便決定並且分類發生於頻帶中之信號型式，並且連同可以由頻譜專家系統

56所提供之選擇性建議或說明資訊，其返回之結果資料稱為頻譜事件資料，其說明特定事件，例如檢測特定的信號型式為現正作用或不作用於頻帶中。頻譜專家系統54、以及網路專家系統80與其他應用或處理程序可以使用分類引擎52之輸出。

有許多方式可用於將NSI訊息格式化以便提供相關於頻譜分析功能所需的API功能性。下面是為完整性而提供之訊息格式範例，但是應該了解的是其他的API訊息格式可以被使用而提供在應用程式以及配合頻帶中之活動的頻譜分析功能之間的相同界面型式，其中多種型式之信號可以同時發生。

頻譜分析儀功率相對於頻率資料

SAGE 20將分析其中心位於可被控制之頻率的頻帶。而且，被分析之頻帶的頻寬可以被控制。例如，整個頻帶之一部份，如20MHz(窄頻帶模式)，可以被分析，或者大致整個頻帶，如100MHz(寬頻帶模式)，可以被分析。所選擇之頻帶被分割成為多數個頻率"頻束"(例如，256組頻束)，或相鄰頻率次頻帶。對於各頻束，以及各取樣時間區間而言，自SAGE 20之輸出完成關於在該頻束之內以dBm量度被檢測之功率的報告。量測引擎50供應組態參數至SAGE驅動器15並且累積SAGE 20之輸出(第1圖)。

頻譜分析儀統計資料

頻譜分析儀統計資料/訊息提供頻率頻譜中資料之統計性分析。

一單一訊息係自指定數目之FFT週期而構成，其中單一FFT週期代表，例如，FFT之256頻束輸出。例如，在1/10秒的總時間內採取之RF頻譜的40,000個連續FFT被使用於建構單一訊息之統計。

- 5 第17圖展示可以在頻譜分析儀統計資料中被傳送之資訊種類。下方線展示在取樣週期內之平均功率(亦即，在40,000組FFT，或1/10秒內)。上方線代表在目前接收之所有頻譜分析儀統計訊息內之"絕對最大功率"。

- 10 其具有，例如，256組連續統計頻束，各有如展示於下表的四組子欄位。各統計頻束，以其四組子欄位，包含特定頻寬之統計性資料。

| 統計頻束名稱 | 說明與附註 |
|----------------|------------------------------------|
| avgDbm[0] | 這頻束之平均dBm功率位準(-128至127dBm)。 |
| maxDbm[0] | 這頻束之最大dBm功率位準(-128至127dBm)。 |
| dutyPercent[0] | 這頻束之功率位準保持在(使用者-定義)臨限之上的時間百分比，乘以2。 |

- 15 共有記錄"峰值"活動之10組連續作用頻束。該頻束可以用0至9的連續下標表示。對於各頻束而言，頻束中之值應該如下所說明。在第N組頻束中，如果頻束中之值為X，則對於(X/2)%之時間，在取樣週期時RF頻譜中共有N組峰值，下列第10組頻束，稱為頻束9，之特別情況除外。

| 頻束 | 說明與附註 |
|---------|--|
| 作用頻束[0] | 如果這頻束中之值為X，則對於(X/2)%之時間，RF頻譜中便不具有峰值(0組峰值)。 |
| 作用頻束[1] | 如果這頻束中之值為X，則對於(X/2)%之時間，RF頻譜中便具有1組峰值。 |
| 作用頻束[2] | 如果這頻束中之值為X，則對於(X/2)%之時間，RF頻譜中便具有2組峰值。 |
| 作用頻束[8] | 如果這頻束中之值為X，則對於(X/2)%之時間，RF頻譜中便具有8組峰值。 |
| 作用頻束[9] | 如果這頻束中之值為X，則對於(X/2)%之時間，RF頻譜中便具有9組或更多組峰值。 |

如配合SAGE 20之上面所述，峰值為RF頻譜中之尖端，或非常短暫能量突發。如果一突發持續某些時間週期(例如，大約 $2.5 \mu \text{sec}$)，則該SAGE 20將檢測其峰值，並且其峰值將被包含於描述這分部之統計中。此短暫峰值一般不被包含於脈波資料或脈波統計中。同時如上所述，如果一串列之連續峰值在連續的時間週期內被觀看，全部以相同頻率，這串列-一旦它到達某些最小時間臨限-它將被視為脈波。第17圖同時也展示峰值之數目可以如何結合頻帶中之活動而被顯示。

為了測試目的，脈波之確實最小持續是可由應用程式所組態，但是一典型時間可以是 $100 \mu \text{sec}$ 。因為該SAGE 20可以檢測短達 $2.5 \mu \text{sec}$ 之RF事件，一典型的脈波在被認可為脈波之前會需要持續經過至少40組FFT。

15 脈波事件資料

信號脈波是開始於特定時間之特定頻寬中持續的RF能量發射。該SAGE 20檢測無線電頻帶中之脈波，其滿足頻寬、中心頻率、持續以及在脈波間之時間(同時也稱為"脈

波間隙")之某些可組態特性(例如,範圍)。當SAGE 20檢測具有這些特性之脈波時,其輸出脈波之脈波事件資料包含:

開始時間-當SAGE首先開始檢測脈波時量測。

5 持續-脈波之壽命。

中央頻率-脈波之中心頻率。

頻寬-脈波之頻率寬度。

功率-以dBm表示之平均功率。

10 脈波統計圖資料

儘管可能存取關於分別脈波之資訊,但同時運用關於被檢測並且通常發生於頻帶中之脈波的統計性資訊也是有用的。該資訊是由脈波統計圖資料所提供。該脈波統計圖追蹤之分佈有:脈波持續(短,中,與長持續脈波之百分比);脈波間之時間間隙(在脈波間之短時間間隙、中等時間間隙、與長時間間隙之脈波的百分比);脈波頻寬;脈波頻率;以及脈波功率。

15

第18圖展示範例脈波統計圖之圖形顯示。

脈波統計圖資料之整體結構展示於下面表中。

20

該脈波持續統計圖包含一串列之位元組。各資料位元組,或頻束-序列方式-指示落在所給予的持續範圍中之脈波百分比(乘以2),例如利用將資料分類成小頻束、中頻束、與大頻束。

該脈波間隙統計圖指示脈波間之間隙的百分比(乘以2),其中間隙之持續落在所給予的時間範圍內。該等頻束並

25

不反映間隙何時發生，但它們反映間隙之長度。間隙在一組脈波之開始以及接著脈波之開始間被量測。這是因為脈波之開始易於清楚地描繪，然而脈波會逐漸地減弱。例如，假設在脈波之間具有20組間隙。在這20組之中，僅兩組間隙在 $10\ \mu\text{sec}$ 與 $19\ \mu\text{sec}$ 之間具有持續。第一間隙，其持續 $12\ \mu\text{sec}$ ，發生在時間15.324秒。第二間隙，持續 $1.5\ \mu\text{sec}$ ，發生在時間200.758秒。兩組間隙都被記錄於第二頻束中(編號為頻束1)。因為該兩組間隙反映所有被記錄間隙之10%，故第二頻束(頻束1)中之值將為 $2 \times 10\% = 20\%$ (因為所有的百分比都乘以2)。

對於脈波頻寬統計圖而言，各資料頻束反映依序較寬頻寬。例如，如果第一頻束代表寬度自0至9.999kHz之脈波，則第二頻束代表寬度自10kHz至19.999kHz之脈波，第三頻束代表寬度自20kHz至29.999kHz之脈波，等等。儲存在頻束中之值為頻寬落在指示範圍內之脈波百分比($\times 2$)。例如，假設各頻束之尺度為80kHz。同時假設SAGE 20檢測1000組脈波並且具有256組頻束。該脈波之頻寬在0與20,480kHz之間。而另一範例中，假設SAGE 20檢測65組脈波，各脈波頻寬落在400與480kHz之間。則6.5%之脈波落在第六頻寬範圍之內，因此第6組頻束(頻束編號5)之值為 $2 \times 6.5\% = 13\%$ 。

該等頻寬頻束可以具有相同寬度。例如，如果第一頻束為80kHz寬(並且包含脈波之頻寬自0至79.999kHz的資料)，則所有依序的頻束將為80kHz寬。第二頻束包含自80kHz

至159.999kHz之脈波；以及第256組頻束-仍然為80kHz-包含自20,400kHz至20,479,999kHz之頻寬的脈波。

對於脈波中心頻率統計圖而言，各資料頻束反映一頻率之範圍。儲存於頻束之值為脈波之百分比，乘以2，其中
5 心頻率落在指示的頻率範圍內。

對於脈波功率統計圖而言，各頻束反映某些以dBm量測之功率範圍。各頻束之值反映那些脈波之百分比(x2)，其功率位準落在指示的範圍內。

快照資料

10 不同於其他由NSI提供的資料，快照資料並非依據SAGE或軟體之資料分析。更確切地說，這資料所提供之原始資料是來自SAGE之前並且將所接收之類比信號轉換成數位資料的ADC。

該原始ADC資料可以用n-位元I/Q格式表示之，其中的
15 “n”由“每樣本位元”所指示。該快照取樣可以被使用於位置量測，或者用於詳細之脈波分類(例如辨識裝置之確實模式)。包含於“快照取樣”之樣本資料的尺寸一般為8K位元組。訊息之整體結構展示於下面的表中。

可以具有預先定義之脈波檢測組態以便檢測某些信號
20 脈波型式。

| 外型名稱 | 外型說明/附註 |
|------|--|
| 短脈波1 | 捕捉短脈波頻率跳動器，包含藍芽耳機以及許多無線電話。 |
| 長脈波1 | 捕捉利用微波爐以及電視傳輸(嬰兒監視器、監視攝影機、X-10攝影機、等等)之長脈波輸出。 |

頻譜處理方案範例

方案1：網路監視，報告以及行動

報告同時是最簡單以及最有效的頻譜管理之應用。在這範例中，報告被使用於幫助排解"惡質"或不良的雜訊源的存在。

範例1：企業WLAN環境

量測：各AP進行其環境之量測。如果一組AP檢測出不預期的雜訊信號，其便傳送頻譜以及樣本資料至WLAN管理伺服器，例如，第1圖中之伺服器1055。

10 分類：在該伺服器，其信號依據習知信號脈波資訊被分類。信號源之位置被決定。

策略：該伺服器發出警報至WLAN管理者。"干擾被檢測出，辨識為在房間400中之Panasonic牌無線電話。"

15 行動：該伺服器傳送報告(例如，電子郵件、屏幕上跳出視窗、等等)至管理者，其包含頻譜分析圖形，以及圖形化位置資訊。採取更正動作之建議可以被提供至網路管理者。

範例2：家用WLAN環境

20 量測，分類：與上述相似，但在這情況中，其AP以及STA被使用於量測，並且分類軟體執行於耦合至STA之PC上。

策略：使用者經由他們的PC上之簡單文字訊息被通知，但是反應是自動的。"一組無線電話正產生干擾，按OK鍵以啟用雜訊解決精靈"。該"雜訊解決精靈"可以是一將移

除裝置上雜訊之影響的頻譜動作，例如利用移動至另一頻道，等等。另外，其更正動作自動被採取並且顯示事件摘要資訊至使用者。

第10圖至第19圖展示範例圖形化使用者界面(CUI)應用之輸出，其有助於接介頻譜活動以及管理資訊往/返於使用者。該GUI提供一種監視、組態並且分析頻譜管理系統之各種組件的方法。其經由上面提及配合第4圖之NSI與頻譜管理系統的其他組件進行互動。

該GUI應用可以用Java語言寫入並且可以使用在TCP
10 之上插槽，例如，以便通訊至與特別的無線電通訊裝置相關的頻譜活動資訊。該GUI應用軟體在啟始時載入一PE.ini檔案，其包含所有的組態相關資訊如主機名稱以及埠編號。一旦其通訊被建立，該應用將生產並且通過，其將等待於埠上以便檢測來自源裝置之頻譜活動資訊訊息。當資訊
15 經由插槽傳來後，其即被處理並且顯示至各種檢測這些訊息之組件。訊息調配器分配已處理之訊息至適當的顯示面板。所有經由插槽傳來的訊息同時也將被儲存於一記錄檔，其位於PE.ini中對於鍵標PE_LOGS之使用者所指定的目錄。該GUI應用被饋送來自上面提及配合第4圖之量測引擎以
20 及分類引擎的資料。

該GUI包含許多子部分：

故障管理。提供一種用於檢測、接收並且提供故障資訊之方法。該故障資訊說明故障之原因。

組態管理。提供一種用於組態頻譜組件之方法。頻譜

供應器經由組態處理程序提供組態相關資訊以及導引給予使用者。

性能管理。監視通訊協定，例如IEEE 802.11網路之流量，並且收集表示頻譜使用之統計性資訊並且顯示之。

- 5 事件管理。提供一種監視多種頻譜事件並且以圖形與統計圖之型式顯示這資訊的方法。

第10圖展示當干擾被檢測出時，警報如何被產生，其中該警報被顯示於GUI訊息桿上之一插圖。使用者按鈕選擇該插圖以求得更多資訊並且到達第11圖中之頻譜管理控制台視窗。在頻譜管理欄中，可以具有代表被檢測出並且被分類於頻帶中之信號型式的插圖，以及辨識那些裝置之文字化資訊。此外，可以具有一顯示該頻帶之"容量率"的子視窗，其依據裝置型式以及頻帶中目前使用中的流量而指示頻帶中還有多少容量是可用的。該容量率可以自上述報告作為頻譜分析儀統計之"品質"量測所導出，並且它是整個頻帶運送容量之品質估計。

利用按鈕選擇第11圖中之頻譜管理控制台視窗上的"事件記錄"按鈕，接著第12圖之事件記錄屏幕便被顯示出。該事件記錄以表格格式顯示所有SAGE、量測引擎以及分類引擎已經檢測出之RF事件的事件資訊。各事件具有與其相關的欄位，其包含事件訊息、事件資料與時間、事件時間標籤、事件ID以及事件源ID，其相似於上述NSI頻譜事件訊息之欄位：

警報位準，範圍自低至高至嚴重，指示事件可以對

802.11通訊導致多少干擾。

事件型式包含，"干擾"(例如，一組可以干擾IEEE 802.11通訊之信號)、"資訊"以及"錯誤"。

一描述事件之特定訊息。

- 5 事件之日期與時間。這是由應用程式(亦即，事件記錄軟體)，依據電腦之內部時脈所充填之日期與時間。

以秒與微秒表示之時間標籤，指示事件發生之時間，自測試第一次開始計數。這資料由量測引擎(來自SAGE)所提供。

- 10 其ID指示裝置型式，並且下表提供部份ID的列表。

| 15位元裝置ID(展示位元4, 3, 與2, 以及對應的十進位數值[考慮空白的1-位元]) | 1-位元: On/Off |
|---|---------------|
| 2(001_)-微波爐 | 1=On 0=Off |
| 4(010_)-GN Netcom無線電話 | |
| 6(011_)-藍芽耳機 | |
| 8(100_)-嬰兒監視器 | |

例如，7的顯示值與([011][1])相同，意指一組藍芽耳機被導通。8([100][0])意指一組嬰兒監視器剛好被切斷。

- 15 來源ID辨識目標源。這參數僅當一組以上之來源(存取點或STA)饋送資料至應用程式時才是重要的。

關於特定事件之更詳細資訊利用按鈕選擇將打開對話之事件列而被顯示。這對話包含關於該事件之詳細資訊，其以包含該事件之說明的文字區域以及包含該事件細節之

- 20 文字區域的型式表示之。詳細之事件對話範例展示於第13

圖與第14圖。第13圖展示在動作依據頻譜策略被執行之後
範例頻譜事件摘要資訊。該詳細之事件資訊指示被自動採
取之動作。相較之下，第14圖展示事件資訊，其中動作未
被自動採取，而是用詳細文字盒建議使用者，其建議使用
5 者可以如何避免被另一組於頻帶中被檢測之裝置的干擾。

第15圖展示統計資訊之顯示，例如特定通訊協定，例
如，IEEE 802.11之流量統計，其可以包含某些上面提及之
增強統計，。

第16圖-第29圖展示被使用於顯示頻譜活動資訊之圖
10 形面板中之範例屏幕。該圖形面板包含在屏幕右方之圖形
或繪圖並且包含在左方樹狀圖之繪圖型式。當樹狀圖被打
開並且任何繪圖型式被按鈕選擇後，其對應的繪圖將被添
加並且被顯示於右側。屏幕右側上之任何繪圖可以利用按
鈕選擇繪圖上之鄰近插圖加以移除。當"開始"按鈕被敲擊
15 並且插槽上之資料是可用時，頻譜分析儀繪圖將被繪製。
如果"停止"按鈕被按下，則繪圖動作便不引動並且頻譜分
析儀繪圖將不再被進入的資料所更動。頻譜活動資訊被顯示
於頻譜分析儀圖形、脈波統計圖以及脈波繪圖上。

第16圖中之頻譜分析儀圖形包含上述之頻譜分析儀功
20 率相對於頻率關係。該頻譜分析儀統計被展示於第17圖並
且包含，頻譜分析儀統計圖形、責務週期圖形、以及峰值
條數目圖。這SA統計圖形顯示關於頻率頻譜之統計性資料
。其是依據於頻譜訊息，其中單一訊息是建構自特定數目
之連續FFT週期。一般而言，RF頻譜之40,000組連續FFT，

在1/10秒之總時間之內採取，被使用於建構單一訊息之統計。第一線展示在取樣週期內之平均功率(亦即，在40,000 FFT，或1/10秒之內)。第二線，其可以快速地自1/10秒改變為下一組，代表"每單一取樣週期之最大功率"；亦即，其
5 展示在1/10秒取樣週期時達成於各256頻束之最大功率。第三線代表在所有目前接收之訊息上之"絕對最大功率"。對於所給予的頻率而言，責務週期圖形展示RF頻譜中之功率在指定臨限上之時間百分比。

峰值數目圖展示在RF頻譜中具有"N"組峰值之時間百分比。例如，如果"0"訊息桿停留在大約50%處，則在50%
10 的時間內完全不具有峰值。如果"1"訊息桿停留在大約20%處，則在20%的時間內於RF頻譜中僅具有1峰值。如果"2"訊息桿停留在5%處，則在5%的時間內SAGE於RF頻譜中檢測出2組峰值。("9"訊息桿是特殊情況：如果"9"訊息桿停留
15 在，例如，3%處，則在3%的時間內SAGE於RF頻譜中檢測出9組或更多組峰值)。

第18圖展示中心頻率、頻寬、脈波持續、脈波間隙、脈波功率以及脈波總數之範例脈波統計圖之繪圖。當"開始"
"按鈕以及統計圖資料在插槽上是可用時，統計圖將被繪製
20 。如果"停止"按鈕被按下，則繪圖動作便不引動並且統計圖將不再被進入的資料所更動。下面的繪圖型式是可用於觀看：

中央頻率展示脈波之中央頻率的分配。其圖形跨越100MHz之頻寬。其實際中央頻率係利用結合展示於圖形上

之中央頻率以及整體RF中心頻率(2.4GHZ)而被決定。同時，圖形之兩端一般為平坦的，因為無線電所捕捉之實際頻寬為83MHz。

頻寬展示脈波頻寬之分配。

- 5 脈波持續展示脈波持續之分配。例如，在大約200 μ sec的峰值指示許多脈波持續大約200 μ sec。

脈波間隙展示間隙時間之分配。在大約1500 μ sec的峰值指示許多脈波的時間被大約1500 μ sec長之間隙所分隔。

脈波功率指示脈波功率之分配。

- 10 脈波計數指示，以對數刻度，每樣本區間所計數脈波事件之數目。綠色、黃色、以及紅色分別指示脈波數目會對於802.11通訊造成小風險、部分風險、或重大風險。

- 第19圖展示在頻帶中被檢測之各種脈波之脈波圖表/繪圖。當"擷取"按鈕被選擇時，該GUI應用將擷取脈波並且
15 顯示於脈波圖表上。各脈波以三維加以定義並且用單一點呈現各脈波。其有意展示各脈波發生之時間(水平軸)、中心頻率(垂直軸)、以及功率(點顏色)。色彩編碼說明展示於脈波圖表的左側。遠近動作可以利用拖曳滑鼠於將被放大區域之下繪圖中指定區域而達成，以便放大該區域。

- 20 第20圖是揭示頻譜管理支援工具處理程序5000之另一範例的流程圖，其可以被使用於客戶裝置上以便將某些可能在客戶裝置，例如，STA上檢測出之頻譜情況除錯。此處提及之處理程序可以在客戶裝置，或在遠離客戶裝置之處理裝置被進行。最初，在步驟5010中，裝置監視位元錯

誤率(BER)或PER以及其他的頻譜活動資訊(自如同上面提及之SAGE的組件所導出)。如果其頻譜活動是高位或者BER或PER是高位時，便於步驟5020中註記，並且在步驟5030時，該裝置可以計算信號對干擾與雜訊比率(SINR)並且使用來自SAGE之輸出進行進一步頻譜分析。依據直到此時所計算出之資訊，該裝置在步驟5040中可以決定惡化之原因是干擾或者是低信號位準。

如果導致原因被決定為低信號位準，則一串列之使用者建議便被完成，連同進一步分析以便確定一旦使用者實施動作後，信號位準是否返回適當位準。例如，在步驟5050中，裝置使用者被通知弱(接收)信號。在步驟5060中，建議使用者採用局部動作以便改進信號位準，例如調整裝置之天線或裝置之位置。如果接著在步驟5070中決定調整信號位準返回適當情況，則處理程序便終止。步驟5060與5070可以重複許多次(m次疊代)。如果那些使用者調整仍然無助於信號位準，則在步驟5080中，建議採取另外的動作於其他鏈路上的裝置，例如AP。這些建議動作可以包含調整AP之天線或AP之位置。在步驟5090中，再次決定裝置之信號位準是否在適當的位準。如果不是，則處理程序繼續至步驟5100，其中使用者被通知無法持續可靠的鏈路，並且另外的建議可能包含減低或移除在兩組裝置間的障礙，以及減少兩組裝置間之範圍/距離。

如果在步驟5040中其導致原因被決定是干擾，則便進行一串列之步驟。首先，在步驟5110中，干擾依信號型式

，等等加以分類。此外，如果在步驟5120中決定干擾者是可以使用干擾緩和技術被緩和之型式，則該裝置便自動執行那些技術(其可以包含配合及/或其他裝置，例如AP的動作)。干擾緩和技術之範例如上面所提及。如果該干擾者是

5 無法被自動緩和的型式，則便建議使用者多種其他的動作。在步驟5140中，使用者被通知干擾情況已經被檢測出。如果在步驟5150中該干擾是習知的型式，則便建議許多手動處理干擾之動作。在步驟5160中，如果干擾是相同頻道上另一IEEE 802.11網路所導致，則建議之使用者動作是將

10 使用者網路的AP調整至乾淨/未被使用頻道。在步驟5170中，如果該干擾是相鄰頻道上之IEEE 802.11網路所導致，則建議之使用者動作可以包含調整AP至一遠離其他網路頻道的頻道、調整干擾網路之實際位置、或調整使用者網路中AP的位置。在步驟5180中，如果其干擾是微波爐所導致

15 ，則建議之使用者動作可以包含將使用者網路的AP調整至一乾淨頻道、調整使用者網路中AP的位置、調整使用者網路中AP的片段臨限以求較佳互用性，或者增加使用者裝置以及微波爐之間的距離。

更進一步的情況展示於步驟5190與5200中。在步驟

20 5190中，其情況為干擾被決定是一組藍芽裝置。使用者被通知藍芽裝置(以同步或非同步操作模式)是干擾的導致原因，並且建議之使用者動作包含增加使用者裝置以及干擾裝置間的範圍。在步驟5200中，如果干擾是無線電話所導致，則使用者便被建議增加使用者裝置以及無線電話為主

裝置間的距離，例如距離使用者裝置或使用者網路中之AP至少5公尺。

如果在步驟5150中，決定干擾器並非習知的，則在步驟5210中，建議之使用者動作可以包含檢查最近取得或配置可能導致干擾之無線設備、增加不相容網路設備之間的範圍/距離、並且告知使用者關於各種可能網路之不相容性。

第20圖展示各種包含以資訊通知使用者之步驟。其具有許多用於通知使用者之機構，包含資訊之視覺顯示，例如以文字顯示於監視器上、以聲音合成的音訊訊息發佈資訊、以音訊視訊片段傳送資訊、顯示一組或多組代表將被傳送之資訊的插圖或符號，等等。這些顯示範例展示於第10圖-第15圖。

方案2：第二種使用

第二種使用意指允許裝置使用"閒置"有執照頻譜。這並非僅僅是未來的方案。它已經存在於歐洲802.11a之情況中。在5GHz，雷達被視為主要的使用者，而802.11a是第二使用者。目前製作僅為靜止網路並且搜尋RSSI。簡單RSSI量測以及DFS並不足以引動第二使用。其在主要以及第二使用者之間的"位階順序"需要依據其是來自主要使用者或者來自另一第二使用者而對雜訊的不同反應。相較於依據RSSI之技術，利用檢測並且分類信號，雷達以及其他頻譜使用者之間的區別更快完成並具有更少假檢測，並且允許選擇未被雷達所影響之新的頻道給流量。

為了成為第二使用者，下面事項發生：

量測：週期性地暫停以便檢查主要使用者之存在。

分類：在主要使用者以及其他的第二使用者之間區別。

策略：決定量測之時間長度以及頻率，以及當主要使用者被檢測出時如何反應。

5 方案3：在擾信號或雜訊之存在情況中之高QoS

802.11a網路攜帶一視訊流。背景雜訊導致封包遺失的問題。假設網路中之AP具有多頻道能力。

最佳解決方案是量測並且分類雜訊，並且依據干擾信號使用不同的策略。參考第21圖，其展示第一情況(情況1)
 10 ，其中雜訊是背景哼聲，具長時間一致性。與這情況相關的策略可以使用空間處理演算法以便改進兩組裝置之間的鏈路邊限。空間處理演算法之範例被揭露於共同指定人的待決美國申請編號第10/174728號，建檔於2002年6月19日，標題為"使用聯合最大比率結合用於天線變化之系統以及
 15 方法"；第10/174689號，建檔於2002年6月19日，標題為"使用等功率聯合最大比率結合用於天線變化之系統以及方法"；以及第10/064482號，建檔於2002年7月18日，標題為"使用時間領域信號處理用於聯合最大比率結合之系統以及方法。"

20 在情況2中，干擾是緩慢頻率跳動信號所導致。與這情況相關的策略將是使用多餘的頻道以便減少封包錯誤率。

在情況3中，干擾是快速頻率跳動信號所導致。與這情況相關的策略將是使用一組速率1/2數碼跨越較寬頻寬頻道以便減低封包錯誤率。

方案4：在一密集環境中搜尋頻道

在一稀少使用的環境中，能夠僅搜尋一頻道且沒有干擾。這是簡單的情況。

5 但是在一密集使用的環境中，裝置會容易地發現沒有頻道是可用且沒有干擾的。

在這情況中，一種可能方法是去接受一"最低"干擾之頻道。如果新的網路必須與另一頻譜使用者競爭，則最佳頻道選擇演算法應該考慮，例如：

各網路之優先順序為何？

10 新的網路可能配合哪一網路運作？

例如，IEEE 802.11規格被設計使得兩組802.11網路可以合理地分享同一頻道，因而各網路獲得所分配的部份頻寬。以最佳方式完成這種決定需要量測、分類以及策略能力。

15 方案5：802.11在具有藍芽之環境中

藍芽信號是頻率跳動信號。因此它可能導致週期性干擾，例如，使用固定頻道之IEEE 802.11網路的AP。為了配合藍芽運作，IEEE 802.11網路可以進行量測以及分類以便測定藍芽網路之存在。

20 一旦藍芽被檢測出，許多策略可以被調用：

策略1a：如果藍芽正使用同步(SCO)通訊，便將任何802.11 QoS封包排入時間表以便讓它們發生在SCO封包之時序間。許多技術被說明於上述待決及共同指定人的專利申請案中。

策略1b：如果藍芽正使用SCO通訊，則不在SCO週期時傳輸。

策略2：試圖利用調整可操控天線而將來自藍芽之接收干擾的影響最小化。

- 5 策略3：不反應於封包錯誤而移至較低資料率。這可能僅會使問題惡化。

方案6：藍芽在具有802.11之環境中

為了配合802.11運作，藍芽網路應該進行量測以及分類以便測定802.11網路之存在。一旦802.11網路被檢測出，一
10 種策略可以被調用：

策略1：無支援藍芽網路之適應式跳動組

在這情況中，藍芽網路應該利用閒置802.11資料或ACK會發生之溝槽而避免產生干擾802.11。這技術之範例被揭露於美國專利申請編號第20020061031號。當"真實"資
15 料網路出現時，以相對於僅雜訊源，藍芽網路將僅會使用這演算法。這證明信號分類優於簡單RSSI量測。

策略2：有支援藍芽網路之適應式跳動組

在這情況中，藍芽網路應該移除進入802.11頻帶之跳動。802.15.2中一習知的提議是建議使用遺失封包以辨識外局
20 網路之存在。這並非永遠有效。干擾並非永遠對稱的(亦即，藍芽網路可能導致另一網路的問題，但是其他的網路不
干擾藍芽網路)。此外，在另一網路被檢測出之前這將會需要遺失封包。

方案7：DRA在具有頻率跳動信號之環境中

當其可用時動態速率適應(DRA)裝置使用更多頻譜，而當其不可用時使用較少頻譜。例如，增加之頻譜可以被使用於較高的資料率，QoS，等等。DRA可以被製作成為新的協定(例如，"針床結構"正交分頻多工系統)，或者利用收集多數個標準頻道。

但是，關於DRA應該如何處理頻率跳動協定的問題產生。一種解決方法是為了委婉地處理頻率跳動信號，DRA裝置必須經由量測以及分類以檢測跳動器。一旦該跳動器被分類，則多種策略可以被調用。範例情況如下：

10 策略1：如果頻率跳動信號被檢測出，便限制DRA為頻帶之50%，如此頻率跳動網路仍然可以操作。

策略2：如果頻率跳動網路調適其跳動組以反應之(利用量測觀察到)，則DRA可以被允許使用頻帶之75%。

方案8：裝置特定策略

15 在一消費者環境中，使用者可能想要在特定裝置中定義優先順序。例如，在家中，使用者可能想要建立在無線電話、串列視訊、WLAN、等等之間的"位階順序"。為了允許策略在特定裝置位準，裝置將必須量測並且分類其他的操作裝置。利用直接交換分類資訊，或利用使用相似於通用遠端控制之"訓練"模式，裝置可以被訓練成辨認彼此。未被辨識裝置可以用各種策略處理：

在一辦公室環境中，立時報告。

在一居家環境中，以低優先序處理該情況。

方案9：背景特定策略

某些策略將仰賴於背景資訊例如位置、日期時間、等等。

這些策略可能是可更動的，因為它們極仰賴使用者的要求。

5 網路選擇：

在一居家環境中，永遠使用一特定的基本服務台識別器，例如，BSSID 7。

在一辦公室環境中，在BSSID 23，27之間使用最低CCA。

在一公用存取環境中(例如，機場)，使用提供最低每分鐘存取費用之BSSID。

通訊優先權：

在上午，WLAN下載通訊優先。

在傍晚及晚上，視訊串流資料優先。

策略精靈可以被使用以允許不熟悉的使用者產生複雜的策略。

方案10：管理特定策略

為了遵循各國之管理需求，可能需要不同的策略。

這些策略應該是可下載的，因為將具有許多策略，並且將隨時間改變。

20 歐洲通訊委員會(ECC)可以將一致延伸需求加諸於802.11a之頻道選擇演算法上。各國家可以具有不同的傳輸功率、頻帶以及頻道需求。

方案11：動態頻率選擇

動態頻率選擇可以使用於一種情況，其中一組非

WLAN信號干擾特定的WLAN頻道。例如，並參考第1圖，WLAN STA 11030(1)(例如，具有802.11網路界面卡(NIC)之膝上型電腦)正經由WLAN Ap 1050(1)至1050(N)其中之一與伺服器1055交換資料。嬰兒監視傳輸器1060被導通於AP 1050(1)正使用與STA 1030(1)交換資料之相同頻道中。一頻譜感知器1210(1) (或SAGE引動-AP)產生被供應至網路管理台1090之頻譜活動資訊。AP 1050(1)可以供應802.11網路統計。依據該802.11網路統計，網路管理台1090將檢測出AP 1050(1)無法獲得至頻道之一乾淨頻道存取(CCA)。該網路管理台1090可分析由頻譜感知器1210或AP 1050所供應之頻譜活動資訊以便在頻帶中搜尋另一乾淨頻道。該網路管理台1090接著可重新分配AP 1050(1)至一乾淨頻道。AP 1050(1)將於新的乾淨頻道上開始傳輸信標。STA 1030(1)最後將轉而掃描頻道以便在新的乾淨頻道上取得其信標並且802.11與AP 1050(1)之通訊將重新開始於新的乾淨頻道上。如果頻帶的某部份被其他裝置持續使用，則另一裝置或網路可以立即被規劃或控制以便不在那些頻寬上傳輸。反之，利用謹慎地搜尋"乾淨"頻道，裝置或網路可以被控制以便在那些頻道上播送。

20 方案12：調整封包尺寸

脈波統計圖可以指示在被檢測之信號脈波間の間隙持續。如果該間隙非常短，則裝置或裝置網路可以再一次"即時"被規劃以便減少封包尺寸以適合於在脈波間之可用的時間間隙。這減低單一封包將遭受干擾之機會，並且減低

再傳輸封包之需求。當然，當在脈波間之間隙成為較長時，封包尺寸可以再次被增加，而導致較高的傳輸速率。

上述方案展示蒐集關於頻譜使用之情報以及使用該資訊的優點。智慧型資料率選擇是智慧系統優於目前系統的另一範例，例如，其中不具有關於干擾之直接資訊。沒有關於干擾之知識，便不易在干擾、封包錯誤或隱藏節點所導致的問題之間作區別。因此，目前系統執行時常有反效果之"最佳猜測"演算法。一範例是802.11b反應於頻率跳動信號之存在，例如藍芽SCO。啟始802.11b反應為於資料率上回試，其接著導致更多衝突，802.11b以進一步資料率回試反應之，等等。相較之下，上述系統使用信號分類以及其他的干擾時序資訊以便作成關於資料率的明智決定。

此外，目前系統使用靜態預先定義封包片段位準，並且也不具有關於干擾信號之時序的資訊。該智慧型頻譜管理系統允許片段位準之最佳化以及封包排程以反應於干擾樣型。

上述說明僅作為範例。

【圖式簡單說明】

第1圖是展示可以同時操作於無執照頻帶或共用頻帶中之多數個裝置的方塊圖。

第2圖展示頻譜管理系統之一般資料流程。

第3圖是頻譜管理處理程序的一般流程圖。

第4圖是展示頻譜管理系統之各種處理程序以及基本結構的方塊圖。

第5圖是頻譜管理系統中 useful 之即時頻譜分析組件(在此處之後稱為SAGE)的方塊圖。

第6圖展示SAGE之輸出可以如何被使用於分類在頻帶中被檢測之信號。

5 第7圖是頻譜管理系統中 useful 之信號分類處理程序的一般流程圖。

第8圖是可以在頻譜管理系統中起作用之範例通訊裝置的方塊圖。

10 第9圖是可以在頻譜管理系統中起作用之範例頻譜感知器裝置的方塊圖。

第10圖-第14圖展示有助於傳達頻譜管理相關資訊給使用者之範例顯示屏幕。

第15圖-第19圖展示頻譜活動資訊可被顯示之範例方式。

15 第20圖是一處理程序的流程圖，其利用頻譜管理相關資訊告知使用者關於在頻帶中操作之裝置的性能。

第21圖展示可以被頻譜管理處理程序所定址之無執照頻帶中一情節的多數個事例。

【圖式之主要元件代表符號表】

| | |
|--------------------|-------------------|
| 12...無線電收發器/接收器 | 22...頻譜分析儀(SA) |
| 14...數據機 | 23...信號檢測器(SD) |
| 15...SAGE驅動器 | 24...快照緩衝器(SB) |
| 17...頻譜察覺驅動器 | 25...通用信號同步器(USS) |
| 20...即時頻譜分析儀(SAGE) | 26...RAM界面I/F |

- 27...控制暫存器
- 28...雙埠記憶體(DPR)
- 30...處理器
- 32...記憶體
- 34...界面
- 40...主系統處理器
- 42...記憶體
- 50...量測引擎
- 52...分類引擎
- 54...位置引擎
- 56...頻譜專家系統
- 70...網路頻譜界面(NSI)
- 80...網路專家系統
- 82...安全服務
- 86...位置服務
- 88...資料採掘服務
- 90...系統整合方塊
- 92...使用者界面(UI)方塊
- 94...網路管理應用
- 1000...無線電話
- 1010...頻率跳動通訊裝置
- 1020...微波爐
- 1030...客戶台(STA)
- 1050...WLAN存取點
- 1055...伺服器
- 1060...嬰兒監視器裝置
- 1070...無線裝置
- 1080...雷達裝置
- 1090...網路管理台
- 1092...處理器
- 1094...記憶體
- 1096...顯示監視器
- 1200...頻譜感知器裝置
- 1210...頻譜感知器
- 3000...主系統裝置
- 3002...處理器
- 3004...記憶體
- 3010...顯示監視器
- 4000...無線電接收器
- 4010...無線電接收器
- 4020...交換機
- 4030...外部界面
- 4040...嵌入式處理器
- 4050...以太方塊
- 4060...快閃記憶體
- 4070...SDRAM
- 4080...邏輯方塊
- 4090...數據機

伍、中文發明摘要：

一系統、方法、軟體和相關功能被提供用於多型式信號所共用，頻域和時域，之無線電頻帶之管理活動。此頻帶之一範例為一無執照頻帶。在該頻帶中之無線電頻率能量在該頻帶中活動發生區域之位置被一組或多組裝置捕捉。發生於該頻帶之信號依時間區間利用取樣部份或整個頻帶而被檢測出。該頻帶中之信號脈波能量被檢測且依據信號型式被使用而將信號分類。使用發生於該頻帶中信號型式之知識及其他頻譜活動相關之統計性(稱為頻譜情報)，裝置或裝置網路可採取動作以避免與其他信號的干擾，且一般可將頻帶與其他信號的同時使用最佳化。該頻譜情報可以被使用以建議裝置使用者或網路管理者之動作，或自動地呼叫裝置或裝置網路之動作而保持所需的性能。

陸、英文發明摘要：

A system, method, software and related functions are provided for managing activity in a radio frequency band that is shared, both in frequency and time, by signals of multiple types. An example of such a frequency band is an unlicensed frequency band. Radio frequency energy in the frequency band is captured at one or more devices and/or locations in a region where activity in the frequency band is happening. Signals occurring in the frequency band are detected by sampling part or the entire frequency band for time intervals. Signal pulse energy in the band is detected and is used to classify signals according to signal type. Using knowledge of the types of signals occurring in the frequency band and other spectrum activity related statistics (referred to as spectrum intelligence), actions can be taken in a device or network of devices to avoid interfering with other signals, and in general to optimize simultaneous use of the frequency band with the other signals. The spectrum intelligence may be used to suggest actions to a device user or network administrator, or to automatically invoke actions in a device or network of devices to maintain desirable performance.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

| | |
|---------------|--------------|
| 1000…無線電話 | 1080…雷達裝置 |
| 1010…頻率跳動通訊裝置 | 1090…網路管理台 |
| 1020…微波爐 | 1092…處理器 |
| 1030…客戶台(STA) | 1094…記憶體 |
| 1050…WLAN存取點 | 1096…顯示監視器 |
| 1055…伺服器 | 1200…頻譜感知器裝置 |
| 1060…嬰兒監視器裝置 | 1210…頻譜感知器 |
| 1070…無線裝置 | |

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍：

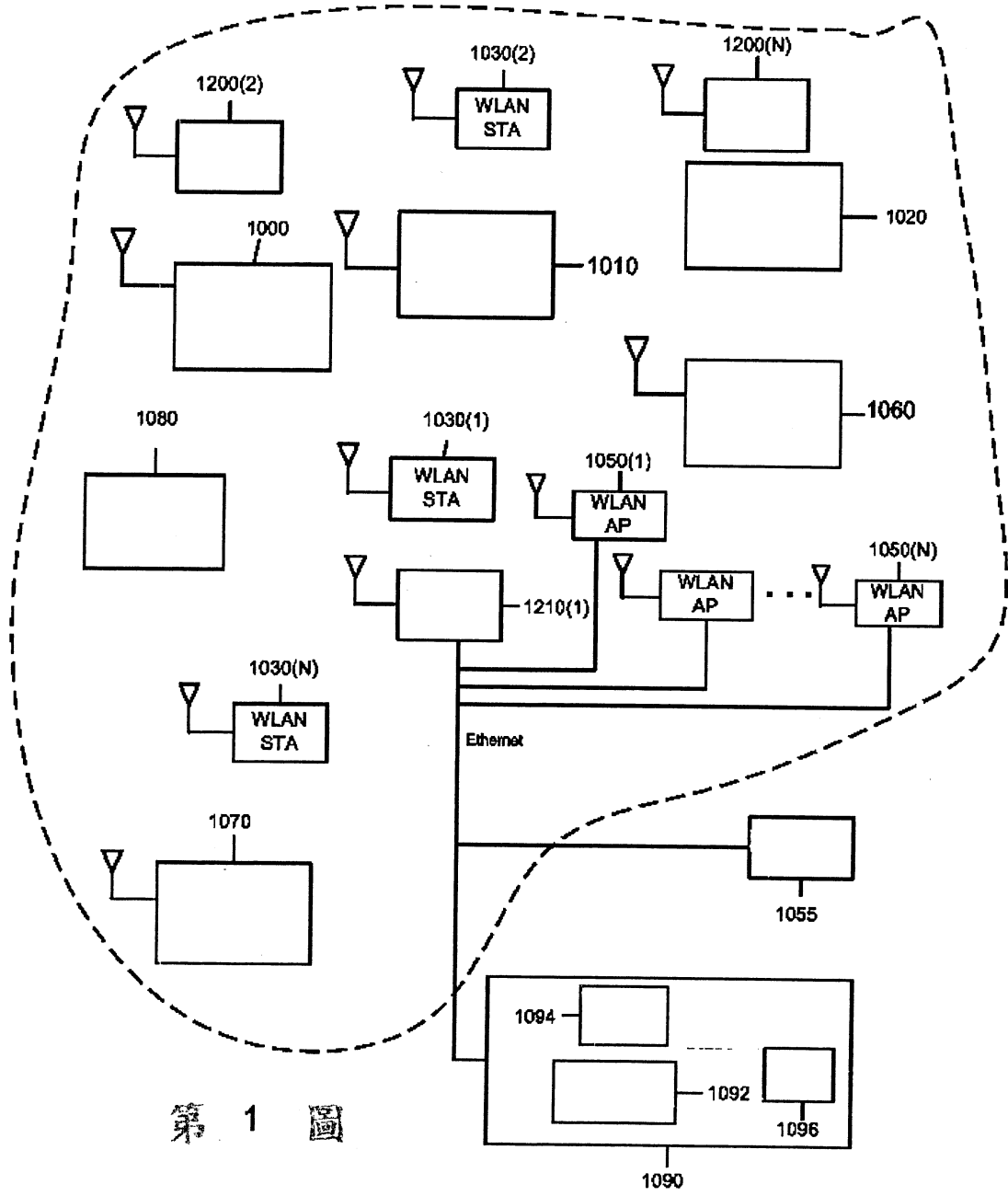
1. 一種用於其中具有多數個型式信號之無線電頻帶管理使用之系統，其包含：
 - a. 至少一組頻譜感知器裝置，其接收無線電頻帶中之無線電頻率能量以監視可能發生於無線電頻帶且產生頻譜活動資訊表示之多數個型式信號之活動；以及
 - b. 一組耦合至該頻譜感知器裝置之計算裝置，其接收該頻譜活動資訊且產生下列之至少一組：一組用以控制操作於該無線電頻帶之裝置的控制信號，以及描述被決定發生於該無線電頻帶之特定型式活動的資訊。
2. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該頻譜感知器裝置利用一組無線鏈路或一組接線鏈路而耦合至該計算裝置。
3. 如申請專利範圍第1項之系統，且進一步地包含一組耦合至該計算裝置之顯示器，其中該計算裝置顯示描述被決定發生於該無線電頻帶之特定型式活動的資訊。
4. 如申請專利範圍第1項之系統，且進一步地包含一組相關於一組或多組無線網路客戶台之無線存取點。
5. 如申請專利範圍第4項之系統，其中該計算裝置耦合至該無線存取點且控制一組或多組該存取點之操作參數。
6. 如申請專利範圍第5項之系統，其中該計算裝置產生控制信號以控制下列之一組或多組：操作頻道、傳輸資料

率、封包片段尺寸、避免與其他信號干擾之傳輸排程、
傳輸功率、封包片段臨限及清除頻道存取臨限。

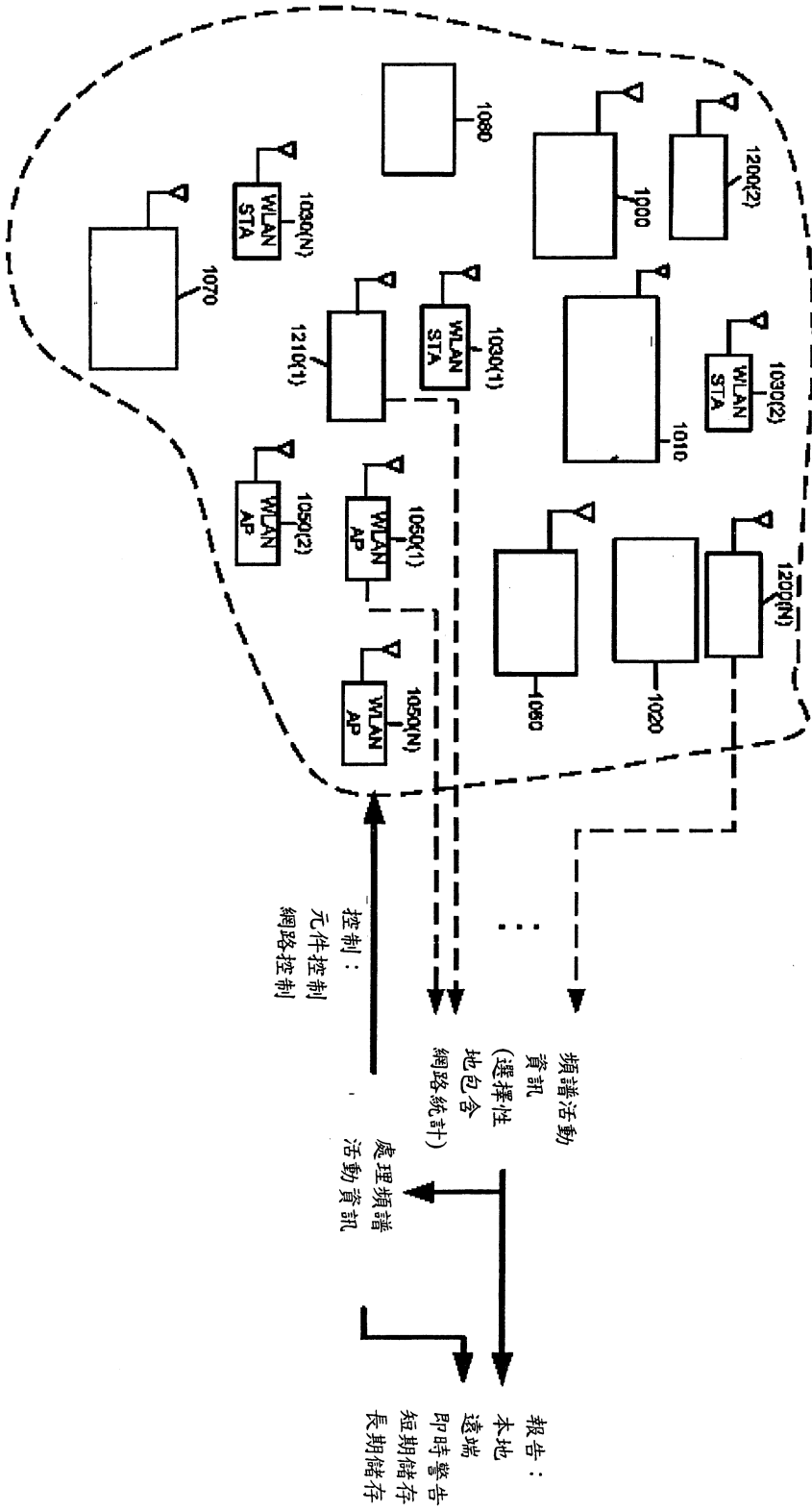
7. 如申請專利範圍第6項之系統，其中至少一組無線網路客戶台包含該頻譜感知器裝置。
- 5 8. 如申請專利範圍第7項之系統，其中包含該頻譜感知器裝置之該至少一組無線網路客戶台傳輸其所得之頻譜活動資訊至該無線存取點。
9. 如申請專利範圍第5項之系統，其中該存取點裝置傳輸頻譜活動資訊至各相關的無線客戶台。

10

d2109237

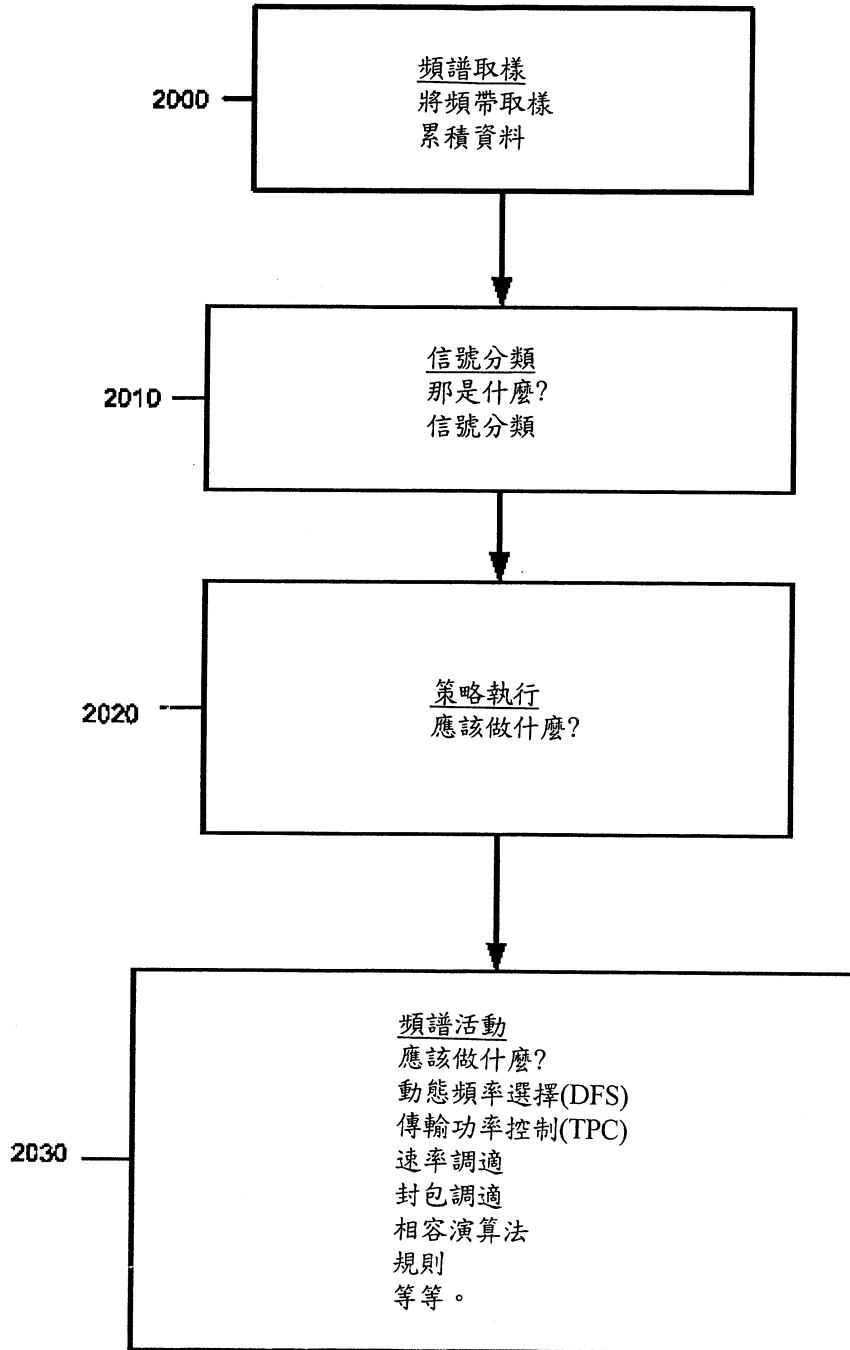


第 1 圖

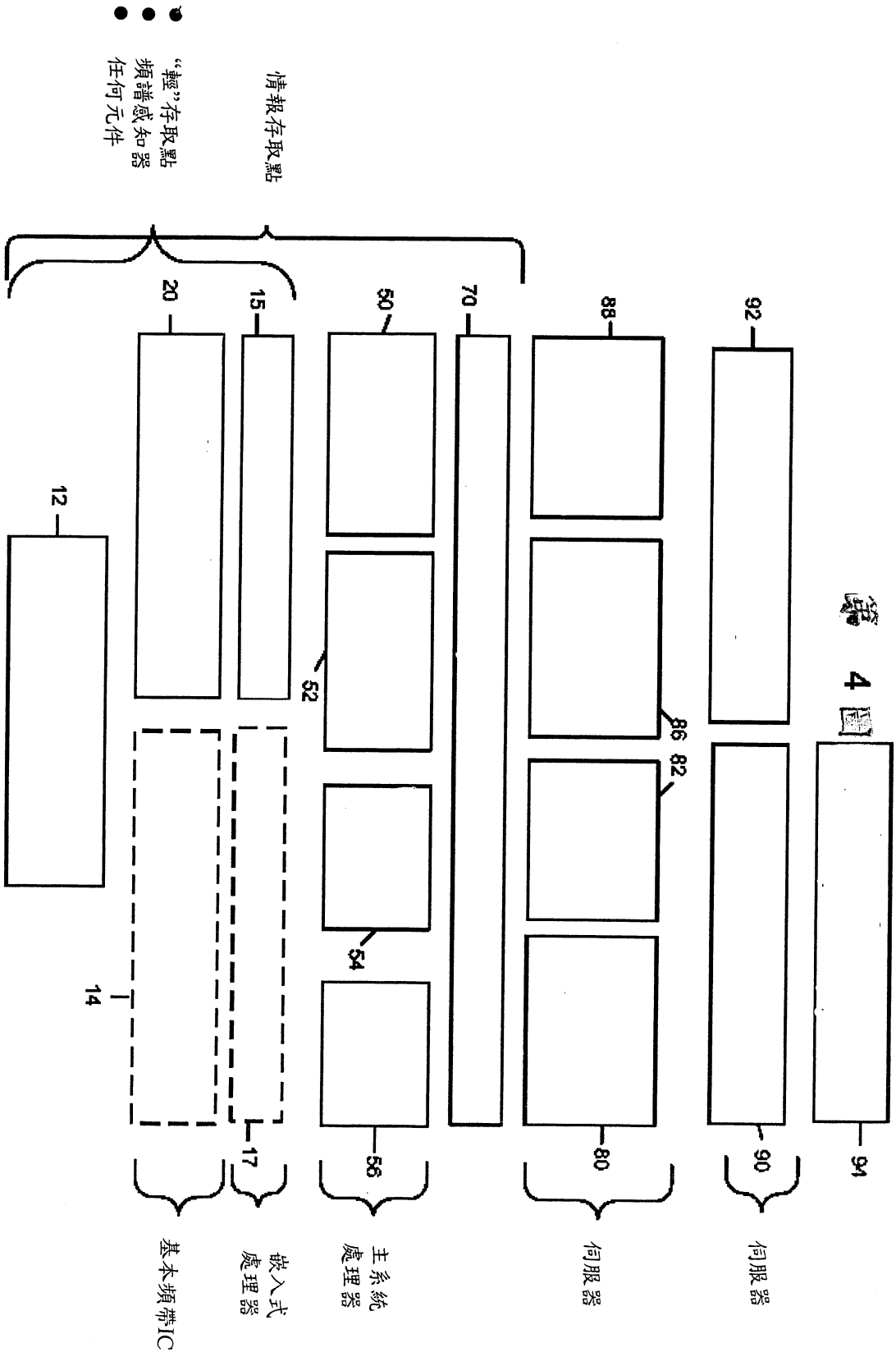


第 2 圖

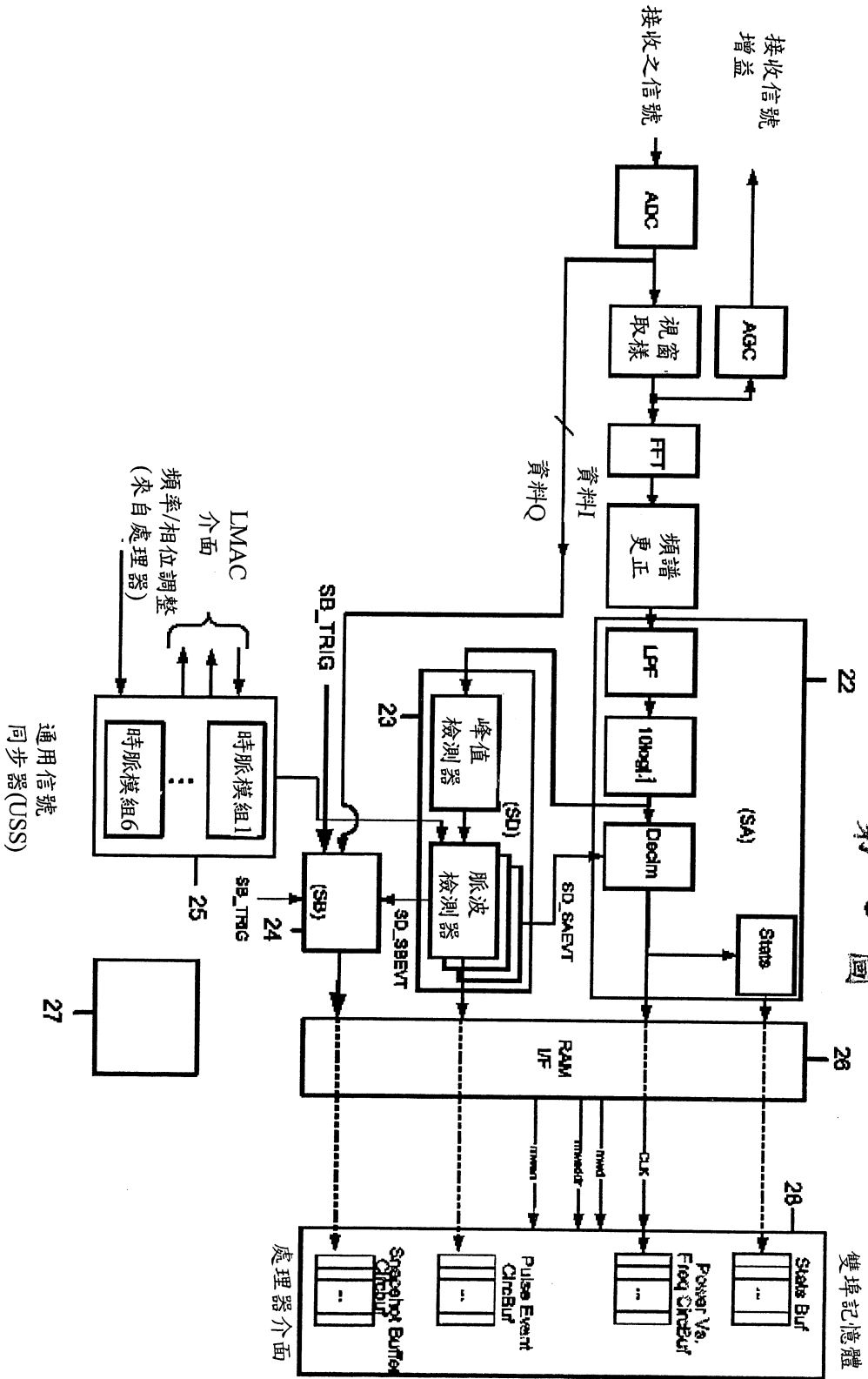
第 3 圖

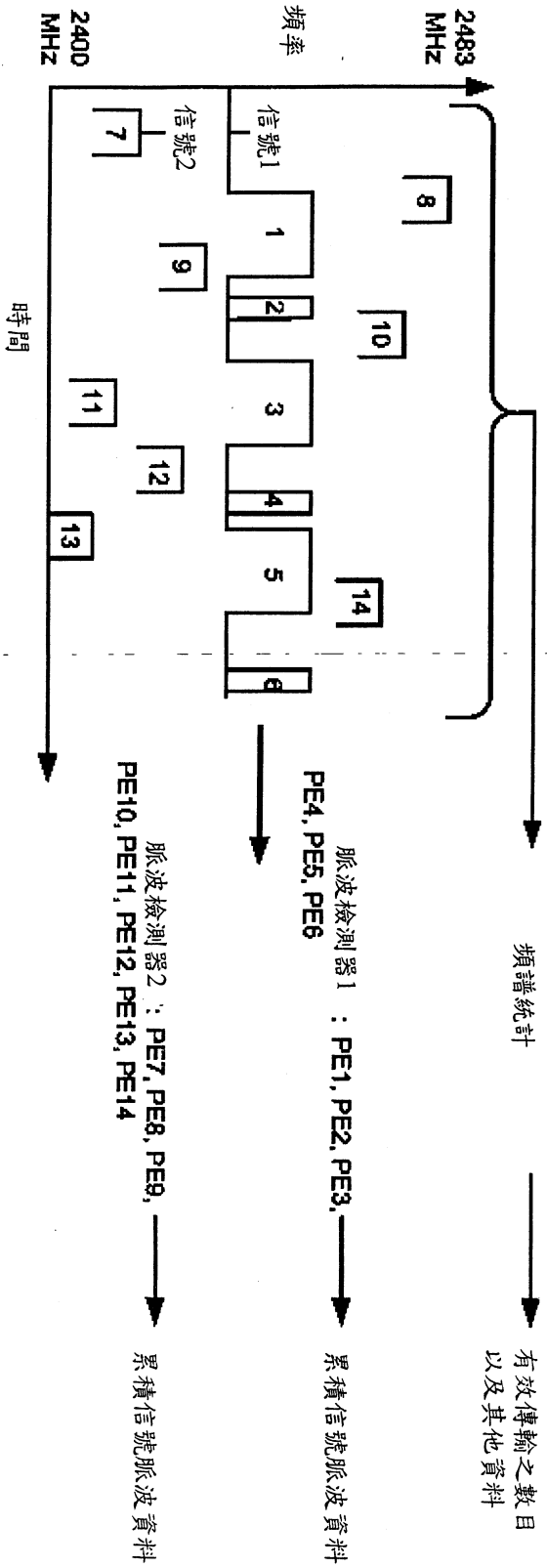


第 4 圖



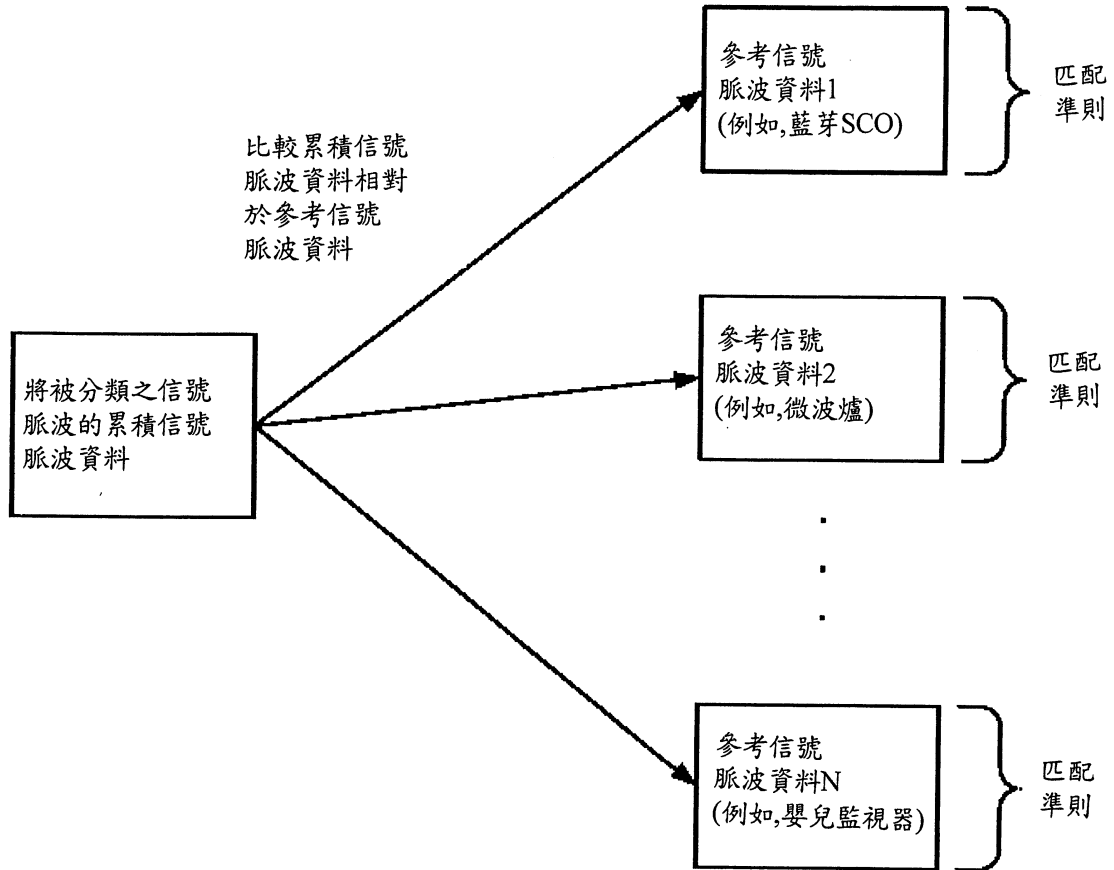
第 5 圖



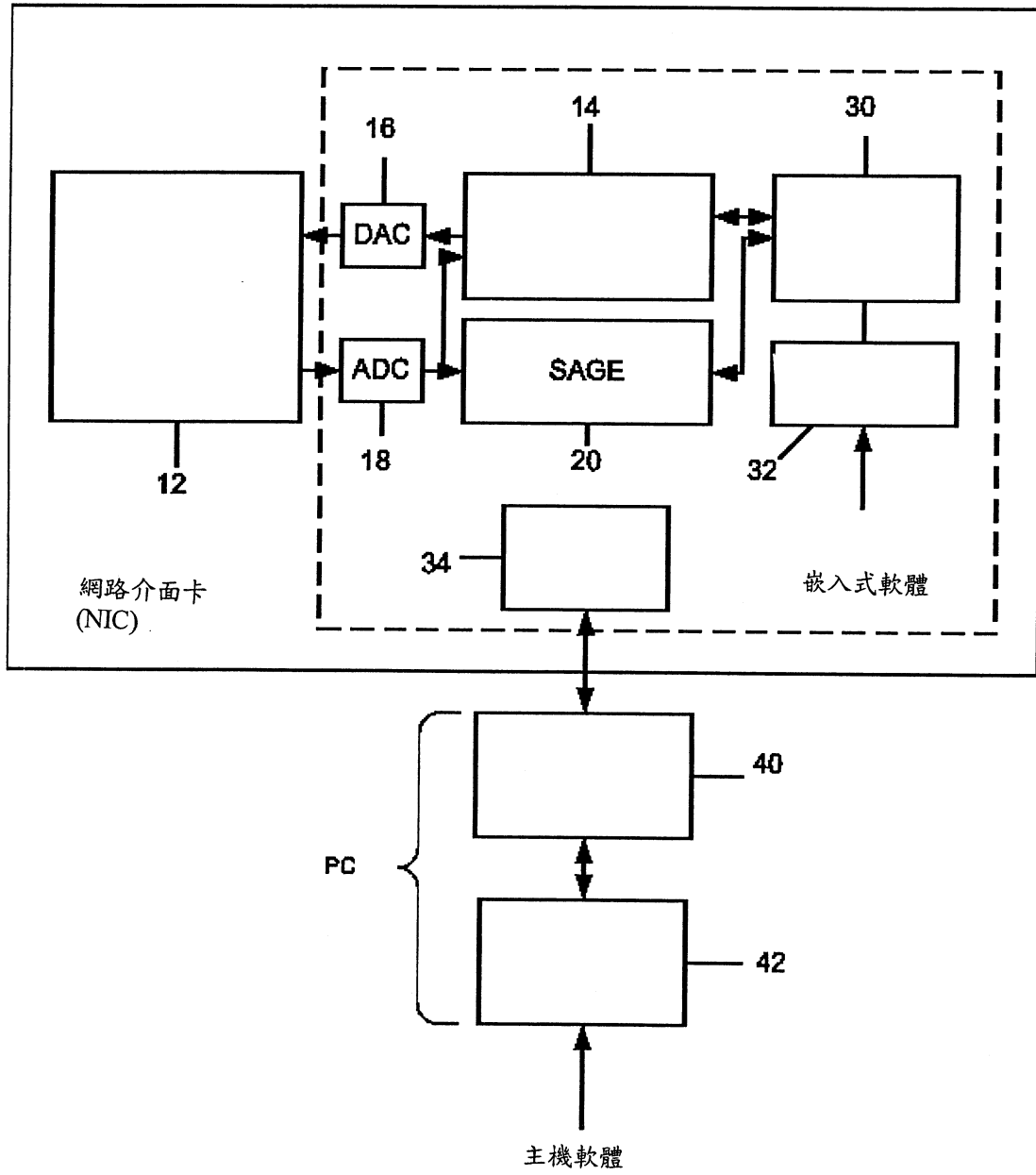


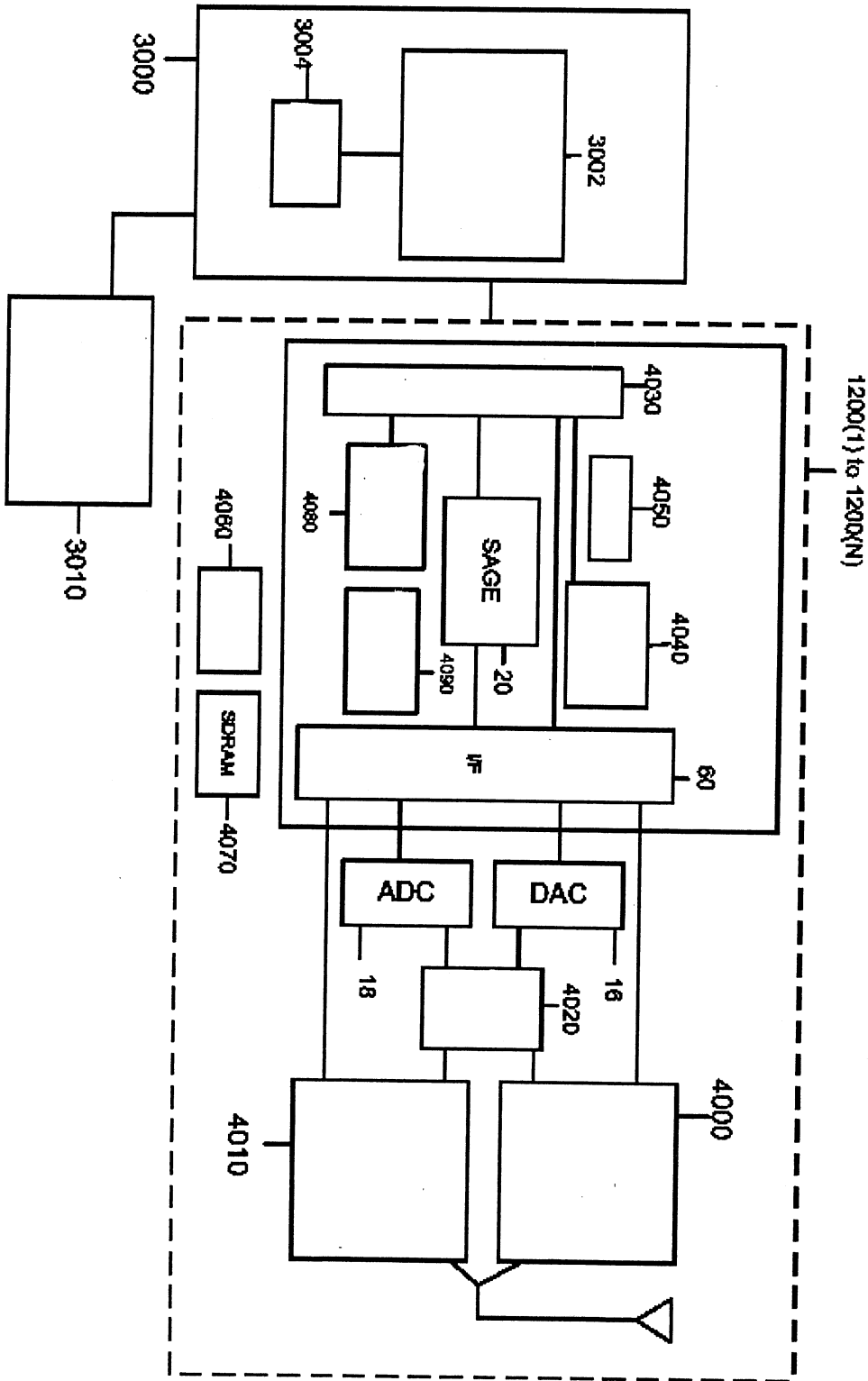
第 6 圖

第 7 圖



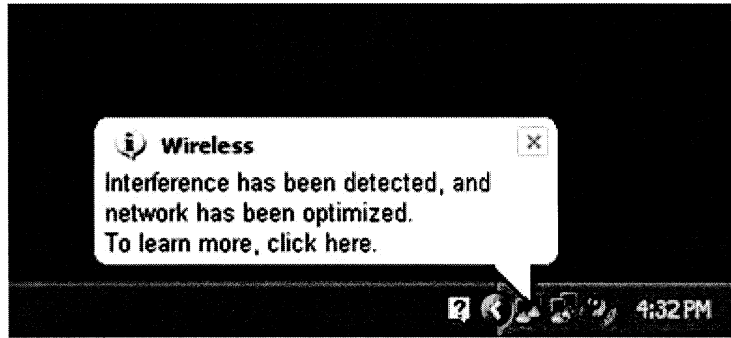
第 8 圖



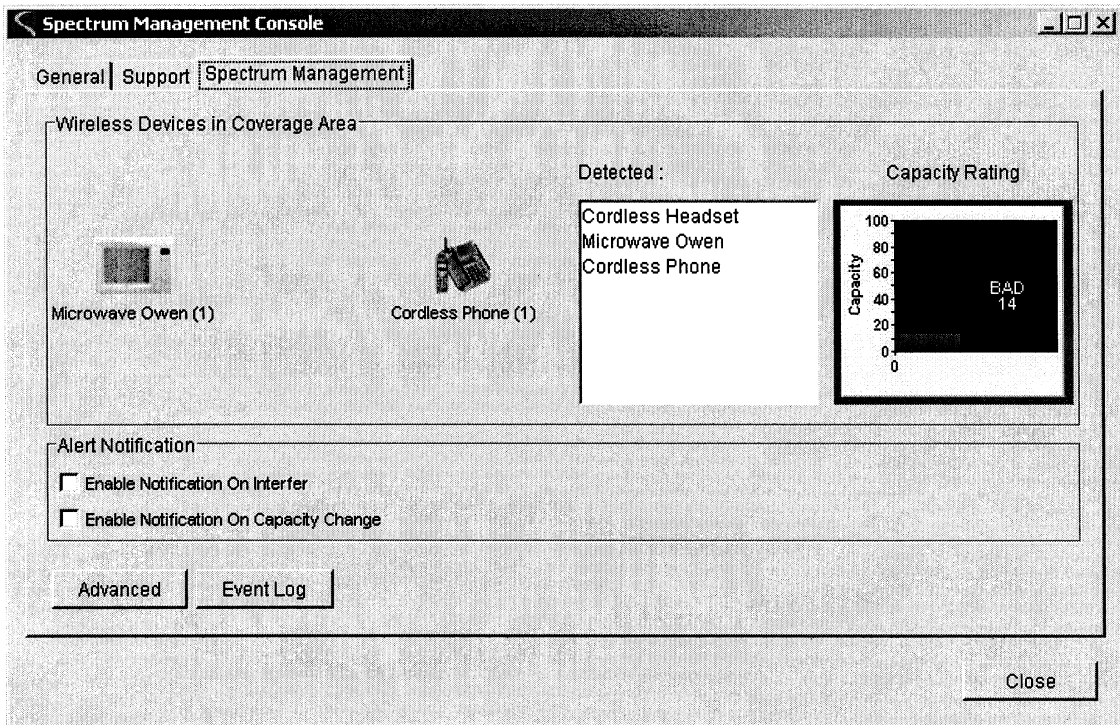


第 9 圖

第 10 圖



第 11 圖



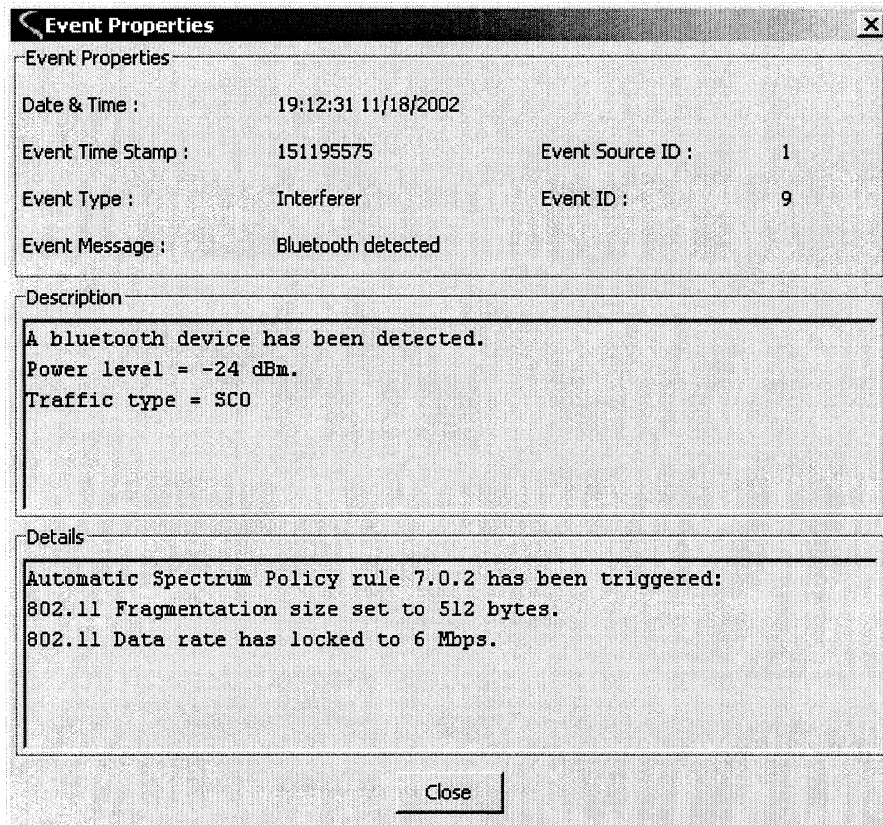
第 12 圖

A screenshot of an 'Event Log' window. The window title is 'Event Log'. It contains a table with the following columns: Alert Level, Type, Message, Data & Time, Time Stamp (subdivided into sec and usec), ID, and Source ID. The table lists several events related to microwave ovens and cordless phones being turned on or off. At the bottom of the window, there is a status bar that reads: 'Connected to Server at Host : 127.0.0.1 Port Number : 6691'.

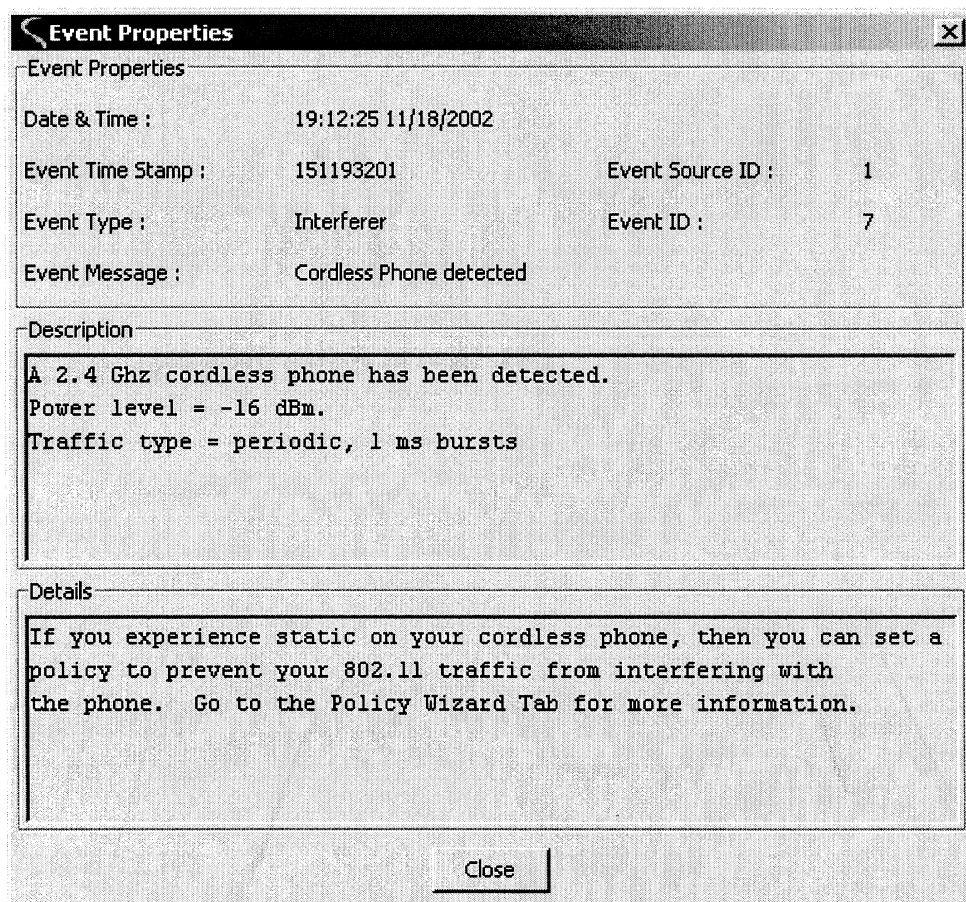
| Alert Level | Type | Message | Data & Time | Time Stamp | | ID | Source ID |
|-------------|------------|------------------------------|---------------------|------------|--------|----|-----------|
| | | | | sec | usec | | |
| Low | interferer | MICROWAVE OVEN Turned OFF | 11 40 03 03/19/2003 | 3792 | 327712 | 2 | 0 |
| High | interferer | BLUETOOTH HEADSET Turned ON | 11 40 15 03/19/2003 | 3790 | 657712 | 7 | 0 |
| Low | interferer | GN CORDLESS PHONE Turned OFF | 11 40 19 03/19/2003 | 3800 | 655424 | 4 | 0 |
| Low | interferer | MICROWAVE OVEN Turned ON | 11 40 43 03/19/2003 | 3813 | 133615 | 3 | 0 |
| Low | interferer | BLUETOOTH HEADSET Turned OFF | 11 40 48 03/19/2003 | 3815 | 821328 | 6 | 0 |
| Low | interferer | GN CORDLESS PHONE Turned ON | 11 41 00 03/19/2003 | 3822 | 253615 | 5 | 0 |

Connected to Server at Host : 127.0.0.1 Port Number : 6691

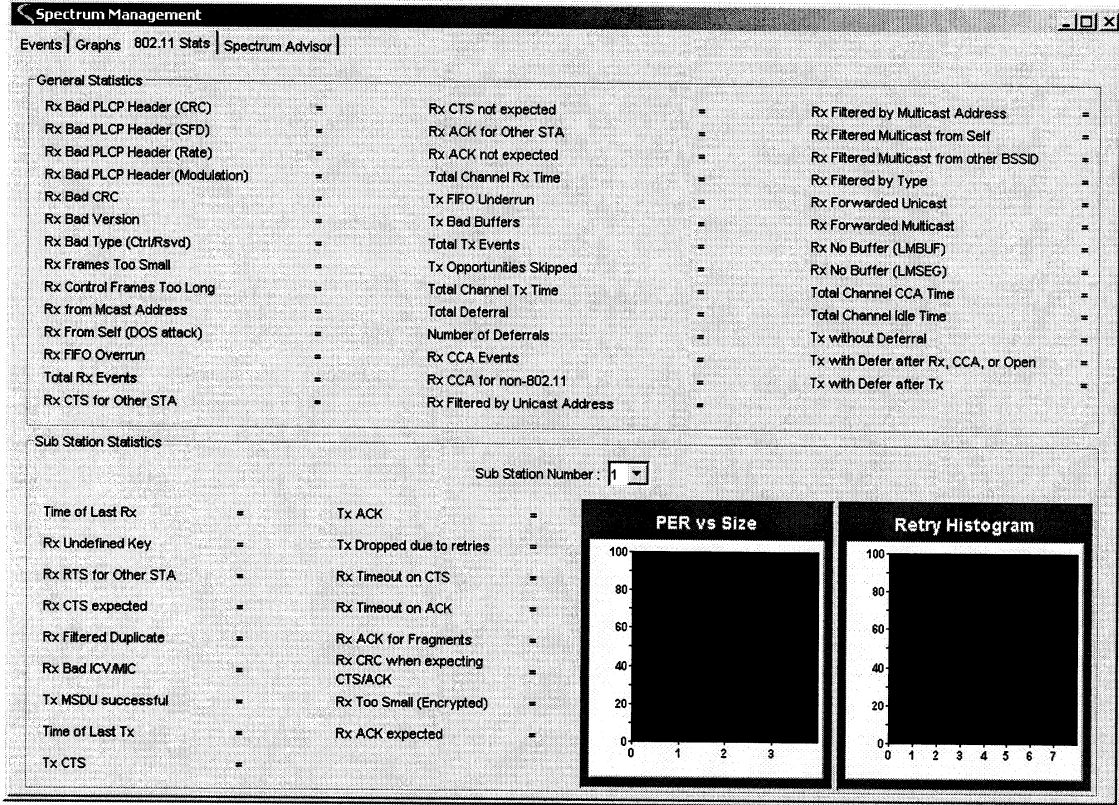
第 13 圖



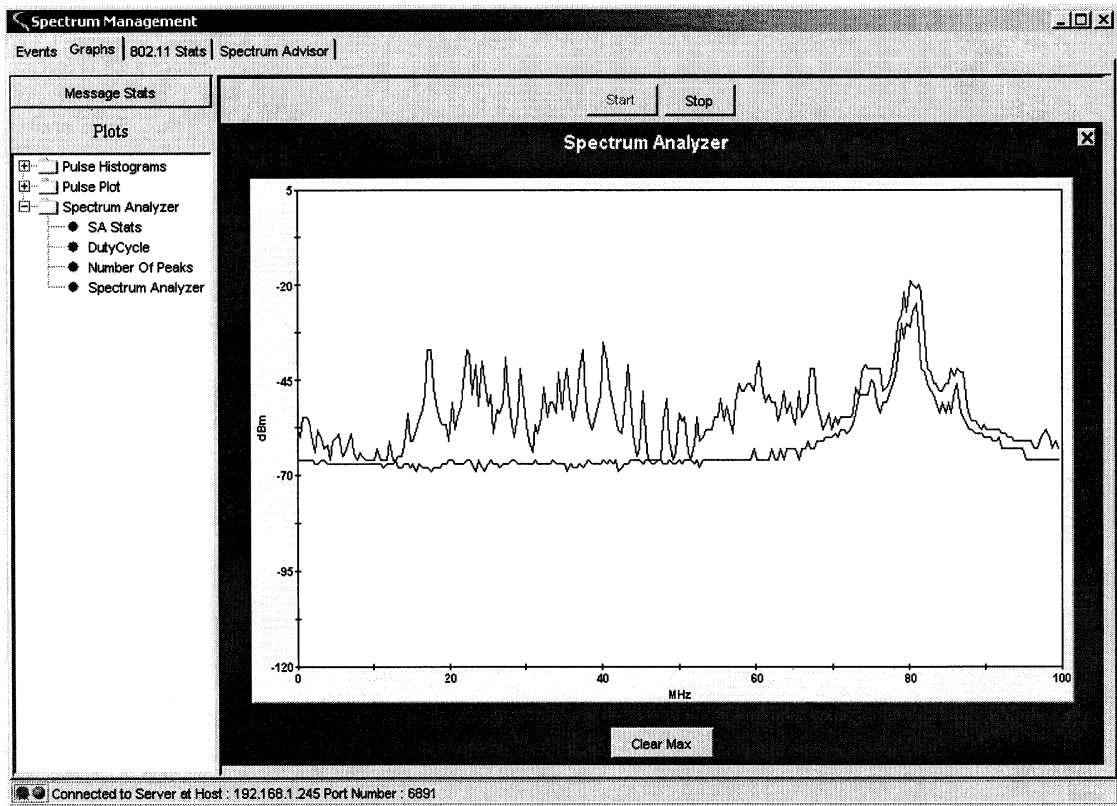
第 14 圖



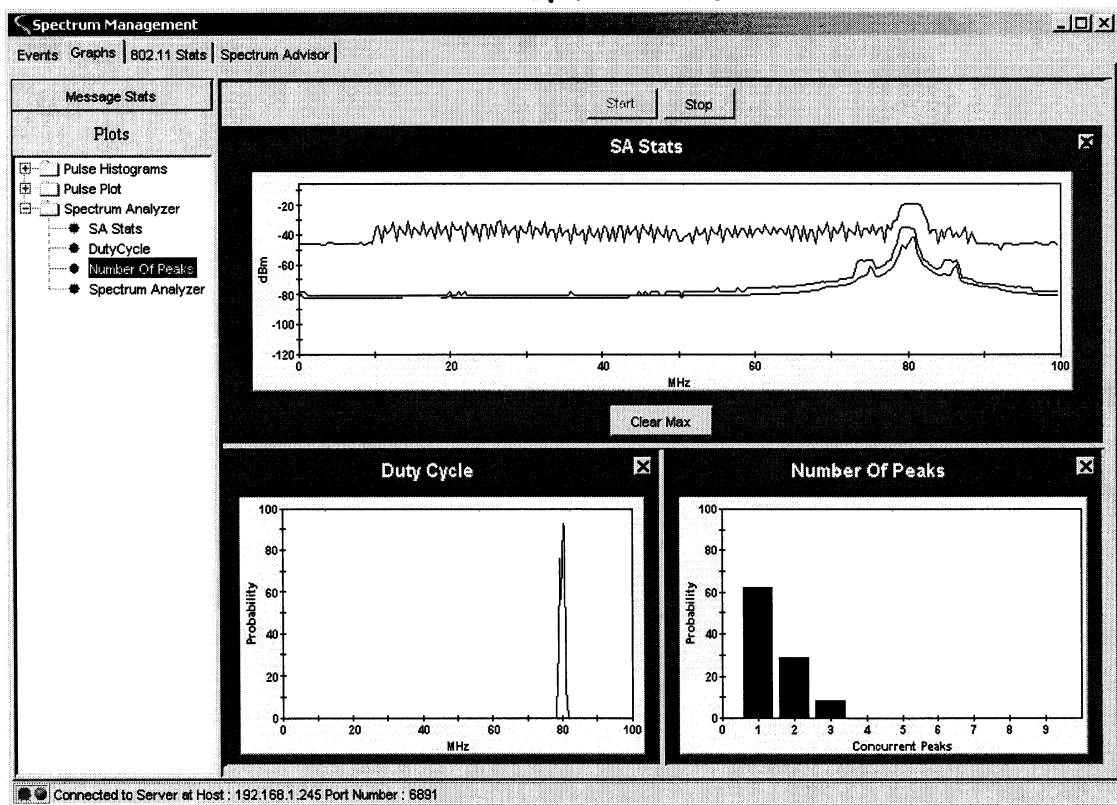
第15 圖



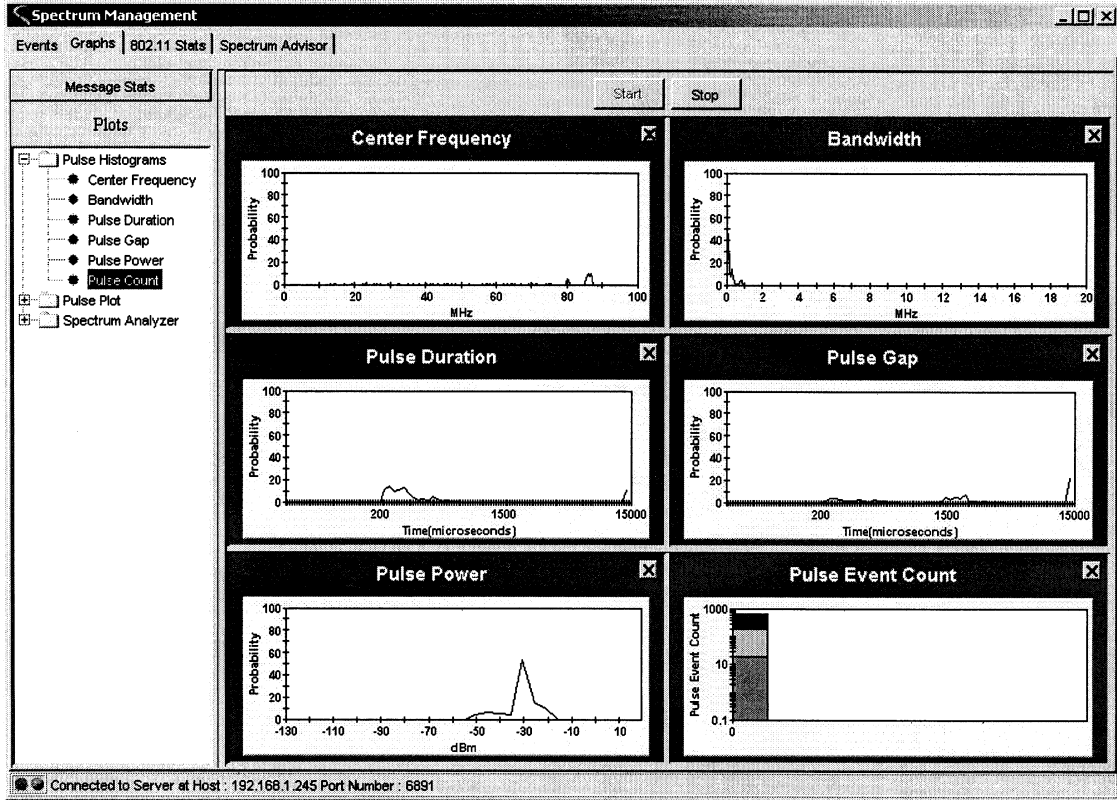
第16 圖



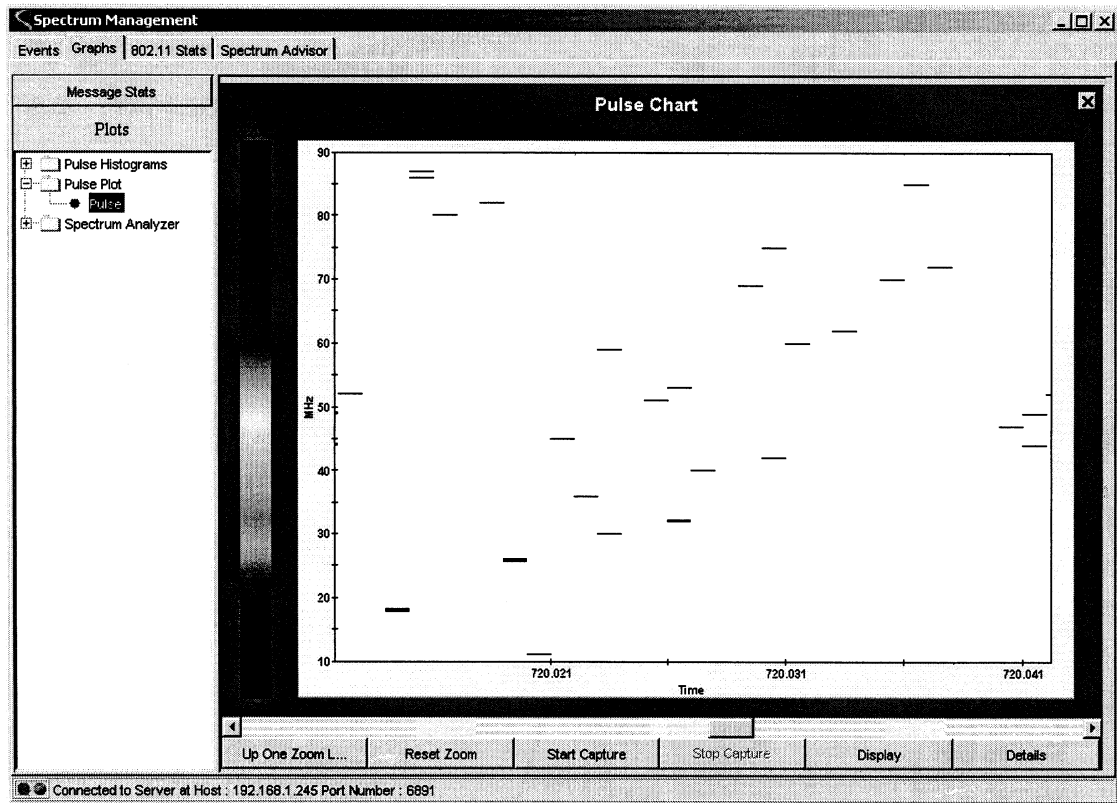
第 17 圖



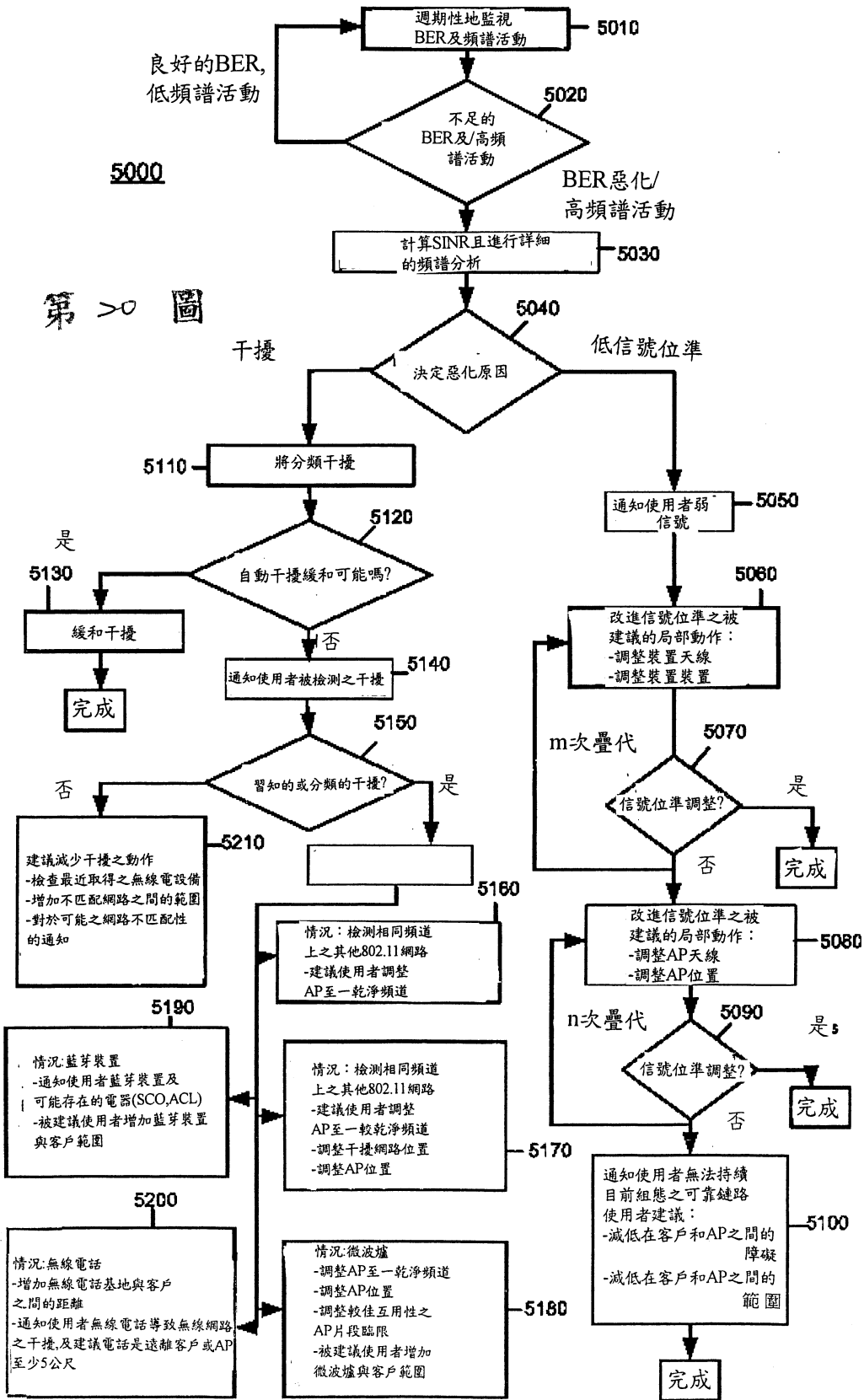
第 18 圖



第 19 圖



第 20 圖



第 1 圖

